

Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación

Plan de Estudios Licenciatura en Computación



Comisión Curricular
Escuela de Computación
Aprobado por el Consejo Universitario de la UCV
en el mes de Septiembre 2004
Editado Enero 2005

1 BASES Y FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULUM.....	1
1.1.- FUNDAMENTACIÓN	1
1.2.- ANTECEDENTES	2
1.3.- VISIÓN ACTUAL Y VISIÓN PROSPECTIVA	2
2 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	5
2.1.- LINEAMIENTOS GENERALES.....	5
2.2.- COMPONENTES CURRICULARES	5
2.3.- ORGANIZACIÓN DE LOS COMPONENTES CURRICULARES.....	6
2.4.- ARQUITECTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	7
2.5.- PRELACIONES EN LOS COMPONENTES BÁSICO E INSTRUMENTAL - CICLO OBLIGATORIO.....	9
2.6.- OPCIONES PROFESIONALES	12
2.7.- RÉGIMEN DE ESTUDIOS	14
3 PROGRAMAS DETALLADOS DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS	16
PRESENTACIÓN.....	16
ASPECTOS GENERALES SOBRE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y DE EVALUACIÓN.....	16
PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS DE LOS COMPONENTES BÁSICO E INSTRUMENTAL	16
<i>Algoritmos y Programación</i>	<i>17</i>
<i>Introducción a la Informática</i>	<i>19</i>
<i>Matemáticas I.....</i>	<i>21</i>
<i>Matemáticas Discretas I.....</i>	<i>23</i>
<i>Algoritmos y Estructuras de Datos.....</i>	<i>24</i>
<i>Organización y Estructura del Computador I.....</i>	<i>26</i>
<i>Matemáticas II.....</i>	<i>27</i>
<i>Matemáticas Discretas II</i>	<i>29</i>
<i>Ingeniería de Software</i>	<i>30</i>
<i>Organización y Estructura del Computador II</i>	<i>31</i>
<i>Matemáticas III</i>	<i>32</i>
<i>Bases de Datos</i>	<i>34</i>
<i>Sistemas Operativos</i>	<i>35</i>
<i>Matemáticas Discretas III</i>	<i>37</i>
<i>Probabilidad y Estadística</i>	<i>38</i>
<i>Comunicación de Datos</i>	<i>39</i>
<i>Lenguajes de Programación</i>	<i>41</i>
<i>Sistemas de Información</i>	<i>43</i>
<i>Cálculo Científico.....</i>	<i>45</i>
ASIGNATURAS DE LAS OPCIONES PROFESIONALES.....	46
<i>Análisis y Especificación de Sistemas de Información.....</i>	<i>47</i>
<i>Diseño de Sistemas de Información</i>	<i>49</i>
<i>Construcción de Sistemas de Información</i>	<i>50</i>
<i>Administración de Bases de Datos.....</i>	<i>51</i>
<i>Sistemas de Bases de Datos Orientadas a Objeto.....</i>	<i>52</i>
<i>Sistemas de Bases de Datos Distribuidas.....</i>	<i>53</i>
<i>Almacenes de Datos</i>	<i>55</i>
<i>Inteligencia Artificial.....</i>	<i>57</i>
<i>Agentes Inteligentes.....</i>	<i>58</i>
<i>Minería de Datos.....</i>	<i>59</i>
<i>Sistemas Evolutivos</i>	<i>60</i>
<i>Tópicos en Inteligencia Artificial</i>	<i>61</i>
<i>Algoritmos Distribuidos</i>	<i>62</i>
<i>Aplicaciones con Objetos Distribuidos</i>	<i>63</i>
<i>Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas</i>	<i>64</i>

<i>Fundamentos de Programación Paralela</i>	66
<i>Arquitecturas Avanzadas de Computadores</i>	68
<i>Análisis del Desempeño de Computadores</i>	70
<i>Construcción de Aplicaciones Paralelas</i>	72
<i>Actividades en la Ingeniería de Software</i>	74
<i>Arquitecturas de Software</i>	75
<i>Patrones de Diseño y Frameworks</i>	76
<i>Interfaces Sociales</i>	77
<i>Lenguajes y Compiladores</i>	78
<i>Técnicas Avanzadas de Programación</i>	79
<i>Interacción Humano-Computador</i>	80
<i>Aplicaciones con la Tecnología Internet</i>	82
<i>Aplicaciones con la Tecnología Internet II</i>	84
<i>Comercio Electrónico</i>	86
<i>Enseñanza Asistida Por Computador</i>	88
<i>Introducción a la Computación Gráfica</i>	90
<i>Fundamentos y Técnicas en Computación Gráfica</i>	91
<i>Tópicos en Computación Gráfica</i>	92
<i>Redes de Computadoras</i>	93
<i>Diseño de Redes de Computadoras</i>	95
<i>Redes Móviles e Inalámbricas</i>	96
<i>Calidad de Servicio en Redes de Comunicaciones</i>	98
<i>Administración de Redes y Sistemas</i>	100
<i>Seguridad de Sistemas en Redes</i>	102
<i>Temas Avanzados de Seguridad en Redes</i>	104
<i>Seguridad en la Internet</i>	105
<i>Sistemas Operativos Avanzados</i>	107
<i>Teoría de Colas y Simulación</i>	109
<i>Modelos de Simulación y sus Aplicaciones</i>	110
<i>Estadística Aplicada</i>	111
<i>Programación Matemática I</i>	112
<i>Programación Matemática II</i>	113
<i>Cálculo Científico II</i>	114
<i>Métodos Numéricos en Optimización</i>	115
<i>Métodos Iterativos para Sistemas Lineales</i>	116
<i>Flujo en Redes</i>	117
<i>Teoría de la Aproximación</i>	118
<i>El Método de los Elementos Finitos</i>	119
<i>Modelos Matemáticos para la Física</i>	120
<i>Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales</i>	121
<i>Tópicos en Generación de Mallas en el Plano</i>	122
<i>Álgebra Lineal Numérica en Paralelo</i>	123
ANEXO A	124
RÉGIMEN DE TRANSICIÓN	124
A.1 - NORMATIVA DE TRANSICIÓN	124
A.2 - TABLA DE EQUIVALENCIAS Y CONVALIDACIONES	124
ANEXO B PROFESORES DE LA ESCUELA DE COMPUTACIÓN	127

Escuela de Computación

Directora

Brígida Molina
Alecia Eleonora Acosta (E)

Jefe Departamento

Alecia Eleonora Acosta
Adrián Bottíni (E)

Comisión Curricular

Junio 2004
Coordinadora
Nancy Zambrano

Comisión

Acosta	Carlos Alfonso
Gerendas	Tomás
León	Claudia
López	María Gertrudis
Loreto	Milagros
Morales	Ana Verónica
Navarro	Hector
Núñez	Haydemar
Ramos	Esmeralda
Rosales	Saulius
Scalise	Eugenio

Profesores Colaboradores

Castillo	Jesús
Coto	Ernesto
Díaz	Rossana
Ferreira	Amelia
Gamess	Erick
Leal	Antonio
Mendoza	Lya
Metzner	Christian
Niño	Norelva
Núñez	Juan Carlos
Peña	Aparicio
Rivas	Robinson
Rodríguez	Eva
Salas	Jorge
Surós	Rina
Villapol	María Elena

Equipo para la fecha de Actualización del Plan de Estudios en la Escuela de Computación
–Junio 2004

1

BASES Y FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULUM

1.1.- Fundamentación

La última década de este milenio está signada por profundas transformaciones, basadas en el paradigma de la revolución de la informática y de las telecomunicaciones. Ello ha sido la base para la masificación del uso de los computadores y su conexión en redes para la interacción de individuos y organizaciones, independientemente del tiempo y del espacio. La informática y las comunicaciones juega, de esta manera, un papel preponderante en el desarrollo y cambios de los más variados contextos y sectores: social, económico, científico, comercial, educativo, etc. Esta nueva situación ha marcado la *sociabilización* de la computación como una de las características fundamentales en la sociedad del conocimiento. El impacto de esta revolución de la informática y las telecomunicaciones se reconoce, hoy, por la introducción de múltiples dispositivos de uso cotidiano basados en la tecnología computacional, la masificación del uso de los computadores, su conexión en redes para la interacción y la articulación de los individuos y las organizaciones, independientemente del tiempo y del espacio. De esta forma la tecnología informática se constituye en un eje transversal presente en el día a día de la vida de cada una de las personas. Porque rompe los esquemas establecidos, y hasta la lógica y el sentido común, la implantación de cada revolución tecnológica enfrenta una gran resistencia de las personas y de las instituciones formadas en el viejo paradigma, y de esto no escapan los mismos profesionales de la tecnología que se mantienen sobre la base de los viejos esquemas.

La formación de profesionales en las distintas áreas del quehacer actual también ha sentido el impacto del cambio, del cual no escapa el computista nuestro, quien reclama un nuevo modelo curricular.

Este nuevo modelo curricular debe tener como objetivo la formación de profesionales que sean agentes del cambio que se requiere en el país, introduciendo y aprovechando las nuevas tecnologías en las organizaciones, públicas o privadas, para adaptarlas a las exigencias del mundo moderno, capaces de proveer soluciones de manera autónoma e independiente con una conciencia de los nuevos tiempos, donde la permanente actualización y la disposición constante a aprehender el nuevo conocimiento sea una actitud de vida.

El nuevo modelo curricular debe tomar en cuenta la globalización que caracteriza a nuestra época, soportada en los cambios de las tecno-comunicaciones y que tiene profundas implicaciones en las estructuras mismas del sistema educativo.

Los cambios tecnológicos han permitido la emergencia de nuevas áreas, sustentadas en esa infraestructura de comunicación constituida por redes de redes de computadoras en todo el mundo y a todos los niveles, que permiten la colaboración e interacción entre individuos y organizaciones. Algunas de estas áreas emergentes, o que tienen cambios cualitativos significativos, son: educación a distancia, comercio electrónico, ambientes colaborativos, bases de conocimiento distribuidas y agentes inteligentes, interfaces sociales, seguridad en redes, sistemas distribuidos, desarrollo de aplicaciones con la tecnología Internet, entre otros.

Un nuevo modelo curricular requiere, ante la diversidad del conocimiento y variedad de las áreas en computación, ser muy selectivo en la delimitación del conocimiento básico y común y, a la vez, dejar al alumno la responsabilidad de elegir las áreas en las cuales desee mayores competencias; no pretendiendo con ello una especialización, la cual puede alcanzar en estudios de cuarto nivel, sino una formación general en diversas áreas, de acuerdo a sus intereses de vida profesional.

El Plan de Estudios incorpora asignaturas que traten aspectos sociales, como ética, factores sociales en la informática y el rol del computista como actor en los procesos de cambio; así mismo debe darle cabida a tópicos de otras disciplinas, como filosofía, economía, educación, psicología, leyes, etc. y a temáticas colaterales que incidan en su futuro profesional: metodología de investigación, ética, entre otras.

Finalmente, un nuevo Plan de Estudios requiere de docentes y alumnos que enfrenten el reto del permanente y acelerado cambio, y que fomente la disposición al trabajo en equipo, multidisciplinario o interdisciplinario, la

capacidad de aprendizaje autónomo, de innovación y asimilación del cambio.

1.2.- Antecedentes

La formación

La Licenciatura en Computación de la U.C.V., fue creada a fines de la década de los 60, al igual que otras similares en Latinoamérica. Su creación fue el resultado de la iniciativa de un grupo de profesores de la Universidad, con la conducción del Prof. Manuel Bemporad, que reconocían un campo de trabajo profesional de gran desarrollo y auge, y que constituía una oportunidad de ofrecer a Venezuela un área de desarrollo tecnológico. La Escuela de Computación surge del área de Cálculo Numérico de la Escuela de Matemáticas, Facultad de Ciencias, con una fuerte inclinación hacia ese campo de trabajo.

Por otra parte, desde los años 70 surgen diversas propuestas internacionales de curriculum en Ciencias de la Computación, las cuales son consideradas en la reestructuración de los programas de estudio de la Escuela desde el año 1985, fecha en la que se concreta un cambio curricular en la licenciatura, para hacer más explícitos sus programas y adaptarlos al desarrollo del área.

Algunos profesores mostraban inquietudes por los cambios ocurridos en el campo profesional e iban adaptando las asignaturas electivas (25 unidades en total) a estas nuevas realidades tecnológicas, y se llevaban a cabo iniciativas para hacer cambios curriculares.

La profesión

Junto con el desarrollo de los computadores, en la década de los años 60, aparece la figura del programador, quien inicialmente era un ingeniero o un matemático y, en algunas ocasiones, una persona que realizaba estudios superiores, quien con un entrenamiento adecuado se convertía en programador. Esto se justificaba porque en sus inicios, el uso del computador era, básicamente, para resolver problemas científicos y de ingeniería, utilizando grandes computadores. Posteriormente, emergen nuevos usuarios: la banca y las grandes corporaciones, lo que obliga a que el trabajo se profesionalice para enfrentar la creciente complejidad.

A finales de los 60 ya se requería de estudios superiores y de los cursos de proveedores de computadoras para ser programador. También en esta época, comienzan a aparecer los primeros egresados de cursos de pre- y postgrado en computación en diversas universidades en el mundo.

En la década de los 70 se consolida el trabajo profesional en computación y en todas partes existen, o se inician, carreras en computación o informática. El mercado laboral presenta una gama diversa de profesionales: unos que se han asimilado y han tomado este campo como su profesión, y otros provenientes de las escuelas de computación, lo que obliga a una gran dosis de creatividad e improvisación, por la poca consolidación de técnicas y métodos de trabajo.

En la década de los años 80 se fueron creando, en Venezuela, diversas carreras en computación o informática, a nivel de Licenciatura o Ingeniería, así como también a nivel de técnicos superiores. El mercado de trabajo requería de diversos profesionales y asimilaba a profesionales de otras áreas que ingresaban a este nuevo campo de trabajo.

Los campos de trabajo del computista se encontraban, por una parte, en el desarrollo de aplicaciones computacionales y sistemas de información, soporte de las diferentes plataformas de hardware y software, redes de computadoras, sistemas operativos, bases de datos, aplicaciones web, etc. y, por la otra, en el área de gerencia de centros y servicios informáticos, auditoría, consultoría, incluyendo el adiestramiento a usuarios de otras áreas en las nuevas tecnologías informáticas, ventas, entre otros. Con la tendencia a la automatización y el uso de las tecnologías informáticas no sólo de las grandes empresas sino de las medianas y pequeñas empresas, así como del sector público, el computista tenía ante sí un vasto campo de trabajo.

1.3.- Visión actual y visión prospectiva

La formación

La formación del Licenciado en Computación sigue requiriendo una fuerte base teórica que le permita poder continuar su desarrollo posterior, junto con un conocimiento metodológico y dominio tecnológico fuerte. La misma

informática estará presente como la herramienta fundamental en su formación para lograr: habilidades, conocimientos, actitudes y valores de trabajo. Los métodos de trabajo están fuertemente sustentados en herramientas informáticas y en un trabajo cooperativo entre diferentes profesionales. Continúa el campo de trabajo variando y evolucionando en función del avance tecnológico, al cual los Licenciados deben seguir adaptándose. El campo de trabajo se inserta en la globalización que caracteriza a la época, debiendo el Licenciado estar preparado para trabajar en este contexto y en cualquier país.

La época actual está marcada por la revolución de la microelectrónica y de las tecno-comunicaciones, el explosivo desarrollo de los microcomputadores, el auge de las redes y el vertiginoso crecimiento del Web y de las aplicaciones con la tecnología Internet. Ello marca un cambio drástico del mercado de trabajo para los egresados de computación, la oferta de puestos de trabajo es amplia y variada, pero se exige, además de conocimientos teóricos básicos, un dominio tecnológico práctico y competencias profesionales para las nuevas formas de trabajo que emergen. El mercado de trabajo es así altamente competitivo, participando técnicos superiores, licenciados, ingenieros, profesionales con postgrados y profesionales de otras áreas que se han ido incorporando por la dinámica de su trabajo a esta área. El campo profesional les exige, además, una constante actualización en nuevos aspectos tecnológicos, y cada día un mayor número de egresados continúa estudios de cuarto nivel en la misma área informática o áreas afines. Para los profesionales en el área de la computación, el saber aprender, saber emprender y saber ser, que se plantea como un nuevo paradigma de la educación superior, no es cosa del futuro, es la realidad actual.

No se puede formar ya un profesional orientado a un campo tan amplio y variado, como lo es la computación; se puede lograr una instrucción general básica de la disciplina, con competencias y dominio tecnológico sólo en ciertas áreas de interés, que le permitan su incorporación en el mercado de trabajo. El computista puede continuar su especialización en los cursos de postgrado, a fin de incrementar su competencia.

Actualmente, la Escuela de Computación completa la formación profesional en los estudios de postgrado para Especialización, Maestría y el Doctorado en Ciencias de la Computación.

La profesión

Los avances en la microelectrónica y las tecno-comunicaciones siguen un crecimiento exponencial. El nuevo paradigma es la *computación basada en red*, que permite la interconexión de individuos y grupos de personas independiente de su localización geográfica y de un momento en particular. Potencialmente las tecnologías informáticas y de comunicaciones, pueden insertarse en cualquier actividad humana, de allí la computación adquiere un carácter social y es esta *sociabilización* de estas tecnologías la que marca nuevos roles para los profesionales, en los cuales la capacidad de trabajo en grupos multi- e interdisciplinarios pasa a ser una de las características de mayor relevancia que deben ser propiciadas en su formación.

El nuevo paradigma coloca como un aspecto de central importancia la *sociabilización* de la computación en un contexto de creación de redes locales, sectoriales, regionales, que interrelacionan sectores educativos, comunitarios, gubernamentales, etc.; generando un sin número de comunidades organizadas, como una de las expresiones de esta sociabilización. En este contexto serán los profesionales de la informática los encargados de facilitar el uso de estas tecnologías en pro del beneficio del ser humano y, por ende, de la sociedad; este profesional debe tener la capacidad de comprensión de otros dominios del conocimiento en los que se involucra, para incorporar en ellos la tecnología informática, colocando como centro de atención a las personas y sus interacciones.

El campo profesional es y será aún más dinámico y competitivo, facilitando, las nuevas tecnologías, novedosas formas de trabajo, de enseñanza, de hacer negocios, de producción y de administración. Las empresas del área informática, que prestan sus servicios a otras empresas y que desarrollan sus propios productos, necesitan Licenciados que dominen, cada vez más, las metodologías más eficientes para el desarrollo y reuso tecnológico y el desempeño en ambientes colaborativos. Así también, los servicios profesionales están apoyados por ambientes computacionales para adiestramiento, asesorías, configuraciones de equipos y plataformas, diagnósticos, etc.

Las empresas que no son del área informática, necesitan Licenciados en Computación para administrar y gerenciar sus recursos computacionales y así dar servicios informáticos al resto de la organización para que ésta logre sus fines, esto adicionalmente a las tareas de soporte de operación de equipos y plataformas de hardware y software.

Otros puestos de trabajo, para el Licenciado, están en empresas consultoras y asesoras, tanto de la gestión

informática de empresas, el desarrollo de productos informáticos y el mejoramiento e innovación en procesos. El trabajo como consultor o asesor individual se continuará desarrollando y se abren muchas posibilidades de trabajo en micro empresas a gestionarse fundamentalmente con un soporte en el medio telemático, incluyendo el teletrabajo.

Adicionalmente, se señala que el desarrollo profesional de un Licenciado en Computación puede continuar en otra área: es posible que, al trabajar en equipos multidisciplinarios, adquiera formaciones inter- y trans-diciplinarias que trascienden el campo específico de la computación. En este contexto el profesional requiere interactuar en equipos multidisciplinarios, comprender el dominio en el cual trabaja e interpretar los requerimientos que conduzcan a las aplicaciones automatizadas que satisfaga las necesidades de las organizaciones. Este profesional se incorpora a muchos y diversos campos de desempeño y debe estar capacitado para insertarse en campos profesionales diversos.

La carrera en Computación debe plasmar los cambios tecnológicos que se han dado en los últimos años, asumir la formación de los nuevos roles que plantea la computación centrada en red que conecta a los humanos y las organizaciones; responder a la necesidad de pertenencia al contexto nacional, en un mundo globalizado; discutir los problemas de la democratización de las tecnologías y su accesibilidad social; y abordar con la importancia que reviste, a los efectos de la sociabilización de la informática el componente relacionado con el individuo en su interacción con los computadores, en la que se incursiona en otras disciplinas, y donde se plantean retos interdisciplinarios y transdisciplinarios. Formar y consolidar un ciudadano profesional en computación es necesario para promover el acelerado desarrollo que en el área tecnológica requiere el Estado Venezolano.

2

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

2.1.- Lineamientos Generales

El Plan de Estudios sigue los lineamientos generales establecidos en la Facultad de Ciencias, éstos son:

- i. El régimen de estudios tiene una duración de 5 años y está estructurado en semestres.
- ii. Las asignaturas tienen definidas prelación entre sí para ser cursadas.
- iii. Las asignaturas están valoradas en unidades créditos, de acuerdo a normas de la Facultad de Ciencias. El principio es que una unidad crédito equivale a 3 horas de dedicación del estudiante, por semana (incluidas horas de clase y de estudio). En general: 1 unidad crédito (UC) corresponde semanalmente a:
 - 1 hora de teoría, ó
 - 2 horas de práctica, ó
 - 2-3 horas taller, ó
 - 2-3 horas de laboratorio.
- iv. Los estudios de Licenciatura tienen una duración de 10 semestres, con un total de 190 unidades créditos (en promedio), y 19 unidades crédito por semestre (en promedio).
- v. Las asignaturas pueden ser cursadas según las siguientes modalidades:
 - obligatorias: deben ser cursadas por todos los alumnos
 - electivas: sólo son cursadas por los alumnos que las deseen inscribir
 - optativas: son asignaturas pertenecientes a las distintas opciones profesionales, una vez que el estudiante selecciona una opción, al menos 3 asignaturas de esa opción pasan a ser obligatorias para ese alumno.
- vi. Las asignaturas pertenecen a componentes curriculares con objetivos precisos en la formación del alumno.

2.2.- Componentes Curriculares

Los planes de estudio de las Licenciaturas de la Facultad de Ciencias de la U.C.V. se estructuran en base a los siguientes Componentes:

- Formación Básica
- Formación Instrumental
- Formación Profesional
- Práctica Profesional
- Formación Complementaria.

Los cuatro primeros componentes tienen como objetivo formar al Licenciado en su aspecto profesional, mientras que el último componente busca una formación integral más allá de los aspectos profesionales.

Componente de Formación Básica

Este componente tiene como objetivo que el alumno adquiera destrezas, habilidades y actitudes en el estudio, uso y aplicación de los conocimientos fundamentales de la Computación. Los contenidos temáticos abarcan conocimientos teóricos, conceptuales, procedimentales y actitudinales, propios de la Computación.

Componente de Formación Instrumental

Este componente tiene como objetivo que el alumno adquiera el manejo instrumental de conocimientos de otras áreas o disciplinas para el estudio, aplicación, comprensión y asimilación de los conocimientos necesarios para la formación profesional del Licenciado. Son asignaturas como Matemáticas e Inglés, que son imprescindibles para el

estudio y comprensión de la misma computación. Los contenidos temáticos abarcan conocimientos teóricos, conceptuales, metodológicos y actitudinales de otras disciplinas.

Componente de Formación Profesional

Este componente tiene como objetivo que el alumno desarrolle destrezas, habilidades y actitudes para el desempeño de las tareas y funciones profesionales a ser efectuadas por los Licenciados. Los contenidos abarcan conocimientos teóricos, conceptuales, metodológicos y actitudinales relativos al ejercicio profesional.

Componente de Práctica Profesional

Este componente tiene como objetivo que el alumno desarrolle, en un ambiente en el cual ejerce la profesión, las habilidades, destrezas y actitudes propias del desempeño profesional. Los contenidos temáticos cubren conocimientos conceptuales, metodológicos y actitudinales relativos al ejercicio profesional. Normalmente se consideran parte de este componente a las asignaturas: Pasantía, Seminario y Trabajo Especial de Grado.

Componente de Formación Complementaria

Su objetivo es lograr la formación integral, más allá de la pura formación profesional. Los conocimientos que se incluyen son tanto conocimientos teóricos, conceptuales, procedimentales como actitudinales en áreas no profesionales. Ejemplos de posibles asignaturas de este componente son: Educación Ambiental, Técnicas de Estudio, Legislación Informática, Ética y Ejercicio Profesional, Impacto de las TIC's en la sociedad, etc.

Adicionalmente a los componentes señalados anteriormente, se debe incluir un eje transversal que permita la formación de los estudiantes en los valores éticos que los forme como ciudadanos profesionales con alto sentido de su responsabilidad social.

2.3.- Organización de los Componentes Curriculares

Cada componente está formado por un conjunto de asignaturas, con un número mínimo de unidades créditos que el estudiante debe aprobar. Las asignaturas, dependiendo del componente, pueden ser cursadas de acuerdo a las modalidades definidas (obligatorias, electivas, optativas).

Distribución de los componentes en la Licenciatura

Los componentes curriculares de la Licenciatura tienen asignados una carga en unidades créditos y modalidades en sus asignaturas. El Cuadro 1 muestra la distribución de los componentes acorde a los lineamientos trazados por la Comisión Curricular de la Facultad, –sobre un total de 193 UC, indicando el porcentaje de unidades créditos, número de asignaturas y modalidad (obligatoria, electiva, optativa) así como el monto neto de unidades créditos.

	Formación Básica	Formación Instrumental	Formación Profesional	Práctica Profesional	Formación Complementaria
Unid. Crédito (%)	44 %	16.1 %	22.2 %	12.9 %	4.7 %
Nº asignaturas y modalidad	15 Obligatorias 2 Optativas	6 Obligatorias	6 Optativas 2 Electivas 1 Obligatoria	3 Obligatorias	3 Electivas
Unid. Crédito	85 U.C.	31 U.C.	43 U.C.	25 U.C.	9 U.C.

Cuadro 1: Composición del Mapa de los Componentes Curriculares del Plan de Estudios

En general, la modalidad de las asignaturas de los componentes -su carácter obligatorio, optativo o electivo-, se puede establecer de acuerdo a los siguientes criterios:

- Las asignaturas del Componente Básico son de carácter obligatorio. En general, están ubicadas en la primera mitad de la carrera.
- Las asignaturas del Componente Instrumental son de carácter obligatorio. Generalmente son cursadas en la primera mitad de la carrera.
- Las asignaturas del Componente Práctica Profesional tienen carácter obligatorio y se ubican en los últimos semestres de la carrera.

- Las asignaturas del Componente Complementario tienen carácter electivo, y pueden cursarse a partir del III semestre de la carrera.
- Las asignaturas del Componente Profesional se ubican en la segunda mitad de la carrera y son cursadas como optativas –aquellas que conforman una opción- y electivas.

Asignaturas del Componente Profesional: las opciones

El Componente Profesional tiene asignaturas que pueden cursarse bajo la modalidad de optativas –y forman parte de opciones profesionales- o bajo la modalidad de electivas.

La *opción profesional* es un conjunto o cadena de asignaturas que forman al estudiante en un determinado campo o nicho profesional. Las opciones brindan una gran flexibilidad pues es posible crearlas, actualizarlas y adaptarlas de acuerdo al dinamismo de los campos de trabajo. Por estas razones, este plan de estudios abre posibilidades al desarrollo de opciones profesionales, asegurando una formación pertinente y actualizada, y requiere un conjunto mínimo de asignaturas para cumplir este objetivo.

Las opciones buscan satisfacer uno de los objetivos del presente Plan de Estudios, cual es profundizar en la formación de las áreas de la computación de preferencia del alumno. Estas opciones profesionales son definidas dentro de la Escuela de Computación, soportadas por los Centros de Investigación y administradas por el o los departamentos.

Las opciones están conformadas por un mínimo de tres asignaturas. Para obtener la mención en una de las opciones el alumno debe cursar tres de sus asignaturas, el Seminario y el Trabajo Especial de Grado en la opción seleccionada, y tener el aval del Coordinador de la Opción. Además el alumno puede cursar cualquier asignatura de cualquier opción bajo la modalidad de electiva, siempre y cuando cumpla las prelación exigidas, lo que proporciona mucha flexibilidad al Componente Profesional y abre la posibilidad, para el alumno, de mayores alternativas en la elección de una opción. De esta manera una asignatura del Componente Profesional puede ser cursada como parte de una opción o puede ser cursada como electiva.

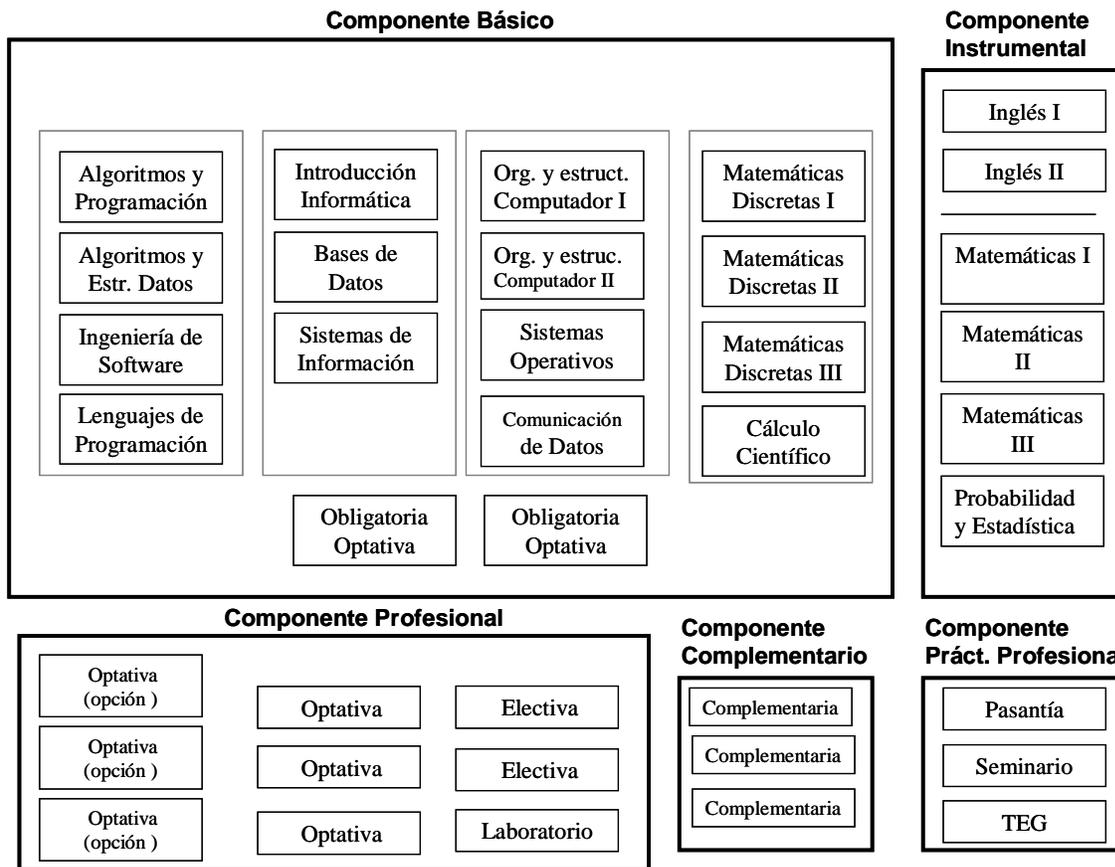
Las asignaturas del Componente Profesional se ubican hacia la mitad final de la carrera.

2.4.- Arquitectura del Plan de estudios

En el Cuadro 2 se muestran los Componentes Curriculares del Plan de Estudios y las asignaturas que los integran. En el Componente Básico se agrupan por líneas temáticas. La Tabla I que se presenta en la siguiente sección muestra el Plan de Estudios en detalle.

Se destacan los siguientes elementos de la arquitectura del Plan de Estudios:

- Las asignaturas de los Componentes Básico e Instrumental ubicadas en los semestre del I al VI (incluyendo las Obligatorias Optativas del VI semestre) son comunes y *obligatorias* para todos los alumnos de la Licenciatura.
- Las asignaturas del Componente Práctica Profesional -Pasantía, Seminario y Trabajo Especial de Grado (TEG)-son *obligatorias*.
- Las asignaturas del Componente Profesional pueden ser cursadas como parte de una opción o pueden ser cursadas como electivas.
- Las asignaturas del Componente Complementario son electivas, el alumno debe aprobar como mínimo tres asignaturas que en total sumen al menos 9 créditos y pueden cursarse a partir del tercer semestre, sujeto a sus propios prerrequisitos.
- Las asignaturas Inglés I e Inglés II, del Componente Instrumental son obligatorias, y pueden cursarse a partir del tercer semestre.



Actualizado. Mayo 2004

Cuadro 2: Conformación de los componentes Curriculares

Consideraciones especiales de asignaturas particulares

A continuación se describen algunos aspectos relacionados con varias asignaturas pertenecientes al Plan de estudios.

Las asignaturas Obligatorias Optativas

Las asignaturas *Obligatorias Optativas* permiten ofertar un conjunto de asignaturas para que el alumno curse a su elección dos de éstas y completar el Componente Básico. Estas asignaturas permiten insertar en el Plan de Estudios temas fundamentales que refuercen conocimientos básicos o de importancia para una amplia gama de opciones, todo ello mediante un proceso expedito de cambio, a través de rápidas actualizaciones o modificaciones.

Cada tres años, el o los Departamentos de la Escuela deciden un conjunto de materias a ser ofertadas por tres años consecutivos, lo cual es refrendado por el Consejo de Escuela. Para la fecha de la aprobación de la actualización del Plan de Estudio (junio 2004), se establecen las siguientes materias: **Redes de Computadoras, Administración de Bases de Datos, Interacción Humano-Computador y Aplicaciones con la Tecnología Internet**. Se recomienda un “pool” con un máximo de 4 asignaturas.

El alumno debe cursar dos asignaturas con carácter obligatorio del grupo ofertado (que corresponderán a las *obligatorias optativas*), pudiendo cursar las restantes de este grupo en calidad de electivas u optativas.

La asignatura Laboratorio

La asignatura *Laboratorio* permite ofertar un “pool” de laboratorios soportados por el o los Departamentos. Se recomienda un “pool” con un máximo de 4 Laboratorios. Estos laboratorios integran los conocimientos adquiridos

en el ciclo obligatorio para así desarrollar un proyecto específico. Los requisitos dependen del tipo de Laboratorio (laboratorio de Redes, de desarrollo de software, etc.).

La Pasantía

La *Pasantía* puede cursarse en organizaciones públicas o privadas, así como en los Centro de Investigación o Centros de Computación de la Universidad. Su actividad está sujeta a la Normativa aprobada por el Consejo de Escuela para tales fines. Dado que su objetivo es garantizar la práctica profesional y desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes propias de ese desempeño, la asignatura Pasantía puede ser convalidada por *amplia* y *comprobada* experiencia profesional, sujeta a las condiciones referidas en la Normativa de Pasantías y, bajo estas condiciones puede ser inscrita una vez que se tengan aprobadas 80 UC.

El Seminario

El *Seminario* tiene como objetivo preparar al alumno en temas asociados con su Trabajo Especial de Grado, incluye investigación bibliográfica, así como selección de la metodología, técnicas y herramientas a utilizar y la planificación de su Trabajo Especial de Grado

El Seminario tiene una duración de un semestre y para que el alumno pueda inscribirlo debe haber aprobado todas las asignaturas obligatorias (Componentes Básico e Instrumental) y, al menos, 4 de las 8 asignaturas optativas/electivas del Componente Profesional.

El Trabajo Especial de Grado

Los aspectos administrativos asociados al desarrollo del Trabajo Especial de Grado (TEG) están fijados en la Normativa aprobada por el Consejo de Escuela para tales fines.

El TEG tiene una duración de un semestre y para que el alumno pueda presentarlo debe haber aprobado el Seminario y las demás asignaturas del Plan de Estudios.

2.5.- Prelaciones en los Componentes Básico e Instrumental - Ciclo Obligatorio

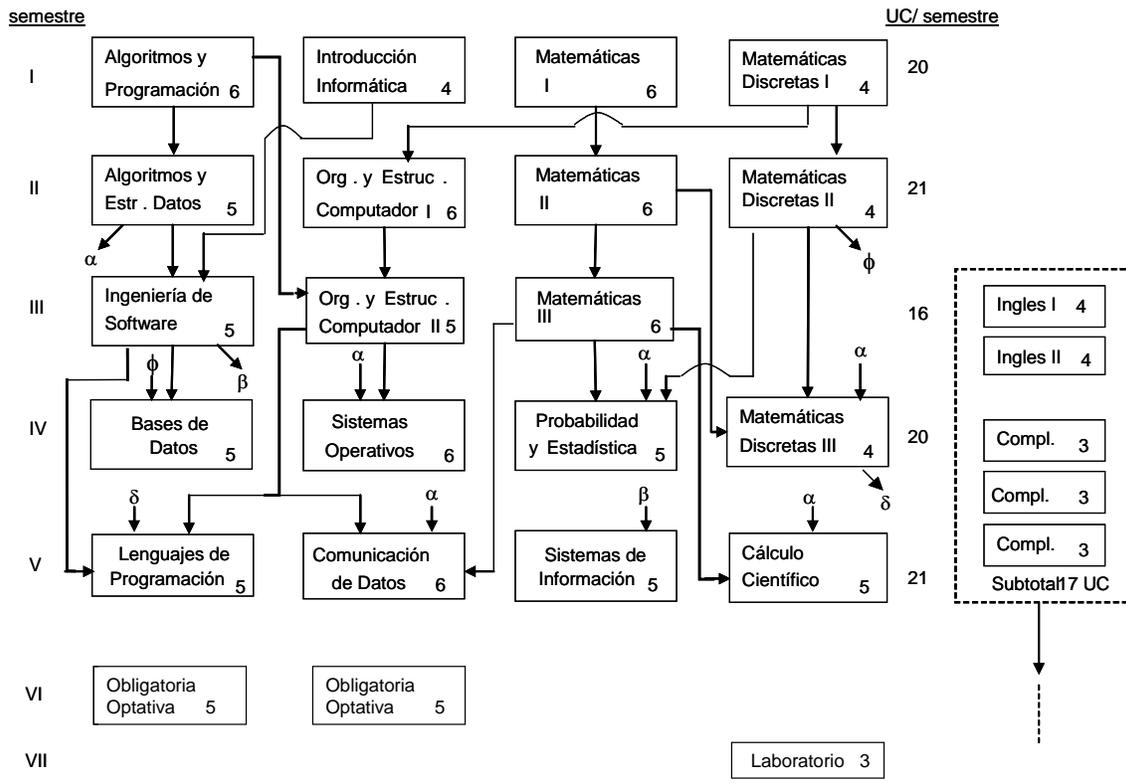
El objetivo del sistema de prelaciones es flexibilizar y facilitar el avance vertical del alumno en la carrera ya que permite integrar y secuenciar conocimientos y habilidades entre asignaturas, en ningún caso debe entorpecer este avance. De allí que los requisitos se determinan por asignaturas y no por temas o unidades. En general se reducen al mínimo necesario las prelaciones, transformando un requisito en prelación sólo cuando sea evidente el alto grado de dependencia.

Se introduce el concepto de requisito sugerido, mediante el cual el estudiante para cursar una asignatura que tenga un requisito sugerido debe haber aprobado o cursar simultáneamente dicho requisito.

Las prelaciones de las asignaturas de los Componentes Básico e Instrumental se muestran en el Cuadro 3 (ellas corresponden a asignaturas obligatorias).

Las prelaciones de las asignaturas profesionales se definen al establecerse las opciones profesionales.

Cualquier situación no contemplada será considerada en los niveles competentes.



Actualizado: Enero 2005 (*)

Cuadro 3: Prelaciones Ciclo obligatorio -asignaturas de Componentes Básico e Instrumental

Requisitos sugeridos:

- Matemáticas Discretas I es requisito sugerido de Matemáticas Discretas II
- Sistemas Operativos es requisito sugerido de Lenguajes de Programación
- Sistemas Operativos es requisito sugerido de Comunicación de Datos
- Bases de Datos es requisito sugerido de Sistemas de Información.

Adicionalmente a los requisitos que se presentan en el Cuadro 3, se tienen los siguientes:

- Para inscribir Seminario, se deben haber aprobado las asignaturas obligatorias (de los Componentes Básico e Instrumental) y al menos 4 de las 8 asignaturas optativas/electivas del Componente Profesional.
- Para presentar el TEG deben aprobarse el Seminario y las restantes asignaturas del Plan de Estudios.
- Para cursar la asignatura Laboratorio deben aprobarse las prelacones correspondientes al tipo de laboratorio inscrito, el cual es seleccionado por el alumno del "pool" de laboratorios ofertado.
- Para cursar las asignaturas Obligatorias Optativas, deben aprobarse las prelacones correspondientes al tipo de asignatura inscrita, la cual es seleccionada por el alumno del "pool" de asignaturas ofertadas.
- El número máximo de Unidades créditos a cursar por un alumno en un semestre es de 24 UC.

(*) Actualizado: Enero 2005: Se introducen los cambios aprobados en el Consejo de la Facultad de Ciencias el 29/11/04 (Matemáticas Discretas II pasa a ser requisito de *Probabilidad y Estadística*) y el 17/01/05 (Matemáticas Discretas I pasa a ser requisito de *Matemáticas Discretas II* y se elimina a Matemáticas Discretas I como requisito de *Algoritmos y Estructura de Datos*)

TABLA I

LICENCIATURA EN COMPUTACION

Sem	Código	Asignatura	HT	HP	HL	UC	Prelaciones
I	6201	Algoritmos y Programación	4	2	2	6	
	6301	Introducción a la Informática	3	2		4	
	8206	Matemáticas I	4	4		6	
	6106	Matemáticas Discretas I	3	2		4	
II	6202	Algoritmos y Estructuras de Datos	4	2		5	6201
	6001	Org. y Estructura del Computador I	4	2	2	6	6106
	8207	Matemáticas II	4	4		6	8206
	6107	Matemáticas Discretas II	3	2		4	6106
III	6203	Ingeniería de Software	4	2		5	6202, 6301
	6002	Org. y Estructura del Computador II	4	2		5	6001, 6201
	8208	Matemáticas III	4	4		6	8207
	(*)	Inglés I	3		2	4	
IV	6004	Sistemas Operativos	4	2	2	6	6002, 6202
	6303	Bases de Datos	4	2		5	6203, 6107
	6104	Probabilidad y Estadística	4	2		5	8208, 6202, 6107
	6108	Matemáticas Discretas III	3	2		4	6202, 8207, 6107
	(*)	Inglés II	3		2	4	
V	6204	Lenguajes de Programación	4	2		5	6203, 6002, 6108
	6302	Sistemas de Información	4	2		5	6203
	6003	Comunicación de Datos	4	2	3	6	6002, 6202, 8208
	6105	Cálculo Científico	4	2		5	8208, 6202
VI		Obligatoria Optativa	4	2		5	
		Obligatoria Optativa	4	2		5	
	(*)	Complementaria	3			3	
		Optativa (opción 1)				5	
VII		Optativa (opción 1)				5	
		Optativa (opción 2)				5	
		Electiva				5	
	(*)	Laboratorio				3	
VIII		Optativa (opción 1)				5	
		Optativa (opción 2)				5	
	6403	Pasantía				5	
	(*)	Complementaria				3	
IX		Optativa (opción 2)				5	
		Electiva				5	
	(*)	Complementaria				3	
		Seminario				5	
X		Trabajo Especial de Grado				15	

HT: Horas Teoría; HP: Horas Práctica; HL: Horas Laboratorio o Taller UC: Unidades Créditos

(*) : Indica posible ubicación de semestre, pudiendo variar de acuerdo a las elecciones del alumno

2.6.- Opciones Profesionales

Las opciones profesionales son definidas por el Consejo de la Escuela de Computación, dependen administrativamente del Departamento y son soportadas por las Unidades de Investigación de la Escuela, correspondiendo, por tanto, a las áreas desarrolladas por los Centros de Investigación.

