

FACULTAD DE INGENIERÍA

ÁREA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA



Nombre de la materia : MODELOS MATEMÁTICOS B
Clave de la materia:
Clave Facultad: 2132
Clave U.A.S.L.P.: **Clave CACEI:** CB
Nivel del Plan de Estudios: II: 5 **No. de créditos:** 6
Horas/Clase/Semana: 3 **Horas totales/Semestre:** 48
Horas/Práctica (y/o Laboratorio): 0
Prácticas complementarias:
Trabajo extra-clase Horas/Semana: 3
Carrera/Tipo de materia: Propia de la carrera de
Informática
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular: 01/ 09/ 2010
Materia y clave de la materia requisito: MODELOS
MATEMÁTICOS A (2131)

PROPÓSITO DEL CURSO

Cuanto más compleja, costosa y grande es la actividad planificada, tanto menos admisibles son los métodos <<voluntariosos>> y tanto más importante resultan ser los métodos científicos que permiten valorar con anticipación las consecuencias de cada decisión, desechar de antemano las variantes inadmisibles y recomendar las más eficaces, determinar si es preciso obtener la información suplementaria. Es peligroso en estos casos basarse sólo en la intuición individual, <<en la experiencia y en el sentido común>>. En nuestra época de la revolución científico-técnica, la técnica y la tecnología se desarrollan a ritmos tan rápidos que el tiempo simplemente no alcanza para acumular la experiencia necesaria. Además muy frecuentemente se trata de actividades que son únicas en su género y no tienen precedentes. En este caso la <<experiencia>> guarda silencio y el <<sentido común>> bien puede

engañarnos si no nos apoyamos en los debidos cálculos.

Partiendo de lo anterior, la materia de Modelos Matemáticos II, tiene el propósito de buscar la utilidad de los modelos, en un sentido práctico, es decir, trata de duplicar con exactitud el comportamiento del sistema real. Si un modelo no cumple esto, es útil solamente hasta el punto donde suministre información y conocimientos para el desarrollo de un nuevo modelo. El arte de construir modelos matemáticos es precisamente un arte y la experiencia en esta esfera se adquiere gradualmente. Finalmente, es la integración de una serie de conocimientos adquiridos, tales como Matemáticas, Investigación de Operaciones, Administración y Estadística, con lo cual sustentará las bases para la aplicación práctica en materias terminales.

OBJETIVO DEL CURSO

Construirá y aplicará modelos matemáticos para problemas de decisión y control donde intervienen múltiples variables; a situaciones concretas del campo de

la Administración y la Informática. Desarrollará las habilidades para manejo y programación de las diferentes técnicas y métodos de optimización.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Programación lineal: Modelo de transporte
Objetivo: En esta unidad se presentará el modelo de transporte y sus variantes. En el sentido obvio, el modelo tiene que ver con la determinación de un plan de costo mínimo para transportar una mercancía de varias fuentes, a varios destinos. El modelo se puede extender de manera directa para abarcar situaciones prácticas de las áreas de control del inventario, programación del empleo, asignación de personal, flujo de efectivo, programación de niveles de reservas en presas y muchos otros. El modelo se puede modificar también para dar cabida a múltiples artículos.

El modelo de transporte es básicamente un programa lineal que se puede resolver a través del método simplex regular. Sin embargo, su estructura especial hace posible el desarrollo de un procedimiento de solución, conocido como técnica de transporte, que es más eficiente desde el punto de vista de cálculo.

La técnica de transporte puede presentarse, y a menudo se hace, en forma elemental que parezca completamente separada del método simplex.

El modelo de transporte se puede extender para cubrir varias de las aplicaciones importantes, entre ellas el modelo de asignación y el modelo de transbordo. Pese a

ello, el problema de transporte y sus extensiones son asimismo casos especiales de modelos de redes. También se presentarán otros modelos de redes que son de importancia práctica.

- 1.1. Modelo de transporte
 - 1.1.1. Modelos de transporte y asignación
 - 1.1.2. Planteamiento y solución de problemas de transporte
- 1.2 Redes
 - 1.2.1. Terminología de Redes
 - 1.2.2. Problemas de ruta más corta
 - 1.2.3. Problemas de expansión mínima
 - 1.2.4. Problemas de flujo máximo
 - 1.2.5. Problemas de flujo de costo mínimo
 - 1.2.6. Solución computacional al problema de redes
- 1.2. Variables acotadas

2. -Programación de Proyectos: PERT y CPM.

Objetivo: El alumno entenderá que un proyecto define una combinación de actividades interrelacionadas que deben ejecutarse en un cierto orden antes que el trabajo completo pueda terminarse. Las actividades están interrelacionadas en una secuencia lógica en el sentido que alguna de ellas no pueden comenzar hasta que otras se hallan terminado. Una actividad en un proyecto usualmente se ve como un trabajo que requiere tiempo y recursos para su terminación. En general un proyecto es un esfuerzo de solo un periodo: esto es, la misma sucesión de actividades puede no repetirse en el futuro.

- 2.1 Modelo para decisiones
 - 2.1.1 Introducción: Objetivos del aprendizaje
 - 2.1.2 Gráficas de Gantt
 - 2.1.3 Representaciones con diagramas de flechas(red)
 - 2.1.4 Cálculo de la ruta crítica
- 2.2 PERT: uso de redes de probabilísticas
 - 2.2.1 PERT/TIEMPO: en la programación de proyectos
- 2.3 CPM: intercambios entre tiempo y costo
 - 2.3.1 PERT/CPM/COSTO: En la programación de tiempo y nivelación de recursos
- 2.4 Aplicaciones: Control de Proyectos usando la computación.