Inicialmente se garantiza al menos una opción por cada Centro de Investigación, cada opción conformada por tres asignaturas. El Centro de Investigación puede también ofertar asignaturas electivas independientes. La creación de nuevas opciones estará sujeta a la demanda estudiantil de las mismas y a la existencia de recursos humanos y de infraestructura. A continuación se listan las Opciones y las Unidades de Investigación responsables de las mismas.

<i>Opción</i>	<i>Unidad de Investigación (de más alto nivel) responsable</i>
Sistemas de Información	CISI : Centro Sistemas de Información
Bases de Datos	CISI : Centro Sistemas de Información
Modelos y Programación Matemática	IOMMA: Centro Inv. de Operaciones y Modelos Matemáticos
Ingeniería de Software e Interacción Humano Computador	ISYS : Centro Ingeniería de Software y Sistemas
Sistemas Distribuidos y Paralelos	CCPD : Centro Computación Paralela y Distribuida
Inteligencia Artificial	CCPD : Centro Computación Paralela y Distribuida
Tecnologías Educativas	CENEAC: Centro Enseñanza Asistida por Computadores
Cálculo Científico	CCCT : Centro Cálculo Científico y Tecnológico
Tecnologías en Comunicación y Redes de Computadoras	LACORE : Lab. de Comunicación y Redes ICARO: Lab. de Redes Móviles Inalámbricas y Distribuidas
Computación Gráfica	LCG: Lab. de Computación Gráfica
Aplicaciones en Internet	ISYS: Centro Ingeniería de Software y Sistemas

Las Opciones Profesionales son dinámicas y deben redefinirse periódicamente, ello permite crear, eliminar o modificar las opciones existentes.

Las asignaturas que conforman cada una de las Opciones, para la fecha de Actualización del Plan de Estudios, se muestran en la Tabla II. Estas asignaturas pueden ser cursadas por los alumnos como optativas, electivas, y algunas de ellas como Obligatorias optativas.

TABLA II
Asignaturas de las Opciones profesionales
Optativas/Electivas

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de Información <ul style="list-style-type: none"> - Análisis y Especificación de Sist. de Información - Diseño de Sistemas de Información - Construcción de Sistemas de Información ▪ Bases de Datos <ul style="list-style-type: none"> - Administración de Bases de Datos - Sist. de Bases de Datos Orientadas a Objeto - Sistemas de Bases de Datos Distribuidas - Almacenes de Datos ▪ Inteligencia Artificial <ul style="list-style-type: none"> - Inteligencia Artificial - Agentes Inteligentes - Minería de Datos - Sistemas Evolutivos - Tópicos en Inteligencia Artificial - Interacción Humano-Computador ▪ Sistemas Distribuidos y Paralelos <ul style="list-style-type: none"> - Algoritmos Distribuidos - Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Aplicaciones con Objetos Distribuidos - Fundamentos de Programación Paralela - Inteligencia Artificial - Arquitecturas Avanzadas de Computadores - Análisis del Desempeño de Computadores - Construcción de Aplicaciones Paralelas - Sistemas de Bases de Datos Distribuidas - Redes de Computadoras ▪ Ingeniería de Software e Interacción Humano-Computador <ul style="list-style-type: none"> - Arquitecturas de Software - Patrones de Diseño y <i>Framework</i> - Interacción Humano-Computador - Actividades en la Ingeniería del Software - Interfaces Sociales - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Lenguajes y Compiladores - Técnicas Avanzadas de Programación ▪ Tecnologías Educativas <ul style="list-style-type: none"> - Enseñanza Asistida por Computador - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Interacción Humano-Computador 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicaciones en Internet <ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Aplicaciones con la Tecnología Internet II - Comercio Electrónico - Interacción Humano-Computador - Seguridad en la Internet ▪ Computación Gráfica <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la Computación Gráfica - Fundamentos y Técnicas en Comp. Gráfica - Tópicos en Computación Gráfica - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Interacción Humano-Computador ▪ Tecnologías en Comunicación y Redes de Computadoras <ul style="list-style-type: none"> - Redes de Computadoras - Sistemas Operativos Avanzados - Seguridad de Sistemas en Redes - Comercio Electrónico - Diseño de Redes de Computadoras - Administración de Redes y Sistemas - Redes Mviles e Inalambricas - Calidad de Servicio en Redes de Comunicaciones - Temas Avanzados de Seguridad en Redes - Seguridad en la Internet ▪ Modelos y Programación Matemática <ul style="list-style-type: none"> - Teoría de Colas y Simulación - Modelos de Simulación y sus Aplicaciones - Programación Matemática I - Programación Matemática II - Estadística Aplicada ▪ Cálculo Científico <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo Científico II - Métodos Numéricos en Optimización - Métodos Iterativos para Sistemas Lineales - Flujo en Redes - Teoría de la Aproximación - Resolución Numérica de Ecuac. Diferenciales - El Método de los Elementos Finitos - Tópicos en Generación de Mallas en el Plano - Algebra Lineal Numérica en Paralelo
--	---

2.7.- Régimen de estudios

Las condiciones de evaluación y los requisitos de ingreso, permanencia y de egreso o acreditación son establecidos en reglamentos y normativas aprobados por los organismos colegiados universitarios: Consejo de Escuela, Consejo de Facultad y Consejo Universitario, y rigen para tales fines.

Régimen de Evaluación

El Régimen de Evaluación tiene como objetivo medir el conocimiento, destrezas y habilidades logradas por el estudiante al cursar una asignatura -medida en una escala de 0 a 20 pts.- y permitir su avance en caso de reunir como nota final la nota mínima necesaria (10 pts.) para aprobar una asignatura. Ocasionalmente pueden requerirse condiciones especiales para la aprobación de una asignatura, lo cual debe ser aprobado por el Consejo de Escuela de Computación.

La política de evaluación recomendada debe ser continua, acorde a los objetivos y naturaleza de las asignaturas, donde se pueden incluir exámenes teóricos y prácticos, presentaciones orales, informes escritos, proyectos, etc. Deben evaluarse aspectos no solamente intrínsecos al contenido temático de la asignatura, y por tanto deben tomarse en cuenta las habilidades y destrezas que se tengan como metas, tales como redacción, capacidad de expresión, liderazgo y trabajo en grupo, así como los valores y actitudes básicas para el desempeño profesional que se deben fomentar: actitud crítica, capacidad innovadora, honestidad, etc. Finalmente, todo esfuerzo relevante debe tener un componente en la evaluación.

Condiciones de Egreso

Para recibir el título de Licenciado en Computación el estudiante debe aprobar todas las asignaturas que conforman los componentes curriculares (ver cuadro 2):

	Formación Básica	Formación Instrumental	Formación Profesional	Práctica Profesional	Formación Complementaria
Nº asignaturas y modalidad	- 15 Obligatorias - 2 Obligatorias . Optativas	6 Obligatorias	- 6 optativas - 2 Electivas - 1 Optativa (Lab).	3 Obligatorias	3 Electivas
Total asign.	17	6	9	3	3
Unid.Créd.	85 U.C.	31 U.C.	43 U.C.	25 U.C.	9 U.C.

Considerando las asignaturas clasificadas de acuerdo a la modalidad (Obligatorias/ Optativas/ Electivas), el estudiante debe aprobar:

	Obligatorias	Optativas	Electivas
Nº asignaturas y componente	- 15 (Formac. Básica) - 6 (Formac. Instrumental) - 3 (Formac. Práct. Profesional) - 2 obligatorias optativas	- 6 (Formac. Profesional, al menos una opción) - 1 (Formac. Prof. –Laboratorio-)	- 2 (Formac. Profesional) - 3 (Formac. Complementaria)
Total asign.	26	7	5

En total el alumno debe aprobar 38 asignaturas que corresponden a 193 créditos. En caso de discrepancia causada por la aplicación del Régimen de Transición se aplican las Normativas del Régimen de Transición (Anexo A). En forma concreta, el estudiante debe aprobar (o tener la equivalencia o convalidación) las asignaturas que conforman los componentes, mostradas en el Cuadro 2.

Menciones Académicas

El estudiante que, cumplidas todas las condiciones de egreso, haya aprobado tres asignaturas de una opción profesional, y adicionalmente el seminario y el TEG en la misma opción, recibirá al graduarse una Mención Académica otorgada por la Facultad de Ciencias que acredita su formación en la Opción Profesional

correspondiente.

3

PROGRAMAS DETALLADOS DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Presentación

A continuación se presenta cada uno de los programas de las asignaturas. Para cada asignatura se describe su fundamentación, objetivos, contenidos temáticos y la bibliografía. Adicionalmente se indica:

- Unidades Crédito (UC)
- Carga horaria (Horas de teoría: HT-, Horas de Práctica: HP-, Horas de Laboratorio: HL)
- Componente (Básico, Instrumental, Profesional, Complementario, Práctica Profesional)
- Modalidad (Obligatoria, Optativa, Electiva).
- Requisitos.
- Fecha de actualización.

Aspectos generales sobre Estrategias Metodológicas y de Evaluación

Acerca de las estrategias metodológicas

Para cada asignatura se establecen estrategias metodológicas. La práctica ha generado estándares de acuerdo al tipo de asignatura, que se aplican a un alto porcentaje de las asignaturas del Componente Básico, éstas son:

Asignaturas teórico-práctica:

Clases teóricas y exámenes teóricos, clases prácticas y exámenes prácticos, proyecto(s) en grupo que requieren el uso de computador para su solución y el dominio de lenguajes de programación o herramientas de software, así como la aplicación de principios, técnicas y metodologías al proceso de solución. Opcionalmente complementan la estrategia, las exposiciones y la asignación de tareas.

Asignaturas teórico-práctica-laboratorio

Clases teóricas y exámenes teóricos, clases prácticas y exámenes prácticos, laboratorios que permiten experimentar. Opcionalmente complementan la estrategia, la presentación de exposiciones y la asignación de tareas.

Acerca de las estrategias de evaluación

Para cada asignatura se establece las estrategias de evaluación. La práctica ha generado un estándar que se aplica a un alto porcentaje de las asignaturas del Componente Básico. De manera general, y estableciendo *Bandas de Evaluación*. Para las asignaturas teórico-prácticas del Componente Básico se considera:

<u>Tipo</u>	<u>Nº</u>	<u>Porcentaje</u>
Exámenes Teoría	3-4	50-70 %
Exámenes Práctica	3-4	20-30 %
Proyectos	1-3	10-30 %

En caso de optar por el mínimo de las bandas, queda un 20% a juicio del Grupo Docente.

En las asignaturas del Componente Profesional se aplican estrategias variadas y flexibles de evaluación.

Acerca de la bibliografía

En cada asignatura se realiza una selección de la bibliografía más importante. En general, se trata de omitir las referencias a Internet (por su volatilidad), aún cuando para ciertas asignaturas, ésta es la fuente de información más importante.

Programas de las Asignaturas de los Componentes Básico e Instrumental

ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
6	4	2	2	I	6201	-	Junio 2004

Fundamentación:

El conocimiento de la algorítmica y la programación es una base fundamental en el estudio de la computación. En este curso se estudian los conceptos fundamentales de la programación así como técnicas para el diseño de algoritmos y su implementación en lenguajes de programación. Se estudian los conceptos fundamentales de algorítmica, tipos de datos, estructuras de control, clases y métodos.

El curso es teórico-práctico: junto al conocimiento teórico impartido el estudiante debe demostrar habilidades para la construcción de programas, utilizando una notación algorítmica y un lenguaje de programación orientados a objetos.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de:

- Plantear soluciones algorítmicas a distintos problemas.
- Construir programas, utilizando correctamente las primitivas de datos y de control de un lenguaje de programación, así como las unidades de modularización.
- Comprender los aspectos de la programación orientada a objetos y definir clases para resolver problemas sencillos, generando programas escritos en un lenguaje orientado a objetos.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción a la Programación.
Organización del Computador. Conceptos de algoritmo, dato, información, lenguaje natural, lenguaje pseudo-formal, lenguaje de programación, programa. Principio de abstracción. Refinamiento progresivo y estrategia divide y vencerás.
2. Introducción al Enfoque Orientado a Objetos.
Objetos y Clases. Atributos de clase y de objetos. Mensajes. Encapsulamiento. Descomposición basada en objetos. Relaciones entre clases y objetos
3. Tipos de Datos Elementales.
Variables, Constantes. Concepto de tipo de dato. Clasificación de los Tipos de Datos. Tipos elementales y sus operaciones: entero, caracter, booleano, real, sub-rango, enumerado, cadena de caracteres (*string*). Precedencia de operadores. Conversión de tipos implícita y explícita.
4. Acciones Elementales.
Declaraciones de variables, constantes y tipos. Instrucción de Asignación. Valor izquierdo y derecho de una variable. Acciones predefinidas. Operación de Lectura. Operación de Escritura.
5. Estructuras de Control.
Secuenciación. Bloques. Selección simple, compuesta, anidada y múltiple. Estructuras de control iterativas: Repetir, Mientras, Para.
6. Clases y Métodos.
Declaración de Clases. Atributos. Métodos. Control de acceso. Utilización de métodos. Pase de Parámetros: valor y referencia. Métodos Predefinidos. Métodos Constructores y Destructores. Definición de Objetos. Relaciones entre clases: dependencia, agregación, herencia. Jerarquía de Clases. Redefiniciones de métodos y polimorfismo. Los métodos en los lenguajes procedimentales: Acciones y Funciones, ambientes de

referenciación: datos locales y no Locales.

7. Tipos de Datos Estructurados.

Arreglos unidimensionales y multidimensionales: Declaración y Operaciones. Algoritmos de búsqueda secuencial y binaria. Algoritmos de ordenamiento por selección y por intercambio. Registros. Archivos Secuenciales: Declaración, Operaciones, Archivos de Texto. Algoritmo de mezcla de archivos.

Bibliografía:

- Arnold, K., Gosling, J., Holmes, D. *The Java Programming Language*. Third Edition. Addison-Wesley. 2000.
- Campione, M., Walrath, K., Huml, A. *The Java Tutorial: A Short Course on the Basics*. The Java Series. Addison-Wesley. 3ra. Edición. 2000.
- Deitel, H. y Deitel, P. *Java: How to Program*. 5ta. Edición. Prentice-Hall, 2002.
- Fowler, Martin. *UML Gota a Gota*. Addison Wesley Longman. 1999.
- Joyanes, Luis. *Fundamentos de Programación: Algoritmos y Estructuras de Datos*. 2da. Edición. McGraw-Hill, 1996.
- Joyanes, Luis. *Programación Orientada a Objetos*. 2da. Edición. Osborne McGraw-Hill. Madrid, 2000.
- Michael Smith; *Java: An Object Oriented Language*; McGraw-Hill, 2000
- Naughton, Patrick. *The Java Handbook*. McGraw-Hill, 1996.
- Walter Savitch; *Java: An Introduction To Computer Science And Programming*; Prentice-Hall, 1999.

INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
4	3	2		I	6301	-	Junio 2004

Fundamentación:

La asignatura involucra los diferentes tópicos o fundamentos necesarios para dar al estudiante una visión global de enfoque sistémico sistemático y una visión general del paradigma de la computación centrada en red, particularizando en la importancia y el impacto de Internet en la sociedad actual. La evolución de la tecnología informática y las telecomunicaciones ha otorgado a la red Internet y al World Wide Web un papel predominante en el mundo desde el punto de vista social y tecnológico. La tecnología informática, particularmente la Internet y el Web, ha modificado la forma cotidiana de obtener información, la interacción entre personas, los intercambios comerciales, el trabajo colaborativo, la educación entre otros.

Objetivos:

Al finalizar la unidad el alumno estará en capacidad de:

- Manipular los conceptos básicos relacionados con la creación de un sistema: Conocer y aplicar el enfoque de sistemas para describir fenómenos del mundo computacional, físico, natural, socioeconómico y cultural. Conocer y ampliar la teoría de sistemas, en cuanto al planteamiento y resolución de problemas. Conocer y diferenciar los diferentes conceptos relacionados a la creación de un sistema. Identificar y aplicar los diferentes pasos asociados al enfoques Sistémico / Sistemático, para la resolución de problemas.
- Conocer las formas de representación de los sistemas mediante la modelación. Tipos y clases de modelos. Modelos matemáticos. Método para la elaboración de modelos.
- Comprender los antecedentes y los fundamentos tecnológicos de la red Internet y el World Wide Web, comprender el estado de la Internet y el Web en Venezuela. Identificar posibles implementaciones de soluciones centradas en red. Conocer las técnicas básicas de construcción de aplicaciones centradas en red en ambientes multidisciplinarios.

Contenidos Temáticos

1. Enfoque de Sistemas.
Teoría de sistemas. Conceptos Básicos: Dato, Información, Organización, Abstracción, Modelación, Categoría. Procesamiento de Datos: Procesamiento de información, Informática. Sistema: Definición, Clasificación. Frontera, Objetivo, Función, Estructura comportamiento, Relación Estructura. Comportamiento. Análisis. Síntesis. Caja Negra. Control. Crecimiento. Evolución. Enfoque Sistémico. Sistemático. Definición. Descripción Gráfica. Narrativa. Estudio de Casos.
2. Modelos.
Definición. Tipos. Normativos, Descriptivos, Icónicos, Analógicos, Gráficos, Dinámicos, Estáticos, Simbólicos. Homomorfismo e isomorfismo. Modelos Matemáticos. Metodología de desarrollo de modelos. Ejercicios de modelos matemáticos: continuos y discretos. Estudio de casos.
3. Plataformas, ambientes y herramientas para el tratamiento y comunicación de energía y de información.
Definiciones. Plataformas: Sistemas de información, sistemas operativos, telecomunicaciones, Internet, otras. Ambientes: Redes de datos, bases de datos y de información, Windows, Linux, cliente servidor, otras. Herramientas: Manejadores de bases de datos e información, hojas de cálculo, procesadores de palabras, otras.
4. Internet.
Definición. Elementos que la componen. Redes Intranet y Extranet. Protocolos de comunicación. Nomenclatura IP. Proveedores de servicio (ISP). Tipos de aplicaciones centradas en la red. Cliente servidor en Internet. Herramientas de desarrollo en Internet. Componentes tecnológicos de Internet. Correo electrónico, file transfer, motores de búsqueda, navegadores, foros, chats, WWW.

5. Aspectos básicos de desarrollo y diseño de páginas Web.
Componentes tecnológicos de WWW. Clientes, introducción a componentes y Servidores Web. Cuadro general de una solución Web. Herramientas básicas de desarrollo. Aspectos generales del diseño de páginas Web.

Bibliografía:

- Segovia, Hugo. *Guía de Introducción a la Informática*. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Escuela de Computación. 1994.
- Segovia, Hugo. *Guía de Introducción a la Informática. Modelos*. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Escuela de Computación. Caracas. 1996.
- Johansen Bertoglio, Oscar. *Introducción a la teoría general de sistemas*. Limusa Noriega Editores. Mexico. 2002.
- Berners-Lee, T. *Weaving the Web*. Harper Collins, 1999.
- Roger Fourmier. *A Methodology for Client/Server and Web Application Development*. Prentice Hall, Paperback, Published September 1998
- Niederst, Jenniger. *Web Design in a Nutshell*, 2nd Edition. O'Reilly & Associates, 2001.
- Rosenfeld, Louis. *Information Architecture for the World Wide Web*, 2nd Edition. O'Reilly & Associates, 2002.
- Antonio Leal, Nancy Zambrano: *Internet y el Web*. Lecturas en Ciencias de la Computación, Esc. de Computación, UCV. ISSN 1316-6239, ND 98-01. (48 Págs.). Caracas, 1998
- Georges S. Day y Paúl J.H. , Shoemaker Robert Gunther. *Gerencia de tecnologías emergentes*. Edt. Vergara Business, Buenos Aires 2001
- Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela 2002: *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación al Servicio del Desarrollo*, (http://www.pnud.org.ve/idhn_2002/idhn_2002.htm)

MATEMÁTICAS I

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
6	4	4		I	8206	-	Julio 2000

Fundamentación:

El cálculo integral y diferencial, y otros temas complementarios en la cadena de matemáticas, permiten modelar, analizar y describir formalmente fenómenos de naturaleza continua, así como fenómenos que ocurren alrededor del computador. Los licenciados en su trabajo deben estar en condiciones de utilizar estos conocimientos para comprender, describir, analizar y evaluar los fenómenos de los dominios de aplicación en que trabajan. Por esto, esta cadena de asignaturas de matemáticas provee herramientas para seguir aprendiendo conocimientos de diversos dominios. Por otra parte, el cálculo simbólico y numérico de funciones, derivadas e integrales es un problema de automatización con la ayuda del computador.

Objetivos:

El estudiante, al finalizar el curso, debe ser capaz de:

- Manipular, operar y calcular correctamente los números, las funciones básicas y sus gráficas.
- Adquirir y aplicar los conceptos básicos de la geometría del plano para graficar funciones.
- Resolver inecuaciones y trabajar con aproximaciones.
- Comprender las nociones de límite y continuidad. Calcular límites. Reconocer puntos de discontinuidad de una función.
- Comprender el concepto de derivada y aplicarlo a la resolución de problemas.
- Trazar gráficos precisos de funciones, sabiendo precisar sus características usando límites y derivadas.

Contenidos Temáticos:

1. Los números.
 Números naturales, enteros, racionales, reales. Propiedades básicas. Identificación del conjunto de los números reales con la recta. Relación de orden. Intervalos.
2. Curvas, fórmulas, funciones y gráficas.
 Pares ordenados y plano Cartesiano. Curvas que representan gráficas de funciones. Estudio descriptivo. Manipulaciones geométricas con las curvas. Curva inversa y composición de curvas. Fórmulas y uso de la calculadora. Manipulaciones con fórmulas. Fórmulas inversas. Relación entre fórmulas y curvas.
3. Funciones básicas.
 Estudio y gráficos de algunas funciones: (i) Identidad, cuadrado, raíz cuadrada, potencial, raíz enésima; (ii) Valor absoluto, parte entera; (iii) Exponencial y logarítmica, logaritmo neperiano y logaritmo en base 10, cambio de base; (iv) Funciones polinómicas y funciones racionales. (v) funciones trigonométricas.
 Trigonometría: círculo trigonométrico, funciones trigonométricas, ángulos notables, fórmulas trigonométricas básicas, funciones trigonométricas inversas, representación gráfica. Representación gráfica de funciones que se pueden expresar como suma, producto o inversa numérica de las funciones básicas, en particular polinomios y algunas funciones racionales sencillas. Escala logarítmica y semilogarítmica. Estudio de la noción de ecuación y su interpretación en el cuadro funcional y gráfico. Funciones definidas mediante fórmulas. Dominio y rango de una función.
4. Geometría analítica plana.
 Estudio de las rectas, parábolas e hipérbolas como familia de curvas. Interpretación geométrica de los coeficientes. Distancia entre dos puntos del plano. Circunferencia. Elipse. Distancia de un punto a una recta.
5. Inecuaciones y aproximaciones.
 Resolución de inecuaciones (método gráfico). Cálculo de soluciones de ecuaciones por aproximación. Errores. Cifras significativas.
6. Composición de funciones.
 Composición de funciones. Representación gráfica de funciones que se pueden expresar como composición de

funciones básicas. En particular considerar:
 $a \operatorname{sen}(bx + c)$, $\exp(-x^2)$, $\exp(-kx)$, $|f(x)|$, etc.

7. Límites.
Límites: Discusión intuitiva. Interpretación Gráfica del concepto de límite. Límites laterales. Límites infinitos y límites en el infinito. Cálculo de límites de funciones definidas mediante fórmulas. Límites indeterminados sencillos.
8. Derivadas.
Definición de derivada y su interpretación gráfica. Reglas de derivación. Cálculo de derivadas de funciones dadas por fórmulas. Uso de la derivada para hallar la tangente a una curva en un punto dado.
9. Continuidad.
Noción de continuidad. Interpretación geométrica. Distintos tipos de discontinuidades.
10. Aplicaciones.
Uso de los Límites y la Derivada para precisar aspectos de una curva. Cálculo de máximos y mínimos de una función. Aplicaciones

Estrategias Metodológicas:

Clases teórico prácticas.

Uso de herramientas computacionales de ayuda para el cálculo, análisis y representación gráfica de funciones.

Comentario:

La última parte del curso, que corresponde con introducción al cálculo diferencial y aplicaciones, tiene un carácter introductorio. Este tema será estudiado con mayor profundidad en el curso de Matemática II.

Bibliografía

- Alson, Pedro. *Métodos de graficación*. Editorial Erro.
- Deminovich, B. *Problemas y ejercicios de Análisis Matemático*. Editorial Paraninfo.
- Edwards, C. H. y Penney D. E. *Geometría Analítica y Cálculo*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- Leithold, L. *Matemáticas previas al Cálculo*. Editorial Harla.
- Miranda, Guillermo *Matemática I - Física*. Fac. Ciencias. UCV.
- Swokowsky, E. W. *Cálculo con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamericana

MATEMÁTICAS DISCRETAS I

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
4	3	2		I	6106	-	2002

Fundamentación:

La asignatura incluye los fundamentos necesarios para capacitar al estudiante en técnicas elementales de demostración: aprender a demostrar usando objetos matemáticos básicos.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Utilizar las herramientas de la Lógica para realizar demostraciones.
- Identificación, definir y trabajar con conjuntos y relaciones.
- Realizar definiciones recursivas y pruebas por inducción.

Contenidos Temáticos:

- 1 Lógica Proposicional
Preposiciones simples y compuestas. Conectivos lógicos. Tablas de verdad. Tautologías y contradicciones. Equivalencia lógica. Leyes de la Lógica. Simplificación de proposiciones. Circuitos de interruptores. Argumentos válidos. Reglas de inferencia. Demostraciones directas y por reducción al absurdo. Método para conclusiones condicionales. Argumentos inválidos. Demostraciones por contraejemplo.
- 2 Lógica de Predicados
Preposiciones abiertas. Universo del discurso. Los cuantificadores universal y existencial. Variables libres y acotadas. Valores de verdad de una proposición cuantificada. Equivalencia e implicación lógica de proposiciones abiertas y cuantificadas. Proposiciones contrapositiva, recíproca e inversa. Negación de proposiciones cuantificadas. Demostraciones con cuantificadores. Reglas de ejemplificación y generalización universal y existencial.
- 3 Teoría De Conjuntos
Noción de Conjunto. Determinación por comprensión y extensión. Conjuntos universal y vacío. Conjunto de partes. Operaciones sobre conjuntos: unión intersección. Complementación y diferencia simétrica. Propiedades de las operaciones: Idempotencia, conmutatividad, asociatividad, distributividad, absorción y leyes de DeMorgan. Conjuntos de índices y familias de conjuntos. Particionamiento de conjuntos. Producto cartesiano.
- 4 Relaciones
Definición de relación. Propiedades de relaciones. Relaciones de equivalencia. Clases de equivalencia. Relaciones de orden. Ordenes parciales y totales. Diagramas de Hasse. Elementos minimales y maximales. Mínimos y máximos. Cotas inferiores y superiores. Elementos ínfimo y supremo. Resultados. Propiedades de los reticulados: idempotencia conmutatividad, asociatividad y absorción. Cotas universales. Reticulados acotados, completados y distributivos. Inverso de un elemento.
- 5 Inducción Matemática
Ordenes bien fundados. Principio de inducción matemática. Método de inducción completa. Definiciones recursivas. Relación entre recursión e inducción.

Bibliografía

- Grassman, W.K. & Tremblay, J.P. Matemáticas Discretas y Lógica. Prentice Hall, 1997.
- Grimaldi, R. P. Matemáticas Discretas y Combinatoria. Addison Wesley Iberoamericana, 3ra. Edición, 1998.
- Johnsonbaugh, R. Matemáticas Discretas. Prentice Hall, 1999.
- Kolman, B. & Busby, R.C. & Ross, S. Estructuras Matemáticas Discretas para Computación. PrenticeHall, 97.

ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		II	6202	- Algoritmos y Programación	Junio 2004

Fundamentación:

En la ciencia de la computación es básico poseer destrezas en el área de la algorítmica y la programación, por lo cual es necesario conocer y manipular distintas herramientas que permitan realizar el proceso de construcción de programas de manera sistemática y haciendo un uso eficiente de los recursos computacionales. Por ello se ha diseñado el curso Algoritmos y Estructuras de Datos, cuyo propósito es proveer al estudiante de nuevas herramientas y técnicas que le permitan expresar soluciones algorítmicas eficientes a problemas del mundo real; dicha eficiencia se mide en términos del tiempo de procesamiento y del consumo de memoria de las estructuras. El curso es de carácter teórico-práctico, involucrando a su vez el desarrollo de proyectos que permitan poner en práctica los conocimientos impartidos. El curso se centra en el estudio de los diversos mecanismos provistos por los lenguajes de programación para la definición y manipulación de datos. Estos mecanismos permiten la definición de estructuras de datos complejas para ser usadas en las soluciones algorítmicas de problemas diversos.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante:

- Conocerá las estructuras de datos estáticas y dinámicas que proveen los lenguajes de programación actuales
- Podrá diseñar y utilizar estructuras de datos apropiadas para la resolución de un problemas determinado
- Estará en capacidad de realizar un análisis de complejidad en tiempo/espacio de los algoritmos propuestos como solución a los problemas planteados
- Conocerá los algoritmos eficientes para el procesamiento de las estructuras de datos dinámicas que ofrecen los lenguajes de programación modernos
- Entenderá que los diversos tipos de datos forman una jerarquía de clases dentro de un enfoque orientado a objetos

Contenidos Temáticos:

1. Recursión y Complejidad.
Recursión: Identificación de los elementos de un algoritmos recursivo, ejemplos de algoritmos recursivos.
Complejidad: la notación O; complejidad en espacio (definición); complejidad en tiempo de algoritmos iterativos; complejidad de algoritmos recursivos de búsqueda y ordenamiento (Búsqueda Binaria recursiva, Búsqueda de Fibonacci, MergeSort, QuickSort). Técnica de Backtracking.
2. Tipos de Datos
Aspectos en el estudio de los Tipos de Datos. Tipos de Datos simples y estructurados: especificación de las operaciones del tipo; Implementación (representación en memoria, complejidad en espacio, operaciones). Tipos de Datos Abstractos. Tipos de Datos como una jerarquía de clases
3. Tipo de Dato Lista
Lista: Especificación; implementación (usando Arreglos o el tipo referencia). Pila: Especificación; Implementación (usando Arreglos o el tipo referencia). Ejemplos de Backtracking usando Pilas. Cola: Especificación; Implementación (usando Arreglos o el tipo referencia). Listas circulares. Dipolo

4. Estructuras Multienlazadas
Listas multienlazadas. Matrices Esparcidas
5. Árboles.
Conceptos básicos. Árboles. Bosques. Árboles Orientados. Recorridos en preorden y postorden. Árboles Binarios. Recorrido en orden Simétrico. Equivalencia entre Árboles Orientados y Árboles Binarios. Árboles de Búsqueda. Árboles de Búsqueda Balanceados (Árboles AVL y Árboles Rojo-Negro).

Bibliografía:

- Aho, A. y Hopcroft, J. "*Estructuras de Datos y Algoritmos*". Addison Wesley. 1988.
- Deitel, H. y Deitel, P. "*Como programar en C/C++*". Prentice-Hall 2da. Edición 1995.
- Deitel, H. y Deitel, P. "*Como programar en Java*". Prentice-Hall 2da. Edición 1999.
- Joyanes Aguilar, Luis y Martínez Zahonero, Ignacio. "*Estructura de Datos: Algoritmos, abstracción y objetos*". McGraw-Hill. 1era. edición 1998.
- Knuth, D. "*The Art of Computer Programming*", Vol. I: "*Fundamental Algorithms*", Vol. III: "*Sorting And Searching*". Addison-Wesley, 1979.
- Langsam, Y. ; Augenstein, M. ; Tenenbaum, A. "*Estructuras de Datos con C y C++*". Prentice-Hall, 1997.
- Sisa, Alberto Jaime. "*Estructuras de Datos y Algoritmos con énfasis en programación orientada a objetos*". Prentice-Hall. 1era. edición. 2002
- Stroustrup, B. "*The C++ Programming Language*". Second Edition. Addison-Wesley. 1993.
- Wirth, Niklaus. "*Algorithms + Data Structures = Programs*". Prentice-Hall, 1985.

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL COMPUTADOR I

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
6	4	2	2	II	6001	Matemáticas Discretas I	Junio 2004

Fundamentación:

La computación es una disciplina que se basa en un elemento tecnológico: el computador. De allí que se requiera una comprensión de los fundamentos de los sistemas digitales y de los aspectos teóricos y tecnológicos involucrados en la arquitectura del computador basado en el modelo de Von Neumann.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Conocer los modelos abstractos que sustentan el modelo de computador actual.
- Comprender la organización, estructura, funcionamiento y tecnología del computador y de cada uno de sus componentes.

Contenidos temáticos:

1. Diseño Digital.
 Introducción a la Lógica Digital. Sistemas y códigos binarios. Lógica Digital. Álgebra de Boole. Compuertas Básicas. Tablas de verdad. Funciones Booleanas. Simbología. Simplificación. Circuitos integrados y escala de integración. Características. Familias Lógicas. Lógica Combinacional: circuitos combinacionales básicos. Lógica Secuencial: flip-flops, circuitos secuenciales básicos.
2. Introducción a la Organización y Arquitectura del Computador.
 Organización, arquitectura básica y aspectos fundamentales en el diseño de computadores. Componentes del Computador: Diagrama de Interconexión de los componentes de Hardware. Subsistema de Buses. Subsistema de Memoria. Unidad de Control. Unidad Lógica Aritmético. Subsistema de Entrada/Salida. Funcionamiento del computador.
3. Subsistema de Buses.
 Definición de Bus y características. Ciclo del Bus. Tipos de Buses. Interconexión en Bus Común. Técnicas de Arbitraje de Buses. Tecnologías de Buses y casos de estudio.
4. Subsistema de Memoria.
 Conceptos básicos. Ciclo de Memoria. Espacio de Direcciones. Jerarquía de Memorias y el Principio de Localidad de Referencias. Memoria Física: Banco de Registros del Procesador. Nivel de Memoria Principal. Tipos y tecnologías de Memorias. Nivel de Memoria Cache: Principios. Dispositivos de almacenamiento secundario, sus características, funciones y aplicaciones.
5. Subsistema del Procesador Central (CPU).
 Representación de Datos. (Enteros y Reales). Operaciones sobre Datos. Unidad Lógico Aritmética: Operaciones Lógicas. Operaciones Aritméticas. Estructura. Funcionamiento. Organización del Procesador: Número de direcciones, Repertorio de Instrucciones de la Máquina. Características. Tipos de Operandos. Tipos de Operaciones. Modos de Direccionamiento. Formatos de las Instrucciones. Ciclo de Instrucción. Unidad de Control. Unidad de Control Cableada. Estructura y Funcionamiento. Unidad de Control Microprogramada: Estructura y Funcionamiento. Máquinas RISC vs Máquinas CISC

Bibliografía:

- Tanenbaum, A. "*Organización de Computadores*". Prentice-Hall. 1999.
- Stallings, William. "*Organización y Arquitectura de Computadores*". Prentice-Hall. 2000.
- Patterson, D. Y Hennessy, J. "*Organización y Diseño de Computadores*". McGrawHill. 1995.
- Hamacher, Carl. "*Organización de Computadores*". McGrawHill. 2002.
- Lloris, Antonio. "*Sistemas Digitales*". McGrawHill. 2003.
- Mano, M Y Kime, Ch. "*Fundamentos de Diseño Lógico y Computadoras*". Prentice-Hall. 1998

MATEMÁTICAS II

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
6	4	4		II	8207	Matemáticas I	Julio 2000

Fundamentación:

El cálculo integral y diferencial, y otros temas complementarios en la cadena de matemáticas, permiten modelar, analizar y describir formalmente fenómenos de naturaleza continua, así como fenómenos que ocurren alrededor del computador. Los licenciados en su trabajo deben estar en condiciones de utilizar estos conocimientos para comprender, describir, analizar y evaluar los fenómenos de los dominios de aplicación en que trabajan. Por esto, esta cadena de asignaturas de matemáticas, proveen herramientas para seguir aprendiendo conocimientos de diversos dominios.

Objetivos:

El estudiante, al finalizar el curso, debe ser capaz de:

- Definir, calcular e interpretar las técnicas de derivación de funciones.
- Aplicar las técnicas del cálculo diferencial para calcular límites, trazar gráficos de funciones y resolver problemas de máximos y mínimos.
- Comprender el concepto de sucesión y límite de sucesión, saber calcular el límite de una amplia variedad de sucesiones.
- Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden, que se resuelven por integración y comprender algunas aplicaciones elementales.
- Comprender el concepto de integral definida y el teorema fundamental del cálculo. Aplicar las técnicas de cálculo integral para resolver una amplia variedad de problemas.
- Utilizar, los conceptos del cálculo diferencial e integral en el planteamiento y resolución de problemas prácticos.

Contenidos Temáticos:

1. Límites, continuidad y derivadas.
Repaso de los conceptos de límite y continuidad. Definición de derivada. Interpretación geométrica y física. Reglas de derivación. Suma, resta, producto, cociente. Regla de la cadena y derivada de la función inversa. Derivadas de las funciones polinómicas, racionales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
2. Aplicaciones de la derivada.
Teoremas del valor medio: Rolle, Lagrange y Cauchy. Interpretación geométrica y aplicaciones. Funciones. Funciones crecientes y decrecientes. Criterio de la primera derivada. Máximos y mínimos. Convexidad. Criterio de la segunda derivada (tanto para convexidad como para máximos y mínimos). Aplicación al trazado de gráficos de funciones. Regla de L'Hopital. Asíntotas horizontales, verticales y oblicuas. Gráficos de funciones. Aplicaciones de máximos y mínimos.
3. Sucesiones numéricas.
Concepto de sucesión y ejemplos. Límite de una sucesión. Propiedades del límite. Cálculo de límites de sucesiones.
4. Teorema de Taylor y aproximaciones.
Fórmula de Taylor con resto. Acotación del resto y aplicaciones: Cálculo aproximado de funciones y desigualdades. Cálculo de ceros de funciones: Método de los intervalos encajados. Método de la tangente de Newton.
5. La integral indefinida.
Integral indefinida y métodos de integración: Cambio de variables, integración por partes, integrales trigonométricas, fórmulas de reducción para las integrales de $\sin^n x$ y $\cos^n x$, integración de funciones racionales.

La sustitución $z = \tan\left(\frac{x}{2}\right)$. Integración de algunas funciones irracionales

6. Ecuaciones diferenciales.

Aplicación de los métodos de integración para resolver ecuaciones diferenciales ordinarios sencillas. Ecuaciones con variables separables. Ecuaciones que se reducen a ecuaciones con variables separables ($y' = f(x, y)$ donde f es homogénea de grado cero, $y' = \frac{ax+by+c}{rx+sy+t}$, etc.). Ecuación lineal de primer orden, ecuación de Bernoulli.

Aplicaciones.

7. La integral definida.

Área bajo el gráfico de una función. Área como límite de una sucesión. Integral de Riemann. Primitivas y teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. Teoremas del valor medio para integrales. Cambio de variables e integración por partes para integrales definidas.

8. Cálculo aproximado de integrales.

Cálculo aproximado de integrales definidas y estimación del error. Aproximación de áreas por rectángulos, regla de los trapecios y regla de Simpson.

9. Aplicaciones del cálculo integral.

Cálculo de áreas de regiones planas. Longitud de arco de una curva dada en la forma $y = f(x)$. Volumen de un sólido cuando se conoce el área de su sección transversal (ejemplo: pirámide). Volumen de un sólido de revolución. Centro de gravedad. Área de una superficie de revolución. Integrales impropias en intervalos del tipo (a, ∞) y $(-\infty, a)$.

Estrategias Metodológicas:

Clases teórico prácticas.

Uso de herramientas computacionales de ayuda para el cálculo (numérico), análisis y/o representación gráfica de conceptos matemáticos.

El estudiante llega a este curso con un conocimiento elemental de cálculo diferencial (en el curso de Matemática I).

Bibliografía

- Alson, Pedro. *Cálculo Básico*. Editorial Erro.
- Batschelet, E. *Introduction to Mathematics for Life Scientist*. Springer Verlag.
- Deminovich, B. *Problemas y ejercicios de Análisis Matemático*. Editorial Paraninfo.
- Edwards, C. H. y Penney D. E. *Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- Edwards, C. H. y Penney D. E. *Geometría Analítica y Cálculo*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- Miranda, Guillermo *Matemática II - Física*. Fac. Ciencias. UCV.
- Swokowsky, E. W. *Cálculo con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamericana.

MATEMÁTICAS DISCRETAS II

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
4	3	2		II	6107	Matemáticas Discretas I	2002

Fundamentación:

La asignatura introduce al estudiante a la comprensión de objetos algebraicos más complejos, a una visión formal de herramientas matemáticas de utilidad en Computación en especial para análisis de algoritmos y problemas combinatorios y probabilísticos.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Conocer las estructuras algebraicas más importantes en Computación.
- Entender el concepto de álgebra booleana como una estructura abstracta.
- Dominar las técnicas elementales de conteo, enumeración y recurrencia.
- Comprender el concepto frecuentista de probabilidad.

Contenidos Temáticos:

1 Estructura Algebraicas

Operaciones binarias. Semigrupo. Monoides. Isomorfismos y homomorfismos de semigrupos. Relaciones de congruencias en semigrupos. Concepto y propiedades de la estructura de grupo. Subgrupo. Producto directo de grupos. Homomorfismos de grupos. Grupos isomorfos. Grupos cíclicos. La estructura de anillo.

2 Algebras Booleanas

Estructura y leyes de una álgebra booleana. El principio de dualidad. Expresiones y funciones booleanas. El principio de dualidad. Expresiones y funciones booleanas. Formas normales disjuntivas y conjuntiva. Optimización de funciones booleanas. Método de Quine-McCluskey.

3 Relaciones De Recurrencia

Recurrencias lineales de primer orden. Recurrencias lineales homogéneas de segundo orden. Aplicaciones al análisis de algoritmos.

4 Combinatoria

Enumeraciones. Distribuciones. Variaciones. Permutaciones. Combinaciones. Grupo simétrico. Ciclos de una permutación.

5 Introducción a la Teoría de Probabilidades

Noción de aleatoriedad. Espacio muestral y eventos. Definición y propiedades de probabilidad de un suceso. Probabilidades condicionales. Independencia de eventos. Ley de probabilidades totales. Teorema de Bayes.

Bibliografía

- Grassman, W.K. & Tremblay, J.P. *Matemáticas Discretas y Lógica*. Prentice Hall, 1997.
- Grimaldi, R. P. *Matemáticas Discretas y Combinatoria*. Addison Wesley Iberoamericana, 3ra. Edición, 1998.
- Johnsonbaugh, R.. *Matemáticas Discretas*. Prentice Hall, 1999.
- Kolman, B. & Busby, R.C. & Ross, S. *Estructuras Matemáticas Discretas para Computación*. Prentice Hall, 1997.
- *Guía Teórica Introducción a las Probabilidades*. Fac. de Ciencias, Esc. de Computación, UCV 2002
<http://strix.ciens.ucv.ve/teorprob/guias.html>

INGENIERÍA DE SOFTWARE

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		III	6203	- Algoritmos y Estr. de Datos - Introducción a la Informática	Junio 2004

Fundamentación:

La solución de problemas complejos requiere el conocimiento y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas en el proceso de desarrollo de software. Proceso que tiene como objetivo obtener un producto para el que se aplica las mismas consideraciones que en cualquier otro proceso de ingeniería.

Objetivos:

Que los alumnos sean capaces de: Determinar el modelo de desarrollo apropiado para la solución de un problema. Conocer y aplicar técnicas apropiadas en las diferentes actividades del ciclo de vida del desarrollo de software. Conocer, aplicar y dominar el proceso de desarrollo seleccionado.

Contenidos Temáticos:

1. Ingeniería de Software, evolución, situación actual. Relación con otras áreas de la computación. Complejidad Inherente del Software. Estrategias para reducir la complejidad del Software.
2. Actividades en el proceso de desarrollo de software. Principios, métodos, técnicas, metodologías y herramientas que soportan el desarrollo del software. Calidad del software. Factores que inciden en la calidad del software.
3. Modelos de Procesos de Desarrollo de Software: cascada, cascada con *feedback*, evolutivo, basado en reutilización, espiral y fuente.
4. Metodologías. Características generales del enfoque orientado a objetos. El lenguaje de modelación unificado (UML). Perspectivas de modelación con UML. Utilización de un Proceso de Desarrollo de software cuyos artefactos se representen en UML.
5. Aspectos generales de interacción Humano-Computador (IHC). Patrones de interacción. Métodos de construcción de interfaces. Prototipaje de la interfaz de usuario. Integración en métodos de desarrollo de software.
6. Patrones de Diseño. Diseño de algoritmos de *Backtracking* con el patrón *Template Method*. Reutilización de componentes.
7. Características generales de lenguajes orientados a objetos. Prueba de Software: Técnica Caja Blanca y Caja Negra. Criterios para la selección de datos de prueba. Prueba de Software orientado a objetos.
8. Herramientas de desarrollo de software. Lenguajes de Programación, ambientes de desarrollo, herramientas Case. Aplicaciones Web y Extensiones de UML para la modelación.

Bibliografía:

- Gamma, E & al. Design Pattern. Addison-Wesley 1995
- Meyer, Bertrand. Object-Oriented Software Construction. Prentice Hall. 2ª Edición 1999
- Pressman, R. " Software Engineering: A Practitioner Approach". Mc Graw Hill.2000
- Jacobson I.; Christenson M.; Overgaard G. Object-Oriented Software Engineering: A use Case driven approach. Addison Wesley 1994
- Ghezzi, C; Jazayeri, M.; Mandrioli, D. Fundamentals of Software Engineering. Prentice Hall 1991
- Somerville I. Software Engineering. Addison-Wesley. 2000
- Rumbaugh, J.; Jacobson I.; Booch G. The Unified Modeling Language Reference Manual. Addison Wesley 1999
- Rumbaugh, J.; Jacobson I.; Booch G. The Unified Modeling Language Reference User Guide. Addison Wesley 1999

Artículos referentes a IHC

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL COMPUTADOR II

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		III	6002	- Org. y Estr. del Computador I - Algoritmos y Programación	Junio 2004

Fundamentación:

Siendo la computación una disciplina que se basa en un elemento tecnológico: el computador, se requiere profundizar en la estructura y funcionamiento de los distintos niveles de máquina virtual del computador o sistemas de computación que actúan como interfaz del computador real.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Reconocer los conceptos de máquinas virtuales implícitos en la arquitectura del computador.
- Identificar la estructura y funcionamiento de los distintos niveles de máquinas virtuales del computador o sistemas de computación.

Contenido Temático:

1. Fundamentos de máquinas.
Jerarquía de memoria. Memoria Caché: Esquemas de Correspondencia. Esquemas de Reemplazo. Esquemas de Actualización. Memoria Virtual: Mecanismo de Traducción de Direcciones. Segmentación de instrucciones (*pipeline*). Segmentación de datos. Resolución de conflictos.
2. Nivel del lenguaje de máquina.
Formatos de Instrucciones. Sintaxis. Constantes, Literales. Modos de Direccionamiento. Tipos de Instrucciones. Subrutinas y Macros. Casos de Estudio
3. Nivel del procesador del lenguaje.
Traductores: Interpretadores y Compiladores. Ensambladores: Funciones básicas. Características de un ensamblador. Diseño de un Ensamblador: Ensamblador de dos pasos. Ensamblador de un paso. Ensamblador de varios pasos. Casos de Estudio. Enlazadores y Cargadores: Funciones básicas de un cargador. Características de un cargador. Diseño de un Cargador. Casos de estudio.
4. Interrupciones y tecnologías de dispositivos de entrada/salida.
Tipos de interrupciones. Ciclo o Proceso de atención de una interrupción. Hardware y Software asociado. Entrada/Salida. Técnicas de Transferencia de Entrada/Salida: Programada, basada en Interrupciones, basada en Acceso Directo a Memoria (DMA). Procesadores y Canales de E/S. Interfaz externa. Casos de estudio.

Bibliografía:

- Tanenbaum, A. "*Organización de Computadoras*". Prentice-Hall. 1999.
- Stallings, William. "*Organización y Arquitectura de Computadores*". Prentice-Hall. 2000.
- Patterson, D. Y Hennessy, J. "*Organización y Diseño de Computadores*". MacGrawHill. 1995.
- Beck, Leland. "*System Software*". Addison Wesley. 1997.

MATEMÁTICAS III

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
6	4	4		III	8208	Matemáticas II	Julio 2000

Fundamentación:

El cálculo integral y diferencial, así como otros temas complementarios en la cadena de matemáticas, permiten modelar, analizar y describir formalmente fenómenos de naturaleza continua, así como fenómenos que ocurren alrededor del computador. Los licenciados en su trabajo deben estar en condiciones de utilizar estos conocimientos para comprender, describir, analizar y evaluar los fenómenos de los dominios de aplicación en que trabajan. Por esto, esta cadena de asignaturas de matemáticas, proveen herramientas para seguir aprendiendo conocimientos de diversos dominios.

Objetivos:

Al finalizar el curso, el estudiante debe ser capaz de:

- Identificar y resolver ecuaciones diferenciales lineales de primer orden, así como una amplia variedad de ecuaciones diferenciales que se reducen a éstas. Resolver ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes constantes en una variedad amplia de casos. Resolver sistemas de dos ecuaciones diferenciales lineales.
- Aplicar los conocimientos adquiridos sobre ecuaciones diferenciales para modelar situaciones reales.
- Comprender el concepto de serie y los criterios básicos de convergencia para series de términos positivos.
- Adquirir las nociones básicas de geometría plana, del espacio y álgebra lineal, necesarias para comprender el cálculo diferencial e integral en dos y tres variables. Interpretar y utilizar desde el punto de vista físico los conceptos de curva y trayectoria. Parametrizar una amplia variedad de curvas, comprender e interpretar el concepto de integral de línea. Calcular una amplia variedad de integrales de línea.
- Aplicar el concepto de campo escalar y los conceptos de límite y continuidad de campos escalares.
- Aplicar el concepto de diferenciabilidad de un campo escalar, reconocer campos escalares diferenciables, calcular derivadas parciales usando las reglas usuales de derivación de funciones, aplicar la regla de la cadena para la composición de un campo escalar con una curva.
- Interpretar geoméricamente el gradiente, hallar el plano tangente a una superficie, resolver problemas de máximos y mínimos en dos y tres variables sin restricciones y con restricciones.
- Definir, interpretar, utilizar, graficar y resolver integrales dobles y triples de un campo escalar. Definir límites de integración en regiones no triviales. Cambiar de coordenadas cartesianas a polares, cilíndricas y esféricas. Calcular áreas, volúmenes, centros de masa, etc. usando integrales dobles y triples.

Contenidos temáticos:

1. Ecuaciones diferenciales.
 Ecuaciones diferenciales de primer orden. Revisión de los métodos ya estudiados en Matemática II. Ecuaciones con variables separables y reducibles a éstas. Aplicaciones de la ecuación diferencial de primer orden: Crecimiento de poblaciones (exponencial, logístico, limitado). Epidemias. Desintegración radioactiva. Enfriamiento. Ecuaciones diferenciales lineales de orden 2 con coeficientes constantes. Solución general de la ecuación homogénea. Solución general de la ecuación $ay'' + by' + cy = f(x)$ en los casos en que f es un polinomio, $f(x) = a^x$ y $f(x) = k_1 \text{sen } x + k_2 \text{cos } x$. Aplicaciones: Caída libre, equilibrio de poblaciones, caída libre en un medio resistente. Sistemas de dos ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
2. Series Numéricas
 Definición y ejemplos. Criterios de convergencia para series de términos positivos: comparación, límites, raíz, razón, integral. Series alternadas: criterio de Leibnitz. Fórmula de Stirling y producto de Wallis.
3. Nociones de geometría plana, del espacio y álgebra lineal.
 Subconjuntos de \mathcal{R}^2 y \mathcal{R}^3 . Vectores. Producto escalar y vectorial. Ecuación paramétrica de la recta. Representación de subconjuntos definidos mediante ecuaciones y desigualdades sencillas. Superficies en \mathcal{R}^3 : plano, esfera, elipsoide, cilindro, cono, paraboloides, hiperboloides. Bolas abiertas y bolas cerradas en \mathcal{R}^2 y \mathcal{R}^3 .

Idea de abierto, cerrado y frontera. Distintos sistemas de coordenadas en \mathcal{R}^2 y en \mathcal{R}^3 : polares, cilíndricas y esféricas. Transformación de coordenadas. Parametrización de subconjuntos de \mathcal{R}^2 y de \mathcal{R}^3 en estas coordenadas. Concepto de transformación lineal (considerar los casos $T: \mathcal{R}^n \rightarrow \mathcal{R}^m$, con $n, m \leq 3$). Concepto de base. Matrices. Matriz asociada a una transformación lineal. Producto de matrices. Inversa de una matriz. Autovectores y autovalores. Determinantes 2×2 y 3×3 . Diagonalización de matrices.

4. Curvas en el plano y en el espacio.

Funciones de \mathcal{R} en \mathcal{R}^2 y de \mathcal{R} en \mathcal{R}^3 . Ejemplos y motivación: movimiento circular uniforme, parabólico, etc. Vector tangente a una curva en términos de las funciones coordenadas. Recta tangente a una curva en términos del vector tangente a dicha curva. Reparametrización y longitud de arco. Trayectoria y forma de la trayectoria de una partícula en movimiento. (Interpretar la reparametrización de una curva como una forma de movimiento a lo largo de esa curva). Integrales de línea. Interpretación como trabajo mecánico.

5. Campos escalares.

Funciones de \mathcal{R}^2 en \mathcal{R} y de \mathcal{R}^3 en \mathcal{R} (tales como $f(x+y)$, $f(xy)$, $f(x^2+y^2)$, $f(x/y)$, donde f es identidad, seno, coseno, ln). Dominio y rango de funciones de \mathcal{R}^2 en \mathcal{R} y de \mathcal{R}^3 en \mathcal{R} . Gráfico y representación gráfica de funciones de \mathcal{R}^2 en \mathcal{R} . Curvas y superficies de nivel. Límite a lo largo de una curva de una función de \mathcal{R}^2 en \mathcal{R} . Introducción al concepto de límite en un punto a través del concepto de límite a lo largo de una curva. Noción de continuidad. Límites iterados. Diferenciabilidad de un campo escalar en un punto. Derivadas parciales y direccionales. Concepto de gradiente. Condición suficiente de diferenciabilidad. Regla de la cadena para la composición de un campo escalar con una aplicación de \mathcal{R} en \mathcal{R}^2 y de \mathcal{R} en \mathcal{R}^3 . Diferenciación de funciones definidas en forma implícita.

6. Gradiente de un campo escalar y aplicaciones, máximos y mínimos.

Interpretación geométrica del gradiente: Dirección de máximo crecimiento para una función de \mathcal{R}^2 en \mathcal{R} . Plano tangente a una superficie dada en la forma: (a) $F(x, y, z) = 0$ y (b) $z = f(x, y)$. Ecuación del plano tangente en cada uno de estos casos en términos de las derivadas parciales de F y f . Máximos y mínimos. Desarrollo de Taylor y criterio del Hessiano en dos variables. Método de los multiplicadores de Lagrange.

7. Integrales dobles y triples.

Integrales dobles y triples de funciones sencillas, haciendo énfasis en la determinación de los límites de integración en regiones no triviales. Cambio de coordenadas cartesianas a polares, cilíndricas y esféricas. Aplicación a cálculo de áreas, volúmenes, centros de masa, etc.

Estrategias Metodológicas:

Clases teórico prácticas.

- Uso de herramientas computacionales de ayuda para el cálculo (numérico), análisis y/o representación gráfica de conceptos matemáticos.
- Se recomienda la siguiente distribución: Tema 1 cuatro semanas ; Tema 2 dos semanas ; Tema 3 dos semanas ; Tema 4 una semana y media ; Tema 5 dos semanas y media ; Tema 6 dos semanas ; Tema 7 dos semanas

Bibliografía

- Apostol, T. *Calculus Volumen 2*. Editorial Reverté.
- Batschelet, E. *Introduction to Mathematics for Life Scientist*. Springer Verlag.
- Deminovich, B. *Problemas y ejercicios de Análisis Matemático*. Editorial Paraninfo.
- Edwards, C. H. y Penney D. E. *Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones*. Editorial Prentice Hall.
- Kiseliyov, A., Krasnov, M. y Makarenko, G. *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias*. Editorial MIR.
- Kreider, D., Kuller, R., Ostberg, D. y Perkins, F. *Introducción al análisis lineal*, Parte 1. Editorial Fondo Educativo Interamericano.
- Marsden, J. y Tromba, A. *Cálculo Vectorial*. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana
- Miranda, Guillermo *Matemática III - Física* Fac. Ciencias. UCV.
- Swokowsky, E. W. *Cálculo con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamericana.
- Williamson, R., Crowell, R. y Trotter, H. *Cálculo de funciones vectoriales*. Editorial Prentice Hall.

BASES DE DATOS

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		IV	6303	- Matemáticas Discretas II - Ingeniería de Software	Junio 2004

Fundamentación:

En la actualidad uno de los activos de cualquier organización es la data asociada a sus procesos organizacionales y la información que se puede extraer de ella para el apoyo a la toma de decisiones. Para el almacenamiento y manipulación de la data se utilizan Sistemas Manejadores de Bases de Datos. Fundamentados en la data que almacenan y a la manipulación de la misma se construyen los diferentes sistemas de información que producen la información que la organización necesita. Es por esto que el licenciado en computación debe conocer los conceptos asociados a las Bases de Datos y sus manejadores y debe adquirir las destrezas necesarias para modelar, diseñar e implementar Bases de Datos y construir sistemas que obtengan información a partir de la data manipulada.

Objetivos:

Que los alumnos sean capaces de:

- Manipular los conceptos básicos existentes en un ambiente de base de datos y las partes constituyentes de un modelo de datos y modelar los requerimientos de datos de los usuarios a través de técnicas de modelaje
- Analizar, diseñar e implementar bases de datos y aplicaciones de bases de datos en un modelo relacional utilizando diferentes técnicas de análisis del Universo del Discurso

Contenidos Temáticos:

1. Conceptos Básicos.
Definición y Arquitectura de un Sistema de Bases de Datos. Sistemas de Archivos vs. Sistemas de Bases de Datos. Definición, funciones y componentes de Sistemas Manejadores de Bases de Datos (SMBD). Administración de Bases de Datos: tareas de un Administrador. Transacciones: Definición y características.
2. Modelo de Datos.
Definición. Significado de la data y modelaje de datos. Representación de estructuras. Restricciones sobre dominios y atributos, sobre entidades y relaciones. Representación de restricciones. Operaciones de selección, de navegación y de especificación. Técnica de modelaje Entidad/Relación: Entidades, Atributos, Relaciones. Modelo Entidad/Relación y herramientas CASE. Transformación de un modelo E/R a diseño de base de datos de Redes. Modelo Relacional: Estructura, Restricciones. Transformación de un modelo E/R a diseño de bases de datos relacional, Algebra relacional, *Structured Query Language (SQL)*, *Query By Example (QBE)*.
3. Análisis, Diseño e Implementación de Bases de Datos. Aplicaciones de Bases de Datos.
Normalización. Técnica de modelaje Conceptual Dinámico: Modelo descriptivo dinámico, Modelo conceptual dinámico. Validación. Comparación de los modelos. Transformación de un modelo Conceptual Dinámico a diseño de Base de Datos relacional y definición de las transacciones asociadas.
4. Tópicos Avanzados en el Ambiente de Bases de Datos.
Modelos de datos Orientados a Objetos y SMBDOO. Comparación de modelos. Recursos compartidos y arquitectura cliente-servidor . Arquitectura de procesamiento de bases de datos multiusuarios. Aplicaciones distribuidas vía sistemas cliente-servidor. Procesamiento distribuido de bases de datos. Concepto, ventajas y desventajas. Componentes de los sistemas de bases de datos y SMBD distribuidos

Bibliografía:

- Date, C.J. *“Introducción a los Sistemas de Bases de Datos”*. Vol I. 5ta Edición. Addison-Wesley 1993.
- Kroenke, David M. *“Procesamiento de Bases de Datos. Fundamentos, Diseño e Instrumentación”*. 6a Ed. Prentice Hall 1996.
- Korth H., Silberschatz A. *“Fundamentos de bases de datos”*. Primera edición. McGraw-Hill. 1987.

SISTEMAS OPERATIVOS

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
6	4	2	2	IV	6004	- Org. y Estr. del Computador II - Algoritmos y Estr. de Datos	Junio 2004

Fundamentación:

El Sistema Operativo es el componente indispensable para la selección, gestión y evaluación de plataformas computacionales, constituyendo la capa de software más interna directamente relacionada con el computador que permite la programación del uso de los recursos computacionales.

Objetivos:

- Proveer un sólido entendimiento de la estructura y diseño de los sistemas operativos modernos.
- Adquirir destrezas en el manejo, administración, configuración y desarrollo de los sistemas operativos.
- Diseñar, construir, modificar y mantener aplicaciones inherentes a los sistemas operativos.
- Conocer las políticas de seguridad y mecanismos de protección de los sistemas operativos.
- Proveer un sólido entendimiento en los conceptos de sistemas operativos básicos y avanzados como procesos, hilos de procesos, sistemas distribuidos y multiprocesamiento.
- Conocer las nuevas tendencias de diseño en los sistemas operativos: SMP, Clusters, tecnologías Middleware.

Contenido temático:

1. Organización de las computadoras y sus Sistemas Operativos en Sistemas Centralizados, Distribuidos y de Multiprocesadores.
 Evolución de los Sistemas Operativos: Procesamiento Secuencial, Sistema en Lote sencillo, sistemas en lote multiprogramados, Sistemas de tiempo compartido, Sistemas Distribuidos. Estructura y rganización de los Sistemas Operativos Centralizados: Monolíticos, sistemas de capas, máquinas virtuales. Estructura y organización de los Sistemas Operativos Multiprocesadores y Distribuidos: Modelo Cliente/Servidor, Microkernel. Multiprocesamiento simétrico (SMP) o Sistemas Multiprocesadores: Arquitectura, consideraciones de diseño, organización. Microkernel: Arquitectura, Organización, consideraciones de diseño.
2. Procesos, Hilos y otros descriptores de actividad en Sistemas Centralizados, Distribuidos y de Multiprocesadores.
 Descripción y Control de Procesos: Estado del proceso, bloque de control de procesos. Control de Procesos: Creación, intercambio, cambio de estado, terminación de procesos. Hilos de control de Procesos (Threads) y procesos: estado de los hilos, hilos a nivel de usuario, hilos a nivel del núcleo. Principios de la concurrencia. Exclusión mutua y sincronización: Soluciones de Software, soporte del hardware, semáforos, monitores, pase de mensajes, problemas clásicos de IPC. Abrazo Mortal: Condiciones de Coffman, Grafos de asignación de recursos. Prevención del Abrazo Mortal atacando las condiciones de Coffman. Evitar el Abrazo mortal: Trayectoria de recursos, estados seguro e inseguro, Algoritmo del banquero. Detección y recuperación del abrazo mortal. Problema relacionado: Inanición. Concurrencia, Sincronización y Exclusión mutua en Sistemas Multiprocesadores. Sincronización en Sistemas Distribuidos: Ordenamiento de eventos, causalidad, relojes físicos, relojes lógicos, exclusión mutua distribuida, enfoque centralizado, distribuido y con pase de testigo de la exclusión mutua, Robustez. Comunicación en Sistemas Distribuidos: Llamada a procedimiento Remoto (Operación básica, pase de parámetros, vinculación dinámica, semánticas del RPC).
3. Administración del tiempo del procesador en Sistemas Centralizados, Distribuidos y de Multiprocesadores.
 Tipos de planificación: Largo, medio y corto término. Algoritmos de planificación: FIFO, Round Robin, Prioridad, SPN, SRT, HRRN, Colas de retroalimentación Multi nivel (Feedback queue).Análisis de rendimiento. Planificación en multiprocesadores: clasificación, Granularidad: Grano grueso, grano medio, grano fino.

Planificación de procesos y planificación de hilos en SMP. Planificación de Procesos Distribuidos, migración, compartición y balanceo de carga.

4. Administración del espacio de almacenamiento Principal en Sistemas Centralizados y multiprocesadores. Requerimiento de la administración de la memoria: relocalización, protección, compartimiento, organización. Técnicas de particionamiento de memoria: fijo, dinámico, paginación, segmentación. Swapping: particiones variables, mapas de bits, listas enlazadas, sistemas compañeros (buddy systems), asignación de espacio de intercambio. Memoria Virtual: Paginación, segmentación, segmentación paginada, soporte del hardware, hiperpaginación, Algoritmos de reemplazo de páginas: FIFO, NRU, LRU, Segundo chance, LFU, MFU, Reloj. Sistemas de paginación: Modelo del Conjunto de trabajo (Working Set), políticas de asignación global versus local, tamaño de la página. Protección de memoria: Anillos de protección en MULTICS y en Intel. Manejo de Memoria en sistemas Multiprocesadores. Librerías: Carga y Enlace, carga absoluta, carga relocalizable, carga dinámica en tiempo de ejecución, el editor de enlace, enlace dinámico (DLLs y .so).
5. Entrada/Salida.
Software de E/S: Manejadores de interrupciones, manejadores de dispositivos, software independiente del dispositivo, Software de E/S en el espacio del Usuario. Manejo de Discos: Buffering de E/S (Único, doble, y circular). Políticas de planificación en discos (aleatoria, FIFO, LIFO, SSTF, SCAN, C-SCAN, N-pasos-SCAN, FSCAN), Manejo de errores en disco. Terminales orientados a carácter: RS-232, Software de Entrada, Software de Salida. Terminales de Redes: Arquitectura del Sistema X Windows. Interfaces de usuario Gráfica: El teclado, ratón y pantalla. Software de Entrada. Software de Salida. Relojes: Software de manejo del reloj del equipo. Temporizadores de software.
6. Administración del Sistema de Archivos en Sistemas Centralizados.
Operaciones: Crear, Abrir, cerrar, leer, escribir, borrar. Nombramiento de Archivos. Organización de archivos: Secuencial, secuencial indexada, indexada, de acceso directo o hash. Estructura de Directorios: un solo nivel, árbol, grafo acíclico, grafo cíclico. Protección de archivos: Dominios de protección, Matriz de protección, listas de control de acceso (ACL), capacidades.
7. Casos de estudio de Sistemas Operativos y nuevas tecnologías.

Bibliografía:

- Stallings, W. “*Operating Systems: Internals and Design Principles*”. 4ta edición. Prentice-Hall, 2001.
- Tanenbaum A. “*Modern Operating Systems*”. 2da Edición. Prentice-Hall, 2001.
- Tanenbaum A. “*Distributed Operating Systems*”. Prentice-Hall, 1995.
- Silberschartz, A. Galvin, P. “*Operating Systems Concepts*”. 5ta edición. Addison-Wesley, 1998.
- Galli, D. “*Distributed Operating Systems: Concepts and Practice*”. Prentice-Hall, 1999.
- Tanenbaum A., “*Distributed Systems: Principles and Paradigms*”. Prentice-Hall, 2002.
- Finkel, R. “*An Operating Systems Vade Mecum*”. Prentice-Hall, 1988.
- Milencovic, M. “*Sistemas Operativos: Conceptos y Diseños*”. 2da edición. McGraw-Hill, 1994.
- Nutt, G. “*Centralized and Distributed Operating Systems*”. Prentice-Hall, 1995.

MATEMÁTICAS DISCRETAS III

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
4	3	2		IV	6108	- Matemáticas Discretas II - Algoritmos y Estr. de Datos - Matemáticas II	2002

Fundamentación

La asignatura presenta al estudiante temas de mayor complejidad en Matemáticas Discretas capacitándolo para que pueda abordar problemas de Computación desde una perspectiva formal.

Objetivos

Al finalizar el curso, el estudiante debe estar entrenado en las siguientes capacidades:

- Dominar los elementos fundamentales de la teoría de grafos.
- Aplicar los árboles como herramienta importante para el manejo de información.
- Conocer los fundamentos de la teoría de lenguajes formales: gramáticas y autómatas finitos como elementos generadores y reconocedores de lenguajes.
- Comprender las nociones y problemas básicos asociados a la Teoría de la Computabilidad.

Contenido

1. Teoría de Grafos
 Grafos dirigidos y no dirigidos. Multigrafos. Caminos, ciclos y circuitos. Grafos conexos. Grados de un vértice. Grafos Completos. Grafos Bipartitos. Subgrafos. Grafo complemento. Isomorfismo de grafos. Circuitos y recorridos eulerianos. Caminos y ciclos hamiltonianos. Grafos ponderados. Algoritmo de Dijkstra. Grafos planos. Fórmula de Euler. Coloración de grafos. Polinomios cromáticos.
2. Árboles
 Árboles y bosques. Árboles con raíz. Subárboles. Árboles con raíz orientados. Orden lexicográfico. Recorridos en preorden y postorden. Árboles binarios. Recorrido de árboles binarios en orden simétrico. Búsquedas en profundidad y en amplitud. Árboles y bosques recubridores minimales. Algoritmo de Kruskal.
3. Lenguajes Formales
 Gramáticas generativas. La jerarquía de Chomsky. El proceso de generación. Formas sentenciales y sentencias. Árboles sintácticos. Derivaciones canónicas. Gramáticas ambiguas.
4. Teoría de autómatas finitos.
 Autómatas finitos no determinísticos. El proceso de aceptación. Conjuntos regulares. Equivalencia entre autómatas finitos y gramáticas lineales. Autómatas finitos determinísticos. Método de construcción de subconjuntos. Minimización de autómatas. Autómatas de Pila.
5. Máquina de Turing
 Máquinas de Turing como reconocedoras de lenguajes. Máquinas universales. Algoritmos y funciones computables. Predicados decidibles. El problema de la parada.

Bibliografía

- Grimaldi, R. *Matemáticas Discretas y Combinatoria*. Addison Wesley Iberoamericana, 3ra. edición, 1998.
- Hopcroft, J. & Motwani, R. & Ullman, J. *Introducción a la Teoría de Automatas*, LENGUAJES. Addison Wesley, 2002.
- Kelley, D. *Teoría de Automatas y Lenguajes Formales*. Prentice-Hall, 1995.

PROBABILIDAD Y ESTADISTICA

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		IV	6104	- Algoritmos y Estr. de Datos - Matemáticas III - Matemáticas Discretas II	Julio 2000

Fundamentación:

La aplicación de los conceptos básicos de la probabilidad y la estadística en distintas áreas y tópicos de la computación justifican su inclusión en la formación común de los licenciados.

Objetivos:

El alumno estará en capacidad de :

Conocer y aplicar los conceptos fundamentales de la probabilidad y estadística en diversos dominios de la computación que lo requieran.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción a la Teoría de la probabilidad: Experimento aleatorio, evento y espacio muestral. Definición de probabilidad: clásica, frecuentista y axiomática. Propiedades de la probabilidad de un suceso. Ley aditiva de probabilidad. Probabilidad condicional. Ley multiplicativa. Dependencia e independencia de sucesos. Teorema de Bayes
2. Variables aleatorias: Definición de variables aleatorias. Variables aleatorias discretas. Variables aleatorias continuas. Distribución de probabilidad: Función de probabilidad y de densidad de probabilidad y sus propiedades Función de distribución acumulada y sus propiedades. Momentos: con respecto al origen y con respecto a la media. Esperanza y Varianza de una variable aleatoria. Función generadora de momentos. Transformación de una variable aleatoria
3. Distribuciones con nombre propio Distribuciones discretas especiales: Binomial, Geométrica, Poisson. Distribuciones Continuas especiales: Uniforme, Exponencial, Gamma, Normal.
4. Variables aleatorias: caso bidimensional: Distribución de probabilidad Conjunta, Funciones de probabilidad conjunta. Función de densidad conjunta. Superficie de probabilidad. Función de probabilidad marginal. Función de densidad marginal. Función de distribución conjunta. Función de distribución marginal. Función de densidad de probabilidad condicional . Esperanza y Varianza.
5. Dependencia e Independencia de variables aleatorias, Covarianza y correlación
6. Transformación de Variables aleatorias: Casos discreto y continuo. Método para determinar la distribución de una función de variables aleatorias, Método de la función de distribución acumulada y de las transformaciones.
7. Teorema Central del Límite. Introducción a las muestras aleatorias y distribuciones de muestreo de estadísticas (media y varianza muestral)
8. Procesos Estocásticos: Cadenas de Markov

Bibliografía:

- Paul Meyer. *"Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas"*. Addison-Wesley Ib.. (1973, 1986 y 1992).
- William Mendenhall, Dennis D. Wackerly y Richard L. Scheaffer. *"Estadística Matemática con Aplicaciones"*. (1ra. y 2da. Edición). Grupo Edit. Iberoamérica (1994).
- Ronald Walpole y Raymond H. Myers. *"Probabilidad y Estadística"* (4ta. Edición). Mc Graw Hill (1992).
- John Freund y Ronald E. Walpole. *"Estadística Matemática con Aplicaciones"* (4ta. Edición). Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Julio César Obregón. *"Teoría de la Probabilidad"*. Ed. Limusa

COMUNICACIÓN DE DATOS

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
6	4	2	3	V	6003	- Org. y Estruct. del Computador II - Algoritmos y Estr. de Datos - Matemáticas III	Junio 2004

Fundamentación:

El intercambio de información es una de las actividades preponderantes del mundo actual, y los computadores constituyen la plataforma moderna de esta realidad. Los sistemas actuales integran capacidad para realizar procesamiento local con facilidades para comunicaciones, por lo que el estudio cabal de los fundamentos y técnicas utilizadas para interconectar dispositivos, y permitir transmisiones eficientes de todo tipo de datos, se ha hecho indispensable en la formación de un profesional moderno de la ciencia de la computación.

Objetivos:

Al culminar satisfactoriamente el curso los alumnos deberán estar en la capacidad de:

- Comprender en forma coherente las relaciones existentes entre el campo de las comunicaciones y de los computadores.
- Identificar en la práctica la aplicación y presencia de los conceptos básicos y genéricos en la transmisión y recepción de datos.
- Explicar los diseños y técnicas más comunes empleados en la comunicación de datos.
- Identificar y describir los principales aspectos del funcionamiento de las Redes de Computadores.
- Describir el funcionamiento de la "Suite" de Protocolos TCP/IP.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción a la Comunicación de Datos. Redes de Comunicación de datos. Modelo de Comunicaciones. Normas de Sistemas Abiertos. Introducción a las redes de comunicación. Modelo de comunicaciones. Clasificación de las redes de comunicación. Protocolos y arquitectura de protocolos (OSI, TCP-IP, otros modelos). Estándares y organizaciones para la normalización.
2. Conceptos y Terminologías en la Transmisión de Datos y Sistemas de comunicaciones Electrónicos. Ortogonalidad y Representaciones de Señales. Análisis de Fourier. Conceptos básicos de la transmisión de información. Representación de señales (Análisis de Fourier). Capacidad del canal. Factores que afectan la transmisión.
3. Medios de Transmisión Guiados y No Guiados. Codificación de Datos Digitales y Analógicos. La Interfaz en las Comunicaciones de Datos. Multiplexación. Medios de Transmisión Guiados y No Guiados. Codificación de Datos Digitales y Analógicos. Digital, Digital. Digital, Analógico. Analógico, Digital. Analógico, Analógico. Espectro Disperso. Interfaz física Transmisión sincrona y asincrona. Configuración de las líneas (enlaces punto-a-punto y multi-punto). Interfaces de la capa física. Multiplexación.
4. El Sistema Telefónico. Formatos y Modos de Conmutación en el Transporte de Datos. Servicios de Comunicaciones Públicos. Conmutación. Definición. Tipos de conmutación. Conmutación por circuito. Sistema telefónico. Jerarquía Digital.
5. Control de Enlace de Datos. Control de flujo. Control de errores. HDLC.
6. Redes de Area Local.
 Modelo IEEE. Topologías. Medio de Transmisión. Control de Acceso al Medio. Ethernet. Dispositivos de Interconexión de redes: concentradores, switches, puentes.
7. Interconexión de Redes.
 Modelo TCP/IP. Internet Protocol (IP). Acceso a la Red (ARP,PPP). IP Multicasting. Enrutamiento. Algoritmos de enrutamiento básicos. Protocolos de enrutamiento interior y exterior en TCP/IP.

8. Capa de Transporte.
TCP. Funciones. Formato del Segmento. Retransmisiones.
9. Capa de Aplicación.
Introducción a Telnet, FTP, SMTP y http.
10. VPN. Interacción entre WAN, RAS y VPN.

Bibliografía

- Carlson, A. Bruce. *Sistemas de Comunicación*. McGraw Hill. 1985.
- Comer Douglas E., *"Internetworking with TCP/IP, Volume I"*, 3rd Ed., Prentice-Hall, 1995.
- Gelber, Stan, *"Data Communications Today"*, Prentice-Hall, 1997.
- Halsall Fred, *"Comunicación de datos, Redes de Computadores y Sistemas Abiertos"*, Addison Wesley, 1998.
- Herrera P. Enrique, *"Comunicaciones I: Señales, Modulación y Transmisión"*, Limusa, 1999.
- Lafrance, Pierre. *Fundamental Concepts in Communication*. Prentice Hall.1983.
- Lathi, B.P. *Communication Systems*. Jhon Wiley & Son. 1995.
- Stallings William, *"Comunicaciones y Redes de Computadoras"*, 6th Ed., Prentice-Hall, 2004.
- Tanenbaum Andrew S., *"Computer Networks"*, 4a Ed., Prentice-Hall, 2002

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		V	6204	- Org. y Estr. del Computador II - Ingeniería de Software - Matemáticas Discretas III	Junio 2004

Fundamentación:

Dentro del área de la programación, es imprescindible que todo estudiante conozca en detalle las características resaltantes de los lenguajes de programación y la implementación de los diferentes mecanismos de control, con la finalidad que pueda aprovechar al máximo las potencialidades de los lenguajes que conoce y pueda aprender más rápido aquellas que proveen lenguajes nuevos.

En este contexto, es importante dotar al estudiante de las herramientas teóricas y prácticas que le permitan tener una visión acertada sobre dichas características y le permitan además aplicar los conocimientos que adquiere en forma práctica, en el resto de las áreas de la computación. De ahí que esta materia sirva como herramienta de base para un mejor estudio de los problemas computacionales y los aspectos inherentes a su solución práctica, lo que redundará en una formación más sólida.

Objetivos:

El objetivo principal de esta materia es capacitar al estudiante para:

- Analizar y evaluar la aplicación de diversos lenguajes para la solución de problemas específicos.
- Seleccionar un lenguaje de programación de acuerdo a criterios técnicos para su aplicación en un área particular de la computación.
- Analizar y evaluar las herramientas de un lenguaje de acuerdo a su sintaxis, semántica y criterios de eficiencia computacional.
- Aplicar las herramientas propias de los lenguajes de programación en el análisis de problemas, así como su utilización en áreas conexas de la computación como diseño de compiladores, bases de datos, inteligencia artificial, etc.

Contenidos Temáticos:

1. Descripción de Lenguajes:
 Conceptos de Lenguajes de Programación. Reseña histórica de los Lenguajes de Programación. Características de un "buen lenguaje". Clasificación de los Lenguajes de Programación. Aspectos generales de la teoría de Compiladores e Intérpretes.
2. Programación Funcional y Programación Lógica: Concepto de Programación Funcional (Lógica). Componentes de los Lenguajes Funcionales (Lógicos). El manejo de la memoria. Características fundamentales de los lenguajes funcionales (lógicos). Estructuras de datos. Manejo de listas y estructuras complejas. Comparación entre los lenguajes. Aspectos de implementación y áreas de aplicación de los lenguajes.
3. Manejo de Excepciones: Conceptos de Excepción en lenguajes de programación. Excepciones como mecanismo para el manejo de Errores. Excepciones pre-definidas y definidas por el usuario. Propagación de excepciones. Asociación de excepciones y manejadores. Casos de Estudio: ML y Java.
4. Programación Concurrente: Conceptos de Concurrencia. Tarea, Proceso, Hilo y subrutina. Sincronización de procesos. Políticas de compartición de datos y memoria. Multi-hilos. Monitores. Pase de Mensajes. Casos de Estudio: Java y Pascal-FC.
5. Ambientes para el Momento de la Ejecución: Unidades de Programa. Árboles de ejecución. Modelos de Organización de la memoria. Pilas de control y registros de activación. Implementación de secuencias de llamada y retorno. Asociaciones y ambientes de referenciación. Ambientes de referenciación local y no local.

Reglas de alcance estático y dinámico. Implementación de las reglas de alcance estático y dinámico. Tipos de Pases de parámetros. Implementación de los tipos de transmisión de parámetros.

6. Implementación de características de lenguajes orientados a objetos: mecanismos para la encapsulamiento, genericidad, sobrecarga de funciones y operadores, herencia simple, herencia múltiple. Casos de estudio: C++, Java.

Bibliografía

- Aho, Sethi & Ullman. *Compilers: Principles, Techniques and Tools*. Addison Wesley, 1986.
- Arnold K., Gosling J. *The Java Programming Language, Third Edition*. Addison-Wesley, 3rd Edition, June 2000.
- Burns Alan, Davies Geoff. *Concurrent Programming*. International Computer Science Series. Addison Wesley, 1993.
- Cloksin & Mellish. *Programming in Prolog*. Springer-Verlag, 1992.
- Finkel Raphael A. *Advanced Programming Language Design*. Addison-Wesley Pub. Co. 1996.
- Horowitz, E. *Fundamentals of Programming Languages*, 2nd Ed., Computer Science Press, 1984.
- Pratt, T. *Programming Languages: Design and Implementation*. 3ra. Edición, Prentice Hall, 1995.
- Sethi, R. *Lenguajes de Programación*. Segunda Edición, Addison-Wesley Interamericana, 1995.
- Stroustrup & Ellis. *The annotated C++ Reference Manual*. Addison Wesley. 1990.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		V	6302	Ingeniería de Software	Junio 2004

Fundamentación

En el área de desarrollo de software es importante que el estudiante posea no sólo la habilidad de programar sino el conocimiento y capacidad de analizar, diseñar y construir Sistemas de Información con el objetivo de ayudar a una organización a mejorar la eficiencia y efectividad de sus procesos empresariales, toma de decisiones gerenciales y colaboración de grupos de trabajo con el fin de fortalecer su posición competitiva en un mercado que cada día cambia con rapidez.

La opción de Sistemas de Información forma profesionales que resolverán problemas en un ambiente organizacional utilizando la tecnología de información, incluidos los Sistemas de Información. La pertinencia de la materia como obligatoria se sustenta en que la organización y los sistemas de información constituyen los objetos sobre los cuales se desarrollará el conocimiento y conceptos básicos inherentes al desarrollo de sistemas que conformarán la base para las restantes asignaturas de la opción.

Objetivos

Al finalizar el curso el alumno estará en capacidad de conocer, comprender, analizar y aplicar:

- La importancia de las Organizaciones y como éstas impactan sobre los Sistemas de Información, así como también la Administración como eje fundamental para que una organización pueda realizar sus objetivos.
- Los conceptos básicos relacionados con los Sistemas de Información y las distintas categorías de clasificación relacionadas con los mismos.
- El estudio preliminar, análisis, diseño y construcción de un Sistema de Información mediante la utilización de una metodología.
- Diferentes Sistemas Organizacionales estándares en el mercado.
- Conceptos de negocios y planificación de los recursos de la empresa aplicados a los Sistemas de Información.

Contenido Temático:

1. Fundamentos de la Administración:
Evolución de la Administración (Principio de Frederick Taylor, Fayol y otros enfoques clásicos y contemporáneos). La Administración y sus funciones: Organización: definición, como interviene la Teoría de Sistemas en los procesos organizacionales, Efectividad y Eficiencia desde el punto de vista de Teoría de Sistemas y Sistemas de Información. Equifinalidad. Sinergia. Principios Básicos de Diferenciación e Integración. Estructura (Vertical, Horizontal). Planeación, Integración de Personal, Dirección y Control. Enfoque Sistémico del Proceso Administrativo.
2. Fundamentos de los Sistemas de Información:
Qué es un Sistema de Información. Los roles fundamentales de los Sistemas de Información. Retroalimentación y Control. Componentes, Recursos y Actividades de un Sistema de Información. Enfoque actual de los Sistemas de Información. Tendencias.
3. Categorías de los Sistemas de Información:
Sistemas de Soporte de Operaciones: Sistemas de Procesamiento de Transacciones, Sistemas de Control de Procesos. Sistemas de Soporte Gerencial: Sistemas de Información Gerencial, Sistemas de Soporte de Decisiones, Sistemas de Información Ejecutivos. Sistemas especializados de información de negocios: Sistemas Expertos, Sistemas de Administración de Conocimiento, Sistemas de Información Estratégica.
4. Introducción a la Gerencia de Proyectos:
El Ciclo de Vida de un Proyecto. Elementos de la Administración de Proyectos: La Guía PMBOX del PMI (Project Management Institute).

5. Sistemas de Información Organizacionales:
Sistemas de Información de Mercadotecnia. Sistemas de Información de Manufactura. Sistemas de Información Financiera. Sistemas de Información de Recursos Humanos. Sistema de Información Contable.
6. Conceptos de Enterprise Resource Planning y procesos especializados de negocios:
SAP, People Soft, J.D. Edwards, BAAN, ORACLE, SIEBEL. SCM (Supply Chain Management), CRM (Customer Relationship Management), Workflow, E-Business, Inteligencia de Negocios, Datawarehouse, Sistemas de Información Geográficos.

Bibliografía:

- Koontz, Harold. *Administración: Una perspectiva Global*. Mc Graw Hill. 11a Edición. 1998.
- Mercado, Salvador. *Administración Aplicada: Teoría y Práctica*. Editorial Limusa, 1999.
- Snell, Bateman. *Administración: Una Ventaja Competitiva*. Mc Graw Hill. 4ta Edición. 2001.
- Kendall & Kendall. *Análisis y Diseño de Sistemas*. Prentice Hall, 3ra Edición, 1997.
- Senn, James A. *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. Mc Graw Hill, 3ra Edición 1998.
- McLeod, Raymond. *Sistemas de Información Gerencial*. Prentice Hall, 7ma Edición, 2000.
- O'Brien, James. *Sistemas de Información Gerencial*. McGraw-Hill, Cuarta Edición, 2001.
- Laudon, Kenneth. *Sistemas de Información Gerencial*. Prentice Hall, Sexta Edición, 2002.

CÁLCULO CIENTÍFICO

UC	HT	HP	HL	Semestre	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		V	6105	- Algoritmos y Estruct de Datos - Matemáticas III	Junio 2004

Objetivo:

Proveer y analizar los algoritmos existentes para resolver en forma numérica problemas de matemáticas continuas que surgen en aplicaciones reales.