3. - Líneas de espera

Objetivo: Diferenciará las estructuras de los sistemas de colas. Aplicará los modelos de sistemas de colas para encontrar la capacidad de servicio (a) cuando se conoce el costo de espera y (b) cuando no se conoce el costo de espera.

Identificará un comportamiento transitorio, de estado estable o explosivo en las colas. Asociará costos a diversos sistemas de líneas de espera.

Las dificultades que existen al utilizar modelos de espera en la práctica pueden presentarse principalmente desde dos puntos de vista:

- 1. Facilidad de representación del sistema de espera a través de un modelo matemático.
- 2. Flexibilidad del modelo matemático.

El primer planteamiento tiene que ver con el grado de aplicabilidad del modelo analítico a sistemas prácticos y el segundo analiza el uso de modelos estándar para adaptarlo a sistemas complejos.

- 3.1 Introducción a la teoría de las líneas de espera
 - 3.1.1 Costos de los sistemas de líneas de espera
 - 3.1.2 Clasificación de los sistemas de líneas de espera
 - 3.1.2.1 Número de etapas y de canales de servicio
 - 3.1.2.2 Notación Kendall
- 3.2 Características de las líneas de espera
 - 3.2.1 Líneas de espera de etapa única
 - 3.2.1.1 Tipo M/M/1
 - 3.2.1.2 Tipo M/D/1
 - 3.2.1.3 Tipo D/M/1
 - 3.2.1.4 Tipo D/D/1
 - 3.2.2 Líneas de espera de etapas múltiples
 - 3.2.2.1 Tipo M/M/S
 - 3.2.2.2 Tipo M/D/S
 - 3.2.2.3 Tipo D/M/S
 - 3.2.2.4 Tipo D/D/S
- 3.3 Evaluación del sistema cuando se conoce el costo de espera.
- 3.4 Evaluación del sistema con costos de espera desconocidos
- 3.5 Fórmula de la Llamada Perdida de Erlang
- 3.6 Obstáculos en la representación por medio de modelos de sistemas de espera
 - 3.6.1 Descripción de un sistema de espera en términos matemáticos
 - 3.6.2 Flexibilidad del Modelo
- 3.7 Recolección y comprobación de datos.
- 3.8 Nivel de aceptación

4. Programación no lineal

Objetivo: El material esta diseñado para proporcionar las bases de la programación no lineal, donde se presentará la teoría de la optimización clásica, incluyendo óptimos no restringidos, métodos restringidos (jacobianos y lagrangiano) donde todas las restricciones son ecuaciones y las condiciones de Kuhn-Tucker para problemas no lineales restringidos. La última parte se concentra en los aspectos de cómputo al optimizar funciones restringidas y no restringidas.

Especial atención se prestará al algoritmo SUMT: que presenta un método de gradiente más general. Se supone que la función objetivo $f(x)$ es cóncava y cada función restricción $g_i(x)$ es convexa, además el espacio de soluciones debe tener un punto interior. Esto excluye el uso explícito e implícito de restricciones de igualdad.

El concepto del algoritmo SUMT (Sequential Unconstrained Maximization Technique=Técnica de Maximización Secuencial no Restringida) esta basado en la transformación del problema restringido en un problema equivalente no restringido.

El contenido de esta parte supone mayor conocimiento de matemáticas que en la parte inicial del curso. Una razón es que este tipo de material no puede presentarse comprensiblemente a un nivel elemental. Otra razón es que uno de los objetivos del curso es aumentar el nivel de madurez y profundidad de

conocimientos matemáticos del estudiante, para ayudar a establecer los teoremas fundamentales, para el desarrollo de la simulación y su programación.

4.1 Problemas de extremos no restringidos

4.1.1. Condiciones necesarias y suficientes para extremos

4.1.2. El método de Newton-Raphson

4.2 Problemas de extremos restringidos

4.2.1. Restricciones de igualdad

4.2.2. Restricciones de desigualdad

4.3 Algoritmos no lineales irrestrictos

4.3.1. Método de búsqueda directa

4.3.2. Método del gradiente

4.4 Algoritmos no lineales restringidos

4.4.1. Programación separable

4.4.2. Programación cuadrática

4.4.3. Programación geométrica

4.4.4. Programación estocástica

4.4.5. Método de combinaciones lineales

4.4.6. Algoritmo SUMT

METODOLOGÍA

Explicación y desarrollo de los temas en clase.
Resolución de problemas de aplicación y programación

de los métodos por parte del alumno.

EVALUACIÓN

Como lo establecen los Artículos 1, 2, 3, 8 y 9 del reglamento de exámenes de la UASLP, la calificación final se obtiene del promedio de los tres exámenes parciales.

La calificación de cada uno de los exámenes parciales se obtiene de la siguiente forma.

| $x=(n=3)\text{Suma}(i=1)\{W_iX_i/W_i\}$ | |
|---|-----------------------------|
| Evaluación (Xi) | Porcentaje que califica(Wi) |
| Examen Parcial | 70% |
| Microevaluación y proyectos | 20% |
| Tareas | 10% |

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

Investigación de Operaciones
Mamdy A. Taha.
Alfaomega, 1991.

Investigación de Operaciones
Bronson, Richard
Mc Graw Hill, 1993

Bibliografía Complementaria

Investigación de Operaciones
Taha, Hamdy A.
Representaciones y servicios

Investigación de Operaciones
González, Francisco J.
Universitaria potosina

Investigación de Operaciones
Taha, Hamdy A.
Alfa Omega

Estadística para ciencias e Ingeniería
Neville, Kennedy
Ed. Harla

Teoría y Problemas de Investigación de Operaciones
Bronson, Richard
Mc Graw Hill