Contenidos Temáticos:

1. Conceptos básicos requeridos:
Espacios y subespacios vectoriales. Vectores en IR y matrices. Productos matriz-vector y matriz-matriz. Producto interno entre vectores y ortogonalidad. Espacio columna y espacio nulo de matrices. Rango e inversa de matrices. Norma de vectores y de matrices. Ángulo entre vectores. Matrices ortogonales.
2. Representación punto flotante y errores:
Sistemas numéricos y representación punto flotante. Errores absolutos y relativos. Errores de redondeo. Decimales exactos.
3. Transformaciones matriciales:
Matrices elementales y eliminación Gaussiana. Factorización LU y técnicas de pivote. Factorización de Cholesky. Transformaciones de Householder. Factorización QR y proceso Gram-Schmidt.
4. Métodos directos para Sistemas de Ecuaciones Lineales:
Solución de sistemas triangulares. Uso de la factorización LU con y sin pivote. Uso de la factorización QR.
5. Métodos iterativos para Sistemas de Ecuaciones Lineales:
Conceptos Básicos: autovalores y autovectores, radio espectral. Matrices: diagonal dominante (DD), simétricas positivo definidas (SPD), Convergentes. Métodos estacionarios: Jacobi, SOR, Gaus Seidel. Análisis de Convergencia. Métodos no estacionarios (caso SPD): mínimo descenso y gradientes conjugados.
6. Mínimos cuadrados lineales:
Sistemas sobredeterminados y ajustes de datos. Interpretación geométrica. Ecuaciones normales. Uso de la factorización QR.
7. Técnicas de interpolación:
Polinomios de interpolación: Polinomio de Lagrange; Fórmula de Newton (diferencias divididas); Análisis del error. Spline de de interpolación. Spline cúbico natural.

Bibliografía:

- W. Cheney & D. Kincaid. *Numerical Mathematics and Computing*, Fourth Edition, Brooks/Cole Publishing Co.,1999. (También en español: *Análisis Numérico: Las Matemáticas del Calculo Científico*, 2da. Edición, Addison Wesley Iberoamericana, 1994).
- S. Nakamura. *Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB*, Prentice Hall., 1997.
- R. Bourden Y D. Faïres. *Análisis Numérico* , Grupo Editorial Iberoamerica.

Asignaturas de las Opciones Profesionales

Optativas/Electivas Opciones

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sist. de Información <ul style="list-style-type: none"> - Análisis y Especificación de Sist. de Información - Diseño de Sistemas de Información - Construcción de Sistemas de Información ▪ Bases de Datos <ul style="list-style-type: none"> - Administración de Bases de Datos - Sist. de Bases de Datos Orientadas a Objeto - Sistemas de Bases de Datos Distribuidas - Almacenes de Datos ▪ Inteligencia Artificial <ul style="list-style-type: none"> - Inteligencia Artificial - Agentes Inteligentes - Minería de Datos - Sistemas Evolutivos - Tópicos en Inteligencia Artificial - Interacción Humano-Computador ▪ Sistemas Distribuidos y Paralelos <ul style="list-style-type: none"> - Algoritmos Distribuidos - Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Aplicaciones con Objetos Distribuidos - Fundamentos de Programación Paralela - Inteligencia Artificial - Arquitecturas Avanzadas de Computadores - Análisis del Desempeño de Computadores - Construcción de Aplicaciones Paralelas - Sistemas de Bases de Datos Distribuidas - Redes de Computadoras ▪ Ingeniería de Software e Interacción Humano-Computador <ul style="list-style-type: none"> - Arquitecturas de Software - Patrones de Diseño y <i>Framework</i> - Interacción Humano-Computador - Actividades en la Ingeniería del Software - Interfaces Sociales - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Lenguajes y Compiladores - Técnicas Avanzadas de Programación ▪ Tecnologías Educativas <ul style="list-style-type: none"> - Enseñanza Asistida por Computador - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Interacción Humano-Computador 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicaciones en Internet <ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Aplicaciones con la Tecnología Internet II - Comercio Electrónico - Interacción Humano-Computador - Seguridad en la Internet ▪ Computación Gráfica <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la Computación Gráfica - Fundamentos y Técnicas en Comp. Gráfica - Tópicos en Computación Gráfica - Aplicaciones con la Tecnología Internet - Interacción Humano-Computador ▪ Tecnologías en Comunicación y Redes de Computadoras <ul style="list-style-type: none"> - Redes de Computadoras - Sistemas Operativos Avanzados - Seguridad de Sistemas en Redes - Comercio Electrónico - Diseño de Redes de Computadoras - Administración de Redes y Sistemas - Redes Mviles e Inalambricas - Calidad de Servicio en Redes de Comunicaciones - Temas Avanzados de Seguridad en Redes - Seguridad en la Internet ▪ Modelos y Programación Matemática <ul style="list-style-type: none"> - Teoría de Colas y Simulación - Modelos de Simulación y sus Aplicaciones - Programación Matemática I - Programación Matemática II - Estadística Aplicada ▪ Cálculo Científico <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo Científico II - Métodos Numéricos en Optimización - Métodos Iterativos para Sistemas Lineales - Flujo en Redes - Teoría de la Aproximación - Resolución Numérica de Ecuac. Diferenciales - El Método de los Elementos Finitos - Tópicos en Generación de Mallas en el Plano - Algebra Lineal Numérica en Paralelo
---	---

ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6321	- Bases de Datos - Sistemas de Información	Junio 2000

Fundamentación:

El objetivo de los sistemas de información es el apoyo a los procesos organizacionales, para que estos aporten valor a las organizaciones. Las primeras fases del desarrollo de sistemas de información implican el análisis y eventual mejoramiento o innovación de los procesos organizacionales, mediante la introducción de tecnología informática, para luego pasar a la especificación de los requerimientos que debe cumplir el sistema a desarrollar. Estas actividades son críticas para abordar y resolver los problemas en el campo profesional.

Objetivos:

Que los alumnos sean capaces de:

- Analizar, evaluar, mejorar o innovar procesos organizacionales para solucionar problemas, mediante la utilización de las tecnologías informáticas.
- Especificar, formular y validar requerimientos de los sistemas de información que apoyan los procesos organizacionales.
- Analizar y evaluar alternativas tecnológicas.
- Planificar y formular proyectos de desarrollo de sistemas de información.

Contenidos Temáticos:

1. Análisis

Introducción al Análisis de Sistemas. Tipos de sistemas de información existentes. Papel del Analista de Sistemas. Perfil actual del Profesional de Tecnología Informática.
 Cadena de valor de las organizaciones. Tipos de estructura organizacional.
 Requerimientos de sistemas de información.
 Métodos y técnicas para obtención de Requerimientos. Análisis y especificación de requerimientos.

2. Procesos

Los procesos de las organizaciones. Modelos funcionales (IDEF0).
 Procesos de Trabajo en Grupo, Procesos de Información, Procesos de Materiales, Procesos de Negocio.
 Reingeniería e Innovación de Procesos.
 Modelación de procesos según Harbour.
 Modelación de procesos según Trigger.
 Diseño e Implementación de Procesos con Domino Workflow.
 Requerimientos de sistemas de información. Metodos para obtención de requerimientos.

3. Gerencia y Manejo de Proyectos.

El proceso de cambio en la organización. Tipos de Proyectos, Elaboración de Propuestas.
 Justificación de Propuestas. Análisis costo beneficio. Análisis de factibilidad desde el punto de vista operacional, técnico y económico. Identificación de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto. Riesgo de los proyectos. Manejo de Costos del Proyecto.

4. Planificación y Organización.

Definición de actividades, prelación y duración. Organización de actividades y asignación de recursos.
 Herramienta Microsoft Project.

5. Control y Evaluación de Proyectos.

Conceptos básicos del control de proyectos. Estructura de los proyectos. Planificación de proyectos

Bibliografía:

- Whitten, J. "*Análisis y Diseño de Sistemas de Información*", Irwin 1996.
- Kendall & Kendall. "*Análisis y Diseño de Sistemas de Información*" Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México. Tercera Edición, 1997.
- Harrington, J. "*Mejoramiento de los Procesos de la Empresa*", Mc. Graw Hill 1993
- National Institute of Standard and Technology. "*Integration Definition for Funcional Modeling (IDEF0)*", Federal Information Process Publication U.S.A. 1993
- Davis, A. "*Software requirements: Analysis and Specifications*", Prentice Hall 1990.
- Jacobson, Y., Christenson, M., Jonsson, P. y Overgaard, G. "*Object-Oriented Software Engineering: A use-case driven approach*", Addison Wesley 1992.
- Joosten, S. y Brinkkemper "*Fundamental Concepts for Workflow Automation in Practice*", Univ. Twente Holanda 1995.
- Kobiellus, J. "*Workflow strategies*", IDG Books U.S.A.1997.
- The Project Management Framework, ©1996 Project Management Institute, 130 South State Road, Upper Darby, PA 19082 USA
- ©1996 Project Management Institute, 130 South State Road, Upper Darby, PA 19082 USA.
- Senn, James A . "*Análisis y diseño de sistemas de información*" .2ª. Edición. Ed. Mcgraw-Hill
- Laudon, Kenneth C. "*Administración de los sistemas de información*". 3a. edición. Ed. Prentice Hall, 1996
- Kendall, Kenneth E. "*Análisis y diseño de sistemas de información*". 3a. edición. Ed Prentice Hall, 1991
- Scott, George M. "*Principios de sistemas de información*". Ed. MCGRAWHILL, 1989

DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6322	- Bases de Datos - Sistemas de Información	Junio 2000

Fundamentación:

El objetivo de los sistemas de información es el apoyo a los procesos organizacionales, para que estos aporten valor a las organizaciones. Este curso, como componente de la opción de sistemas de información, abarca la aplicación de un método y herramientas de desarrollo de sistemas de información orientados al diseño conceptual y lógico de una solución para aplicaciones de Groupware Workflow.

Objetivos:

Que los alumnos sean capaces de:

- Realizar las actividades de diseño de un Sistema de Información para una plataforma Groupware/Workflow utilizando un conjunto de técnicas, herramientas y procedimientos dados en clase, finalizando con la realización de un proyecto.
- Aplicar técnicas de aseguramiento de calidad, interfaz humano-computador, modelos de UML y utilizando herramientas como Rational Rose.

Contenidos Temáticos:

1.- Metodologías para el Diseño de Aplicaciones GroupWare – WorkFlow.

Tipos y componentes de aplicaciones Groupware-Workflow. Métodos de desarrollo de software. Fases y actividades de diseño para el desarrollo de aplicaciones Groupware-Workflow

2.- Calidad en el Diseño

Modelos de Aseguramiento de la Calidad del desarrollo de Software. Capability Maturity Model for Software (CMM). Modelo de Interfaz Humano/Computador

3.- Herramientas.

Modelación orientadas a objetos y UML. Casos Prácticos con Rational Rose. Diagramas UML: Casos de Uso, Diagramas de Clase, Diagramas de Estados, Diagramas de Actividades Diagramas de Colaboración y Diagramas de Secuencia.

Bibliografía:

- Martínez, Fernando. "Proceso de Trabajo en Grupo". Centro de "Investigación en Sistemas de Información. Escuela de Computación. Universidad Central de Venezuela. 11 Páginas. 1998.
- Kendall & Kendall; *Análisis y Diseño de Sistemas*; 3ª Edición; Pearson Educación. 1997.
- Roger S. Pressman; *Ingeniería del Software*; 4a Edición; Mc Graw Hill. 1997.
- Guía COVENIN 9000-3:1994. *Gestión de Aseguramiento de Calidad*. 1994.
- Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ciencias de la Computación. *Tutorial de UML. Unified Modeling Language UML* (Tutorial). 2000. URL: <http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/>
- Sinan Si Alhir *¿Qué es el Lenguaje para Modelamiento Unificado (UML)?* Translated by Camilo Torres Díaz'. 2000. URL: <http://home.earthlink.net/~salhir>
- Joosten, S. "A Method for analysisng workflows", Univ. Georgia U.S.A. 1995

CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6323	- Bases de Datos - Sistemas de Información	Junio 2000

Fundamentación:

El objetivo de los sistemas de información es el apoyo a los procesos organizacionales, para que estos aporten valor a las empresas. Este curso, como componente del eje curricular de sistemas de información, abarca el estudio de una plataforma de Groupware y la implementación de un sistema de información sobre dicha plataforma.

Objetivos:

Al finalizar el curso, los participantes deberán ser capaces de construir un sistema de información según las especificaciones y requerimientos planteados en un caso de estudio, sobre una plataforma de Groupware, mediante el uso de una herramienta que permita el uso de lenguaje de Formulas, LotusScript, HTML, JavaScript y Java a través de un ambiente de programación integrado.

Contenidos Temáticos:

1. Plataformas de computación.
Plataformas de Computación. Tipos de Plataforma de Computación. Características de las Plataformas de Computación. Concepto de Groupware. Aspectos relacionados a los dispositivos que intervienen en la definición de una plataforma. Arquitectura clientes servidor. Servicios de la plataforma. Arquitectura de la Plataforma. Estructura de datos.
2. Seguridad.
Modelos de seguridad. Control de acceso. Autenticación. Certificación. Métodos de certificación para Internet.
3. Replicación.
Replicas y replicación. Tipos de replicas. Control de replicación. Manejo de conflictos.
4. Ambiente de Programación.
Elementos de la plataforma Groupware para la programación. Lenguajes en ambientes de plataformas. Estándares de programación. Formas, vistas y navegadores. Bases de datos, páginas y frameset. Agentes. Manejo de agentes. Formulas. Programación con formulas. Pruebas.
5. Lenguajes de programación.
Reglas para programar con LotusScript. Lineamientos para programar con LotusScript. HTML & JavaScript. Reglas y lineamientos para programar con HTML en plataformas Groupware. Java. Reglas y lineamientos para programar con Java & JavaScript en plataformas Groupware.

Bibliografía:

- Bobadilla, Jesús. "Superutilidades para Webmasters. Biblioteca del programador, Orborne, McGraw-Hill, 99.
- Carnegie Mellon, Software Engineering Institute. "Client/Server Software Architectures--An Overview", http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/clientserver_body.html
- J. Calabria, D. Burke y B. Anderson. "Lotus Notes 5, Guía Práctica para Usuarios". Anaya Multimedia, 99.
- Domino cafe, "Select, Tricks", <http://www.dominocafe.com>
- Dominofocus, "Samplecodes", <http://www.dominofocus.com>
- Forniés, Ignacio Cea. "Manual Práctico de Domino Designer". Biblioteca Técnica de Programación, 2000.
- Lotus. <http://www.lotus.com>
- Plaza, Javier. "Lotus Notes Domino R5.x, Desarrollo de aplicaciones". Biblioteca del programador, Orborne McGraw-Hill, 2000.
- Notesdesign, <http://www.notesdesign.com>
- Webopedia, "Keyword: Groupware", <http://www.webopedia.com/>

ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6311	Bases de Datos Sistemas de Información	Junio 2004

Fundamentación:

Una vez adquiridas las destrezas necesarias para modelar, diseñar e implementar bases de datos y construir sistemas de bases de datos, el alumno conocerá el funcionamiento interno del Sistema Manejador de Bases de Datos (SMBD), componentes funcionales y elementos básicos de administración y entonación de los mismos.

Objetivos:

Al finalizar el curso, el alumno estará en capacidad de: Diferenciar las formas posibles de manejo de memoria principal y secundaria en los SMBD's multiusuarios. Emitir un juicio crítico en cuanto a la selección de un mecanismo de restauración específico para ser aplicado en un caso concreto. Establecer las ventajas y desventajas existentes entre los diferentes mecanismos de control de concurrencia que pueden aplicarse en SMBD multiusuarios. Conocer las diversas formas de optimizar consultas. Conocer la importancia del Sistema Diccionario/Directorio de Datos para garantizar la seguridad e integridad de la BD entre otras funcionalidades del mismo. Conocer la importancia de la seguridad e integridad en los SMBD. Comprender las características esenciales de tópicos avanzados en el área de bases de datos.

Contenidos Temáticos:

1. Servicios Básicos ofrecidos por los SMBDs Multiusuarios.
 Modelos internos en los SMBDs: Manejo de memoria. Organización de archivos. Vías de acceso. Método Hashing. Indexación. Ejemplos de modelos internos de diferentes SMBD comerciales. Restauración: Transacción. Tipos de fallas y caídas. Bitácora o Log. Técnicas de restauración. Ejemplo de técnicas de restauración implementadas por diferentes SMBD relacionales. Control de Concurrencia: Conflictos. Correctitud. Seriability. Inconsistencia. Técnicas y métodos de control de concurrencia. Ejemplos implementados en SMBD comerciales. Optimización de consultas: Técnicas de Optimización. Estimaciones de costos. Optimización semántica de consultas. Ejemplos de optimización implementados en SMBD comerciales.
2. Servicios de los SMBDs basados en Metadatos.
 Sistema Diccionario/Directorio (D/D). Metadata. Objetivo. Beneficios. Clasificación. Funciones. Interfaces. Diccionario de datos ideal, registros y organización. Estrategias para aplicación del diccionario de datos. La administración de la base de datos y el Sistema D/D. Ejemplo de Sistemas D/D comerciales.
3. Seguridad de datos.
 Políticas de seguridad de datos, del control de acceso, del control de flujo. Modelos de seguridad. Mecanismos de Seguridad. Auditoría. Ejemplos de sistemas de seguridad implementados en SMBD comerciales.
4. Integridad.
 Reglas de integridad, clasificación, componentes. Métodos para el control de integridad. Ejemplos de mecanismos de control de integridad implementados por SMBD comerciales.
5. Tópicos Avanzados en el Area de Bases de Datos.
 SMBDOO. Datawarehouse. Datamining. Bases de datos en Internet. BDs Multimedias. BDs Geográficas. SMBDD Heterogéneos y Sistemas Paralelos, SMBD Móviles y Otros.

Bibliografía:

- Date, C.J. "Introducción a los Sistemas de Bases de Datos". 7ma edición. Addison-Wesley, 2001.
- Leon-Hong B., Plagman B. "Data Dictionary Directory Systems", J. Wiley, 1982.
- Kroenke, David M. "Procesamiento de Bases de Datos. Fundamentos, Diseño e Instrumentación". 6a ed. Prentice Hall 1996
- Elmasri / Navathe. "Sistemas de Bases de Datos. Conceptos fundamentales". Addison Wesley. 2da Ed. 1997
- Korth H., Silberschatz A. "Fundamentos de bases de datos". 2a edición. McGraw-Hill. 2000.
- Loney, Kevin. "Oracle 8. Manual del Administrador "Fundamentos de bases de datos". 1a ed. McGraw-Hill87.

SISTEMAS DE BASES DE DATOS ORIENTADAS A OBJETO

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6324	- Bases de Datos - Lenguajes de Programación	Junio 2004

Fundamentación:

Los sistemas manejadores de base de datos orientados a objetos (SMBDOO) están siendo diseñados como una solución que permite satisfacer los requerimientos de un gran número de aplicaciones que manejan volúmenes de datos de diferente complejidad y de características especiales, muchos de ellos de longitud indeterminada, los cuales plantean una serie de requerimientos y servicios de los sistemas manejadores, que no son ofrecidos por los sistemas tradicionales. Actualmente, muchos de los sistemas manejadores de base de datos Relacionales / Objetos (SMBDRO) se han dado a la tarea de extender sus características para incluir aspectos O.O. También existen SMBD comerciales completamente O.O, como FastObject, Jazmine, entre otros.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- Describir características de SMBDOO
- Construir base de datos orientadas a objeto con técnicas de modelación O.O.
- Administrar base de datos orientadas a objeto.
- Describir características de base de datos orientadas a objeto distribuidas.

Contenidos Temáticos:

1. Fundamentos de base de datos orientadas a objeto (BDOO).
Antecedentes. Conceptos Fundamentales. Características de SBDOO. Comparación entre BDOO y BDRO. Tendencias en BDOO. Ejemplos BDOO.
2. Diseño de Base de Datos Orientadas a Objetos.
Limitaciones de otros modelos, Unified Modeling Language (UML), Object Data Language (ODL). Herramientas CASE existentes.
3. Lenguajes de Consulta.
Características. Object Query Language (OQL). Comparación ODL/OQL vs. SQL3, JDO. Soporte de los estándares de los lenguajes de consulta en SMBDOO
4. Arquitectura y capacidades generales de los SMBDOO
Manejo de memoria, Recuperación. Control de concurrencia. Optimización de Consultas. Seguridad. Integridad. Soporte de las características generales en SMBDOO.
5. Capacidades adicionales de los SMBDOO.
Versiones, Evolución. Soporte de las capacidades adicionales en SMBDOO
6. Base de Datos Distribuidas Orientadas a Objeto (BDDOO).
7. Corba, .NET y la interoperabilidad.

Bibliografía:

- Bertino, E., Martino, L. “*Sistemas de Base de Datos Orientadas a Objeto. Conceptos y Arquitectura*”. Addison-Wesley Iberoamericana. 1995. ISBN 0-201-65356-7
- Georg, L., Gottfried, V. “*Object Oriented Databases (Models and language of)*”. Addison Wesley. 1997.
- R.G.G. Catell, “*The Object Data Standard: ODMG 3.0*”.
- Morgan Kaufmann. 2000. ISBN 1558606475.
- Stonebreaker, M., Brown, P. “*Object Relational DBMSs (Tracking the next great wave)*”
- Morgan Kaufmann. 1999. ISBN: 1558604529.
- Wembley, D. “*Object Database Development (Concept and Principles)*”. Addison Wesley, 1998.
- Date, C.J. “*Introducción a los Sistemas de Base de Datos*”. Addison-Wesley Iberoamericana. 2001. 7a Ed.
- Artículos Especializados y Manuales de FastObjects y Jazmine.

SISTEMAS DE BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6346	- Bases de Datos - Comunicación de Datos - Lenguajes de Programación	Junio 2004

Fundamentación:

La unión de la tecnología de bases de datos y las redes de computadores han contribuido en la creación de un nuevo campo que denominamos Bases de Datos Distribuidas. Las Bases de Datos Distribuidas surgen por la necesidad de integrar Bases de Datos que se encuentran usualmente almacenadas en máquinas remotas y necesitan asociarse en base a un interés particular de una organización. Sin embargo, el diseño y administración de bases de datos distribuidas constituye un gran desafío que incorpora problemas que no se encuentran en bases de datos centralizadas. Por ejemplo, los esquemas de fragmentación y localización de información, el manejo de consultas distribuidas y los mecanismos de control de concurrencia y confiabilidad en bases de datos distribuidas. Finalmente, las Bases de Datos Distribuidas han dado origen a un conjunto de líneas de investigación que definen algunas de las aplicaciones actuales, como son Data Warehouse, World Wide Web, Bases de Datos Móviles, etc.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de:

- Describir las características y las tendencias de los Sistemas Manejadores de Bases de Datos Distribuidas (SMBDD) comerciales.
- Construir y administrar Bases de Datos Distribuidas.

Contenidos Temáticos:

1. Fundamentos.

Conceptos fundamentales, antecedentes, motivación, ventajas y desventajas de Bases de Datos Distribuidas. Arquitectura de SMBDD Distribuidos (SMBDD): Modelos y Estándares. Ejemplos de SMBDD: Oracle, SQL/Server y Sybase.

2. Diseño.

Estrategias: Proceso de Diseño Top-Down y Proceso de Diseño Bottom-Up. Fragmentación y Replicación: Razones, Alternativas y Reglas. Asignación: Problemas, Requerimientos, Modelos y Métodos de solución. Soporte de Fragmentación y replicación por parte de SMBDD comerciales: Oracle, SQL/Server y Sybase.

3. Administración.

Transacciones: Definición, Propiedades, Tipos y Modelos. Control de Concurrencia: Algoritmos de Control de Concurrencia, Manejo de Abraso Mortal, Control de Concurrencia Relajado. Procesamiento de consultas: Problemas, Objetivos, Complejidad de las Operaciones del Álgebra Relacional, Características de Procesadores y Capas de Procesamiento. Optimización de Consultas: Modelos y Algoritmos. Confiabilidad: Tipos de Fallas y Protocolos. Integridad: Especificación de Restricciones y Tipos de Control de Integridad Semántica. Seguridad: Control de Autorización. Soporte de las facilidades de administración por parte de SMBDD comerciales: Oracle, SQL/Server y Sybase.

4. Tópicos Avanzados.

Bases de Datos Cliente/Servidor: Evolución, Componentes y Arquitecturas. Bases de Datos Paralelas: Servidores, Arquitecturas, Técnicas y Problemas. Bases de Datos Distribuidas Orientadas a Objetos: Conceptos, Diseño, Arquitectura, Manejo de Objetos, Procesamiento de Consultas, Manejo de Transacciones. Interoperabilidad entre Bases de Datos: Integración, Procesamiento de Consultas y Manejo de Transacciones. Datawarehouse: Arquitecturas, Modelos y Servidores. World Wide Web: Arquitectura y protocolos, Acceso a las Bases de Datos, Datos Semiestructurado y Arquitecturas de Integración de Información. Tecnologías Push:

Generación del plan de entrega, Manejo de Cache y Propagación de actualizaciones. Bases de Datos Móviles: Datos. Manejo de Directorio, Caching, Optimización y Procesamiento de Consultas, Manejo de Transacciones. Tendencias en los SMBDD comerciales.

Bibliografía.

- Bertino, E., Martino, L. “*Sistemas de bases de datos orientadas a objetos. Conceptos y Arquitecturas*” . Addison-Wesley Iberoamericana. 1995. ISBN 0-201-65356-7
- Date, C.J. “*Introducción a los Sistemas de Bases de Datos*”. Vol I. Quinta Edición. Addison-Wesley Iberoamericana. 1993. ISBN 0-201-51859-7
- Dye, Ch. “*Oracle Distributed Systems*”. Primera Edición. O'Really. 1.999. ISBN 1-56592-432-0.
- Elmasri / Navathe. “*Sistemas de Bases de Datos. Conceptos fundamentales*”. Addison Wisley. Segunda Edición 1997. ISBN 968-444-399-4.
- Kimball R., Reeves L., Ross M., Thornthwaite W. “*The Data Warehouse Lifecycle Toolkit : Expert Methods for Designing, Developing, and Deploying Data Warehouses*”. Editorial Wiley. ISBN: 0471255475.
- Korth H., Silberschatz A, Sudarshan, S. “*Fundamentos de bases de datos*”. Tercera edición. McGraw-Hill. 1998. ISBN 84-481-2021-3
- Ozsu M., Valduriez P. “*Principles of Distributed Database Systems*”. Segunda edición. Prentice-Hall. 1.999. ISBN 0-13-659707-6.

ALMACENES DE DATOS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6345	- Bases de Datos - Sistemas de Información	Junio 2004

Fundamentación

Los grandes volúmenes de información y al data histórica que se maneja actualmente en las organizaciones representan un activo más de la empresa, que debe ser manejado y explotado adecuadamente para obtener el máximo provecho en le proceso de toma de decisiones gerenciales.

Debido a esto surgen los Sistemas de Almacenes de Datos (*Data Warehouses-DW*) que permiten, a través de diseños multidimensionales, modelar y almacenar de manera adecuada, la data histórica de la organización y, mediante herramientas de consultas apropiadas, extraer información valiosa que a simple vista pasa por desapercibida. La misma es la fuente para hacer predicciones, análisis de comportamientos y tomas de decisiones de alto nivel en la organización

Objetivos :

Que el estudiante adquiera los conocimientos y las destrezas para:

- Distinguir las diferencias entre los ambientes de sistemas de información orientados a las operaciones del negocio versus los ambientes de sistemas para el soporte de decisiones o basados en Almacenes de Datos (*Data Warehouse*).
- Analizar, evaluar y definir requerimientos de información gerenciales y de las áreas especializadas del negocio, para definir las consultas al *Data Warehouse*.
- Evaluar, seleccionar y aplicar métodos, técnicas y herramientas para la definición, diseño, desarrollo e implementación de *DW* y ambientes tecnológicos de inteligencia de negocios.
- Diseñar, construir e implementar modelos multidimensionales de datos. Distinguir y aplicar los modelos multidimensionales para diferentes aplicaciones de negocio Almacenes de Datos Sectoriales (*Datamart*).
- Evaluar herramientas de: ETL (Extracción, Transformación y Carga de Datos), Base de Datos, visualización, análisis y modelaje de datos.

Contenidos Temáticos :

1. Introducción.

Antecedentes del almacén de datos. Las diferencias entre los dos mundos: ¿Sistemas Operacionales versus Sistemas de Soporte a Decisiones (DSS). El Ambiente de DW. Sistemas OLTP vs Sistemas OLAP. Arquitecturas diferentes para los sistemas OLAP: ROLAP y MOLAP. Definición de DW. Estructura. Características. Diagrama de Funcionamiento. Objetivos. Componentes. Operaciones. Transformación de Datos y metadata. Uso del DW.

2. Diseño de un DW: Pasos para el Diseño de un DW. Modelos Dimensionales. La dimensión tiempo. El modelo dimensional. La Tabla de Hechos (Fact Table). Las Tablas de Dimensiones. Método de diseño de un almacén. Granularidad en el DW. Esquema Estrella. Ventajas del esquema en estrella. Características Adicionales de las Bases de Datos de apoyo para la toma de Decisiones. Consultas de apoyo para la toma de Decisiones. Diseño de Bases de Datos de apoyo para la toma de Decisiones: Diseño Lógico, Diseño físico. Errores comunes de diseño. Modelo Dimensional. Ejemplo. Problemas con el enfoque de Esquema Estrella. Checklist para el Diseño de DW.

3. Construcción/Implementación de un DW Multidimensional.

Estrategias para el Desarrollo de un DW. Consideraciones previas al desarrollo de un DW . Elementos claves

para el desarrollo de un DW: Arquitectura total del depósito, Arquitecturas del servidor y Sistemas Manejadores de Base de Datos. El Ambiente de Soporte y de Operaciones (Back Room): El Ritmo Diario: Consultando y Cargando. La Fase de Query. Browse Queries. Multitables Join Queries. La Fase de Carga. El sistema de Extracción de Datos en Producción. Dimensiones Conformadas. El Ambiente de Usuario Final (Front Room): Las Herramientas de Consultas. Las consultas en ambientes de Data Warehouse Multidimensionales. Completando la Aplicación (Comparando, Presentando, Preguntando por qué). Beneficios e Inconvenientes del DW. Costos del DW. Ejemplos de Aplicaciones de Negocio

4. Almacenes de Datos Sectoriales (Datamarts): Tipos de Datamarts. Método para la construcción de Datamarts. Diferencias entre un Datamarts y DW.
5. Las Herramientas Comerciales
Las Herramientas de ORACLE. Las herramientas de Microsoft. Las Herramientas de IBM. Las Herramientas de Microstrategy y otras
6. Las Aplicaciones Comerciales. Diferentes modelos Multidimensionales: El Modelo Dimensional de una Tienda de Ventas al Detal. El modelo de un almacén. El Modelo de Embarques al Cliente. El Modelo de la Cadena de Valor. Las Dimensiones grandes (Big Dimensions). El Modelo de Servicios Financieros. El Modelo de Suscripciones. El Modelo de Seguros. El Negocio de Viajes. Modelo de Telecomunicaciones y Utilidades. Modelo de Educación. Modelo de la Salud Pública.
7. Tópicos Avanzados:
DW y Tecnología. DW Distribuido. DW y la Web. ERP (Enterprise Resource Planning) y DW, y otros.

Bibliografía

- Ralph Kimball. *The Data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouses*. 1ª. Edición.. Editorial John Wiley & Sons, INC. 1996.
- W.H.Inmon *Building the Data Warehouse*. Third Edition, John Wiley & Sons, Inc, 2002
- Ralph Kimball, Laura Reeves, Margy Ross and Waren Thornthwaite. *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Expert Methods for Designing, developing and deploying Data warehouses*. 1ª. Edición. Editorial John Wiley & Sons, INC. 1998.
- Ralph Kimball and Margy Ross. *The Data Warehouse Toolkit: the Complete Guide to Dimensional Modeling*. 2ª. Edición. Editorial John Wiley & Sons, INC. 2002.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6325	Bases de datos	Junio 2004

Fundamentación:

El conocimiento de los fundamentos y técnicas de la Inteligencia Artificial, dará al estudiante las herramientas necesarias para describir y abordar aquellos problemas cuya solución sólo es posible obtenerla aplicando esquemas de cómputo de optimización heurística como los Sistemas Expertos, los Algoritmos Genéticos, las Redes Neuronales y los Agentes Inteligentes Artificiales. Gracias al auge actual de las redes de computadoras se ha abierto la puerta a plataformas más económicas de explotar y a la utilización de modelos de cómputo distribuido que permitan implantar de forma más eficiente estas técnicas y resolver problemas en diversos campos.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Comprender los fundamentos teóricos y prácticos asociados a la Inteligencia Artificial.
- Identificar, analizar y describir problemas cuya solución sólo es posible obtenerla adaptando el modelo, esquema de representación del conocimiento y el método de control y aprendizaje más adecuado.

Contenidos temáticos:

1. Nociones fundamentales de Inteligencia Artificial.
Definición. Antecedentes. Áreas de estudio y técnicas. Heurísticas. Inteligencia Artificial vs. Inteligencia Humana.
2. Estudio del Conocimiento.
¿Qué es conocimiento? Tipos de conocimiento. Técnicas de adquisición de conocimiento. Esquemas de representación de conocimiento.
3. Modelo Simbólico.
Definición. Sistemas basados en conocimiento. Arquitecturas. Mecanismo de Control. Sistemas Expertos. Herramientas para el desarrollo de sistemas basados en conocimiento. Aplicaciones.
4. Modelo Conexionista.
Definición. Bases biológicas. Representación del conocimiento. Modelos lineales: Perceptron y Adaline. Algoritmos de aprendizaje. Aplicaciones de las redes neuronales.
5. Modelo Genético.
Definición. Bases biológicas. Algoritmos genéticos (AG). Componentes de un AG. Aplicaciones.
6. Modelo de Agentes.
Definición. Conceptos fundamentales. Estructura y funcionamiento. Ambiente artificial. Interacción agente-ambiente. Paradigmas de programación. Aplicaciones.

Bibliografía.

- Norvig, P. y Rusell, S. *Inteligencia Artificial: un enfoque moderno*. Prentice Hall.
- Aguilar, J. y Rivas, F. (Eds). *Introducción a las técnicas de computación inteligente*. ULA. Venezuela.
- Nilsson, N. *Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis*. McGraw-Hill.
- Giarratano, J. *Sistemas Expertos. Principios y programación*. International Thomson Ed.
- Turban, E. *Expert systems and applied artificial intelligence*. MacMillan Publishing Company.
- Freeman, A. y Skapura, D. *Redes Neuronales: Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación*. Addison-Wesley.
- Ramos, E. *Introducción a las redes neuronales*. ND 93-04. Facultad de Ciencias. Esc. de Computación, UCV.
- Michalewicz, Z. *Genetic Algorithms + Data structures = Evolution Programs*. Springer Verlag.
- Ramos, E. y Jiménez, S. *Agentes Inteligentes*. Facultad de Ciencias. Escuela de Computación, UCV.

AGENTES INTELIGENTES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6330	Bases de Datos	Junio 2004

Fundamentación:

La búsqueda de información y la necesidad de resolver problemas, son cada vez mayores en los usuarios de sistemas informáticos. Este hecho ha dado lugar al desarrollo de programas con capacidades para satisfacer y asistir a usuarios con necesidades particulares. Un tipo particular de estos programas son los Agentes Inteligentes, que se caracterizan por actuar de forma autónoma en un ambiente dado y realizar acciones basadas en percepciones tomadas de dicho ambiente hasta alcanzar la meta para la cual fueron diseñados.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- Comprender los fundamentos teóricos y prácticos asociados a los Agentes Inteligentes.
- Identificar situaciones reales donde puedan ser aplicados exitosamente los Agentes Inteligentes justificando su uso.
- Desarrollar agentes inteligentes utilizando herramientas y lenguajes apropiados.

Contenido temático:

1. Nociones Fundamentales de Inteligencia Artificial.
Antecedentes. ¿Qué es Inteligencia Artificial (IA)? Conceptos básicos de IA. ¿Qué es conocimiento, como se adquiere y representa? Estudio de esquemas de representación de conocimiento.
2. Agentes Inteligentes.
¿Qué es un Agente? Definición de Agente Inteligente. Agencia. Agente Racional. Características de los Agentes Inteligentes. Racionalidad de los Agentes Inteligentes. Tipos de Agentes Inteligentes (Agentes que resuelven problemas, Agentes basados en conocimiento, Agentes que aprenden, Agentes basados en el tipo de aplicación). Requerimientos. Metas. Acciones. Efectores. Especificaciones funcionales. Blackboard. Clases. Arquitectura de los Sistemas Basados en Agentes Inteligentes
3. Diseño y Construcción de Agentes Inteligentes.
Método de desarrollo de Agentes Inteligentes (Método Orientado a Objetos, CommonKADS). Herramientas y Lenguajes de desarrollo de Agentes Inteligentes: Jade, Aglets, Fipa.
4. Minería Web.
¿Qué es Minería Web? Clasificación de la Minería Web. Agentes de búsqueda de información. Ejemplos de agentes de Minería Web.
5. Sistemas Multiagentes.
Definición. Fundamentos de los sistemas Multiagentes.
6. Estudio de casos de aplicaciones basadas en Agentes Inteligentes.

Bibliografía.

- Rusell, S. y Norvig, P. *Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno*. Prentice Hall.
- Nilsson, N. *Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis*. McGraw-Hill.
- Weiss, G. (Eds). *Multiagent Systems*. MIT Press. 1999.
- Biquis, J. y Biquis, J. *Constructing Intelligent Agents using Java*. John Wiley & Sons. 2001.

MINERÍA DE DATOS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6213	- Bases de Datos - Probabilidad y Estadística	Junio 2004

Fundamentación:

Los progresos en la adquisición y almacenamiento de datos en diferentes ambientes, arrojan como resultado el surgimiento de enormes Bases de datos. La necesidad de explorar estas bases de datos y extraer información y conocimiento que sea de interés para los propietarios de las mismas, se ha incrementado en la actualidad. El análisis y exploración de datos se ha venido realizando con técnicas estadísticas tradicionales; esta modalidad de análisis resulta ser lenta, costosa y altamente subjetiva cuando los volúmenes de datos son muy grandes. Las técnicas de Minería de Datos han resultado ser una alternativa para solventar la búsqueda de conocimiento en bases de datos con estas características.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- Comprender los fundamentos teóricos y prácticos asociados al proceso de minería de datos.
- Comprender y aplicar técnicas de minería de datos para descubrir conocimiento en problemas del mundo real

Contenido temático:

1. Introducción al descubrimiento de conocimiento a partir de datos (Knowledge Discovery, Data-KDD). Antecedentes. ¿Qué es Descubrimiento de conocimiento? ¿Qué es minería de datos (MD)? Tareas de la MD. Componentes de los algoritmos de Minería de datos. Taxonomía de las técnicas de Minería de Datos.
2. Proceso de desarrollo de Minería de Datos. Pasos del proceso de MD. El proceso CRISP-DM para MD.
3. Análisis exploratorio de datos. ¿Que es Análisis Exploratorio de Datos? El rol de los gráficos. Técnicas de visualización para análisis de datos. Uso de las técnicas de visualización.
4. Pre-procesamiento de los Datos. Técnicas de Normalización. Técnicas para tratamiento de datos ausentes. Reducción de dimensionalidad
5. Algoritmos de Minería de Datos: *Algoritmos de Agrupamiento (Clustering)*. ¿En qué consiste el agrupamiento? ¿Qué es clasificación?. Medidas de similitud. Técnicas de clasificación. *Reglas de Asociación y Reglas de Inducción*. Introducción. Componentes de las RA. Extracción de reglas por frecuencia. *Árboles de decisión*. Árboles de decisión para clasificación. Mecanismos de Partición. Algoritmos que implantan árboles de decisión. Ejemplo ID3.
6. Aplicaciones de Minería de Datos. Discusión de aplicaciones de algoritmos de Minería de Datos a problemas

Bibliografía.

- Berthold, M. y Hand, D. (Eds). *Intelligent Data Analysis. An Introduction*. Springer-Verlag Berlin. 1999
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. y Smyth, P. *From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases*. AI Magazing. 1996.
- Hand, D., Mannila, H. y Smyth, P. *Principles of Data Mining*. MIT Press. 2001.
- Hastie, T., Tibshirani, R. y Friedman, J. *The elements of statistical learning. Data mining, inference and prediction*. Springer USA. 2001.
- Gamberger D, Smuc, T. y Mari, I. *Data Mining Server*. Laboratory Information System. Rudjer Boskovic Institute. http://dms.irb.hr/tutorial/tut_intro.php. 2001
- Engineering Statistics. *Handbook of Statistical Method. Chapter 1: Exploratory Data Analysis*. <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/index.htm>

SISTEMAS EVOLUTIVOS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6331	- Cálculo Científico - Algoritmos y Estr. de Datos	Junio 2004

Fundamentación:

Los Sistemas Evolutivos proporcionan un método de búsqueda heurística basado en una simulación parcial de los mecanismos de la evolución natural. Los Algoritmos Genéticos y los Algoritmos Evolutivos son característicos de este tipo de sistemas. Estos algoritmos realizan búsquedas en espacios de hipótesis que contienen complejas interacciones entre las partes, donde el impacto de cada parte sobre la función de evaluación es difícil de especificar. Los sistemas evolutivos han sido utilizados en la resolución de problemas de optimización y aprendizaje.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- Comprender los fundamentos teóricos y prácticos asociados a los sistemas evolutivos
- Identificar situaciones reales donde puedan ser aplicados exitosamente los algoritmos genéticos y los algoritmos evolutivos, justificando su uso.

Contenido temático:

1. Computación Evolutiva. Nociones fundamentales.
2. Algoritmos Genéticos (AG).
Definición de AG. Características de un AG. Esquema de un AG estándar.
3. Componentes de un Algoritmo Genético.
Representación genética de las soluciones. Cromosomas, genes, locus, alfabeto de representación. Función de adaptación. Tipos de funciones, criterios de selección. Población de soluciones. Generación de la población inicial, evaluación de la población. Operadores genéticos. Operadores de cruce. Operadores de mutación. Mecanismos de selección. Rueda de ruleta, renormalización. Parámetros de un AG. Probabilidad de mutación. Probabilidad de cruce. Tamaño de la población. Aspectos Computacionales. Representación, cromosomas, implementación de los operadores, etc. Criterios de parada de un AG. Error, número de generaciones, otros.
4. Mejoras sobre el Algoritmo Genético Simple.
Renormalización, cambios en el esquema de sustitución (elitismo, gap generacional, estado estacionario con/sin duplicados, etc.). Algoritmo Genético Modificado. Comparación con el Algoritmo Genético Simple.
5. Aplicaciones de los Algoritmos Genéticos.
Ventajas y desventajas del uso de AG. Problemas tipo: presentación de casos de estudio.
6. Algoritmos Evolutivos (AE).
Definición. Operadores evolutivos. Resolución de Problemas de optimización y de combinatoria utilizando un AE. El problema del TSP (Traveling Salesman Problem), Coloración de grafos, otros (Representación de las soluciones, operadores, parámetros).
7. Otros esquemas de programación evolutiva.

Bibliografía.

- Goldberg, D. *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning*. Addison-Wesley.
- Kuri A. y Galavíz J. *Algoritmos Genéticos*. Editorial Politécnico.
- Michalewicz, Z. *Genetic Algorithms + Data structures = Evolution Programs*. Springer Verlag.
- Melanie, M. *An Introduction to Genetic Algorithms*. MIT Press.

TÓPICOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6329	Inteligencia Artificial	Junio 2004

Fundamentación:

Las redes neuronales se caracterizan por su capacidad de procesamiento paralelo para aprender mapeos no lineales robustos a partir de datos, exhibiendo buenas capacidades de generalización. Estas habilidades permiten que los modelos neuronales sean aplicados en la resolución de problemas de aprendizaje en un dominio amplio como por ejemplo en ciencia, industria, medicina, etc. Por otra parte, la lógica difusa y los conjuntos difusos permiten que la información cualitativa, subjetiva e imprecisa pueda ser representada y manipulada en un sistema de cómputo. La combinación de estos dos esquemas, así como de otras técnicas inteligentes, en un solo sistema híbrido da lugar a plataformas que pueden ser utilizadas para resolver problemas en dominios altamente complejos.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- Identificar y reconocer problemas cuya solución sea posible mediante la aplicación de redes neuronales.
- Diseñar y desarrollar redes neuronales utilizando para ello un método adecuado.
- Implantar aplicaciones neuronales utilizando lenguajes y/o herramientas de desarrollo neuronales.
- Comprender la teoría de conjuntos difusos, lógica difusa y su entorno de aplicaciones.

Contenido temático:

1. Aprendizaje de máquinas.
¿Qué es el aprendizaje? Tipos de aprendizaje. Técnicas. Método de desarrollo de un sistema de aprendizaje.
2. Redes neuronales supervisadas.
Modelos no lineales. Arquitectura multicapa. Algoritmos de aprendizaje. Paradigma de Retropropagación del error (Backpropagation). Variantes del algoritmo de aprendizaje. Redes neuronales de Función de Base Radial (NNRBF). Algoritmo de aprendizaje. Aplicaciones.
3. Redes neuronales no supervisadas.
Aprendizaje competitivo. Mapas auto-organizativos de Kohonen. Estructura básica de la red. Función de inhibición lateral. Radio de influencia. Algoritmo de aprendizaje. Aplicaciones.
4. Sistemas Difusos (fuzzy).
Nociones básicas. Conjuntos difusos y operaciones sobre conjuntos difusos. Relaciones difusas. Variables lingüísticas. Reglas difusas. Razonamiento aproximado e inferencia difusa. Desarrollo de sistemas difusos. Aplicaciones: sistemas expertos fuzzy, reconocimiento de patrones, bases de datos fuzzy, entre otras.
5. Sistemas híbridos inteligentes.
Posibilidades de integración de diferentes técnicas inteligentes. Diseño y aplicaciones.

Bibliografía.

- Norvig, P. y Rusell, S. *Inteligencia Artificial: un enfoque moderno*. Prentice Hall.
- Aguilar, J. y Rivas, F. (Eds). *Introducción a las técnicas de computación inteligente*. ULA. Venezuela.
- Negnevitsky, M. *Artificial Intelligence. A guide to Intelligent Systems*. Pearson Addison Wesley.
- Hagan, M., Demuth, H. y Beale, M. *Neural Networks Design*. PWS Publishing Company. 1996.
- Haykin, S. *Neural Networks. A Comprehensive Foundation*. Prentice Hall.
- Ramos, E. *Introducción a las redes neuronales*. ND 93-04. Facultad de Ciencias. Escuela de Computación, UC

ALGORITMOS DISTRIBUIDOS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2	0	Optativa/ electiva	6222	- Sistemas Operativos - Comunicación de Datos	Junio 2004

Fundamentación:

La masificación del uso de los computadores y su interconexión en redes constituye la base de la tecnología actual en la cual son explotables las aplicaciones distribuidas. De allí que los conocimientos que permitan desarrollar de manera eficiente aplicaciones distribuidas constituye un pilar esencial en la formación. El propósito de esta asignatura familiarizar al estudiante con conceptos, herramientas y métodos específicos en el área de algoritmos distribuidos y con problemas fundamentales relacionados con los sistemas distribuidos y algoritmos clásicos para solucionarlos.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Manejar conceptos básicos relacionados con sistemas distribuidos.
- Comprender propiedades de los algoritmos distribuidos y establecer comparaciones entre algoritmos distribuidos.
- Identificar problemas claves en sistemas distribuidos y comprender algoritmos clásicos definidos para resolverlos.
- Desarrollar algoritmos distribuidos.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción a los algoritmos distribuidos.
 Definiciones Elementales: Sistema distribuido. ¿Porque distribuir? Diferencias entre los sistemas distribuidos y centralizados. Ventajas y desventajas de los sistemas distribuidos. Taxonomía de Flynn. Definición de algoritmo distribuido. Características de los algoritmos distribuidos. Distribución de control. Distribución de cálculo. Distribución de datos. Evaluación de algoritmos distribuidos. Complejidad en algoritmos distribuidos. Ejemplos de algoritmos distribuidos
2. Comunicación entre procesos.
 Modos de comunicación. Comunicación síncrona. Comunicación asíncrona. Soporte de comunicación. Topología física y topología lógica. Fiabilidad en la comunicación. Secuenciamiento de mensajes.
3. Algoritmos distribuidos fundamentales.
 Productor-Consumidor: Solución centralizada. Solución distribuida. Tiempo virtual: Relojes de Lamport. Vector de relojes. Sincronización de relojes lógicos: Caso dos relojes. Caso n relojes. Recorrido y aprendizaje de redes: Recorrido en profundidad. Recorrido en paralelo. Aprendizaje de entidades. Aprendizaje de toda la red. Detección de estados globales. Detección de propiedades estables: Detección de terminación. Detección de abrazo mortal en la comunicación. Resolución de abrazo mortal. Exclusión mutua. Tolerancia a fallas: Algoritmos estables y Algoritmos Robustos.

Bibliografía:

- G. Tel. Introduction to Distributed Algorithm. Cambridge University Press. 2000.
- Peter Van Roy and Seif Haridi. Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming. MIT Press, ISBN 0-262-22069-5, March 2004
- Andrew S. Tanenbaum. Distributed Systems: Principles and Paradigms. Prentice Hall, Paperback, 2001, ISBN 0130888931.
- M. Singhal and N. Shivaratri. Advanced Concepts in Operating Systems: Distributed Database and Multiprocessor Operating Systems. New York. Mc. Graw-Hill. 1994.
- G. Coulouris, J. Dollimore y T. Kindberg. Sistemas Distribuidos. Conceptos y Diseño. 3a. Edición. Addison Wesley. 2001.

APLICACIONES CON OBJETOS DISTRIBUIDOS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2	0	Optativa/ electiva	6245	- Sistemas Operativos - Comunicación de Datos - Lenguajes de Programación	Junio 2004

Fundamentación:

El propósito de esta materia es proporcionar al estudiante conocimientos teórico-prácticos que le permitan desarrollar Aplicaciones con Objetos Distribuidos (OD) de manera eficiente, utilizando herramientas actualizadas. El curso tiene un carácter teórico-práctico a fin de familiarizar al estudiante con las herramientas de desarrollo de Aplicaciones Distribuidas en diferentes plataformas de Hardware y Software.

El contenido de este curso está organizado en cuatro unidades. La primera constituye una introducción a los Sistemas Distribuidos. En la segunda se presentan los fundamentos del modelo de Objetos Distribuidos, haciendo énfasis en arquitecturas de uso extendido: CORBA, Java RMI y DCOM. En la unidad tres se estudian de manera detallada diferentes herramientas para el desarrollo de aplicaciones basadas en Objetos Distribuidos desde una perspectiva teórica y práctica. Por último en la unidad cuatro se presentan las metodologías formales para el diseño de sistemas basados en OD, y el uso de patrones y Frameworks.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Manejar conceptos básicos relacionados con los Sistemas Distribuidos.
- Aplicar conceptos, herramientas y métodos de desarrollo específicos para las arquitecturas de OD.
- Diseñar y programar aplicaciones para ambientes distribuidos usando herramientas y metodologías específicas del área basadas en OD.
- Comparar diversas Aplicaciones basadas en OD en base a parámetros técnicos.

Contenidos Temáticos:

1. Generalidades sobre Sistemas Distribuidos:
Definiciones y Conceptos Básicos, Diferencias entre Sist. Distribuidos y Centralizados. Ventajas y Desventajas de los Sist. Dist., Tipos de Sistemas Distribuidos, Distribución de control. Distribución de datos, Distribución de cálculos. Ejemplos de aplicaciones distribuidas.
2. Arquitecturas basadas en Objetos Distribuidos:
Fundamentos del modelo de Objetos Distribuidos. El modelo de brokers para compartir recursos. El modelo CORBA. El modelo COM. La interfaz RMI. Creación de objetos y problemas asociados al diseño basado en ORBs.
3. Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas usando el modelo de Objetos Distribuidos:
La interfaz RMI: diseño, implementación y puesta a punto de aplicaciones con Java RMI. Diferencias entre Java RMI y CORBA. La interfaz Java IDL. Interacción de objetos Java con objetos no-Java. CORBA como especificación e implementación. Estudio de varias implementaciones CORBA. Interacción de objetos Java y C++ a través de CORBA.
4. Metodologías para el Desarrollo de Aplicaciones basadas en Objetos Distribuidos:
Concepto de Patrones y Frameworks. Metodologías de diseño y construcción de software distribuido. Evaluación de Software Distribuido. Patrones para el diseño de Objetos Distribuidos.

Bibliografía:

- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg. *Sistemas Distribuidos. Conceptos y Diseño*. Addison Wesley, 2001
- W. Grosso, *Java RMI*. O'Reilly Editors, Boston, 2001.
- E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, R. Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wessley, 1995.
- S. Shatz, *Development of Distributed Software*, MacMillan Publishers, 1993.
- A. Puder and K. Römer, *MICO: An open source CORBA Implementation*, Morgan Kauffmann Publishers, 00.
- T. Mowbray, R. Malveau, *CORBA Design Patterns*, John Wiley & sons, 1996.

DESARROLLO DE APLICACIONES DISTRIBUIDAS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2	0	Optativa/ electiva	6241	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Operativos - Comunicación de Datos - Lenguajes de Programación 	Junio 2004

Fundamentación:

El propósito de esta materia es proporcionar al estudiante conocimientos teórico-prácticos que le permitan desarrollar Aplicaciones Distribuidas de manera eficiente, utilizando herramientas actualizadas. El curso tiene un carácter teórico-práctico a fin de familiarizar al estudiante con herramientas de desarrollo de Aplicaciones Distribuidas en diferentes plataformas de Hardware y Software.

El contenido de este curso está organizado en siete unidades. La primera constituye una introducción a los Sist. Dist. abarcando generalidades y conceptos básicos. En la segunda se trata el modelo de programación conocido como Procesos Secuenciales Comunicantes. En la tercera se estudia el desarrollo de aplicaciones bajo el modelo Cliente-Servidor en redes de computadoras. La cuarta unidad presenta los fundamentos del modelo de Objetos Distribuidos. La quinta unidad trata la interfaz socket para Programación Distribuida. La sexta unidad introduce el uso de librerías de comunicaciones, comparando contra el esquema de sockets. Finalmente, en la unidad siete se introducirá el modelo de programación de Objetos Distribuidos y se hará un estudio de casos particulares.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Manejar conceptos básicos relacionados con los Sistemas Distribuidos.
- Aplicar conceptos, herramientas y métodos de desarrollo específicos del área de Sistemas Distribuidos.
- Diseñar y programar aplicaciones para ambientes distribuidos usando herramientas específicas del área.
- Comparar diversas Aplicaciones Distribuidas en base a parámetros técnicos.

Contenidos Temáticos:

PRIMERA PARTE: Conceptos Fundamentales para el Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas.

1. Generalidades sobre Sistemas Distribuidos:
Definiciones y Conceptos Básicos, Diferencias entre Sist. Distribuidos y Centralizados. Ventajas y Desventajas de los Sist. Dist., Tipos de Sistemas Distribuidos, Taxonomía de Flynn. Distribución de control. Distribución de datos, Distribución de cálculos. Ejemplos de aplicaciones distribuidas.
2. Modelo de Procesos Secuenciales Comunicantes:
Componentes de una aplicación bajo el modelo PSC: Procesos, creación de procesos, mensajes. Modos de comunicación. Comunicación síncrona y asíncrona. Plataformas de comunicaciones y topologías de red. Protocolos de comunicación.
3. Modelo Cliente/Servidor:
Introducción al Modelo Cliente/Servidor. Estructura de un Servidor. Tipos de servidores. Estructura de un Cliente. Tipos de Clientes.

SEGUNDA PARTE: Herramientas Especializadas para el Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas.

4. Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas usando Sockets:
Lenguajes que permiten programación de aplicaciones distribuidas. La interfaz socket. Tipos de sockets. Otras interfaces para la programación distribuida. Threads, procesos y concurrencia. Casos de estudio: Lenguajes C y Java.
5. Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas usando Librerías de Comunicaciones:

Librerías de comunicaciones, conceptos básicos. Modos de comunicación. Comunicaciones bloqueantes, no bloqueantes y colectivas. Ventajas y desventajas sobre la interfaz socket. Caso de estudio: La librería MPI.

6. Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas usando el Modelo de Objetos Distribuidos:
Fundamentos del modelo de Objetos Distribuidos. El modelo de brokers para compartir recursos. El modelo CORBA. El modelo COM. La interfaz RMI. Creación de objetos y problemas asociados al diseño basado en CORBA. Caso de estudio: el broker MICO. Tendencias en el desarrollo de Aplicaciones Distribuidas.

Bibliografía:

- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg. *Sistemas Distribuidos. Conceptos y Diseño*. Addison Wesley, Madrid 2001.
- W. Grosso, Java RMI. O'Reilly Editors, Boston, 2001.
- F. Hidrobo y H. Hoeger, *Introducción al MPI (Message Passing Interface)*, ULA - Mérida, 2000.
- E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, R. Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wessley, 1995.
- C. A. R. Hoare, *Communicating Sequential Processes*, Prentice-Hall International .1985.
- Arno Puder and Kay Römer, *MICO: An open source CORBA Implementation*, Morgan Kauffmann Publishers, 2000.
- R. Rivas. "Notas de Docencia de Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas", Publicación Interna Escuela de Computación UCV .2002.
- J. Savit, S. Wilcox and B. Jayaraman, *Enterprise JAVA* Mc Graw Hill International, 1997.
- Revistas técnicas y artículos de actualidad en el área. Artículos Publicados en Revistas Especializadas.

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARALELA

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6025	- Sistemas Operativos - Lenguajes de Programación - Comunicación de Datos	Junio 2004

Fundamentación:

El conocimiento de los fundamentos de la Programación Paralela dará al estudiante las herramientas y métodos necesarios para identificar, analizar y abordar aquellos problemas cuya solución óptima es posible obtenerla explotando su paralelismo inherente de forma implícita o explícita, aprovechando para ello el hardware o software más apropiado.

A causa del creciente auge de las redes de computadores es posible utilizar plataformas de cómputo basadas en hardware distribuido que por ser mas económicas que los sistemas paralelos tradicionales, permiten aprovechar tales recursos para aplicar técnicas de computación paralela que explotan de forma eficiente y natural la solución a ciertos problemas presentes en el campo científico, industrial y empresarial.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Conocer distintas técnicas o modelos de computación, en hardware y software, para explotar paralelismo.
- Identificar, analizar y describir el paralelismo inherente a ciertos problemas.
- Diseñar y programar soluciones utilizando los modelos de cómputo y programación paralela aprendidos.

Contenidos Temáticos:

- Nociones fundamentales de paralelismo.

Introducción: Motivación, importancia y objetivos de la Programación Paralela. Definiciones básicas: Algoritmo, Tarea y Proceso. Diferencias entre Computación Secuencial, Concurrente, Paralela y Distribuida. Clases de Paralelismo: Sincrónico y Asincrónico. Implícito y Explícito. Granularidad del Paralelismo. Modelos de Arquitecturas de Computadores según la Taxonomía de Flynn. Modelos de Programación: Funcional, Imperativa y Descriptiva. Características. Rendimiento de los Programas Paralelos. Ley de Amdahl.

- Tecnologías de arquitecturas paralelas.

Introducción. Sistemas fuertemente acoplados o Sistemas Multiprocesadores. Sistemas débilmente acoplados o NOW -Redes de Estaciones y Sistemas medianamente acoplados o COW -Cluster de Computadores. Otra clasificación en base a la Interconexión Procesador-Memoria: Sistemas con Memoria Compartida. Sistemas con Memoria Distribuida. Sistemas con Memoria Distribuida-Compartida. Estudio de casos.

- Mecanismos de interacción entre procesos concurrentes.

Interacción de Procesos en Sistemas con Memoria Compartida. Interacción de Procesos en Sistemas de Memoria Distribuida - Modelo CSP de Hoare - Procesos Secuenciales Comunicantes: Mensajes, Canales y Puertos de Comunicación. Modos de Comunicación: Orientada a conexión y No orientada a conexión. Comunicación Sincrónica y Comunicación Asincrónica. Comunicación punto a punto. Comunicación en Broadcast. Retardos de Comunicación. Técnicas de Sincronización y Exclusión Mutua. Abrazo Mortal. Balance de Carga. Terminación de Procesos Concurrentes.

- Modelos y técnicas de programación paralela.

Análisis de Dependencias de Datos y Operaciones -Grafo de Dependencias. Técnicas para Explotar Paralelismo: a) Paralelismo de Datos o Descomposición del Dominio de Datos: Particionamiento del Dominio

de Datos. Replicación del Dominio de Datos. Compartición del Dominio de Datos. b) Paralelismo Funcional o Descomposición del Dominio de Control. Concurrencia Real: Computo Paralelo o Computo Distribuido. Concurrencia Virtual: Multitarea. Modelos de Computación Paralela de Bajo Nivel: Modelo Manager-Worker. Modelo Pipeline. Modelo Grid. Modelo BSP. Modelo Divide and Conquer. Modelo SPMD. Modelo MPMD. Modelos de Computación Paralela de Alto Nivel: Esqueletos Algorítmicos ("Cole's Algorithmic Skeletons"). Patrones de Diseño Paralelo ("Parallel Design Patterns"). Frameworks. Programación Paralela Orientada a Objetos, etc.

5. Lenguajes y metodología para el desarrollo de programas paralelos.

Lenguajes y Librerías para Programación Paralela Explícita. Características. Casos de estudio: a) Lenguajes: Multi-Pascal, Handel-C y Occam, etc. b) Librerías: MPI. Lenguajes y Librerías para Programación Paralela Implícita. Extracción de Paralelismo. Lenguaje P3L basado en Esqueletos. Librería SkeL de Cole, Librería Skeleton de Kutchen. Metodología de Ian Foster para el Diseño y Construcción de Programas Paralelos: Fase de Análisis. Fase de Particionamiento de Datos o Control. Fase de Comunicación. Fase de Agrupación (relación computo/comunicación). Fase de Proyección (Adaptación física).

6. Algoritmos y aplicaciones en programación paralela.

Algoritmos de Ordenamiento: Método Quicksort. Algoritmos Numéricos: Multiplicación de Matrices. Procesamiento de Imágenes. Algoritmos de Búsqueda y Optimización: Branch and Bound. Otras aplicaciones.

Bibliografía:

- Lester, Bruce. "*The Art of Parallel Programming*". Prentice-Hall. 1993.
- Foster, Ian. "*Designing and Building Parallel Programs*". Addison-Wesley, 1995.
- Wilkinson, Barry y Allen, Michael. "*Parallel Programming. Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers*". Prentice-Hall. 1999.
- Tanenbaum, Andrews. "*Structured Computer Organization*". Editorial Prentice-Hall. 1999.
- Guías, notas docentes y artículos proporcionados por el profesor.

Cualquier otro material bibliográfico relacionado con la materia.

ARQUITECTURAS AVANZADAS DE COMPUTADORES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6046	- Sistemas Operativos - Comunicación de Datos	Junio 2004

Fundamentación:

El conocimiento de distintas estructuras y modelos de arquitecturas de computadores y la comprensión de los fundamentos teóricos involucrados darán al estudiante las herramientas necesarias para identificar, analizar y orientar la solución de ciertos problemas hacia la arquitectura computacional idónea con el objeto de obtener una solución óptima. El estudiante comprenderá la necesidad de describir y adaptar soluciones computacionales que exploten y aprovechen el paralelismo inherente de los problemas que trate así como de los recursos computacionales disponibles en ambientes científicos, industriales y empresariales.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- a) Comprender los modelos de arquitecturas de computador que permiten explotar el paralelismo de los problemas.
- b) Identificar, analizar y describir el paralelismo inherente a los problemas.
- c) Adaptar soluciones a diferentes modelos de arquitectura paralelas, aprovechando eficientemente sus recursos.

Contenido del Programa:

1. Nociones Fundamentales de Computación Paralela.

Introducción: Motivación, importancia y objetivos de las Arquitecturas Paralelas. Antecedentes. Evolución de los Computadores. Clasificación de Computadores según Flynn. Otras Clasificaciones. Conceptos fundamentales de computación: Algoritmo, Tarea y Proceso. Modos de Programación Secuencial y Concurrente. Jerarquía y Grano del Paralelismo. Rendimiento de Programas Paralelos. Ley de Amdhal. Técnicas de Explotación del Paralelismo: Paralelismo de Datos. Paralelismo de Control. Modelos de Computación Paralela: Manager-Worker. Pipeline. SPMD y MPMD. Grid Computing.

2. Sistemas Secuenciales de von Neumann o SISD.

Organización de von Neumann. Componentes tecnológicos de la arquitectura del computador. Organización y arquitectura del Procesador Central. Tecnología de la Jerarquía de Memorias. Sistema de Interconexión y de Entrada-Salida. El Problema del Cuello de Botella. Estudio de casos.

3. Sistemas Paralelos Sincrónicos o SIMD.

Máquinas Matriciales: Arreglo de Procesadores. Estructura. Funcionamiento. Programación. Aplicaciones. Máquinas Vectoriales: Estructura. Funcionamiento. Encauzamiento de Instrucciones. Vectorización de Datos. Programación. Aplicaciones. Estudio de casos.

4. Sistemas Paralelos Asincrónicos o MIMD.

Sistemas Multiprocesadores o fuertemente acoplados: Estructura. Funcionamiento. Aplicaciones. Sistemas Multicomputadores o débilmente acoplados: Estructura. Funcionamiento. Aplicaciones. Otro enfoque de Sistemas MIMD: con Memoria Compartida, con Memoria Distribuida y con Memoria Distribuida-Compartida. Sistemas UMA. Sistemas COMA. Sistemas NUMA Sistemas de Procesamiento Simétrico o SMP: Estructura. Funcionamiento. Sistemas de Procesamiento Asimétrico o MPP: Estructura. Funcionamiento. Estudio de casos.

5. Elementos de Hardware de los Sistemas Paralelos.

Organización de la Memoria en Sistemas Paralelos: Conceptos básicos. Memoria Compartida. Memoria Distribuida. Memoria Distribuida-Compartida. Jerarquía de Memorias. Clases de Memorias: Memorias Multipuerto. Memorias Entrelazadas. Memorias Asociativas. Memorias Multicache y Protocolos de Coherencia. Organización de la Entrada-Salida en Sistemas Paralelos: Conceptos básicos. Métodos de Interconexión de Entrada-Salida. Técnicas de Entrada-Salida. Conceptos básicos. Redes de Interconexión en Sistemas Paralelos: Conceptos básicos. Tipos de Redes: Redes Estáticas y Redes Dinámicas. Redes de Uni-etapa y Redes Multi-etapa. Clasificación: Redes en Bus Común. Redes de Bus Jerárquico. Redes Crossbar. Redes Mesh. Redes Cubo. Redes Shuffle-Exchange. Redes Plus Minus 2i. Redes Cubo Generalizado. Redes Omega. Redes Banyan. Redes Delta. Redes Bennes. Algoritmos de Enrutamiento.

6. Otros Paradigmas de Procesamiento Paralelo.

Máquinas de Flujo de Datos: Estructura. Funcionamiento. Programación. Aplicaciones. Estudio de casos. Máquinas Sistólicas. El Modelo de Leiserson y Kung. Estructura. Funcionamiento. Programación. Aplicaciones. Estudio de casos. Máquinas Recursivas: Estructura. Funcionamiento. Programación. Aplicaciones. Estudio de casos: La Máquina Paralela Recursiva MPR. Máquinas Neuronales. Estructura. Funcionamiento. Programación. Estudio de casos.

7. Estudio de casos: Exposiciones

Las máquinas de tecnología japonesa: Fujitsu VPP300/700, NEC SX-5, Hitachi SR2201/8000, etc. Las máquinas de tecnología europea: Computador Transputer, Computador Parsytec GC, Xplorer/CC, etc. Las máquinas de tecnología americana: Computador IBM SP3, Computador SG Origin 3000, ONIX, Cray T3E, CRAY SRC-6. Máquinas NOW y COW: Redes y Clusters de Estaciones. Máquinas orientadas a la inteligencia artificial: Máquinas Neuronales, Máquinas Genéticas, etc.

Bibliografía:

- Tanenbaum, Andrews. "*Structured Computer Organization*". Editorial Prentice-Hall. 1999.
- Hennessy, J. y Patterson, D. "*Arquitectura de Computadores. Un enfoque Cuantitativo*". 2da. Edición. McGraw Hill. 1998.
- Sima, Dezso, Fountain, Terence and Kacsuk, Peter. "*Advanced Computer Architectures. A Design Space Approach*". Addison-Wesley. 1998.
- Decegama, Angel. "*The Technology of Parallel Processing*". Prentice-Hall. 1989.
- Barry y Allen, Michael. "*Parallel Programming. Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers*". Prentice-Hall. 1999.

Cualquier otro material bibliográfico relacionado con la materia.

ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE COMPUTADORES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6047	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilidad y Estadística - Sistemas Operativos - Comunicación de Datos 	Junio 2004

Fundamentación:

En esta asignatura se tratan los fundamentos teórico-prácticos relacionados con las técnicas y métodos que permiten medir, evaluar y predecir el desempeño de sistemas de computación o de sus componentes. Para ello, se estudian métodos empíricos, analíticos y cuantitativos que permiten la modelación y evaluación del desempeño de sistemas de computación. Debido a que estos sistemas son generalmente complejos, se estructuran en subsistemas y, a medida que se hace un análisis y estudio del desempeño de estos, se van estableciendo aquellas interrelaciones que permiten ir obteniendo el desempeño del funcionamiento global del sistema.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- a) Utilizar técnicas para medir, evaluar, comparar y predecir el desempeño de sistemas de computación.
- b) Analizar, evaluar y estimar el desempeño de computadores secuenciales o paralelos usando técnicas adecuadas.

Contenidos Temáticos:

1. Nociones fundamentales para el análisis de desempeño.

Introducción: Motivación, importancia y objetivos del Análisis de Desempeño de Sistemas de Computación. Definiciones básicas: Sistema y Modelo. Organización de los Sistemas de Computación. Desempeño de un Sistema. Elementos del Análisis de Desempeño: Carga de Trabajo. Caracterización de la Carga. Métricas y Parámetros de Desempeño. Técnicas para el Análisis de Desempeño. Metodología General para el Análisis de Desempeño.

2. Técnicas matemáticas para análisis del desempeño.

Introducción: Motivación, importancia y objetivos del análisis matemático del desempeño. Introducción al Análisis Operacional del desempeño. Leyes Fundamentales: Ley de Little. Ley de Utilización. Ley del Tiempo de Respuesta. Ley del Flujo Forzado. etc. Ejercicios ejemplos de Análisis Operacional de Sistemas de Computación. Introducción al Análisis de Colas. Definiciones básicas. Notación de Kendall. Componentes de un sistema de colas. Estados de un Sistema. Distribución de llegadas y servicios. Modelo M/M/1. Modelos de Redes de Colas. Ejercicios ejemplos de Análisis de Colas de Sistemas de Computación.

3. Técnicas empíricas para medir el desempeño –Simulación de la carga de trabajo.

Introducción: Motivación, importancia y objetivos de la modelación empírica de la carga de trabajo. Concepto de Carga de Trabajo. Caracterización de la Carga. Tipos de Carga de Trabajo: Artificial, Sintética y Real. Métricas de desempeño: MIPS, MFLOPS, CPI, ILS, TPS, etc. Pruebas Artificiales o Estáticas: Instruction Mixers. Kernels. Programas Sintéticos (Whetstone y Dhrystone). Pruebas Sintéticas o Dinámicas (Benchmarks: LINPACK y SPEC). Pruebas Reales: Muestreo. Monitores de Hardware, Software e Híbridos. Análisis del desempeño del Procesador como caso de estudio.

4. Técnicas empíricas para evaluar el desempeño –Simulación del funcionamiento del sistema.

Introducción: Motivación, importancia y objetivos de la simulación para análisis del desempeño. Modelos de Simulación. Tipos de Simulación. Generador de números aleatorios. Metodología de Simulación. Simulación orientada a eventos discretos. Simulación orientada a procesos. Simulación orientada a objetos. Análisis, validación e interpretación de resultados de la simulación. Lenguajes y Librerías de Simulación. Simulación

Paralela y Distribuida.

5. Análisis de desempeño de Sistemas Paralelos y Distribuidos.

Análisis de desempeño de programas paralelos: Medidas de rendimiento de programas paralelos. Ley de Amdahl. Tiempo Secuencial. Tiempo Paralelo. Aceleración ideal. Aceleraron real. Porción serial paralela de un proceso. Análisis de desempeño de la jerarquía de memorias. Análisis de desempeño de la red de interconexión. Análisis de desempeño de sistemas multiprocesadores: Pipeline. Master-Slave. Estudio de casos: Análisis de desempeño de un Cluster de Estaciones. Análisis de desempeño de aplicaciones distribuidas: Servidores de Bases de datos. Servidores Web. Análisis de desempeño de protocolos de red: Análisis del tráfico de la red. Estudio de casos: Análisis de desempeño en Redes LAN.

Bibliografía:

- Jain, Raj. "*The Art Of Computer Performance Analysis*". Wiley. 1991.
- Gunther, Neil. "*The Practical Performance Analyst*". Mcgraw-Hill, 1998.
- Azarang, Mohammad. "*Simulación Y Análisis De Modelos Estocásticos*". Mcgraw-Hill. 1996.
- Beltrao, José; Sauve, Jacque. "*Redes De Área Local De Computadoras: Protocolos De Alto Nivel Y Evaluación De Prestaciones*". Mcgraw-Hill.1989.
- Barry Y Allen, Michael. "*Parallel Programming. Techniques And Applications Using Networked Workstations And Parallel Computers*". Prentice-Hall. 1999.
- Hennessy, J. Y Patterson, D. "*Arquitectura De Computadores. Un Enfoque Cuantitativo*". 2da. Edición. Mc-Graw Hill. 1998.
- Tanenbaum, Andrews. "*Structured Computer Organization*". Editorial Prentice-Hall. 1999.

Cualquier Otro Material Bibliográfico relacionado con la Materia

CONSTRUCCION DE APLICACIONES PARALELAS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6234	Fundamentos de Programación Paralela	Junio 2004

Fundamentación:

La Computación basada en Cluster de Computadores es una opción flexible que permite alcanzar niveles de desempeño aceptables a bajo costo. Un buen análisis y diseño de la solución, mediante la adecuada extracción del paralelismo permitirá aprovechar las ventajas de estas plataformas de cómputo distribuido. El estudiante aprenderá a utilizarlo como una herramienta para explotar eficientemente la solución de ciertos problemas de forma óptima. El estudiante comprenderá la necesidad de describir y adaptar soluciones computacionales que exploten y aprovechen el paralelismo implícito o explícito de problemas así como de los recursos computacionales disponibles en estos ambientes.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Comprender los modelos de cómputo idóneos para ser explotados en ambientes basados en Cluster que permiten explotar el paralelismo de los problemas.
- Identificar, analizar y describir el paralelismo inherente a los problemas.
- Adaptar soluciones sobre Cluster de Computadores mediante librerías para la programación de pase de mensajes.

Contenidos Temáticos:

1. Nociones Fundamentales de Computación Paralela.

Introducción: Motivación, importancia y objetivos de las Arquitecturas Paralelas. Antecedentes. Evolución de los Computadores. Clasificación de Computadores según Flynn. Otras Clasificaciones. Conceptos fundamentales de computación: Algoritmo, Tarea y Proceso. Modos de Programación Secuencial y Concurrente. Jerarquía y Grano del Paralelismo. Técnicas de Explotación del Paralelismo: Paralelismo de Datos. Paralelismo de Control. Modelos de Computación Paralela: Paradigma Manager-Worker. Paradigma Pipeline. Paradigma Divide y Vencerás. Modelo SPMD y MPMD. Grid Computing.

2. Rendimiento de Programas Paralelos.

Rendimiento de Programas Paralelos. Complejidad de Tiempo. Ley de Amdhal. Aceleración ideal. Aceleración Real. Porción Secuencial versus Paralela.

3. Tecnologías de Cluster de Computadores.

Introducción. Sistemas fuertemente acoplados o Sistemas Multiprocesadores. Sistemas débilmente acoplados o NOW -Redes de Estaciones y Sistemas medianamente acoplados o COW -Cluster de Computadores. Sistemas con Memoria Distribuida. Sistemas con Memoria Distribuída-Compartida. Nodos de Cómputo: Nodo Maestro y Nodos Esclavos. Red de Interconexión. Estudio de casos.

4. Mecanismos de Interacción entre Procesos Paralelos.

Interacción de Procesos en Sistemas de Memoria Distribuida - Modelo CSP de Hoare - Procesos Secuenciales Comunicantes: Mensajes, Canales y Puertos de Comunicación. Modos de Comunicación: Orientada a conexión y No orientada a conexión. Comunicación Sincrónica y Comunicación Asincrónica. Comunicación punto a

punto. Comunicación en Broadcast. Retardos de Comunicación. Técnicas de Sincronización y Exclusión Mutua. Abrazo Mortal. Balance de Carga. Terminación de Procesos Paralelos.

5. Metodología de Desarrollo y Librería de Pase de Mensajes - MPI.

Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones Paralelas: Fase de Análisis. Fase de Particionamiento de Datos o Control. Fase de Comunicación. Fase de Agrupación (relación computo/comunicación). Fase de Proyección (Adaptación física). Librería de Pase de Mensajes. Introducción a MPI. Elementos básicos de la programación con MPI. Programa básico. Creación de Procesos en MPI. Primitivas de Comunicación. Comunicación Punto a Punto. Modelo SPMD. Comunicaciones Colectivas. Topologías en MPI. Tipos de datos en MPI. Optimización de Código del Compilador: Introducción. Caracterización del rendimiento de un código. Lazos y arreglos. Lazos y "pipeline". El peso aritmético. Opciones de optimización del compilador. Introducción al paralelismo automático. Lazos paralelizables y no paralelizables. Dependencia de flujo. Opciones del compilador para paralelismo automático. Ejemplos ilustrativos. Ejercicios.

6. Algoritmos y aplicaciones en Programación Paralela.

Algoritmos Numéricos: Multiplicación de Matrices. Procesamiento de Imágenes. Algoritmos de Búsqueda y Optimización: Branch and Bound. Otras aplicaciones.

Bibliografía:

- Foster, Ian. "*Designing and Building Parallel Programs*". Addison-Wesley, 1995.
- Wilkinson, Barry y Allen, Michael. "*Parallel Programming. Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers*". Prentice-Hall. 1999.
- Manual de MPI. Volumen I.
- Guías, notas docentes y artículos proporcionados por el profesor.
- Cualquier otro material bibliográfico relacionado con la materia.

ACTIVIDADES EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4		2	Optativa/ electiva	6223	Lenguajes de Programación	Junio 2004

Fundamentación:

Este curso completa los conocimientos en Ingeniería de Software, analizando y profundizando en las actividades del ciclo de vida de desarrollo de software e introduciendo tópicos de actualidad.

Objetivo:

El estudiante estará en capacidad para:

- Aplicar un proceso de desarrollo de software desde una perspectiva de desarrollo industrial, sujeto a principios, métodos, técnicas y con el uso de herramientas.
- Adaptar las actividades a modelos de desarrollo de software particulares
- Profundizar el tratamiento de algunas actividades en el contexto de modelos de desarrollo de software particulares.

Contenidos Temáticos:

1. Consideraciones generales de las diferentes actividades del ciclo de vida de desarrollo de software. Las actividades y los modelos de desarrollo de software.
2. Actividades del proceso de desarrollo de software: análisis, diseño, especificación, prototipaje, construcción, prueba, liberación del software (entrenamiento y documentación) y mantenimiento. Análisis de las actividades independiente de un modelo.
3. Modelos y métodos de desarrollo de software. Clasificación de Procesos: definidos, empíricos, pesados, ligeros, ágiles, prescriptivos. Casos de estudio: *Rational Unified Process* y *"extreme programming"*. Reglas y prácticas en RUP Proceso Unificado. Reglas y prácticas en XP. RUP vs XP, RUP y XP, Comparación. Programación Orientada a Aspectos
4. Reusabilidad. Modelo basado en reuso de componentes: nuevas actividades. Introducción al desarrollo de componentes. Componentes y Patrones en diversas actividades del ciclo de vida. Categorías de Patrones. Patrones de Diseño. El Catálogo de Patrones de Diseño (GoF). Patrones Creacionales. Estructurales y de Comportamiento. Ejemplos de al menos un patrón de cada clasificación
5. Medida, medición y métrica. Propiedades deseables de métricas de software. Medidas de producto, procesos y recursos. Métricas Orientadas a Objeto (Chidamber & Kemmerer)
6. El futuro de la Ingeniería de Software.

Bibliografía:

- Shari Lawrence Pfleeger. "Software Engineering Theory and Practice". Prentice Hall. 1998
- Ghezzi C., Jazayeri M., Mandrioli D. "Fundamentals of Software Engineering". Prentice-Hall International Editions. 1991
- Booch; Rumbaugh; Jacobson. *The Unified Software Development Process*. Addison-Wesley. 2th ed. 2000
- Larman C. "UML y Patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos". Prentice-Hall. 1999
- Pressman R. "Software Engineering: A Practitioner Approach". Mc Graw Hill. 2000
- Sommerville I. *Software Engineering*. Addison-Wesley. 2000.
- Rational Unified Process, <http://www.rational.com>
- Extreme programming, <http://www.extreme-programming.org>
- Gamma E.; Johnson R.; Helm R.; Vlissides J. "Design Patterns". Addison-Wesley. 1995
- Meyer B. "Object-Oriented Software Construction". Prentice Hall. 2^a Edición 1999.
- Jacobson I.; Christenson M.; Overgaard G. "Object-Oriented Software Engineering: a Use Case Driven Approach", Addison Wesley Publishing Co. 1992

ARQUITECTURAS DE SOFTWARE

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4		2	Optativa/ electiva	6235	Lenguajes de Programación	Julio 2000

Fundamentación:

Esta asignatura trata sobre el desarrollo basado en arquitecturas de software. El desarrollo de habilidades para diseñar sistemas de software complejos puede lograrse y enriquecerse examinando los sistemas desde un punto de vista arquitectónico. El Desarrollo basado en Arquitecturas de Software es una disciplina emergente, fundamental en la formación de profesionales en el campo de la ingeniería del software, y surge como evolución del diseño de abstracciones en la búsqueda de maneras adecuadas de comprender software y de construir sistemas cada vez mas complejos.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de reconocer los estilos de arquitecturas en sistemas de software existentes, describir adecuadamente una arquitectura, generar diferentes arquitecturas para un problema, seleccionar la arquitectura apropiada y construir un software que satisface una especificación arquitectónica.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción
Definición de Arquitectura de Software. Niveles de Diseño de Software. Estado actual de la tecnología.
2. Estilos de Arquitectura
Las arquitecturas fundamentales: “*pipes & filters*”, abstracción de datos y organización orientada a objetos, basada en eventos, invocación implícita, sistemas en niveles, repositorios, interpretadores, control de procesos y otras arquitecturas.
3. Framework y Patrones de Diseño
Conceptos de Framework y Patrones de diseño. Clasificación de patrones según la etapa del desarrollo del software. Ejemplos de utilización.
4. Casos de Estudio
Desarrollo de diferentes arquitecturas para los siguientes problemas: El sistema KWIC. Software de Instrumentación. Robótica. Control de Navegación.
5. Elementos Lingüísticos
El carácter lingüístico de descripciones de arquitecturas. Requerimientos para lenguajes descriptores de arquitecturas. Problemas en lenguajes actuales.
6. Recomendaciones para el Diseño de Arquitecturas

Bibliografía

- *The Common Object Request Broker: Architecture and Specification*. OMG Document.
- Gamma, E. Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J.; *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Design*, Addison-Wesley, 1995
- Parnas, D.L.; *On the criteria to be used in decomposing systems into modules*, Comm. ACM, 15(12), 1972
- Rumbaugh, J. Et al. *Object-Oriented Modeling and Design*. Prentice Hall, 1991
- Shaw, M.; *Prospects for an engineering discipline of software*. IEEE Software, 7(6), 1990
- Shaw, M.; Garlan, D.; *Software Architecture*, Prentice Hall, 1996

PATRONES DE DISEÑO Y FRAMEWORKS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4		2	Optativa/ electiva	6240	Lenguajes de Programación	Junio 2004

Fundamentación:

El desarrollo de habilidades para diseñar sistemas de software complejos puede lograrse y enriquecerse utilizando patrones de diseño y frameworks. La utilización de patrones de diseño y frameworks es cada vez mas importante en la formación de profesionales en el campo de la Ingeniería del Software, y surge como evolución del diseño de abstracciones en la búsqueda de maneras adecuadas de comprender el software y de construir sistemas reutilizando soluciones exitosas a problemas recurrentes.

Objetivos:

Al finalizar el curso los estudiantes están en capacidad de identificar y seleccionar patrones de diseño a ser utilizados en implementaciones que explotan características orientadas a objetos y su incorporación en frameworks que implementan soluciones a problemas específicos.

Contenido temático:

1. Introducción
Principios de calidad de software. Reutilización de Software en las etapas del desarrollo de software.
2. Catálogo de Patrones de Diseño
Definición. Clasificación de patrones. Ejemplos de utilización. Implementación de patrones utilizando el lenguaje de programación Java.
3. Sistemas de Patrones
Definición de Sistema de Patrones. Selección y lineamientos para la implementación.
4. El catálogo de patrones J2EE
Clasificación. Especificación, implementación y discusión de algunos patrones de presentación, negocio e integración.
5. *Frameworks* Orientados a Objetos
Definición. Caracterización. Lineamientos y proceso de desarrollo. Uso y documentación de *frameworks*. Ejemplos de *frameworks*.

Bibliografía

- E. Gamma & al. *Design Patterns*. Addison-Wesley 1995.
- Bertrand Meyer. *Object-Oriented Software Construction* Prentice Hall. 1988.
- Romero M.; *Procesos y Estrategias para incorporar Patrones de Diseño en Aplicaciones: Caso Estudio Software Caibco*, Tesis de Licenciatura, Universidad Central de Venezuela, 1998
- Cris Kobryn, *Modeling Components and Frameworks with UML*, Communications of the ACM, October 2000, Vol. 43, No.10, pag.31-38
- Patrones de Diseño y Sistemas de Patrones: <http://www.vico.org/pages/PatronsDisseny.html>
- Java 2 Enterprise Edition (J2EE) homepage, <http://java.sun.com/j2ee/>

INTERFACES SOCIALES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4		2	Optativa/ electiva	6236	Interacción Humano-Computador	Junio 2000

Fundamentación:

La importancia de las interfaces de usuario de las aplicaciones computacionales esta basado en el cada vez más creciente uso de los computadores por todos los sectores de la vida pública y privada y en todos los contextos: sociales, económicos, profesionales, empresariales, educativos, etc. y a todos los niveles: desde el entorno familiar, de trabajo, nacional y global, Si la aplicación no es fácil de usar será desplazada por otra en el mundo competitivo actual, y este aspecto de la usabilidad esta fuertemente asociado a la calidad de la interfaz Por ello, asociado a ese cambio tecnológico actual, se le ha dado cada vez mas peso al estudio y capacitación para el desarrollo de interfaces *usables* en los productos computacionales.

Otras Opciones que requieren esta asignatura: Aplicaciones en Internet, Tecnologías Educativas

Objetivo:

Que el alumno esté capacitado para:

- Especializar los principios generales y lineamientos de acuerdo al tipo del dominio de aplicación.
- Profundizar en los problemas de interfaces relacionados a diversos dominios de aplicación.
- Adquirir conciencia del impacto de las interfaces en el entorno social de los usuarios

Contenidos temáticos:

1. Impacto social e individual de las Interfaces de Usuario.
2. Las Interfaces de usuario en las aplicaciones Groupware.
La importancia de las interfaces en los ambientes colaborativos. Principios y lineamientos para el diseño de interfaces en este dominio de aplicaciones.
3. Las Interfaces de usuario en las aplicaciones de enseñanza.
Interfaces de las herramientas y ambientes de enseñanza: cursos virtuales, libros electrónicos, etc. Principios y lineamientos para el diseño de interfaces en este dominio de aplicaciones.
4. Perspectivas. Futuros paradigmas de interfaces.

Bibliografía

- Preece, J.; Roger, Y.; Sharp, H.; Benyon, D.; Holland, S.; Cary, T. *Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley, 1994
- Sneiderman, B. *Designing The User Interface*. Third Edition, Addison-Wesley 1998
- Nielsen, J. *Usability Engineering*. AP Professional. 1993

LENGUAJES Y COMPILADORES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4		2	Electiva	6212	Lenguajes de Programación	Julio 2000

Fundamentación:

Las técnicas de construcción de compiladores, los métodos de análisis sintáctico, y de traducción dirigida por sintaxis aplicadas a la generación de código, no sólo son importantes por su aplicación en la creación de los lenguajes de programación tradicionales. Estos tópicos adquieren relevancia en la investigación de nuevas formas de interacción entre el humano y el computador.

Objetivos:

Al finalizar el curso el alumno estará en capacidad de aplicar las principales técnicas empleadas actualmente en la construcción de compiladores

Contenidos Temáticos:

1. Introducción al Proceso de Compilación
Traducción, Interpretación. Estructura del Compilador. Sistemas de procesamiento de lenguajes.
2. Lenguajes Formales
Gramáticas generativas. La jerarquía de Chomsky. El proceso de generación. Formas sentenciales y sentencias. Árboles sintácticos. Derivación canónica. Gramáticas ambiguas.
3. Teoría de Autómatas Finitos
Autómatas finitos no determinísticos. El proceso de aceptación. Conjuntos regulares. Equivalencia entre autómatas finitos y gramáticas lineales. Autómatas finitos determinísticos. Método de construcción de subconjuntos
4. Análisis Lexicográfico
Funciones del analizador lexicográfico. Fichas y lexemas. Errores lexicográficos. Especificación de patrones. Expresiones regulares. Ecuaciones de expresión regulares. Definición regulares, Método de Thompson. Lex.
5. Análisis Descendente
Gramáticas LL(k). Gramáticas LL (1) con e-producciones. Condición fuerte LL (k). Eliminación de la recursión izquierda. Factorización izquierda de una gramática. Análisis recursivo descendente. Analizador predictivo no recursivo. Algoritmo de análisis predictivo. Construcción de tablas de análisis predictivo.
6. Análisis Ascendente
Agarradero. Implementación por pila de un analizador corrimiento- reducción. Prefijos viables. Gramáticas LR (k). Conflictos durante el ACR. Método SLR. Elementos LR (0). Funciones de clausura y transición. Colección canónica de conjuntos de elemento. Algoritmo de análisis LR. Método LR canónico. Construcción de la tabla de análisis SRL y LR canónico. El generador Yacc.
7. Traducción dirigida por Sintaxis
Atributos sintetizados y heredados. Reglas semánticas. Definiciones dirigidas por sintaxis. Árboles sintácticos decorados. DDS con atributos sintetizados. DDS con atributos heredados Grafos de dependencia. Ordenamiento topológico . Construcción de árboles sintácticos. Grafos dirigidos acíclicos para expresiones. Evaluación ascendente de atributos sintetizados. Construcción ascendente de árboles sintácticos.
8. Generación de Código Intermedio y optimización de Código
Maquinas abstractas de pila. Instrucciones lógico-aritméticas, de manejo de pilas y de control de flujo. Traducción de expresiones y de instrucciones de selección y repetición. Código de tres direcciones y traducción dirigida por sintaxis. Catálogo de optimizaciones. Método de numeración de valores.

Bibliografía

- Aho, A Sethi, R. Ullman, J. *Compilers: Principles, Techniques and Tools*. Addison Wesley, 1988

TÉCNICAS AVANZADAS DE PROGRAMACIÓN

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Electiva	6226	Lenguajes de Programación	Junio 2004

Fundamentación:

Este curso introduce diversas técnicas de programación avanzadas, las estructuras de datos asociadas y los algoritmos para su manipulación, aplicados a diversos problemas prácticos. Se realiza especial énfasis en los aspectos de complejidad tanto espacial como temporal desde un punto de vista teórico y práctico.

Objetivos:

Al terminar el curso el estudiante debe ser capaz de:

- Aplicar algoritmos avanzados a soluciones de problemas reales.
- Implementar estructuras de datos avanzadas.
- Reconocer el tipo de solución apropiada para un problema aplicando soluciones conocidas.
- Comparar soluciones en cuanto a eficiencia tanto en tiempo de ejecución como en espacio requerido.
- Reconocer cuando un problema es intratable y en consecuencia no se pueden aplicar técnicas de solución tradicionales.

Contenidos Temáticos:

1. Estructuras de Datos Avanzadas.
Heaps y *heapsort*. Colas de prioridad. Conjuntos Disjuntos. *Hashing*. Estructuras para representación de grafos. Ordenamiento topológico. Recorridos en profundidad y amplitud. Componentes conexos.
2. Técnica básica de diseño. "Divide y Conquistarás".
QuickSort. Método de Strassen para multiplicación de matrices.
3. Algoritmos voraces.
 Método general. Problema de "dar vuelta". Algoritmo de Dijkstra. Árboles recubridores mínimos. Algoritmos de Prim y Kruskal. Problema de la mochila.
4. Programación dinámica.
 Principio de optimalidad. Demostración geométrica. Grafos multietapa. Caminos más cortos. Problema de la mochila. Árboles de búsqueda binarios óptimos. Problema del agente viajero. Multiplicación encadenada de matrices.
5. *Backtracking*.
 Método general. Suma de subconjuntos. Coloramiento de grafos. Ciclos hamiltonianos. Problema de las 8 reinas.
6. Ramificación y acotamiento.
 Método general. Problema de la mochila 0/1. Problema del agente viajero.
7. Programación Probabilística.
 Generadores de números Pseudo-aleatorios. Algoritmos de las Vegas. Problema de las 8 reinas. Método de Monte Carlo. Integración de Monte Carlo. Estimación de Pi.

Bibliografía:

- Aho, Hopcroft, Ullman. "*The Design and Analysis of Computer Algorithms*"
- Aho, Hopcroft, Ullman. "*Data Structures & Algorithms*".
- Brassard G., Bratley P. "*Fundamentos de Algoritmia*". Prentice Hall. 1997.
- Cormen T. "*Introduction to Algorithms*" (MIT Electrical Engineering and Computer Science).
- Sedgewick R. "*Algoritmos en C++*". Addison-Wesley/Diaz de Santos. 1995.
- Sedgewick R. "*Algorithms*". Addison-Wesley/Diaz de Santos. 1995.
- Skiena S., Skiena S. "*The algorithm Design Manual*".
- Notas de clase de "*Introduction to Algorithms*" del MIT. Disponibles en:
<http://theory.lcs.mit.edu/classes/6.046/fall00/lectures/>

INTERACCIÓN HUMANO-COMPUTADOR

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	3	2	2	Optativa/ electiva	6211	Lenguajes de Programación	Junio 2004

Fundamentación:

En el contexto de la computación social la temática referente a la Interacción entre el Humano y el Computador pasará a ser el aspecto central de la investigación y de los avances de la computación en los próximos años. El nuevo rol de la computación asociado a la comunicación coloca en primer plano la importancia de las interfaces de las aplicaciones, en las cuales se inserta el nuevo lenguaje que vincula diferentes comunidades que interactúan sea en los ambientes corporativos, educativos, etc. potenciándose con el uso de las nuevas tecnologías.

El nuevo paradigma informático en los inicios del siglo XXI es el de la *computación interactiva*. En este contexto, la disciplina de Interacción Humano Computador (IHC) juega un papel relevante, en particular con el advenir de los próximos cambios tecnológicos donde los medios, técnicas y dispositivos de interacción llevarán a nuevas dimensiones en la computación caracterizados por la ubicuidad de los componentes computacionales. La interacción humano-computador ha pasado a ser un factor crucial en el desarrollo de productos computacionales, particularmente en una época en que los usuarios de éstos productos abarcan todo tipo de personas con diversos intereses y grados de experticia. La computación centrada en red, basada en los cambios en las telecomunicaciones, ha potenciado la comunicación entre las personas, el trabajo colaborativo, la distribución de la información y la ubicuidad de los componentes computacionales. La usabilidad de un producto está fuertemente asociada a las facilidades de interacción o a su interfaz de usuario, como usualmente se le denomina. Y ya es aceptado que la usabilidad del software es un factor determinante en el éxito o fracaso del producto.

Es por ello que la parte interactiva de las aplicaciones sea un componente crucial para que el software sea usable, particularmente en una época caracterizada por la utilización de la informática en los campos más variados, con la incorporación de un mayor número y tipo de usuario. En ese contexto, la interfaz de un software puede ser el componente que determine que su exitoso.

Objetivos:

Aumentar las destrezas en el área de construcción y evaluación de interfaces, desarrollando en los alumnos capacidades para:

- Definir los principios, lineamientos, estándares adecuados en el diseño de interfaces de aplicaciones.
- Establecer patrones de interacción apropiados en determinados dominios, que guarden el conocimiento, sirvan de lenguaje de comunicación y faciliten el proceso de construcción del prototipo de la interfaz.
- Diseñar y construir el prototipo de interfaz aplicando una metodología que integre el proceso de desarrollo de la interfaz al proceso de desarrollo de la aplicación.
- Aplicar técnicas de usabilidad para la evaluación de interfaces

Contenido temático:

1. Aspectos generales en la Interacción Humano-Computador.
El nuevo rol de la computación en la era de las telecomunicaciones y la importancia de las interfaces de usuario. Interfaces de Usuario: definición, características. Roles de la interfaz de usuario. El diseño de interfaces como actividad interdisciplinaria. Disciplinas que influyen en IHC. Factores Humanos y el Software Interactivo: la psicología de los usuarios. La percepción humana. El procesamiento de la

información por los humanos. Aspectos cognoscitivos.

2. Los modelos de interfaces de usuario.
Los actores en el desarrollo y construcción de interfaces: el usuario, el diseñador y el programador: sus roles y los modelos mentales asociados. Relación Humano-computador: fortalezas y debilidades.
3. Principios y lineamientos.
Los principios del diseño de Interfaces de Usuario. Clasificación. Lineamientos en el diseño de interfaces de Usuario. Aspectos generales sobre lineamientos. Consideraciones en el diseño de interfaces Web. Ventajas, desventajas y recomendaciones del uso de lineamientos. Alternativas: Patrones de Interacción.
4. Técnicas de Diseño Centradas en el Usuario:
Conceptos básicos, definición y diferencias entre metáforas, símbolos e iconos. Métodos para desarrollar ideas en torno al diseño de Interfaz.. Técnicas para el diseño de iconos, presentación de herramientas para el diseño de iconos. El Color en el Diseño de la Interfaz de Usuario.
5. Patrones de Interacción.
Tipos de patrones. Estructura y organización de patrones. Concepto de Modelo, metáfora. El uso de los patrones de interacción en una metodología de diseño de interfaces. Técnicas para la construcción de Prototipos. Prototipos de baja, media y alta fidelidad. Integración de construcción de interfaces en una metodología de desarrollo de software Orientada a Objeto.
6. Técnicas de interacción.
Relación entre la tecnología y las técnicas de interacción. La evolución de las interfaces. Paradigmas de interfaces y técnicas de interacción asociadas (Lenguaje de comandos, Formas, Menús, Manipulación directa, Hipermedia, Lenguaje natural, Técnicas multimedias, No-comandos, etc.). Dispositivos de Interacción. Nuevas técnicas de Interacción.
- 7 Usabilidad.
Cualidades del software y la usabilidad. Test de usabilidad.
8. Ambientes Colaborativos.
Interfaces de usuario para trabajo cooperativo. *Groupware* como herramienta de comunicación, colaboración y coordinación entre grupos de usuarios. Importancia del medio de comunicación: la interfaz gráfica. Aplicaciones de comunicación, asíncronas, síncronas. Características de las interfaces de aplicaciones *groupware*. Principios fundamentales.
9. Tendencias
Comunidades virtuales. Computación Ubicua, dispositivos inalámbricos. Informática Situada. Computación afectiva. Interfaces sociales. Sociabilidad. Globalización.

Bibliografía:

- Mandel, T. *The Elements of User Interface Desing*. Wiley Computer Publishing, 1997
- Preece, J.; Roger, Y.; Sharp, H.; Benyon, D.; Holland, S.; Cary, T. *Human-Computer Interaction*. Adison-Wesley, 1994
- Sneiderman, B. *Designing The User Interface*. Third Edition, Addison-Wesley 1998
- Norman, D. *The Design of Everyday Things*, Doubleday, USA, 1988
- Preece, Jennifer. *Interaction Design. Beyond human-computer interaction*. Jhon Wiley & Sons. 2002
- Reportes de Docencia referentes al área: años 99, 2002, 2001, 2002, 2003 Lecturas en Ciencias de la Computación, Escuela de Computación, UCV, ISSN 1316-6239

APLICACIONES CON LA TECNOLOGÍA INTERNET

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4		2	Optativa/ electiva	6221	- Sistemas Operativos - Lenguajes de Programación - Comunicación de datos	Junio 2004

Fundamentación:

La evolución de la tecnología informática y las telecomunicaciones ha otorgado a la red Internet y al World Wide Web un papel predominante en el mundo tecnológico y económico. La tecnología Internet ha modificado la forma cotidiana de obtener información, realizar negocios e intercambios comerciales, recibir instrucción y comunicarse.

La red Internet es un importante medio para organizaciones e individuos, quienes interactúan empleando aplicaciones desarrolladas con tecnología Internet las cuales se han vuelto muy populares ya que poseen ventajas significativas sobre las aplicaciones tradicionales en una variedad de escenarios. Debido a este auge, en el mercado han proliferado las tecnologías y herramientas para el desarrollo de aplicaciones con tecnología Internet.

Todo lo anterior sustenta la importancia del dominio de esta área por parte de los profesionales de computación. Por ello se ha diseñado el curso Aplicaciones con la Tecnología Internet, cuyo propósito es proveer al estudiante de los fundamentos tecnológicos de la red Internet y el World Wide Web, los escenarios para implantar arquitecturas de soluciones, haciendo especial énfasis en la importancia del proceso de análisis y diseño de las aplicaciones con tecnología Internet, así como las plataformas que soporten el desarrollo de aplicaciones.

Objetivos:

Al finalizar el curso, el alumno estará en capacidad de:

- Comprender los antecedentes y los fundamentos tecnológicos de la red Internet y el World Wide Web
- Identificar y diseñar una arquitectura de soluciones basada en tecnología Internet.
- Identificar las etapas del proceso de construcción de aplicaciones con tecnología Internet.
- Identificar y escoger la tecnología adecuada para el desarrollo de aplicaciones Web en diferentes escenarios.

Contenido Temático:

1. Fundamentos tecnológicos de la red Internet y el World Wide Web:
 Antecedentes históricos y tecnológicos de la red de Internet y el World Wide Web. Definición de red Internet y World Wide Web. El paradigma Cliente/Servidor en el Web. Componentes tecnológicos de la red Internet y el Web. Clientes y Servidores Web. HTTP. HTML
2. Arquitectura de Soluciones con la Tecnología Internet:
 Como establecer presencia en Internet. Diseño de arquitectura de soluciones empleando la tecnología Internet. Intranets, Extranets y la tecnología Internet. Beneficios y aplicaciones. Escenarios de conectividad en la red Internet.
3. Construcción de aplicaciones con Tecnología Internet:
 Identificación de las etapas del proceso de construcción de aplicaciones con tecnología Internet. Introducción y aplicación de una metodología de análisis y diseño para desarrollo de aplicaciones Web. Principios y lineamientos para el desarrollo de interfaces Web.
4. Tecnologías para desarrollo de aplicaciones con Tecnología Internet:
 Tópicos varios de actualidad sobre tecnologías tanto del lado del cliente como del lado servidor, para el desarrollo de aplicaciones con tecnología Internet.

Bibliografía

- Berners-Lee, T. *Weaving the Web*. Harper Collins, 1999.
- Bergsten, Hans. *Java Server Pages, 3rd Edition*. O'Reilly & Associates, 2003.
- Booch, Jacobson, Rumbaugh. *The Unified Modeling Language User Guide*. Addison Wesley, 1999.
- Conallen, Jim. *Building Web Applications with UML*, Addison Wesley, 1999.
- Goodman, Danny. *Dynamic HTML: The Definitive Reference, 2nd Edition*. O'Reilly & Associates, 2002.
- Hall, Eric. *Internet Core Protocols: The Definitive Guide*. O'Reilly & Associates, 2000.
- Hunter, Jason. *Java Servlet Programming, 2nd Edition*. O'Reilly & Associates, 2001.
- Kurniawan, Budi. *Java for the Web with Servlets, JSP, and EJB: A Developer's Guide to J2EE Solutions*. SAMS, 2002.
- Meyer, Eric. *Cascading Style Sheets: The Definitive Guide*. O'Reilly & Associates, 2000.
- Niederst, Jenniger. *Web Design in a Nutshell, 2nd Edition*. O'Reilly & Associates, 2001.
- Nielsen, Jacob. *Designing Web Usability : The Practice of Simplicity* . New Riders. 1999.
- Perry, Bruce. *Java Servlet & JSP Cookbook*. O'Reilly & Associates, 2004.
- Pilone, Dan. *UML Pocket Reference*. O'Reilly & Associates, 2003.
- Rosenfeld, Louis. *Information Architecture for the World Wide Web, 2nd Edition*. O'Reilly & Associates, 2002.

APLICACIONES CON LA TECNOLOGÍA INTERNET II

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4		2	Optativa/ electiva	6246	Aplicaciones con la tecnología Internet	Junio 2004

Fundamentación:

El rápido avance de las tecnologías basadas en la red Internet y los nuevos canales para llevar información basadas en la arquitectura del World Wide Web, hace necesario contar con nuevas herramientas y visión de desarrollo para futuras aplicaciones.

El objetivo del curso de Aplicaciones con la Tecnología Internet II es proveer al estudiante de las nuevas tecnologías y perspectivas en el desarrollo de aplicaciones para los nuevos escenarios de conectividad de los seres humanos en el planeta.

La evolución de la computación promete ser centrada en el usuario y disponible desde cualquier lugar. La capacidad de la computación distribuida y el desarrollo de dispositivos de fácil manipulación y con conectividad ubicua, arrojan nuevas perspectivas de como acceder a la información desde cualquier lugar del planeta.

Esta nueva visión aspira aumentar la productividad de los humanos, al permitir la automatización de tareas repetitivas, la integración de sistemas heterogéneos, el control de dispositivos físicos en el ambiente y la posibilidad de encontrar la información requerida con rapidez, facilitando el trabajo en equipo con otros individuos a través del espacio y el tiempo.

Aspectos fundamentales para la evolución de la red Internet son la manipulación de contenido para proveer acceso a una amplia gama de dispositivos. El concepto de servidor de aplicaciones para acelerar el desarrollo de soluciones orientadas a conectividad, basadas en tecnología de componentes. Los Servicios Web como el paradigma para la prestación de servicios en Internet de manera transparente a los usuarios.

Objetivos:

Al finalizar el curso, el alumno estará en capacidad de:

- Comprender y diseñar soluciones para el manejo de contenido
- Comprender el funcionamiento de los servidores de aplicaciones
- Diseñar e implantar soluciones multicapas basadas en tecnología de componentes
- Diseñar e implantar soluciones basadas en Servicios Web

Contenido Temático:

1. Tecnologías para el manejo de contenido:
XML, Analizadores Sintácticos para XML, búsqueda y transformación de documentos XML, frameworks de publicación.
2. Servidores de aplicaciones y Middleware:
Arquitecturas para el desarrollo de aplicaciones distribuidas multi-nivel y basadas en Web. Concepto de servidor de aplicaciones y Middleware. Evolución tecnológica de los servidores de aplicaciones. Arquitectura y características de los servidores de aplicaciones.
3. Tecnología de componentes y persistencia:
Modelos de componentes para el desarrollo de aplicaciones Web. Tecnologías y buenas prácticas para los niveles de presentación y lógica de negocio. Tecnologías para el desarrollo de niveles de persistencia flexibles y robustos.
4. Servicios Web y arquitecturas orientadas a servicios:

Concepto de servicio y servicio Web. Tecnologías relacionadas. Arquitectura de servicios Web. Operaciones en una arquitectura de servicios Web. Ciclo de vida en el desarrollo de servicios Web. Aplicaciones de servicios Web.

Bibliografía

- Ahmed, Umrysh. *Developing Enterprise Java Applications with J2EE and UML*. Addison-Wesley, 2001.
- Barry, Douglas. *Web Services and Service-Oriented Architectures*. The Savvy Manager's Guide. Morgan Kaufman Publishers. 2003.
- Brownell, David. *SAX2*. O'Reilly & Associates. 2002.
- Burke, Eric. *Java and XSLT*, O'Reilly & Associates. 2001.
- Cerami, Ethan. *Web Services Essentials*. O'Reilly & Associates. February 2002.
- Chappell, Jewell. *Java Web Services*. O'Reilly & Associates. 2002.
- Crawford, Kaplan. *J2EE Design Patterns*. O'Reilly & Associates. 2003.
- Englander, Robert. *Java and SOAP*. O'Reilly & Associates. 2002.
- Gradwell, Blair. *Web Publishing Frameworks*. Department of Computer Science, University of Wales, Aberystwyth. Aberystwyth Conference for the Engineering of Software. 2002.
- Helander, Ware. *Pragmatic n-tier application design of today and tomorrow*. Enterprise Architecture Articles. ProcessWave (<http://www.processwave.net/>). 2002.
- McGovern, Adatia, Fain. *Java 2 Enterprise Edition (J2EE 1.4) Bible*. John Wiley & Sons. 2003.
- McLaughlin, Brett. *Java & XML, 2nd Edition*. O'Reilly & Associates. 2001.
- Monson-Haefel, Richard. *Enterprise JavaBeans, 3rd Edition*. O'Reilly & Associates. 2001.
- Monson-Haefel, Chappell. *Java Message Service*. O'Reilly & Associates. 2000.
- Retkowsky, Fabrice. *Content Publishing with XML and XSL*. White Paper. Runtime Collective, <http://www.runtime-collective.com>. 2001.

COMERCIO ELECTRÓNICO

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6023	Aplicaciones con la Tecnología Internet	Junio 2004

Fundamentación:

El enorme crecimiento de la Internet, ha conducido a una gran cantidad de clientes y firmas comerciales a participar en un mercado global en línea, y precisamente este proceso de globalización se origina y desarrolla alrededor del paradigma de las redes de computadoras. La popularidad del WWW como medio comercial se debe a las facilidades que ofrece para compartir información y a su potencial para proporcionar un canal eficiente para la publicidad, el mercadeo e incluso la distribución directa de ciertos bienes y servicios. El comercio electrónico es más que la posibilidad de comprar desde la casa. Abarca un rango de interacciones electrónicas entre las organizaciones y sus socios comerciales en toda la cadena. Las redes pueden facilitar la coordinación entre consumidores y vendedores, facilitando el proceso de compra/venta.

En este curso el estudiante está en contacto con las variables que aumentan la posibilidad de éxito en el diseño/mantenimiento de proyectos de comercio electrónico, gracias al afianzamiento de los conceptos relacionados, tanto con la plataforma de infraestructura (redes de computadoras, seguridad, sistemas operativos), como con la plataforma de desarrollo de los sistemas de información.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de:

- Conocer la Cadena de valor de una empresa
- Comprender los fundamentos del Comercio Electrónico.
- Identificar y comprender el impacto del Comercio Electrónico en la Cadena de Valor de una empresa
- Comprender las diferentes estrategias para incorporar el Comercio Electrónico en una empresa y el impacto tecnológico sobre dichas estrategias.
- Evaluar los riesgos potenciales y las medidas de mitigación que deben ser implantadas para asegurar un Comercio Electrónico seguro.
- Desarrollar e implantar un sitio de Comercio Electrónico utilizando Tecnología Internet.

Contenidos Temáticos:

1. Conceptualización del comercio electrónico:
Aspectos básicos y evolución histórica. Introducción al comercio y su ubicación dentro de la economía. La cadena de valor. Internet, Extranet y colaboración comercial. Uso empresarial de Internet. El comercio electrónico. Uso del comercio. Clasificaciones. Tecnologías. Aplicaciones.
2. El caso comercial de comercio electrónico:
Planeación de los recursos de la empresa (ERP). Administración de las relaciones con los clientes (CRM). Administración de la cadena de ventas. Administración de la cadena de provisión.
3. Estrategias para entrar al comercio electrónico:
Formulación de una estrategia. Fases para entrar al comercio electrónico. Uso de tecnología: redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN). calidad de servicio (QoS).

4. Formas de Pago y Facturación
5. Seguridad de la información:
Fundamentos. Riesgo Operacional. Modelo Arquitectura SI ISO 17799. Seguridad en el entorno de redes.
Firewall. Criptografía. Firmas Digitales. SSL. SET.

Bibliografía

- Robert C. Elsenpeter, Toby J. Velte. *Fundamentos de Comercio Electrónico*. McGrawHill
- G. McComb. *Web Commerce Cookbook*. Wiley, 1998.
- G. Winfield Treese. *Designing Systems for Internet Commerce*. Addison Wesley, 1998.
- M. S. Merkow, J. Breithaupt. *Building SET Applications for Secure Transactions*. Wiley, 1998.
- J. Cataudella, D. Greely, B. Sawyer. *Creating Stores on the Web*. Peachpit Pr, 1998.
- R. Kalakota, A. B. Whinston. *Electronic Commerce: A Manager's Guide*. Addison Wesley, 1996.
- K. Ghosh. *E-Commerce Security: Weak Links, Best Defenses*. Wiley, 1998.
- William Stallings. *Cryptography and Network Security*. Prentice Hall, 1998.
- Lincoln D. Stein. *Web Security*. Addison Wesley., 1998.
- S. Garfinkel. *Web Security & Commerce*. O'Reilly & Associates, Inc., 1997.
- William Stallings. *Comunicaciones y Redes de Computadores*. Prentice Hall.
- Andrea Viviana Sarra. *Comercio Electrónico y derecho*. Editorial Astrea 2000.

ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADOR

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6242	Lenguajes de Programación	Junio 2004

Fundamentación:

La masificación del uso del computador y su conexión en redes ha colocado en primer plano la utilización de estos medios tecnológicos para la educación. Siendo la enseñanza asistida por computador una actividad interdisciplinaria requiere conocimientos de otras áreas, educación, diseño gráfico, psicología, entre otros, así como del componente de la interacción entre el humano y el computador.

Objetivos:

- Mostrar la evolución en las técnicas y en las herramientas utilizadas en la producción de Soportes Didácticos.
- Familiarizar al estudiante con algunas herramientas utilizadas en el desarrollo de Soportes Didácticos.
- Dar a conocer los principios básicos de la metodología de producción utilizada.
- Identificar los componentes en un proceso de desarrollo de Soportes Didácticos.
- Adquirir las bases necesarias para cumplir una función en el proceso de producción.
- Dar a conocer los principios básicos de la producción de Cursos a Distancia a través de Internet.

Contenidos temáticos.

1. La Enseñanza Asistida por Computador.
 Antecedentes. Conceptos básicos. Tipos de enseñanza asistida por el computador. Contexto de la Disciplina. Dominios de Interés. Problemas. Areas de conocimiento relacionadas. Rol en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Principales modalidades de uso.
2. Soportes Didácticos.
 Definición. Estructura de un Soporte Didáctico.
3. Contexto de Producción de los Soportes Didácticos.
 Aspectos Pedagógicos. Aspectos Informáticos.
4. Producción de Soportes Didácticos.
 El Método PROSDOS: Etapa de Concepción Pedagógica; Etapa de Estudio de la Posibilidad de Realización; Etapa de Desarrollo; Etapa de Estudio del Producto. Otros Métodos de Producción.
5. Diferentes tipos de Sistemas de enseñanza asistida por computador. Demostraciones.
6. Nuevas Tecnologías.
 Internet como medio para la enseñanza y el aprendizaje. Métodos de Producción de Cursos a Distancia a través de Internet Algunas experiencias de aplicaciones Web enfocadas a la Educación
7. Revisión de herramientas para la integración de elementos multimedia
 Editores de Imágenes. Editores de Animaciones. Editores de Sonido. Editores de Video.
8. Revisión de algunas herramientas para la integración de elementos multimedia.
 Power Point – Director - Visual Basic. Editores de Páginas Web.

Bibliografía

- Barker, Philip. "Electronic Books and Libraries of the future". The Electronic Library, Vol 10, No. 3, Junio 1.992: Págs. 139-149

- Deterline, William. "Introducción a la Enseñanza Programada". Ediciones Troquel, Buenos Aires. 1.969.
- Flores, A. "Guía para evaluar paquetes de Cómputo Educativos". Educación Matemática, Vol. 5, No. 1. Pag. 58 – Pag. 72. Arizona State University. 1.993.
- Gros, Begoña (Coordinadora). "Diseños y Programas Educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software". Editorial Ariel, S.A. Barcelona. Noviembre 1.996.
- Manzanares, Gabriela. "Prototipo de Soporte Didáctico para el la Enseñanza de la Biogeografía de Islas utilizando Herramientas de Tecnologías Multimedia". U.C.V, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación. Octubre 1.996.
- Papert, Seymour. "Computer and Learning". The Computer Age, Press. 1.980.
- Rangel, Ana L. y Sepúlveda Johnny. "Uso de Soportes Didácticos para la enseñanza individualizada en el Pre-escolar ". Ponencia presentada en el XXVI Congreso Interamericano de Psicología. Sao Pablo, Brasil. 6-11 de julio de 1.997.
- Sepúlveda, Johnny. Producción de Software Educativo para nivel Preescolar: Propuesta de un Ambiente Generador de Tareas". Trabajo de Ascenso. U.C.V, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación. Junio 1.998.
- Vizcarro, Carmen y León José A. "Nuevas Tecnologías para el Aprendizaje". Ediciones Piramide. 1.998.
- Zambrano, Jesús. "Enseñanza Asistida por Computador y Producción de Software Educativo (PROSDOS)". Imprenta Universitaria de la U.C.V. 1.995.

Trabajos Especiales de Grado desarrollados en la Opción de Tecnologías Educativas de la Licenciatura de Computación:

INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN GRÁFICA

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6224	- Ingeniería de software - Cálculo Científico	Julio 2000

Fundamentación:

La computación gráfica comenzó a principios de los años 60's y hoy en día está completamente establecida y es una de las áreas más importantes en Ciencias de la Computación. "*Una imagen dice más que mil palabras*"; ésta es una frase estándar que motiva el trabajo en el área gráfica. Visualización y Gráficos son las componentes fundamentales de muchos paquetes de software en el área de CAD, negocios, visualización de data médica, animaciones, visualización de superficies para fines de exploración petrolera, editores visuales, visualización en la Internet, etc.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Conocer los aspectos fundamentales de los dispositivos de entrada y despliegue.
- Dominar conceptos y técnicas básicas para el manejo de imágenes.
- Disponer y manipular herramientas matemáticas computacionales necesarias para cubrir los aspectos geométricos de la computación gráfica en dos y tres dimensiones.

Contenido Temático:

1. Introducción Histórica. Hardware gráfico. Algoritmos para desplegar primitivas 2D: línea, círculo, elipse, triángulo. Algoritmos para realizar *Clipping* de líneas.
2. Introducción al color.
3. Espacio de puntos. Espacio vectorial. Espacio Afín. Transformaciones lineales. Transformaciones afines.
4. Curvas de Bèzier. Propiedades. Algoritmo de de Casteljaou. Polinomios de Berstein. Propiedades. Curvas de Bèzier en términos de polinomios de Berstein. Subdivisión, elevación de grado, continuidad geométrica.
5. Visualización en 2D. Conceptos y teminología, plano proyectivo, coordenadas homogéneas, transformaciones afines en términos proyectivos. Mecanismo de visualización 2D.
6. Visualización 3D. Proyección perspectiva y paralela. Transformaciones en el espacio objeto e imagen. Introducción a la eliminación de líneas ocultas.
7. Superficies de Bèzier. Definición. Producto Tensorial. Triángulos de Bezier.
8. Procesamiento Digital de Imágenes. Conceptos fundamentales: aliasing, cuantización, convolución, histogramas. Imágenes en el dominio espacial y en el espacio de frecuencias. Filtros paso alto y paso bajo. Adquisición y Formatos de Imágenes. Digitalización de imágenes. Operaciones geométricas básicas sobre imágenes. Mejoramiento y restauración de imágenes. Segmentación. Otros filtros aplicados a imágenes. Operaciones lógicas y aritméticas.

Bibliografía:

- Foley James. Vam Dam Andries. Feiner Steven. Hugkea John. "*Computer Graphics. Principles and Practice*". Addison-Wesley. 2da. Edición. 1990.
- Fosdick, Lloyd D., Jessup E.R., CJC Schamble & Domik. "*An introduction to High-Performance Scientific Computing*". MIT 1996.
- Farin G. "*Curves and Surfaces for CAGD*". Academic Press 1998.
- Fishback, w. "*Projective and Eucliden Geometry*". 2da. Edición. 1992.
- Bajaj C., Krishnamurthy B. "*Interactive Data Visualization Techniques*". 1999.
- James D. Murray, Willian Van Ryper. "*Graphics file formats*". O'Reilly Associates, Inc. 1994. 1a edición.

FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS EN COMPUTACIÓN GRÁFICA

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6231	Introducción a la Computación Gráfica	Julio 2000

Fundamentación:

La computación gráfica comenzó a principios de los años 60's y hoy en día está completamente establecida y es una de las áreas más importantes en Ciencias de la Computación. “Una imagen dice más que mil palabras”; ésta es una frase estándar que motiva al trabajo en el área gráfica. Visualización y Gráficos son las partes fundamentales de muchos paquetes de software en el área de CAD, negocios, visualización de data médica, animaciones, visualización de superficies para fines de exploración petrolera, editores visuales, visualización en la internet, etc.

Esta materia profundiza el conocimiento de la computación gráfica y desarrolla habilidades en el computista para manejar los aspectos de color, geometría, iluminación y textura para que toda imagen se acerque, lo más posible, a la realidad. El profesional en computación incrementa su valor en la resolución de problemas si tiene dominio, y no el mero conocimiento, de computación gráfica.

Objetivos:

Adquisición de destrezas en el manejo de métodos y herramientas para el despliegue de imágenes con realismo en computación gráfica. Capacitación del estudiante en el manejo y creación de librerías gráficas avanzadas en el área.

Contenidos Temáticos:

1. Estándares en Tecnologías de Software Gráfico.
2. Espacio de Color. Respuesta a la luz: monocromático, dicromático y *tristimulus*. Modelos RGB, HSV, HLS, CMY.
3. Despliegue de polígonos rellenos. *Clipping* de polígonos 2D y 3D. Barrido de polígonos por líneas.
4. Algoritmos para eliminación de superficies escondidas.
5. Modelos de Iluminación, Modelos de Sombreado.
6. Aplicación de Textura. Aplicación de textura básica (esfera, cilindro, polígono), a dos etapas, dependientes del punto de visión, sólida y otras.
7. Antialiasing en líneas, digitalización e imágenes.
8. Visualización estereoscópica.

Bibliografía:

- Foley James. Van Dam Andries. Feiner Steven. Hugkea John. "Computer Graphics. Principles and Practice". Addison-Wesley. 2da. Edición. 1990.
- Fosdick, Lloyd D., Jessup E.R., CJC Schamble & Domik. "An introduction to High-Performance Scientific Computing". MIT 1996.
- Anales de los Proceedings de Siggraph.
- Glassner, Andrew. "Graphics Gems I". Editorial Academic Press. 1990.
- Arvo, James. "Graphics Gems II". Editorial Academic Press. 1991.
- Kirk, David. "Graphics Gems III". Editorial Academic Press. 1992.
- Heckbert, Paul. "Graphics Gems IV". Editorial Academic Press. 1994.
- Glassner, Andrew. "3D Computer Graphics". Editorial Desing Press. Segunda edición. 1994.

TÓPICOS EN COMPUTACIÓN GRÁFICA

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6244	Introducción a la Computación Gráfica	Julio 2000

Fundamentos

La computación gráfica comenzó a principios de los años 60's y hoy en día está completamente establecida y es una de las áreas más importantes en Ciencias de la Computación. “*Una imagen dice más que mil palabras*”; ésta es una frase estándar que motiva al trabajo en el área gráfica. Visualización y Gráficos son las partes fundamentales de muchos paquetes de software en el área de CAD, negocios, visualización de data médica, animaciones, visualización de superficies para fines de exploración petrolera, editores visuales, visualización en la Internet, etc.

Objetivos

Se profundiza en tópicos especializados en el área de computación gráfica que persiguen el realismo de imágenes, usando las últimas técnicas y tecnologías. El estudiante adquiere los conocimientos y destrezas necesarios para la creación y manipulación de software especializado en el área.

Contenidos Temáticos:

1. Técnicas de Sintetización de Imágenes: *Ray Tracing*, *Radiosity*, *Ray Casting*.
2. Morphing, Realidad Virtual, Animación por Computador.
3. Reconstrucción 3D de Datos.
4. Análisis de imágenes vía operadores morfológicos. Morfología versus Morfometría.
5. Tecnologías Multiusuario.
6. Visualización Distribuida.
7. Modelación de fenómenos naturales.
8. Fractales.
9. Juegos 3D.
10. Visualización Volumétrica.

Bibliografía:

- Glassner, Andrew. “*Graphics Gems I*”. Editorial Academic Press. 1990.
- Arvo, James. “*Graphics Gems II*”. Editorial Academic Press. 1991.
- Kirk, David. “*Graphics Gems III*”. Editorial Academic Press. 1992.
- Heckbert, Paul. “*Graphics Gems IV*”. Editorial Academic Press. 1994.
- Glassner, Andrew. “*3D Computer Graphics*”. Editorial Desing Press. Segunda edición. 1994.
- Anales de los Proceedings de Siggraph.

REDES DE COMPUTADORAS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
6	4	2	2	Optativa/ electiva	6011	- Comunicación de Datos - Sistemas Operativos	Junio 2004

La década de los 80 vio cristalizar el esfuerzo por integrar las tecnologías de voz y datos, que se inició a finales de los 60s. Los años subsiguientes fueron el marco histórico para la integración de todos los tipos de data que incluyen no solo voz y data sino también imagen, audio y video. Hoy hablar de las redes de computadoras es hablar de una serie de dispositivos interconectados que tienen como finalidad el proporcionar una serie de servicios multimedia. Estas últimas tres décadas también han visto el despliegue y desarrollo de las mas amplia gamma de tecnologías de la comunicación que soportan desde las redes locales hasta redes de área amplia, desde redes cableadas hasta redes inalámbricas, redes de baja velocidad hasta redes de muy alta velocidad, entre otras. Esta evolución en la redes de computadoras ha abierto las puertas para el desarrollo e investigación de los mecanismo y protocolos de comunicación así como también de aplicaciones que hagan un uso eficiente de las tecnologías. Los avances tecnológicos en el área de las comunicaciones igualmente han afectado el perfil que un profesional de la computación debe tener. El mercado de trabajo exige que los mismos conozcan hasta cierto punto de las tecnologías que se están desarrollando y puedan plantear soluciones de red que mejor cumplan los requerimientos de los usuarios. Adicionalmente, debido a la compenetración que existe entre las diversa ramas de la computación y su dependencia de los sistemas distribuidos tales como las redes, requiere que todo profesional tenga un conocimiento de los diversos tipos de redes y como las características de las mismas pueden afectar el desempeño de los usuarios finales. Lo dicho anteriormente sustenta la necesidad de un curso dentro de la licenciatura cuyo objetivo general es que el estudiante pueda analizar, utilizar y diseñar diversos tipos de redes.

Objetivos

Al culminar el curso el estudiante debe estar en capacidad de:

- Analizar los diferentes tipos de redes existentes de acuerdo a sus características y aspectos mas resaltantes.
- Utilizar las tecnologías de red en diferentes situaciones.
- Diseñar una red dados ciertos parámetros y requerimientos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción

Evolución histórica de las redes de computadoras. Revisión de los aspectos básicos de las redes de computadoras. Modelos de referencia (OSI, TCP/IP, etc..). Ancho de Banda. Tipos de Redes (eg Redes de conmutación y redes de difusión).

2. Redes de Área Amplia (Wide Area Networks, WAN)

Redes de conmutación: Definición. Clasificación (conmutación de Circuitos, conmutación de Paquetes). Comparación de las redes conmutadas. ISDN: Normas y recomendaciones. Canales de ISDN. Dispositivos funcionales. Protocolos de la ISDN. Servicios de ISDN. Ejemplo práctico de una red ISDN. Sistemas de señalización y redes inteligentes: Introducción Señalización de control. Localización de la señalización. El sistema de señalización No. 7 (SS7). Redes inteligentes (Intelligent Networks - IN). Ejemplo práctico de una red inteligente. Tecnologías xDSL: Introducción. Familia de estándares xDSL. ADSL. Modo de Transferencia Asíncrono (Asynchronous Transfer Mode, ATM): Evolución de ATM y la Red de Integrada de Banda Ancha (Broadband Integrated Services Digital Network, B-ISDN). Definición. Modelo de referencia de protocolo. La capa física. La capa ATM. La capa de adaptación ATM. Categorías de servicios. Tráfico y control de congestión en redes ATM. Ejemplo práctico de una red ATM. Frame Relay: Orígenes. Funciones. Modelo de referencia.

LAPF: Control de tráfico y congestión. Ejemplo de una red Frame Relay.

3. Interconexión de Redes

TCP/IP: Introducción. Modelo de referencia. IP: Formato del Paquete. Direccionamiento. Enrutamiento. Fragmentación. TCP: Funciones. Formato del segmento. Retransmisiones. Control de tráfico y congestión. IPv6: Problemas de IPv4. Direccionamiento. Encabezados. Soporte a la Calidad de Servicio. Seguridad. ICMPv6. Enrutamiento: Algoritmos de enrutamiento. Enrutamiento en redes TCP/IP. Extensiones del modelo TCP/IP: modelos de calidad de servicio. Servicios Integrados/RSVP. Servicios Diferenciados. Comparación entre los servicios integrados y diferenciados.

4. Redes de Área Local (Local Area Networks, LAN)

Redes de Area Local: Introducción. Arquitectura. Capa Física. Control de Acceso al Medio. Capa LLC. Ethernet: Introducción. Topologías y configuración. Capa física. Capa MAC. Formato del la trama MAC. Componentes de una red Ethernet (eg concentradores). Token Ring: Introducción. Topología y configuración. Capa física. Capa MAC. Formato del la trama MAC. LAN ATM: Generaciones. Configuración. Integración ATM y LANs tradicionales. FDDI: Introducción. Topologías y Configuración. Capa Física. Capa MAC. Formato del la Trama MAC. Redes Inalámbricas: Introducción. Estándares. IEEE 802.11. Especificaciones de la capa física. Capa MAC. Aplicaciones Distribuidas y Multimedia.

Bibliografía

- Comer D. *Internetworking with TCP/IP: Principles, Protocols, and Architecture*. Vol. 1, Prentice Hall, 4th Edition, 2000.
- E, David. McDysan/Darren L. Spohn. *ATM Theory and Application*. McGraw-Hill.
- Mendillo, Vicente. *Redes de Comunicación e ISDN*. CD-ROM, UCV.
- Stalling, William. *Comunicaciones y Redes de Computadores*. Prentice Hall, 7ta Edición, 2004.
- Stalling, William. *Local Area and Metropolitan Area Networks*. Prentice Hall, 6ta Edición, 2000.
- Stalling, William. *ISDM and Broadband ISDN, with Frame Relay and ATM*. Prentice Hall, 4ta Edición.
- Tanenbaum, Andrew. *Computer Networks*. PrenticeHall. Third Edition, 1996.
- Kessler G. y Southwick P. *RDSI Conceptos, funcionalidad y servicios*. Osborne-McGraw-Hill, 2001.

DISEÑO DE REDES DE COMPUTADORAS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6024	Redes de Computadoras	Junio 2004

Fundamentación:

En el área de redes es importante que el estudiante posea el conocimiento y la capacidad de analizar y diseñar redes de computadoras con el objetivo de ayudar a una Organización a mejorar y cambiar hacia las nuevas tecnologías dirigidas hacia esta área para brindar los servicios que la Organización demanda.

Objetivos:

- Aplicar el estudio preliminar, análisis y diseño de una red de computadoras mediante la utilización de lineamientos y estándares definidos.
- Afianzar los conocimientos en el uso funcional de los dispositivos de comunicaciones que conforman una red de computadoras.
- Realizar análisis de diseños reales en función de los requerimiento de los usuarios.
- Aplicar criterios para la evaluación tecnológica en función de costos y beneficios.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción al Diseño de Redes
Motivación al diseño de redes de computadoras, procesos de diseño, recursos críticos, métricas de rendimiento, sistemas balanceados, técnicas de diseño.
2. Diseño de redes de área local y redes de campus
Evaluación de la planta física, Estándares de cableado, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, manejo de Vlans, direccionamiento y enrutamiento. Tipos de switches. Confiabilidad, capacidad, retardo. Diseño lógico, costo/beneficio. Casos de estudios.
3. Diseño de redes con calidad de servicio.
Requerimiento de usuario, requerimiento de las aplicaciones, tipos de aplicaciones, Redes ATM, Servicios integrados, Servicios diferenciados, MPLS. Casos de estudios.
4. Diseño de redes WAN
Consideraciones de diseño. Lista de requerimientos para el diseño WAN. Diseño de redes Frame Relay. Caso de estudio.
5. Diseño de redes inalámbricas
Aplicaciones de las WLAN, requisitos de las WLAN, Tecnologías. Consideraciones de diseño. Diseño de redes 802.11b. Caso de estudio.
6. Diseño de redes y seguridad
Mecanismos de seguridad. Diseño de una red con sistemas Firewall, uso de VPN. Casos de estudios.

Bibliografía General:

- S. Keshav. *An Engineering approach to Computer Networking*. Addison-Wesley, 1997.
- James D. McCabe. *Practical Computer Network Analysis and Design*. Morgan Kaufmann Publishers, 1998.
- Alberto León-García e Indra Widjaja. *Redes de Comunicación*. McGraw-Hill, 2002.
- Andrew Tanenbaum. *Redes de Computadoras*. Prentice-Hall, 1997.
- William Stallings. *High-Speed Networks TCP/IP and ATM design Principles*. Prentice-Hall 1998.
- Comer D.E. *Internetworking with TCP/IP*. Vol 1. Prentice-Hall 2000.

REDES MOVILES E INALAMBRICAS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4		3	Optativa/ electiva	6045	Redes de Computadoras	Junio 2004

Fundamentación:

No cabe duda que el entorno de las Telecomunicaciones es uno de los más apasionantes con el que cualquier persona se pueda encontrar, no solo por que está en permanente cambio y es el de más rápida evolución y crecimiento, sino porque afecta a casi todas nuestras actividades cotidianas, tanto en el trabajo como en el hogar. Desde el inicio de las primeras redes de datos, se ha ido evolucionando en las diferentes tecnologías y protocolos sobre los cuales trabajan las mismas, paralelamente han ido en evolución y crecimiento los requerimientos de conectividad y comunicación de parte de los usuarios de las mismas. Una de las más grandes demandas en evolución es la de los servicios de acceso a la información, sin importar el lugar donde se encuentren y el momento en el que lo requieran, necesidad de la cual se han ido desarrollando las diferentes tecnologías de conexión inalámbricas a las redes de voz y datos, entre las que se pueden mencionar las redes satelitales, las recientemente creas WLANs, WLL, Bluetooth, entre otras. Todos éstos avances han demandado la necesidad de que cada vez más los profesionales de la computación vayan ingresando éstos conocimientos dentro de su perfil, a fin de que éstos puedan platear soluciones e innovaciones en el campo de las comunicaciones inalámbricas que cumplan con los requerimientos de los usuarios demandantes de servicios de voz y datos móviles. Las razones anteriormente expuestas sustentan la necesidad de que el estudiante conozca los diferentes tipos de redes inalámbricas, sus protocolos y arquitectura.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Comprender los aspectos básicos de las redes móviles e inalámbricas.
- Identificar los distintos tipos de redes inalámbricas y los elementos claves que forman cada una de las mismas.
- Identificar los aspectos básicos involucrados en el diseño e implementación de una red móvil e inalámbrica.
- Experimentar con las diferentes tecnologías de Redes móviles disponibles en ambientes simulados y/o reales
- Diseñar Redes móviles e inalámbricas.

Contenido Temático:

1. Introducción a las Redes Móviles e Inalámbricas.

Evolución de las Redes Móviles e Inalámbricas. Tecnologías Inalámbricas: Redes móviles Celulares (GSM, PCS, GPRS, LAN Inalámbrica). Otras tecnologías UMTS, IMT2000 entre otras. Clasificación de las Redes Móviles e Inalámbricas: Local, Metropolitana, Amplia. Global. Comparación de las Tecnologías alámbricas e Inalámbricas.

2. Fundamentos de la Tecnología Inalámbrica.

Antenas y Propagación: Conceptos básicos, Tipos de Antenas, Modos de Propagación (Tierra, Aire, Línea de Vista). Factores que afectan la transmisión inalámbrica: Atenuación, Ruido, Absorción, Muticaminos, Refracción. *Fading* en Ambientes Móviles: Definición. Propagación Multicaminos. Tipos. Mecanismos de Compensación de Errores. Técnicas de transmisión basadas en Espectro Disperso: Definición. Modelo General. Espectro Disperso por Saltos de Frecuencia. Espectro Disperso por Secuencia Directa. Técnicas de Transmisión basadas en OFDM. Técnicas de control de errores en redes inalámbricas: Códigos BCH. Códigos de Reed-Solomon. Entrelazado de Bloques. Códigos de Convolución. Detección y Corrección de Errores clásicos (Hamming, CRC, etc).

3. Redes Móviles e Inalámbricas de Área Amplia.

Redes Celulares: Principios de las Redes Celulares (Organización, Reuso de Frecuencia, Operación). Redes Celulares de Primera Generación, Segunda y Tercera Generación. Sistemas inalámbricos: Uso de los Sistemas Inalámbricos (Cordless). Funcionamiento y Operación de DECT (Digital Enhanced Cordless Communications). Sistemas de acceso a la red (eg WLL): Abonado Local Inalámbrico (WLL). Consideraciones de Transmisión y Propagación (Fresnel Zone, Absorción Atmosférica, Efectos de Lluvia, Efectos de la Vegetación). Técnicas de WLL (LMDS, MMDS). Estándar 802.16. Comunicaciones por satélite: Definición Básica. Clasificación (GEO, LEO, MEO). Bandas de Frecuencia. Problemas de Transmisión (Atenuación atmosférica, Distancia, Huella de Satélite). Configuración de Redes de Satélite. Asignación de la Capacidad (por División de Frecuencia, por División de Tiempo). Extensiones del modelo TCP/IP para el soporte de redes móviles e inalámbricas: IP móvil: Operación de IP Móvil. Descubrimiento. Túnel; Versiones de TCP sobre Redes Móviles (TCP Reno, TCP Vegas, Tahoe, SACK). Protocolo para las aplicaciones inalámbricas (WAP). Arquitectura de WAP.

4. Redes Locales Inalámbricas.

Tecnologías de LAN inalámbricas: Fundamentos Básicos. LAN Infrarrojo. LAN de Espectro Disperso. LAN de Microondas de Banda Estrecha. LAN Inalámbrica IEEE 802.11: Arquitectura. Servicios. Control de Acceso al Medio. Capa física de 802.11 (Secuencia Directa, Saltos de Frecuencia, Infrarrojo). Bluetooth: Fundamentos de Bluetooth. Arquitectura de protocolos. Modelos de Uso. Piconets y Scatternets. Capa de Especificación de Radio. Especificación del Manejador de Enlaces. L2CAP.

5. Redes Móviles Ad Hoc.

Definición y Principios de Redes Ad Hoc. Arquitectura: Dispositivos Móviles, Movimiento de los Nodos. Metas de Redes Ad Hoc (Asignación del Espectro, Acceso al Medio, Eficiencia de Energía). Configuración: Configuración de Enlace. Configuración del Nombre. Grupos. Descubrimiento de Servicios. Enrutamiento en Redes Ad Hoc: DSDV, AODV, DSR, TORA y otros. Protocolos por Demanda (reactivos), proactivos e híbridos. Aplicaciones de MANET: Campos y aplicaciones de MANET.

6. Interconexión

Interconexión de redes alámbricas e inalámbricas. Interconexión de redes inalámbricas

Bibliografía:

- Bisdikian C. *An Overview of the Bluetooth Wireless Technology*. IEEE Communications Magazine. December 2002. pp86-95.
- Bhagwat P., Perkins C. y Tripathi S. *Network Layer Mobility: an Architecture and Survey*. IEEE Personal Communications Magazine. Jun 1996
- Perkins C. *Mobile IP Design Principles and Practices*. Prentice-Hall, Ene. 1998.
- Perkins C. *Ad Hoc Networking*. Addison-Wesley. Diciembre 2000
- Rappaport T. *Wireless Communications: Principles and Practice*. Prentice Hall, 2da Edición. Dic. 2001
- [RFC 2002] Perkins C., editor. IP Mobility Support. IETF RFC 2002, Oct. 1996
- [RFC 2003] Perkins C., editor. IP Encapsulation within IP. IETF RFC 2003, Oct. 1996
- [RFC 2501] S. Corson y J. Macker. *Mobile Ad Hoc Networking (MANET)*. IETF RFC 2501, Ene 1999.
- Stallings W. *Wireless Communications and Networks*. Prentice Hall 2002
- Toh C- K. *Ad Hoc Mobile Wireless Networks*. Prentice Hall. 2002
- Zhou L. y Haas Z.. *Securing Ad Hoc Networks*. IEEE Network Magazine, vol.13, no.6, Nov/Dic 1999.

CALIDAD DE SERVICIO EN REDES DE COMUNICACIONES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6028	Redes de Computadoras	Junio 2004

Fundamento:

Con el aumento del tráfico que viaja por las redes de Comunicaciones, y en especial por las redes de área extensa (WAN), ofrecer diferentes niveles de servicio a diferentes usuarios se ha vuelto un tema vital, y de gran importancia para el porvenir de las mismas. Por lo tanto, es necesario que el estudiante conozca los diferentes modelos y correspondientes tecnologías para el manejo y administración de la Calidad de Servicio (QoS, Quality of Service) en diferentes tipos de redes (por ejemplo, LANs, WANs)

Objetivos:

Al culminar el curso el estudiante debe estar en capacidad de:

- Comprender los conceptos básicos de Calidad de Servicio (QoS, Quality of Service).
- Identificar los diferentes modelos y correspondientes tecnologías que implementan Calidad de Servicio en distintos tipos de redes, tales como redes de área local (LAN) y redes de área extensa (WAN).
- Comprender la relación entre los mecanismos de control de tráfico y de congestión y la Calidad de Servicio.
- Analizar y proponer soluciones que implementen.

Contenido Temático:

1. Introducción a la Calidad de Servicio en Redes de Comunicación
Definición de QoS. Definición de control de tráfico y congestión. Clasificación del tráfico en función de sus necesidades de QoS.
2. Calidad de Servicio en Redes de Area Extensa
Calidad de Servicio en Redes ATM: Revisión de los conceptos básicos de ATM. Tráfico y control de congestión en redes ATM. Categorías de Tráfico. Atributos Relacionados con el Tráfico ATM. Descriptores de Tráfico. Parámetros de Calidad de Servicio. Control de Tráfico y Congestión. Voz y video sobre ATM. Calidad de Servicio en Redes Frame Relay: Revisión de los conceptos básicos de Frame Relay. Control de Trafico: Parámetros y Mecanismos. Control de Congestión: Mecanismos.
3. Calidad de Servicio en Redes TCP/IP
Servicios Integrados (IntServ): Conceptos básicos. Arquitectura. Modelo de reservación. Tipos de Servicio. Carga controlada. Servicios garantizados. Mejor esfuerzo. Enrutamiento con IntServ. RSVP: Definición. Características. Formato del mensaje. Operación básica. Modelo de mensajería. Servicios Diferenciados (DiffServ): Conceptos básicos. Teoría de marcado de paquetes. Arquitectura funcional. Tipos de Servicio. Enrutamiento con DiffServ. Manejo de Colas: GPS. WFQ. RED WRED. Control de Flujo y Congestión en TCP: Inicio y fin de las conexiones. Ventanas deslizantes. Algoritmos de arranque lento. Reducción de la Congestión Rápida. Recuperación. Rápida Retransmisión. Calculo del RTT. Algoritmo de Karn.
4. Conmutación por Etiquetas
Concepto. Ingeniería de tráfico. MPLS. GMPLS. Algoritmos de Distribución de Etiquetas. QoS sobre MPLS.

5. Calidad de Servicio en LANs.
Motivación. Tecnologías de QoS sobre LAN. 802.3 P/Q.
6. Inter operación de las tecnologías de QoS.
IntServ. sobre DiffServ. IP sobre ATM. IP sobre MPLS. Frame Relay sobre ATM y MPLS.

Bibliografía:

- Black, Uyles. *QOS in wide area networks*. Prentice Hall PTR, 1997.
- William Stallings. *High-Speed Networks and Internets: Performance and Quality of Service* (2nd Edition). Prentice Hall, 2002.
- Tanenbaum Andrew S., *Computer Networks*, Fourth Ed., Prentice-Hall, 2003.
- Steven Richard. *TCP/IP Illustrated*, Volume 1. The Protocols, Addison Wesley, 1994

ADMINISTRACIÓN DE REDES Y SISTEMAS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6021	Redes de Computadoras	Junio 2004

Fundamentación:

La revolución de las tecno-comunicaciones constituye el paradigma de los cambios tecnológicos actuales en el contexto del mundo globalizado. La administración de redes de computadoras es un tópico de relevancia en el uso de esta tecnología.

Objetivos:

- Conocer los fundamentos básicos de Administración de redes y sistemas.
- Entender la necesidad de la Administración de Redes y Sistemas cuando se provee servicios de Tecnología de la Información.
- Conocer los estándares de la industria para la Administración de redes.
- Dominar las herramientas básicas de Administración de redes y sistemas.
- Aplicar y usar tecnologías basadas en Web para la Administración de redes.
- Reconocer las tendencias actuales de Administración de Redes.
- Identificar aspectos que se deben considerar para la administración de redes corporativas.

Contenidos Temáticos

1. Fundamentos de la Administración de redes.
 Conceptos básicos de Administración de redes. Estándares de Administración de Redes: OSI/CMIP, SNMP/Internet, TMN, IEEE, Administración basada en Web. Modelos de Administración de Redes: Modelo de Información, Modelo de Organización, Modelo de Comunicación y Modelo Funcional. Lenguajes formales en la Administración de Redes: Notación de Sintaxis abstracta I (ASN I). Regulaciones y normas en la Administración de redes. Casos de Estudio.
2. Administración de redes basado en SNMP.
 Modelo de Organización de SNMP: Modelo de dos capas y tres capas de SNMP, Modelo basado en Proxy, Modelo con múltiples gestores y un agente. Arquitectura de Administración de SNMP.
 Modelo Información de SNMP: La estructura de información de Administración (SMI) y la Base de Información de Administración (MIB II) de SNMP. Identificadores de objetos.
 Modelo de Comunicación de SNMP: Modelo Administrativo. Comunidades y Políticas de Acceso.
 Especificación del Protocolo de comunicación SNMP.
 Modelo Funcional de SNMP: Operaciones, Administración y Seguridad en SNMP.
 Monitoreo remoto en SNMP (RMON): Definición. Estructura de Administración de Información (SMI) y Base de Información de Administración (MIB) de RMON. Estándar RMON I. Estándar RMON II. Monitoreo Remoto en redes Ethernet y ATM.
3. Administración basada en OSI/CMIP.
 Modelo de organización de OSI: Modelos en dos capas, y tres capas. Modelo de gestores de gestores (MoM). Dualidad entre Agente y gestor.
 Modelo Información de OSI: Estructura de Información de Administración (SMI). Clase e instancia de objetos administrados. Herencia de objetos. Árboles de Información de Administración (MIT).
 Modelo de Comunicación de OSI: Arquitectura. Entidad de Aplicación de Administración del Sistema (SMAE). Elementos de Servicio de información de Administración común (CMISE). Protocolo de Información de Administración Común (CMIP).

Modelo Funcional de OSI: Administración de Funciones. Funciones de Administración de Sistemas. Funciones de Aplicación: Administración de Configuración, Falla, Desempeño, Seguridad y Contabilidad.

4. Administración basada en Web

La Interfaz Web y la administración basada en Web. Administración de estaciones y Servidores. Interfaz de Administración de Escritorio (DMI). Arquitectura y Base de Información (MIB). La Administración Empresarial basada en Web (WBEM). Arquitectura.

Casos de Estudio: Instrumentación de Administración en Windows (WMI) y Extensiones de Administración en Java (JMX).

5. Administración de redes de banda amplia.

Redes ATM: Modelo de referencia de redes ATM para la administración. Interfaces de de Administración de ATM. Administración de Emulación LAN

Redes HFC: Tecnologías HFC. Administración del Sistema de terminación de Cablemodem (CMTS). Administración del enlace HFC.

Redes DSL: Arquitectura y Administración de ADSL. Modelo de referencia del Sistema de Administración de ADSL. Administración de configuración, falla y desempeño de ADS.

6. Herramientas y Sistemas de Administración de Redes.

Herramientas de Administración de Redes: herramientas de software básicas, Analizadores de tráfico y protocolos. Monitoreo de Rutas y carga de tráfico. Exploradores de SNMP MIB. Casos de Estudios.

Sistemas de Administración de red: Componentes funcionales, configuración y requerimientos. Casos de Estudios.

Administración de Sistemas: Administración integrada de Sistemas y Redes. Aplicaciones de la Administración: Administración de Configuración, Falla, Desempeño, Seguridad, Contabilidad y reporte.

Técnicas de Resolución de problemas en redes y Sistemas.

Bibliografía:

- Leinwand, Allan; Fangn, Karen. *Network Management, a Practical Perspective*. Addison Wesley. 1995.
- Miller, Mark A. *Managing Internetworks with SNMP*. John Wiley & Sons. 3rd edition, 1999.
- Statillings, William. *Data and Computer Communications*. Prentice Hall. Seventh Edition, 2003.
- Subramanian, Mani. *Network Management*. Addison Wesley. 2000.
- Tanenbaum, Andrew. *Computer Networks*. Prentice Hall. Fourth Edition, 2002.

SEGURIDAD DE SISTEMAS EN REDES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6022	Redes de Computadoras	Junio 2004

Fundamentación:

La seguridad de sistemas en redes constituye una temática vital y fundamental en el área de las telecomunicaciones y las redes. Su estudio y comprensión en la licenciatura es primordial en la formación de los estudiantes.

Objetivos:

- Conocer los fundamentos básicos de la Seguridad de redes y sistemas.
- Conocer las características básicas esenciales de la seguridad de los sistemas de información.
- Dominar los mecanismos de protección y seguridad de los sistemas de información.
- Aplicar y usar técnicas de detección y prevención de ataques a la seguridad de las redes.
- Estudiar la seguridad de las redes inalámbricas y sus debilidades.

Contenidos Temáticos

1. Fundamentos básicos de la Seguridad de redes.
Introducción a la Seguridad: Seguridad de la Información, mecanismos de seguridad, servicios de seguridad y ataques o amenazas a la seguridad. Características de la Seguridad: Confidencialidad, Autenticación, Integridad, No repudiación, Control de Acceso, Disponibilidad. Arquitectura de seguridad en el modelo OSI y Modelo básico de Seguridad en redes.
2. Amenazas y Ataques.
Ataques a la Seguridad: Definición. Categorías de Ataques: Interrupción, Intercepción, Modificación y Fabricación del mensaje. Ataques Pasivos: Definición, tipos. Ataque basado en contenido y en el análisis de tráfico Ataques activos: Definición, tipos. Impersonalización, retransmisión, modificación del mensaje, negación de servicio. Intrusos: Definición, clases de intrusos. Técnicas de Intrusión. Defensa contra la intrusión. Técnicas de Detección de Intrusos: registros de auditoría, estadísticas, basada en reglas. Virus: Definición, taxonomía. Estructura y funcionamiento del virus. Tipos de virus. Antivirus. Gusanos: Definición. Propagación. Contramedidas. Sistemas Confiables: Concepto. Control de Acceso a los datos. Reglas y propiedades de un sistema confiable. Seguridad de la red multinivel.
3. Criptología Convencional o simétrica.
Criptografía, sistemas criptográficos o criptosistemas y Criptoanálisis. Modelo de Encriptación convencional o simétrico. Técnicas clásicas de encriptación: Técnicas de sustitución, transposición, rotación y esteganografía. Criptoanálisis: Criptoanálisis diferencial y criptoanálisis lineal. Distribución de las claves y generación de número aleatorios. Casos de Estudio de cifrado simétrico.
4. Criptología de clave pública o asimétrica.
Introducción. Modelos de Criptosistemas de claves públicas. Requerimientos de los criptosistemas de claves públicas y aplicaciones. Criptoanálisis en sistemas de claves públicas. Distribución de las claves públicas y distribución de claves secretas de encriptación/cifrado convencional. Casos de Estudio de cifrado asimétrico o de clave pública.
5. Integridad, Autenticación y Firmas digitales.
Requerimientos de la autenticación. Funciones de la Autenticación: encriptación del mensaje, Código de autenticación o verificación (MAC) y funciones "hash". Encriptación basada en esquemas simétricos y

esquemas asimétricos para la autenticación. Requerimientos del Código de Autenticación de mensajes y caso de estudio. Funciones “hash”: Definición. Requerimientos. Técnicas de encadenamiento de bloques. Casos de estudio. Firmas Digitales: Definición. Requerimientos. Firma digital directa. Firma digital arbitrada. Caso de Estudio. Protocolos de autenticación: Autenticación mutua y autenticación en una sola dirección. Certificados digitales: Definición. Obtención/revocación del certificado. Procedimiento de autenticación con certificados digitales. Caso de estudio.

6. Seguridad en redes Inalámbricas y en IP.

El problema de las redes inalámbricas. Detección del espectro de frecuencias. Seguridad en Redes 802.11x. El protocolo de Encriptación Inalámbrico (WEP). Vulnerabilidad y ataques en redes 802.11x. Seguridad en redes Bluetooth. Vulnerabilidades y ataques a redes Bluetooth. Seguridad en IP: Introducción. Arquitectura de la seguridad de IP. Cabeceras de autenticación y encapsulación de datos de seguridad.

Bibliografía:

- William Stallings. *Network and Internetwork Security*. Prentice Hall. 2nd edition. 1999.
- Andrew Tanenbaum. *Computer Networks*. Prentice Hall. 4th Edition, 2002.
- William Stallings. *Cryptography and Network Security*. Prentice Hall. 2nd edition. 1999.
- Randall K. Nichols. *Wireless Security: Models, Threats, and Solutions*. McGraw-Hill. 2001

TEMAS AVANZADOS DE SEGURIDAD EN REDES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6044	Seguridad de Sistemas en Redes	Junio 2004

Fundamentación:

La revolución de las comunicaciones constituye el paradigma de los cambios tecnológicos actuales en el contexto del mundo globalizado. El problema de seguridad en las redes pasa a ser un tema vital y de gran relevancia en el uso de las tecnologías de redes, tanto para la protección de la información como para la seguridad de su transferencia.

Objetivos:

- Expandir los conocimientos de seguridad básica en redes ya aprendidos.
- Dominar técnicas avanzadas de detección de intrusos, criptografía.
- Conocer los fundamentos y teoría básica que soporta la criptografía.
- Aprender técnicas de análisis forense para sistemas ya comprometidos.
- Dominar protocolos de capas superiores en redes que ofrecen seguridad en la red.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Teoría de números como base de la criptografía.
Números primos y primos relativos. Teorema de los números primos. Aritmética modular. Aritmética polinomial. Teoremas de Euler y Fermat. Prueba de Primalidad. Teorema del Resto chino. Algoritmo de Euclides del MCD. Generadores de números pseudo-aleatorios.
Campos finitos. Logaritmos discretos. Aritmética de curvas elípticas.
Factorización de números. Algoritmos de Factorización de números.
2. Criptología avanzada.
Criptografía basada en números primos.
Criptografía basada en Logaritmos discretos. Criptografía de Curvas Elípticas.
Caso de Estudio de Criptografía avanzada.
3. Detección de Intrusos y Cortafuegos.
Técnicas avanzadas de detección de intrusos: detección de intrusos distribuida, detección basada en inteligencia artificial. Casos de estudio.
Cortafuegos: Definición. Arquitectura. Principios de Diseño del cortafuego. Filtros de paquetes. Implementación de filtros. Casos de estudio.
4. Seguridad en las redes
Seguridad en redes VPN. Seguridad en el acceso remoto. Protocolos de autenticación remota.
Protocolo IP seguro. Seguridad en las capas superiores de la red.
Seguridad en redes IPv6. Casos de estudio de protocolos "seguros".
5. Análisis Forense.
Captura de la evidencia. Análisis de la evidencia volátil. Análisis de la información de disco. Análisis forense de sistemas cliente. Análisis de programas sospechosos. Previsiones, En Vivo, Post-Mortem.

Bibliografía:

- William Stallings. *Network and Internetwork Security*. Prentice Hall. 2nd Edition. 1999.
- Andrew Tanenbaum. *Computer Networks*. Prentice Hall. 4th Edition, 2002.
- William Stallings. *Cryptography and Network Security*. Prentice Hall. 3rd Edition. 2003

SEGURIDAD EN LA INTERNET

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva		Redes de Computadoras	Junio 2004

Fundamentación:

La explosión de la Internet en los últimos años ha sido vertiginosa. Sin embargo, este crecimiento incontrolado ha favorecido el incremento en los riesgos de seguridad, el aumento de las amenazas y ataques a los sistemas y servicios que operan en la Internet. El estudio y comprensión de la seguridad de la Internet es primordial en la formación del estudiante de la licenciatura en Computación.

Objetivos:

- Conocer los fundamentos básicos de la Seguridad para los servicios de la Internet.
- Familiarizar al estudiante con los problemas de seguridad de la Internet.
- Identificar los riesgos que afectan la comunicación, al cliente y al servidor en la Internet.
- Entender y establecer las medidas de seguridad apropiadas para proteger la privacidad del usuario y la integridad de su computador.
- Identificar las amenazas y ataques a los sistemas cliente, al transporte y a al servidor en la Internet.

Contenidos Temáticos

1. Fundamentos básicos de la Seguridad en la Internet.
Introducción a la Internet como red de redes: surgimiento, historia. Autoridades administrativas de la Internet. Arquitectura de la Internet: Sistemas autónomos y dominios. Administración distribuida. Servicios básicos de la Internet: el sistema de correo electrónico. El servicio web. El sistema de nombre de dominios. El servicio de transferencia de archivos. Otros servicios de la Internet. La seguridad de la Internet: problemas básicos de la seguridad de la Internet y sus servicios.
2. Seguridad en la Web.
Arquitectura de la Web segura: El Servidor web. El cliente web. Cliente/servidor seguro. Protocolo web seguro. Seguridad en el tráfico de la red: seguridad en el nivel de la red y el protocolo IP seguro. Seguridad en el transporte. Seguridad en nivel de aplicación. Seguridad y autenticación de aplicaciones web multi-capas: seguridad y autenticación en el cliente. Seguridad y autenticación en la capa web. Seguridad y autenticación en la capa del negocio. Seguridad y autenticación en la capa de servicios. Roles, usuarios y grupos. Mecanismos de propagación de la identidad de seguridad entre capas. Casos de estudio de arquitectura de aplicaciones multi-capas seguras. Transacciones seguras en la web. Infraestructura de claves públicas: consideraciones de diseño. Emisión de Certificados digitales. Arquitectura e implantación de la infraestructura de clave publica. Casos de Estudio de seguridad en la Web.
3. Seguridad en el Correo electrónico.
Arquitectura del Sistema de correo electrónico. Protocolos de correo entrante. Protocolos de correo saliente. Casos de estudio de protocolos. Correo electrónico seguro: Seguridad basada en el transporte. Seguridad sobre el mensaje. Autenticación del correo electrónico: autenticación del usuario para el correo entrante. Autenticación en el correo saliente. Casos de estudio de autenticación. Casos de Estudio de correo electrónico seguro basado en el mensaje o nivel de aplicación.
4. Seguridad en el Transporte.
Protocolos de transporte y sesión seguros. Arquitectura del protocolo de sesión seguro. Arquitectura del protocolo de transporte seguro. Autenticación del cliente y el servidor en el transporte. Caso de estudio: protocolos de aplicación sobre transporte seguro.
5. Amenazas y Ataques a la seguridad en la Internet.
Amenazas y ataques a los Sistemas de Correo electrónico. Ataques a la aplicación cliente de correo. Ataques al servidor de correo. Amenazas a la seguridad en la Web: amenazas a la integridad, confidencialidad,

autenticación y negación de servicio en la Web. Consecuencias y contramedidas. Ataques al sistema cliente: ataques a la sesión del cliente. Robo de sesión.

Ataques al sistema de transporte: ataques a la capa de sesión segura. Ataques al protocolo de transporte seguro. Ataques al sistema de nombres de dominios. Suplantación del servidor DNS. Otros ataques al DNS.

Bibliografía:

- William Stallings. *Network and Internetwork Security*. Prentice Hall. 2nd edition. 1999.
- Andrew Tanenbaum. *Computer Networks*. Prentice Hall. 4th Edition, 2002.
- William Stallings. *Cryptography and Network Security*. Prentice Hall. 2nd edition. 1999.
- Garfinkel S., Spafford G., *Web Security & Commerce*. O'Reilly & Associates. 1997
- Eric Rescorla. *SSL and TLS: Designing and Building Secure Systems*. Addison-Wesley. 2000
- Sun Microsystems. *J2EE Tutorial*. <http://java.sun.com/j2ee/1.4/docs/tutorial/doc/index.html>

SISTEMAS OPERATIVOS AVANZADOS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6027	- Sistemas Operativos - Comunicación de Datos	Junio 2004

Fundamentación:

Los Sistemas Operativos aparecen a finales de 1950, y su estudio, hasta bien entrados los setenta's, se centra básicamente en la administración de grandes computadores centralizados (*mainframe*). En las últimas tres décadas, sin embargo, una cantidad importante de investigación se ha venido haciendo sobre el tema de Sistemas Operativos Distribuidos, Sistemas Operativos para la administración de Multiprocesadores y sobre Sistemas Operativos relacionados con cambios de paradigmas tales como el modelo objeto o las arquitecturas de buses anchos. Estas tecnologías no sólo están siendo investigadas, sino que los resultados se encuentran ya formando parte de las implantaciones corrientes.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Comprender la estructura y diseño de los sistemas operativos modernos/avanzados.
- Dominar nuevos paradigmas de estructuración y especializaciones de los sistemas operativos en distribuidos, orientado a objetos, de tiempo real, embebidos, de tarjetas inteligentes.
- Conocer los problemas y tendencias de diseño en los sistemas operativos.
- Aplicar los métodos más recientes de diseño de Sistemas Operativos y su relación con arquitecturas emergentes y/o de avanzada.

Contenido temático:

1. Principios de Diseño y Estructura de los Sistemas Operativos.
Características de los Sistemas Operativos Modernos: Múltiples hilos, Multiprocesamiento simétrico, Distribuidos, orientado a objetos, arquitectura de microkernel. Consideraciones de Diseño del Sistema Operativo. Otras estructuras de los Sistemas Operativos: ExoKernels (Definición arquitectura, consideraciones de diseño, multiplexación de recursos).
2. Diseño de Sistemas Operativos.
Problemas de diseño de Sistemas Operativos. Diseño de la interfaz: Principios, Paradigmas. La Interfaz de Llamada al Sistema. Implementación del Sistema Operativo: Estructuras del Sistema. Estructuras estáticas versus dinámicas. Implementación Bottom-up versus top-down. Rendimiento del Sistema Operativo: Optimización. Evaluación del Espacio-Tiempo. Caching. Tendencias en el diseño de Sistemas Operativos: Espacio de Direccionamiento Grande. Soporte de redes. Sistemas Paralelos y Distribuidos. Sistemas embebidos.
3. Sistemas Operativos Distribuidos.
Procesamiento Distribuido: Cliente/Servidor. Clusters: Arquitectura y Configuración. Clusters vs SMP. Abrazo Mortal Distribuido: Abrazo mortal en la Asignación de Recursos. Abrazo Mortal en la Comunicación de Mensajes. Memoria compartida distribuida: Modelos de consistencia, enfoque basado en páginas, enfoque basado en variable compartida, enfoque basado en objetos. Sistemas de archivos Distribuidos: Nombramiento y transparencia, servicios sin estado versus servicios con estado, replicación de archivos, semánticas al compartir archivos, caching. Casos de Estudio: Coda, Windows DFS. Servicio Directorios Distribuidos. Estructura del Directorio, Administración y Operación. Casos de Estudio: X.500 y LDAP.

4. Sistemas Operativos Orientado a Objetos.

Introducción a los Objetos: Definición y Evaluación de Objetos. Identificación y Protección de Objetos. Migración y compartición de Objetos. Serialización de objetos. Modelo Objeto: Arquitectura del modelo objeto. Modelo Objeto-Hilo. Modelo de Apartamento de un solo Hilo principal, de un solo hilo y de múltiples Hilos. Activación/Desactivación de objetos. Creación/Destrucción de Objetos. Marshaling. Registro/Deregistro de Objetos. Interfaces e implementación de objetos. Lenguaje IDL. Casos de Estudio: DCOM y CORBA. Casos de Estudio de Sistemas Operativos basado en Objetos: Clouds, Chorus, Amoeba.

5. Sistemas Operativos de Tiempo Real.

Sistemas de Tiempo Real: Definición. Tiempo Real suave, Tiempo real fuerte. Características de los Sistemas Operativos de Tiempo Real: Determinismo, Responsabilidad, Control de Usuario, Confiabilidad, Operación de Falla suave (Estabilidad). Consideraciones de Diseño: Sincronización de Reloj. Sistemas disparados por Reloj versus disparados por evento (sensores). Predictibilidad. Tolerancia a falla. Soporte de Lenguaje. Comunicación en tiempo Real: Comunicación basada en Red en Anillo, Protocolo TDMA. Conexiones en Tiempo Real. Protocolo de Tiempo Real disparado por Reloj. Planificación de Tiempo Real: Enfoque estático versus dinámico, suave versus fuerte, apropiativo versus no apropiativo, centralizado versus descentralizado. Planificación por Vencimiento de tiempo. Planificación de rata monótona. Caso de Estudio: LynxOS. RTLinux.

6. Sistemas Operativos Embebidos.

Sistemas Operativos Embebidos: Definición, principios de diseño, aplicación. Hardware de Sistemas Embebidos: Microprocesadores, microcontroladores, sensores. Memoria. Arquitectura de los Sistemas Operativos embebidos: Manejo de procesos, comunicación entre procesos, manejo de memoria. Casos de Estudio: Windows CE, Linux Embebido, QNX, uCOS, eCOS.

7. Sistemas Operativos de Tarjetas de Inteligentes.

Sistema Operativo de Tarjetas Inteligentes: Definición, arquitectura, aplicaciones. Consideraciones del Diseño. Arquitectura del Software de las tarjetas inteligentes. Generación de los Sistemas Operativos de tarjetas inteligentes. Tarjetas inteligentes: Arquitectura, modelos. Clasificación de las tarjetas inteligentes: Sin contacto versus con Contacto. Basadas en Memoria versus basadas en Microprocesador. Criptotarjetas. Interfaz de programación de aplicaciones para tarjetas inteligentes. Casos de Estudio: Java Card, CAMILLE, Java SIM, MULTOS.

Bibliografía:

- Stallings, W. “*Operating Systems: Internals and Design Principles*”. 4ta edición. Prentice-Hall, 2001.
- M. Singhal, N. Shivaratri. *Advanced Concepts in OS*. Mc Graw Hill.
- Tanenbaum A. “*Modern Operating Systems*”. 2da Edición. Prentice-Hall, 2001.
- Tanenbaum A. “*Distributed Operating Systems*”. Prentice-Hall, 1995.
- Silberschartz, A. Galvin, P. “*Operating Systems Concepts*”. 5ta edición. Adisson-Wesley, 1998.
- Galli, D. “*Distributed Operating Systems: Concepts and Practice*”. Prentice-Hall, 1999.
- Tanenbaum A., “*Distributed Systems: Principles and Paradigms*”. Prentice-Hall, 2002.
- Nutt, G. “*Centralized and Distributed Operating Systems*”. Prentice-Hall, 1995.

TEORÍA DE COLAS Y SIMULACIÓN

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6111	Probabilidad y Estadística	Julio 2000

Fundamentación:

La mayoría de los sistemas de computación y de comunicaciones así como muchos otros sistemas fuera del área de computación están basados en colas de entidades. La necesidad de evaluación y/o simulación de tales sistemas justifican directamente la necesidad de conocimientos de Teoría de Colas y Simulación para los Licenciados en Computación.

Objetivos:

Al finalizar el curso, el estudiante debe ser capaz de formular e implantar con éxito modelos de colas y modelos de simulación que describan situaciones del mundo real, con énfasis en sistemas computacionales, así como analizar datos de entrada e interpretar correctamente los resultados obtenidos usando dichos modelos.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción a la modelación de Sistemas.
2. Procesos Estocásticos: Conceptos básicos. Procesos de Poisson. Procesos markovianos y procesos semi-markovianos. Definición de cadenas de Markov, balances en régimen estable, procesos de nacimiento y muerte.
3. Modelos de colas markovianos: Modelos del tipo $(M|M|1)$ y $(M|M|C)$, bajo diferentes escenarios en relación a disciplinas de servicio, capacidad del sistema y población generadora de entradas al sistema.
4. Modelos de colas no markovianos y redes de colas: Modelos del tipo $(M|G|1)$, $(G|M|1)$, $(M|D|1)$ y otros. Redes abiertas y redes cerradas Teorema de Burke. Descomposición y superposición de distribuciones markovianas. Propiedades de redes de forma producto.
5. Simulación: Nociones básicas. Generación de valores de variables aleatorias. Enfoques de la simulación. Manejo del tiempo.
6. Análisis de entradas y salidas de Simulación: Hipótesis y ajustes para distribuciones de entrada. Estimación de parámetros. Estado estacionario y transiente. Análisis estadístico para la finalización de una simulación y para parámetros en estado estacionario.
7. Introducción a los Lenguajes de simulación: Lenguajes orientados a eventos. Lenguajes orientados a procesos. Lenguajes OO.
8. Aplicaciones computacionales de la Teoría de Colas y Simulación para algunos casos simples en: Redes de computadoras, sistemas operativos, arquitecturas paralelas y distribuidas.

Bibliografía

- Randolph Nelson. *Probability, stochastic processes, queueing theory*. Springer-Verlag, NY 1995.
- Sheldon M. Ross. *A Course in Simulation*. Macmillan Publishing Company, NY 1990
- Kishor S. Trivedi. *Probability and statistics with reliability, queueing and computer science applications*. Prentice Hall, 1992.
- Averill M. Law & W. David Kelton. *Simulation modelling and analysis* McGraw-Hill, NY 1991.
- Hamdy Taha. *Investigación de Operaciones: una introducción (6ª edición)*. Prentice Hall, 1998.
- Frederick S. Hillier & Gerald J. Lieberman. *Introducción a la Investigación de Operaciones (5ª edición)*. McGraw Hill, 1991.

MODELOS DE SIMULACIÓN Y SUS APLICACIONES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6123	Probabilidad y Estadística	Julio 2000

Fundamentación:

El tomador de decisiones, en general, y en computación, en particular, necesita de herramientas para poder tomar las vías más exitosas; los modelos de simulación de situaciones reales proporcionan una competencia de gran valor. La interpretación correcta de los datos arrojados por dichos modelos es una tarea que es común en todo Licenciado en Computación.

Objetivos:

Capacitar a los estudiantes del curso en el uso de técnicas y métodos de simulación escolástica. Así mismo, al final del curso, el estudiante deberá estar adiestrado en el usos de herramientas computacionales de simulación orientada a objeto (SOO) y herramientas para el desarrollo de GUI's (Graphical Use Interface) con animación en aplicaciones de simulación .

Contenidos Temáticos:

1. Introducción a los modelos de simulación y enfoques para el manejo del tiempo
2. Generación de números pseudo-aleatorios y valores de variables aleatorias (discretas y continuas)
3. Metodológicas para el análisis de entradas y salidas, técnicas de reducción de la varianza, diseño de experimentos, validación y verificación
4. Metodologías de la simulación
5. Lenguajes y paquetes para simulación y animación orientada a objetos. Lenguajes de animación de simulación.
6. Desarrollo de Modelos de Simulación. Ejemplos de aplicaciones.
7. Análisis de aplicaciones

Bibliografía:

- Averill Laww, David Kelton. *Simulation Modelling & Analyse*. Second Edition, MacGraw-Hill, 1991
- Azarang, M *Simulación y análisis de Modelos Estocásticos*. MacGraw-Hill, 1996
- Harrison P., Patel N. *Performance Modelling of Communication Networks and Computer Architectures*. MacGraw-Hill, 1996
- Kishor Trivedi. *Probability and Statistics with Reliability, Queueing and Computer Science Applications*. Prentice-Hall, 1982
- Sheldon Ross, *A Course in Simulation*.millan Publishing Company, 1990

ESTADÍSTICA APLICADA

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6140	Probabilidad y Estadística	Julio 2000

Fundamentación:

La aplicación de los conceptos básicos de la estadística en distintas áreas y tópicos de la computación justifican su inclusión en la formación de los licenciados.

Objetivos:

El alumno estará en la capacidad de :

Conocer y aplicar los conceptos fundamentales de estadística en diversos dominios de computación que lo requieran.

Contenidos Temáticos:

1. Estadística descriptiva.
2. Técnicas de muestreo
3. Introducción a la inferencia estadística.
4. Intervalos confidenciales.
5. Contraste de hipótesis.
6. Modelos de correlación lineal y de regresión.
7. Modelos no lineales.
8. Series de Tiempo

Bibliografía básica:

- Paul Meyer. *"Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas"*. Addison-Wesley Iberoamericana. (1973, 1986 y 1992).
- William Mendenhall, Dennis D. Wackerly y Richard L. Scheaffer. *"Estadística Matemática con Aplicaciones"*. (1ra. y 2da. Edición). Grupo Edit. Iberoamérica (1994).
- Ronald Walpole y Raymond H. Myers. *"Probabilidad y Estadística"* (4ta. Edición y anteriores). Mc Graw Hill (1992).
- John Freund y Ronald E. Walpole. *"Estadística Matemática con Aplicaciones"* (4ta. Edición). Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Julio César Obregón. *"Teoría de la Probabilidad"*. Ed. Limusa
- Kishor Shridharbhai Trivedi. *"Probability and Statistics with Reliability, Queuing and Computer Science Applications"*. Prentice-Hall, INC. (1982)
- William Feller. *"Introducción a la Teoría de las Probabilidades y sus Aplicaciones. Vol I"* Limusa-Wiley.
- Erwin Kreyszig. *"Introducción a la Estadística Matemática, Principios y Métodos"*. Ed. Limusa

PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA I

-

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6134	- Probabilidad y Estadística - Cálculo Científico	Julio 2000

Fundamentación:

La formulación, resolución e interpretación de problemas de optimización en la industria y el Gobierno, en especial en las áreas petroleras, petroquímica y el sector eléctrico es un área de conocimientos y aplicación indispensable para el profesional moderno en computación.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante habrá recibido una introducción al conocimiento de herramientas básicas para la resolución de problemas formulados en términos de Programación Lineal y Programación Dinámica.

Contenidos Temáticos:

1. Programación Lineal:

Problemas de Programación Lineal. Formulaciones lineales y ejemplos clásicos. El algoritmo Simplex. Versiones del Simplex. Otros algoritmos. Teoría de Dualidad. Análisis de Sensibilidad. Análisis Paramétrico.

2. Programación Dinámica:

Problemas susceptibles de ser resueltos con Programación Dinámica. Los principios básicos: separabilidad y optimalidad. El algoritmo de la Programación Dinámica. Problemas determinísticos. Problemas estocásticos.

Bibliografía

Parte 1

- Bazaraa, M., Jarvis, J. & Sherali, H.: *Programación Lineal y Flujo en Redes*. Editorial Limusa, 1998.
- Dantzig, G. & Thapa, M.: *Linear Programming (I: Introduction)*. Springer, 1997.
- Taha, H.: *Integer Programming: theory, applications and Computations*. Academic Press. 1975.
- Hadley, G. : *Linear Programming*. ed. Addison Wesley. 1962.

Parte 2

- Hastings, N.A.J.: *Dynamic Programming with Management applications*. Butterworths, 1973.
- Dreyfus, S.E., Law, A.M. : *The Art and Theory of Dynamic Programming*. ed. Academic Press. 1977.

PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA II

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6135	- Probabilidad y Estadística - Cálculo Científico	Julio 2000

Fundamentación:

La disponibilidad de computadores cada vez más poderosos ha alentado el enfoque y la resolución de problemas que hasta hace relativamente poco tiempo parecían inabordables. En la última década han surgido y se han desarrollado vigorosamente nuevas y originales ideas, técnicas y algoritmos, y han aparecido nuevos campos del conocimiento en computación que permiten hoy atacar con cierto y relativo éxito problemas esencialmente combinatorios de gran magnitud. Se trata de exponer e introducir al estudiante de computación a este cúmulo de nuevas ideas y técnicas.

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante habrá recibido una introducción al conocimiento de las técnicas existentes para resolver problemas de programación entera y la información de la resolución de problemas empleando heurísticas modernas.

Contenidos Temáticos:

1. Programación Lineal Entera:

Problemas de Programación Lineal Entera. Formulaciones lineales enteras y ejemplos clásicos. Los conceptos claves: Relajación, acotación y clausura. Algoritmos de Ramificación y Acotación. Algoritmos de planos cortantes. Algoritmos de Ramificación y Cortes. Heurísticas generales y de propósito específico.

2. Heurísticas Generales:

Principios básicos de heurísticas generales para resolver problemas de programación matemática. Ejemplos y dificultades clásicas. Las ideas centrales. Algoritmos genéticos. Representación, funciones de evaluación. Programación genética. Algoritmos evolutivos. Recocido simulado. Tabú search.

Bibliografía

Parte 1

- Geoffrion, A.M. and Marsten, R.E.: "Integer Programming: A framework and state of the art survey ", Management Science, Vol. 18, #9, 1972
- Nemhauser, G. and Wolsey, L.: *Integer and Combinatorial Optimization*. Wiley, 1988
- Salkin, H.: *Foundations of Integer Programming*. North Holland, 1989
- Taha, H.: *Integer Programming: theory, applications and Computations*. Academic Press, 1975

Parte 2

- Michalewicz, Z.: *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*. ed. Springer Verlag. 1992.
- Davis, L.: *Handbook of Genetic Algorithms*. ed. Van Nostrand. 1991.
- Koza, J.R.: *Genetic Programming*. ed. MIT Press. 1991.
- Michalewicz, Z., Fogel, D.B.: *How To Solve It: Modern Heuristics*. ed. Spriger Verlag. 1999.

CÁLCULO CIENTÍFICO II

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6122	Cálculo Científico	Junio 2004

Objetivos:

Proveer y analizar los algoritmos existentes para resolver sistemas lineales y problemas de autovalores por métodos iterativos y para resolver en forma numérica problemas de diferenciación e integración.

Contenidos Temáticos:

1. Conceptos básicos de cálculo multivariable:
Diferenciabilidad, vector gradiente, derivada direccional, matriz Hessiana y teorema de Taylor de funciones a valores reales. Diferenciabilidad, matriz Jacobiana y teorema fundamental del cálculo para funciones multivaluadas.
2. Ceros de funciones:
Método de bisección. Interacciones de punto fijo. Método de Newton y de la secante. Ceros de Polinomios. Caso multivariable: método de Newton y método de Broyden.
3. Cálculo de autovalores y autovectores:
Cálculo de autovalores y autovectores: Conceptos básicos. Método de las potencias y sus variantes. Algoritmos QR usando la forma Hessenberg. Caso simétrico: ventajas de los métodos anteriores, método de Jacobi
4. Diferenciación e integración numérica:
Fórmula de diferenciación numérica. Fórmula de Newton-Cotes: Trapecio, Simpson, etc. Esquema de Romberg: extrapolación de Richardson, fórmula de Euler-Maclaurin, análisis del error. Cuadratura Gaussiana: Polinomios ortogonales (Legendre, Chebyshev, Hermite), convergencia y análisis del error. Cuadraturas adaptables: regla del trapecio y de Simpson.

Bibliografía:

- Biswa N. Datta, Numerical linear and Applications, Brooks/Cole Publishing Co., 1995.
- D. Kincaid and W. Cheney, Numerical Analysis, Brooks/Cole Publishing Co., 1996.
- Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley and Sons, 1989.
- Ralston and Rabinowitz, A First Course in Numerical Analysis, McGraw Hill, 1978.

MÉTODOS NUMÉRICOS EN OPTIMIZACIÓN

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6141	Cálculo Científico II	Junio 2004

Objetivos:

Proveer las herramientas necesarias para analizar y aplicar métodos numéricos en la minimización de funcionales con y sin restricciones..

Contenidos Temáticos:

1. Conceptos básicos:
Conjuntos convexos y funciones convexas. Formas cuadráticas. Condiciones de optimalidad para minimización sin restricciones. Velocidad de convergencia.
2. Minimización sin Restricciones:
Direcciones de descenso. Búsquedas direccionales y algoritmos globalmente convergentes. Algoritmos clásicos: mínimo descenso, método de Newton y métodos casi-Newton.. Métodos de bajo almacenamiento y bajo costo para problemas con muchas variables. Mínimos cuadrados no lineales. Aplicaciones.
3. Minimización sobre convexos:
Condiciones de optimalidad. Proyección sobre convexos. Método del gradiente proyectado y sus variantes. Aplicaciones.
4. Minimización con restricciones lineales de igualdad y desigualdad :
Propiedades de la región factible. Condiciones de optimalidad de primer y segundo orden. Algoritmos básicos de descenso. Método de restricciones activas.
5. Minimización con restricciones no lineales de igualdad y desigualdad:
Propiedades de la región factible. Condiciones de optimalidad. Métodos de penalización y de barrera. Programación cuadrática secuencial. Aplicaciones.

Bibliografía:

- D.P. Bertsekas, *Nonlinear programming*, Athena Scientific, 1999.
- Ana Friedlander, *Elementos de programacao Nao-Linear*, Editora da Unicamp, Campinas, SP, Brasil, 1994.
- J.E. Dennis y R.B. Schnabel, *Numerical Methods for Unconstrained optimization and Nonlinear Equations*, Prentice Hall, 1983.
- J. Nocedal, *Numerical Optimization*, Springer-Verlag, 2000.
- M. Raydan, *Gradientes Conjugados y Espectrales*, en preparación, 2003.

MÉTODOS ITERATIVOS PARA SISTEMAS LINEALES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6143	Cálculo Científico	Junio 2004

Objetivos:

Al finalizar el curso, el alumno está en capacidad de analizar métodos iterativos de actualidad para resolver numéricamente grandes sistemas de ecuaciones lineales sparse, tanto en el caso simétrico como en el no-simétrico.

Contenidos Temáticos:

1. Conceptos básicos:
Métodos iterativos básicos (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR, etc.) y su convergencia. Matrices sparse y algunos ejemplos clásicos. Métodos de proyección.
2. Métodos de Krylov:
Subespacios de Krylov. Método de Arnoldi. Método de ortogonalización completa (FOM). Método de minimización del residual generalizado (GMRES). Variantes con reinicialización.
3. Caso simétrico:
El algoritmo de gradientes conjugados (GC). Análisis de convergencia. Propiedad optimal. Extensiones de GC: residuales conjugados, orthomin y orthodir.
4. Métodos de biortogonalización:
Biortogonalización de Lanczos. El algoritmo de gradientes biconjugados (BICG). El algoritmo de residuos cuasi-minimales (QMR). Variantes: gradientes conjugados cuadrados y BICG estabilizado (BICGSTAB).
5. Técnicas de preconditionamiento:
Versiones preconditionadas por cada método. Ideas básicas: Jacobi, SOR y SSOR. Factorizaciones incompletas. Aproximación de la inversa.

Bibliografía:

- Yousef Saad, *Iterative Methods for Sparse Linear Systems*, PWS Publishing Company, 1996
- Anne Greenbaum *Iterative Methods for Solving Linear Systems*, , SIAM, 1997.
- Claude Brezinski *Projection Methods for Solving Linear of Equations*, , North-Holland, 1997.

FLUJO EN REDES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6121	Cálculo Científico	Junio 2004

Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de usar los distintos algoritmos de flujo en redes para resolver problemas con aplicaciones prácticas.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción.
Definición y ejemplos de grafos. Cadenas, caminos, ciclos y circuitos. Redes y Redes canalizadas.
2. Camino más corto en Redes.
Definición y ejemplos. Algoritmos de Bellman, Dijkstra y Dantzing. Complejidad. Implementación de los algoritmos de Dijkstra, Dial, Heap y Radix.
3. Flujo Máximo en Redes.
Definición y Ejemplos. Condición de existencia de un flujo máximo en una red. Algoritmos de Ford y Fullkerson y sus distintas implementaciones.
4. Flujo Factible en Redes.
Definiciones y ejemplos. Condición de existencia de un flujo factible. Algoritmo para hallar el flujo factible en una red.
5. Flujo de Costo Mínimo.
Definiciones y ejemplos. Condición de existencia de un flujo de costo mínimo. Algoritmos para hallar el flujo de costo mínimo en una red.
6. Flujo máximo de costo mínimo.
Definiciones y ejemplos. Representación dual del flujo máximo de costo mínimo. Algoritmos para hallar el flujo máximo de costo mínimo en una red.

BIBLIOGRAFIA

- Ache Gerardo. *"Notas sobre Flujo en Redes"*. 1993
- Ahuja R., Magnanti T., Orlin J.G. *"Networks Flows"*.
- Carré B. *"Graph and Networks"*. Oxford Applied Mathematics and Computer Series 1979.

TEORÍA DE LA APROXIMACIÓN

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6136	Cálculo Científico II	Junio 2004

Objetivos:

Al finalizar el curso, el alumno está en capacidad de:

- Adquirir los conocimientos necesarios para manejar diferentes herramientas de la Teoría de Aproximación, que le permitan el acceso a los conocimientos indispensables para el estudio posterior de tópicos avanzados del área, así como la realización del Seminario y la Tesis de Grado.
- Adquirir los reconocimientos básicos necesarios en el campo de la Teoría de aproximación a objeto de describir plantear y analizar diferentes aplicaciones del mismo utilizando métodos numéricos y herramientas computacionales para vincular los conocimientos adquiridos con estudios prácticos que involucren la resolución de problemas propios del área.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción
Motivación y Preliminares. Ejemplos y aplicaciones
2. Aproximación de Funciones
Teorema de Aproximación de Weierstrass. Mejor Aproximación. El Teorema de equioscilación. La Aproximación por Mínimos Cuadrados. Polinomios Ortogonales
3. Polinomios de Chebyshev
Importancia de los Polinomios de Chebyshev. Economización. Propiedades de los Polinomios de Chebyshev y su evaluación. Series de Chebyshev. Aplicaciones: Análisis armónicos e Interpolación Trigonométrica. Aproximación de Funciones definidas por una Ecuación Diferencial. El Método Tau
4. Otros Tópicos.
Aproximación por Funciones Racionales. Aproximación por Splines.

Bibliografía

- K. Atkinson. *An introduction to Numerical Analysis*. Wiley 1ª Ed, 1978, 2da Ed, 1989
- E.W. Cheney. *Introduction to Approximation Theory*. McGraw-Hill, 1966
- P.J. Davis. *Interpolation and Approximation*. Dover Publications, Inc. 1975
- D. Kincaid & W. Cheney. *Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing*. Brooks/Cole Publishing, 1991
- C. Lanczos. *Applied Analysis*. Prentice-Hall, 1956

EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6132	Cálculo Científico II	Junio 2004

Objetivos:

El estudiante se iniciará en el estudio de algunos modelos matemáticos y su aproximación mediante técnicas de elementos finitos. Este estudio se realizará de manera aplicada utilizando paquetes de programas que facilitan la comprensión de los distintos esquemas numéricos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción

Problemas elípticos con valores en la frontera. Problemas abstractos. Lema de Lax-Milgramm. Ejemplos de problemas de segundo orden con valores en la frontera. Ejemplos de problemas de cuarto orden: el problema biarmónico y el problema de placa.

2. Problema de frontera bidimensional

Interpolación de elementos finitos. Interpolación sobre triángulos. Otros elementos triangulares. Elementos rectangulares.

3. Cálculos sobre elementos bidimensionales

Transformaciones elementales. Elemento de referencia. Construcción de la transformación T. Cálculo sobre el elemento de referencia. Aspectos computacionales. Elementos cuadriláteros y triangulares.

4. Extensiones

Problemas tridimensionales. Problemas de cuarto orden. Problemas dependientes del tiempo.

5. Convergencia

Propiedades generales de los elementos finitos y de los espacios de los elementos finitos. El operador de interpolación. Consideraciones generales sobre convergencia. Teoría de interpolación en los espacios de Sobolev. Aplicación a problemas de segundo orden sobre dominios poligonales.

Bibliografía

- Bang Hyochoong, Kwon, Young W. *The Finite Element Method using MATLAB* CRC Press.
- Becker, Erick, Carey, Graham, Oden, Tinsley. *Finite elements, An Introduction*. Volumen I, Prentice Hall.
- Carey, Graham, Oden, Tinsley. *Finite elements, A second course*. Volumen II, Prentice Hall.
- Ciarlet, Philippe. *The finite element method for elliptic problems*. North-Holland.
- Johnson, Claes. *Numerical solution of partial differential equations by the finite element method*. Cambridge University Press.

MODELOS MATEMATICOS PARA LA FISICA

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6146	Cálculo Científico II	Julio 2000

Objetivos

El estudiante estará en capacidad de realizar algunos modelos matemáticos y su aproximación mediante dos de los esquemas numéricos mas utilizados actualmente, utilizando, además, paquetes de programas que facilitan la comprensión de los distintos esquemas numéricos.

Contenidos Temáticos

1. Introducción

Modelos físicos definidos a través de ecuaciones diferenciales. Ejemplos de modelos físicos. Difusión y flujo de calor. Ondas sonoras. Vibraciones elásticas. Dinámica de fluidos. Electromagnetismo. Concepto de estabilidad física y problemas bien planteados. Discretización de un modelo físico. Consistencia, estabilidad y convergencia.

2. Esquemas en diferencias finitas

Estudio de esquemas en diferencias finitas para encontrar una solución aproximada para la Ecuación de Laplace en un rectángulo con condiciones de Dirichlet y problemas parabólicos. Formulación matricial. Existencia y unicidad de la solución del problema aproximado. Convergencia y orden del método.

3. Esquemas en elementos finitos

Formulación variacional de la ecuación de Laplace. Aproximación de la formulación variacional mediante métodos tipo Galerkin. Estudio de las bases de los métodos de los elementos finitos. Aproximación polinomial. Formulación matricial. Existencia y unicidad de la solución del problema aproximado. Convergencia y orden del método. Problemas parabólicos.

Bibliografía

- Strikwerda, J.C. *Finite Difference Scheme and Partial Differential Equations*. The Wadsworth Brooks/Cole.
- Johnson, Claes. *Numerical solution of partial differential equations by the finite element method*. Cambridge University Press.

RESOLUCIÓN NUMERICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6147	Cálculo Científico II	Junio 2004

Objetivos

El estudiante estará en capacidad de manejar los conceptos básicos sobre ecuaciones diferenciales ordinarias y un buen manejo instrumental de los diferentes métodos utilizados en la actualidad en la resolución de modelos planteados mediante ecuaciones diferenciales ordinarias.

Contenidos Temáticos

1. Introducción

Notación. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden con condiciones iniciales. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden con condiciones iniciales. Ecuaciones diferenciales de orden mayor. Reducción de ecuaciones diferenciales de orden mayor a sistemas de ecuaciones de primer orden.

2. Métodos de un paso

Método de Euler. Orden del error. Concepto de convergencia y estabilidad del método. Método de Runge Kutta. Convergencia, estabilidad y estudio del error. Métodos explícitos e implícitos. Extrapolación polinomial. Experimentación numérica con MATLAB.

3. Métodos de paso múltiple

Métodos lineales de paso múltiple generales. Derivación mediante desarrollos en serie de Taylor, integración numérica e interpolación. Estudio de la convergencia, estabilidad, cero-estabilidad y orden del error. Control automático del tamaño del paso.

4. Problemas de contorno

El método de shooting y algunos métodos en diferencias finitas para la resolución de ecuaciones diferenciales de segundo orden con condiciones de contorno. Experimentación numérica con MATLAB.

Bibliografía

- C. William Gear. Numerical Initial Value Problems in Ordinary Differential Equations. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- J.D. Lambert. Computational Methods of Ordinary Differential Equations. John Wiley.
- Peter Henrici. Discrete variable Methods in Ordinary Diferencial Equations. Jhon Wiley.
- Shoichiro Nakamura. Análisis numérico y visualización Grafica con Matlab. Pearson Educación.

TOPICOS EN GENERACIÓN DE MALLAS EN EL PLANO

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6142	Cálculo Científico	Junio 2004

Objetivo:

Introducción al estudiante en la técnica básicas para la construcción automática de mallas en plano. Conducir al estudiante en la implementación de tales técnicas empleando una herramienta de cálculo y graficación como MATLAB, y a la vez en el análisis gráfico y cuantitativo de la calidad de una malla. Presentar al estudiante problemas relativos a la construcción de mallas en áreas de interés multidisciplinario como aerodinámica, fluidos y electromagnetismo.

Contenidos Temáticos:

1. Teoría sobre transformaciones en el Plano y en el Espacio.
 Transformaciones entre regiones en 2-d y 3-d. Teorema de la transformación inversa. Transformación de coordenadas. Coordenadas curvilíneas. Factores métricos de la transformaciones.
2. Generación Automática de Mallas mediante métodos algebraicos.
 Definición del problema de generar una malla. Ejemplos de transformación de una región física irregular en un dominio lógico regular. Métodos algebraicos para la generación de mallas: Interpolación transfinita, entre otros. Empleo de estas técnicas en dominios de interés (algunos no convexos): prototipos de alas de avión, prototipos de antenas, geometrías con concavidades extremas, etc.
3. Generación de Mallas mediante Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP).
 Introducción a las EDP Elípticas. Estudio del caso Poisson. Algunos métodos en diferencial finitas para la resolución computacional de la ecuación de Poisson. Generadores elípticos Clásicos: Algoritmo de Amsden & Hirst, Generador de Winslow (1967). Generador TTM (Thompson, Tames y Mastin -1972). Generación de mallas ortogonales empleando el Sistema Escalado de Laplace: Algoritmos de Eca (1995). Adaptaciones de Villamizar & Rojas (2000). Uso de estas técnicas en dominios de interés (mencionados en 2.3).
4. Técnicas alternativas para la generación de mallas.
 Nociones básicas de los polinomios complejos Lemniscatas. Empleo de estas funciones en la generación de mallas.

Bibliografía:

- A. Taylor and W. Mann, *Advanced Calculus* 2 edition Xerox Corporation. 1972.
- J.W. Thomas, *Numerical Partial Differential Equations*. Springer.1995.
- P. Knupp and S. Steinberg, *Fundamentals of Grid Generations*, CRC Press, 1993.
- A. Winslow, *Numerical Solution of the quasilinear poisson equations in a nonuniform triangle mesh*, J. Comp. Phys., 2 (1967), pp. 149-172.
- J. Thompson, F. Thames, and C. Mastin, *Automatic numerical generation of body-fitted curvilinear coordinate system for field containing any number of arbitrary two-dimensional bodies*, J. Comp. Phys., 15 (1974), pp.299-319.
- J. Thompson, Z. Warsi, and C. Mastin, *Boundary-Fitted coordinate systems for numerical solution of partial differential equations*, J. Comp. Phys., 47 (1982), pp. 1-108.
- G. Ryskin and L.G. Leal, *Orthogonal mapping*, J. Comp. Phys., 50 (1983), pp. 71-100.
- L. Eca, *2d orthogonal grid generation with boundary point distribution control*, J. Comp. Phys., 125 (1996), pp. 440-453.
- O. Rojas, *Aplicación del Método Dominio-Tiempo a la Dispersión de Ondas a partir de un prototipo de Antenas*, Tesis de Maestría, Fac. de Ciencias, UCV. Enero 2000.
- M. Paluszny y e. Yáñez. *Deformable orthogonal grids: lemniscates*. Centro de Computación Gráfica y Geometría Aplicada. Fac. Ciencias. UCV. 1998.

ALGEBRA LINEAL NUMÉRICA EN PARALELO

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6133	- Cálculo Científico - Métodos iterativos para Sistemas Lineales	Junio 2004

Objetivo:

Introducir las ideas básicas de la programación paralela. Estudiar y/o diseñar algoritmos numéricos en paralelo para resolver problemas de álgebra lineal numérica mediante computadores paralelos.

Contenidos Temáticos:

1. Introducción:

Motivación al paralelismo y al cálculo en paralelo. Niveles de paralelismo. Clasificación . Según Flynn: sistemas SISD, MISD, SIMD, MIMD. Clasificación según tipo de memoria: Máquinas a memoria compartida y a memoria distribuida. Esquemas de Interconexión o Topologías: esquemas completamente conectados, redes de conexión, hipercubo, clusters, etc.

2. Principio en el diseño de algoritmos paralelos:

Introducción al diseño de algoritmos paralelos. Evaluación de los algoritmos paralelos: Aceleración, eficiencia, etc. Sincronización entre los procesos: concepto de semáforos, pase de Mensajes, coherencia de los datos. Técnicas de descomposición. Técnicas de balanceo de carga.

3. Programación usando pase de mensajes y MPI:

Operaciones básicas de comunicación. Principios en el pase de mensaje. Funciones básicas en MPI (Message Passing Interface).

4. Operaciones vectoriales y matriciales en paralelo:

Operaciones vector-vector. Multiplicación matriz-vector. Multiplicación matriz-matriz.

Bibliografía:

- V. Kumar, A. Grama, A. Gupta and G. Karypis. *An introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Algorithms*, Addison-Wesley, 2003.
- Golub y James M. Ortega. *Scientific Computing. An Introduction with Parallel Computing*, Gene, Academic Press, Inc., 1993.
- Yousef Saad. *Iterative Methods for Sparse Linear Systems*, PWS Publishing Company, 1996.
- James M. Ortega. *Introduction to Parallel and Vector Solution of Linear Systems*, Plenum Press, 1988.
- LLoyd N. Trefethen and David Bau Numerical Linear Algebra, III, SIAM 1997.

ANEXO A

RÉGIMEN DE TRANSICIÓN

A efecto de aplicar el Régimen de Transición, la Comisión Curricular asesora al Consejo de Escuela en la aplicación de la Normativa del Régimen de Transición, definido por 5 años a partir del semestre I del 2000. Es de señalar que el objetivo del Régimen de Transición es tratar de regularizar en el plazo más corto posible a todos los estudiantes en el nuevo Plan de Estudios, sin perjudicar al estudiante, ya que éste no tiene por qué sentir limitado su avance ni retardar la culminación de sus estudios por el cambio de Plan Curricular. Cualquier convalidación debe estar inspirada en esta premisa. Por tanto, el Régimen de Transición debe ser un proceso facilitador. La Comisión crea una serie de planillas oficiales para efecto de las equivalencias y convalidaciones.

El Plan de Estudios se implantó en el semestre que se inicia en septiembre de 2000 (I-2000), en que se inicia el Plan de Estudios actual. El Régimen de Transición se establece como sigue.

A.1.- Normativa de transición

Caso 1: nuevos alumnos (ingresan por primera vez a la Lic. de Computación, a partir del semestre I-2000):

- 1.1 Los alumnos que ingresan se incorporan al Plan de Estudios 2000. Estos nuevos alumnos pueden provenir de las distintas vías de ingreso, sea al primer semestre -vía CNU, convenios o examen de admisión- o ingreso por equivalencias.

Caso 2: alumnos regulares (inscritos en la Lic. de Computación en el semestre del cambio y no se han retirado):

- 2.1 El alumno que tiene aprobadas todas las asignaturas obligatorias del Pensum 85:
Se mantiene en el Pensum 85
- 2.2 El alumno que no tiene aprobadas todas las asignaturas obligatorias del Pensum 85:
se incorpora al Plan de Estudios 2000

Caso 3: alumnos que se reincorporan (durante el régimen de transición)

- 3.1 El alumno que se reincorpore durante el régimen de transición, se incorpora al Plan de Estudios 2000, a excepción de los casos incluidos en el punto 3.2
- 3.2 El caso particular del alumno que tiene aprobadas todas las asignaturas (obligatorias y electivas) y que sólo le falta aprobar Seminario y TEG, se mantiene en el Pensum 85.

Durante el régimen de transición, para la inscripción en las asignaturas se aplicarán *los viejos o nuevos requisitos en la asignatura en cuestión o en su equivalente del Pensum 85*, aquello que sea más beneficioso para el alumno, sujeto a recomendaciones de la Comisión de Transición Curricular. Se establece un plazo de 5 años, a partir de la fecha de implantación del nuevo Plan de Estudios, para considerar situaciones relativas al Pensum 85, luego del cual todos los estudiantes deben estar incorporados en el nuevo Plan de Estudios.

A.2.- Tabla de Equivalencias y Convalidaciones

La Tabla de Equivalencias y Convalidaciones (Tabla III) presenta una guía para realizar las equivalencias y convalidaciones en el proceso de cambio de Planes Curriculares.

Tabla III
Tabla de Equivalencias y Convalidaciones

Sem		Pensum 85	Plan de Estudios 2000 -actualizado en 2004
I	(1)	Matemáticas I	Matemáticas I
	(2)	Lógica y álgebra	Matemáticas Discreta I y II
	(3)	Introducción a la Informática	Introducción a la Informática
II	(4)	Matemáticas II	Matemáticas II
	(5)	Matemáticas Discretas	Matemáticas Discretas III
	(6)	Algoritmos y Programación I	Algoritmos y Programación
III	(7)	Matemáticas III	Matemáticas III
	(8)	Sistemas de Computación	Organización y Estructura del Computador II
	* (9)	Electricidad y Electrónica	Laboratorio o complementaria
	(10)	Algoritmos y Programación II	Ingeniería de Software
IV *	(11)	Matemáticas IV	Electiva/Optativa
	* (12)	Teoría de la probabilidad	Probabilidad y Estadística o Electiva/Optativa
	(13)	Estructura de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos
V	(14)	Estadística	Probabilidad y Estadística
	* (15)	Álgebra Lineal Aplicada	Cálculo Científico o Electiva/Optativa
	(16)	Arquitectura del Computador	Organización y Estructura del Computador I
	(17)	Procesamiento de Datos	Sistemas de información
VI	(18)	Cálculo Numérico	Cálculo Científico
	(19)	Sistema de Bases de Datos	Bases de Datos
	(20)	Sistemas Operativos	Sistemas Operativos
		Electiva General	Dos Complementarias (**)
VII	(21)	Organización de Lenguajes	Lenguajes de Programación
	* (22)	Investigación de Operaciones	Electiva/Optativa
VIII	(23)	Comunicación de Datos	Comunicación de Datos
	* (24)	Sist. de Procesamiento de Datos	Electiva/Optativa
Especiales			
	* (25)	Electiva	Electiva/Optativa
	* (26)	Experiencia de Trabajo	Pasantía
	(27)	Inglés I e Inglés II	Inglés I e Inglés II o examen de suficiencia
		69 UC o más (antes de 2000-I)	Laboratorio

(*) Mediante concertación con el estudiante.

(**) En el caso de una electiva general con menos de 5 UC, se equivale por sólo una asignatura complementaria.

Explicaciones y recomendaciones (ver la línea indicada):

- (2). En caso que el estudiante haya cursado la asignatura Lógica y la asignatura Álgebra del pensum 2000, se convalidan respectivamente por Matemáticas Discretas I y Matemáticas Discretas II.
- (9): si el estudiante tiene 69 UC ó más, se concede automáticamente el Laboratorio; por tanto si este es el caso, se recomienda convalidar Electricidad y Electrónica por Complementaria. Para los estudiantes que tienen menos de 69 UC se convalida Electricidad y Electrónica por Laboratorio sin realizar concertación.
- (12): la asignatura Teoría de la Probabilidad se convalida por Probabilidad y Estadística, salvo si el alumno tiene aprobada Estadística, en cuyo caso se convalida por una optativa/electiva (ya que Estadística se convalida por Probabilidad y Estadística de manera directa).
- (15): la asignatura Álgebra Lineal Aplicada se convalida por Cálculo Científico, salvo si el alumno tiene

aprobada Cálculo Numérico, en cuyo caso se convalida por una electiva/optativa (ya que Cálculo Numérico se convalida por Cálculo Científico de manera directa).

- (26): en el caso de amplia y comprobable experiencia de trabajo, puede convalidarse la Pasantía. Sujeto a la reglamentación de la Comisión de Pasantías (la cual debe ser aprobada por el Consejo de Escuela).

La Comisión Curricular puede sugerir equivalencias de electivas u obligatorias aprobadas en el Pensum 85 diferentes a las consideradas en la Tabla III, por asignaturas del Plan de Estudios 2000. Las apelaciones a estas decisiones serán tratadas por la Comisión y aprobadas por el Consejo de Escuela.

Cambios en los lineamientos del Régimen de Transición y de la Tabla de Equivalencias y Convalidaciones deberán ser aprobados por el Consejo de Escuela y el Consejo de la Facultad de Ciencias.

ANEXO B

PROFESORES DE LA ESCUELA DE COMPUTACIÓN

(Junio 2004)

Profesores a Dedicación Exclusiva

(Ordinarios y Contratados)

Nombre	Escalafón/ Títulos/ Centro investigación
ACOSTA, Carlos	Prof. Agregado Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1999. Abogado, UCV, 1997. Lic. Computación, UCV, 1992 Centro Investigación: CCPD (Centro Computación Paralela y Distribuida)
ACOSTA, A. Eleonora	Prof. Asociado Dra. Ciencias, Mención Computación 2004, Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1993. DEA Univ. Paris-Sud, 1992. Lic. Computación, UCV, 1988 Centro Investigación: ISYS (Centro Ingeniería de Software y Sistemas)
ALONSO Yajaira	Docente Temporal Contratada Lic. Computación, UCV, 1998, Centro de Investigación: CISI (Centro Investigación Sistemas de Información)
BLANCO, Jaime	Docente Temporal Contratado Lic. Computación , UCV. 1992 Centro Investigación: IOMMA (Inv. Operaciones y Modelos Matemáticos)
BOTTINI, Adrián	Prof. Asistente Msc. Investigación de Operaciones, UCV, 1999. Lic. Computación, UCV, 1989 Centro Investigación: IOMMA (Inv. Operaciones y Modelos Matemáticos)
CARMONA, Rhadamés	Prof. Agregado Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1999. Lic. Computación, UCV, 1995 Lab. Investigación: Laboratorio de Computación Gráfica
CASTILLO, Jesús	Docente Temporal Contratado Lic. Computación, UCV, 1995 Lab. Investigación: ICARO (Lab. de Redes Móviles Inalámbricas y Distribuidas)
CASTILLO, Zenaida	Prof. Agregado Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1998. Lic. Computación, UCV, 1988 Centro Investigación: CCCT (Centro Cálculo Científico y Tecnológico)
CORREA, Eliecer	Prof. Agregado Dr. Investigación Operaciones, Aagen, Alemania, 1984. Lic. Computación, UCV, 1976 Centro Investigación: IOMMA (Inv. Operaciones y Modelos Matemáticos)
COTO, Ernesto	Prof. Instructor Lic. Computación, UCV, 2000 Lab. Investigación: Laboratorio de Computación Gráfica
CREMA, Alejandro	Prof. Titular Dr. Ciencias, Mención Computación, UCV, 1994. Msc. en Ingeniería de Sistemas, USB, 1986. Lic. Matemática, USB, 1979 Centro Investigación: IOMMA (Inv. Operaciones y Modelos Matemáticos)
DIAZ, Rossana	Docente Temporal Contratada Especialización en Sistema de Información y Gerencia, UCV, 2003. Lic. Computación, UCV, 1997 Centro Investigación: CISI (Centro Investigación Sistemas de Información)

DI VASTA, Concettina	Prof. Asistente Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 2003, Especialista Sistemas de Información, UCV, 1998. Lic. Computación, UCV, 1996 Centro Investigación: CISI (Centro Investigación Sistemas de Información)
GAMESS, Eric	Prof. Agregado (Contratado) Dr. Ciencias, Mención Computación, UCV, 2000, Msc Computación del INSA de Toulouse, Francia, 1989. Ingeniero en Computación del INSA de Toulouse, Francia. Lab. Investigación: ICARO (Lab. de Redes Móviles Inalámbricas y Distribuidas)
GERENDAS, Tomás	Prof. Agregado Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1996. Lic. Computación, UCV, 1978 Centro Investigación: CISI (Centro Investigación Sistemas de Información)
GUZMAN, Pedro Luis	Prof. Asistente Msc. Ciencias de la Computación, USB, 1998. Lic. Computación, UCV, 1991 Lab. Investigación: ICARO (Lab. de Redes Móviles Inalámbricas y Distribuidas)
HERNANDEZ, Luis.	Prof. Asistente Msc. Ciencias de la Computación, 1999. Diplome d' Etudes doctorales, Université Paris VI, 2000. Lic. Computación, UCV, 1995 Centro Investigación: CCCT (Centro Cálculo Científico y Tecnológico)
LEON, Claudia	Prof. Asociado Dra. Ciencias de la Computación. En Cotutela la Universidad Central de Venezuela y Universidad P & M Curie, Paris 6, Francia 2001. Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1995. Lic. Computación, UCV, 1985 Centro Investigación: CCPD (Centro Computación Paralela y Distribuida)
LEGUIZAMO, Vanessa	Docente Temporal Contratada Lic. Computación, UCV, 2000 Adscrita a la Coordinación de Extensión de la facultad de Ciencias Centro Investigación: ISYS (Centro Ingeniería de Software y Sistemas)
LOPEZ, Hilda	Prof. Titular Dra. 3er Ciclo Matemática, Univ. Paris VI, Francia, 1981. Lic. Computación, UCV, 1975 Centro Investigación: CCCT (Centro Cálculo Científico y Tecnológico)
LOPEZ, María G.	Prof. Asistente Dra. Educación en la Nova Southeastern University Convenio NOVA-UCV. 2003. Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1996. Lic. Computación, UCV, 1990 Centro Investigación: CISI (Centro Investigación Sistemas de Información)
LORETO, Milagros	Prof. Asistente Msc. Matemática, USB, 1998. Lic. Matemática, Opción Estadísticas y Matemáticas Computacionales, USB, 1996 Centro Investigación: IOMMA (Invest. Operaciones y Modelos Matemáticos)
MATTEO, Alfredo	Prof. Titular Dr. 3er Ciclo Informática, Toulouse, 1984. Lic. Computación, UCV, 1978 Centro Investigación: ISYS (Centro Ingeniería de Software y Sistemas)
MENDOZA, Lya	Docente Temporal Tiempo Completo (Contratada) Especialista en Sistema de Información, UCV, 1998. Lic. Computación, UCV, 1991 Centro de Investigación: CISI (Centro Investigación Sistemas de Información)
MOLINA, Brígida	Prof. Titular Dra. Ciencias, Mención Computación, UCV, 1996. Msc. Matemática, UCV, 1987. Lic. Matemática, UCV, 1984 Centro Investigación: CCCT (Centro Cálculo Científico y Tecnológico)
MONSALVE, Marlliny	Docente Temporal Contratada Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 2004. Lic. Computación, UCV, 2001 Centro Investigación: CCCT (Centro Cálculo Científico y Tecnológico)
MONTAÑO, Nora	Prof. Agregado Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1995. Lic. Computación, UCV, 1985 Centro Investigación: ISYS (Centro Ingeniería de Software y Sistemas)
MORALES, Ana	Docente Temporal Contratada

MORENO, Joali	Msc, Scientiarum en Telemática, URBE, 2002. Lic. Computación, LUZ, 1999 Lab. Investigación: ICARO (Lab. de Redes Móviles Inalámbricas y Distribuidas) Docente Temporal Contratada Lic. Computación, UCV, 2001 Centro Investigación: CCCT (Centro Cálculo Científico y Tecnológico)
NAVARRO, Hector	Prof. Instructor Lic. Computación, UCV, 2000 Lab. Investigación: Laboratorio de Computación Gráfica
NIÑO, Norelva	Prof. Asistente Contratada Msc, Investigación de Operaciones UCV, 2001. Lic. Computación, UCV, 1997 Centro Investigación: ISYS (Centro Ingeniería de Software y Sistemas)
NUÑEZ, Haydemar	Prof. Agregado Dra. Informática Industrial. Tecnología Avanzada en la Producción, Universidad Politécnica de Cataluña, España, 2002. Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1995. Lic. Computación, UCV, 1989 Centro Investigación: CCPD (Centro Computación Paralela y Distribuida)
NÚÑEZ Juan Carlos	Docente Temporal Contratado Lic. Computación, UCV, 1987, Especialización en Negocios Internacionales, UNIMEP, 2003 Lab. Investigación: ICARO (Lab. de Redes Móviles Inalámbricas y Distribuidas)
PARADA Jaime	Docente Temporal Contratado Lic. Computación, Universidad de Carabobo, 2000
RAMOS, Esmeralda	Prof. Agregado Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1990. Lic. Computación, UCV, 1984 Centro Investigación: CCPD (Centro Computación Paralela y Distribuida)
RAYDAN, Marcos	Prof. Titular PhD, USA, 1991. Msc. Matemática, UCV, 1985, Ing. Computación, USB, 1979 Centro Investigación: CCCT (Centro Cálculo Científico y Tecnológico)
RIVAS, Robinson	Prof. Asistente Msc Ciencias de la Computación. USB, 1999. Lic. Computación, Univ. del Zulia, 1994 Centro Investigación: CCPD (Centro Computación Paralela y Distribuida)
RODRIGUEZ, Omaira	Prof. Agregado Msc. Matemática, UCV, 1984. Lic. Computación, UCV, 1980 Lab. Investigación: Laboratorio de Computación Gráfica
ROJAS, Otilio	Prof. Asistente Msc. Ciencias de la Computación, UCV. 2001. Lic. en Computación, UCV, 1992 Centro Investigación: IOMMA (Inv. Operaciones y Modelos Matemáticos)
ROSALES Saulius	Prof. Asistente Msc. Educación, Mención Procesos de Aprendizaje, UCAB, 2002. Lic. Computación, UCV, 1996 Centro Investigación: CENEAC (Enseñanza Asistida por Computador)
RUKOZ, Marta	Prof. Titular Dra. Informática, Univ. París VI, Francia, 1989. Msc. Ciencias de la Computación, USB, 1985. Lic. Computación, UCV, 1981 Centro Investigación: CCPD (Centro Computación Paralela y Distribuida)
SALAS, Jorge	Prof. Titular Doctor en Computación, USB, 2001. Msc. Ciencias de la Computación, USB, 1997. Lic. Computación, UCV, 1977 Centro Investigación: ISYS (Centro Ingeniería de Software y Sistemas)
SCALISE, Eugenio	Prof. Agregado Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1999. Lic. Computación, UCV, 1996 Centro Investigación: ISYS (Centro Ingeniería de Software y Sistemas)
SEPULVEDA, Jhonny	Prof. Agregado Lic. Computación, UCV, 1980 Centro Investigación: CENEAC (Enseñanza Asistida por Computador)

SUROS, Rina	Prof. Titular Dra. Informática, Univ. Paris-Sud, 1988. Msc Matemática, UCV, 1987. Lic. Mat. ULA, 1977 Centro Investigación: CCPD (Centro Computación Paralela y Distribuida)
VILLAPOL, María E	Prof. Agregado Phd. Universidad del Sur de Australia, 2003. Msc. Comunicación Digital, Universidad de Murash, 1998. Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1996. Lic. Computación, UCV, 1991 Lab. Investigación: ICARO (Lab. de Redes Móviles Inalámbricas y Distribuidas)
VERNAEZ, Guy	Prof. Instructor Lic. Matemática, UCV, 1998 Centro Investigación: CCPD (Centro Computación Paralela y Distribuida)
ZAMBRANO, Nancy	Prof. Titular Dra. Informática. Univ. Paris-sud, 1995. Msc. Ciencias de la Computación, UCV, 1989. Lic. Computación, UCV, 1976 Centro Investigación: ISYS (Centro Ingeniería de Software y Sistemas)

Profesores a Dedicación Parcial (*)

ALVAREZ, Adonahis	DE SOUSA, Joselito	LARES, Jesús	NAVARRO, Laura
APONTE, Hugo	DEL VECCHIO, Rosana	LEAL, Antonio	NICHOLS Augusto
ARTEAGA, Jhonatan	DURAN, Alejandro	LINARES, Luz	PEÑA Aparicio
BADILLO, Oswaldo	ESTEVES, Dany	LUDEÑA, Carenne	PEREZ, Andreina
BELLO, Alcira	FERREIRA, Amelia	MACHADO Antonio	PIETRI, Ronald
CARRERO, Eudes	FIGALLO, Agustín	MANRIQUE, Jorge	PLAZ, Irene
CASTILLO, Francisco	GARCIA, Luis	MARTINEZ, José Manuel	ROSARIO, Ruth
CASTRO, Marcel	GONZALEZ Gabriela	MESA, Ana María	RUIZ, Luis
CRESPO, Yanmina	ITURRA, Camilo	MIRABAL, Francisco	SADER, Gonzalo
CHACON, Leonardo	JIMENEZ, Silvestre	MORALES, Neudith	SAPUTELLI, Paola
			UZCATEGUI, Davida
			ZAMORA, Xiomara

(*): por horas o medio tiempo

Profesores Jubilados

Que colaboran en la Docencia del Pregrado o Postgrado

Dr. ACHE, Gerardo	Prof. Titular
Msc. LAVIERI, Roberto	Prof. Asociado
Dra. LOSAVIO, Francisca	Prof. Titular
Dr. MARTINEZ, Fernando	Prof. Titular
Msc. METZNER, Christiane	Prof. Asociado
Msc. RODRÍGUEZ, Eva	Prof. Titular
Dra. SORIANO, Amelia	Prof. Titular