15.053 Información sobre el examen final 16 de mayo de 2002

Formulaciones de programación lineal.

- Ejemplos del libro de texto, especialmente los incluidos en el capítulo sobre análisis de sensibilidad.
- Conversión de un valor absoluto en un PL.
- Conversión de restricciones de ratio en un PL.
- Modo de detectar cuándo un valor absoluto no es un PL.
- Ejemplo de problemas típicos del examen final:
    1. Se plantea un PL expresado como un problema de texto, en el que el 80% del modelo viene ya dado. El estudiante debe resolver el 20% restante.
    2. Se pide al estudiante que exprese una restricción simple dada en forma de restricción de programación lineal o bien que explique por qué no se puede expresar como tal, en caso de que ello no sea posible.
    3. A partir de una formulación sencilla, con su correspondiente notación, el estudiante debe expresar una formulación de tipo algebraico.

Formulaciones de programación entera (PE)

- Representación de funciones no lineales.
- Restricciones lógicas.
- Localización de almacenes, "set covering" (problema de la estación de bomberos), "set packing", (problema del conjunto independiente), elección.
- Diseño y marketing de productos (visto en clase).
- Problema del viajante de comercio.
- Ejemplos de problemas típicos:
    1. Se plantea una PE expresada como un problema de texto, en la que el 80% del modelo viene ya dado. El estudiante debe resolver el 20% restante.
    2. Se pide al estudiante que exprese una restricción simple dada en texto en forma de restricciones de PE, añadiendo variables adicionales en caso necesario.

Programación no lineal (PNL)

- Formulaciones: localización de centros, optimización de carteras y ajuste por mínimos cuadrados
- Convexidad y concavidad y optimalidad local:
    - cómo saber cuándo una función es convexa (o cóncava)
    - cómo saber cuándo una solución óptima local es también óptima globalmente
- Búsqueda binaria y de Fibonacci (desarrollo de los algoritmos)
- Tratamiento de funciones no lineales de variables simples mediante el método $\lambda$.
- Carácter no necesario de las condiciones de adyacencia al minimizar una función convexa o maximizar una cóncava.
- Ejemplos de problemas típicos:
    1. Se plantea una PNL expresada como un problema de texto, en la que el 80% del modelo viene ya dado. El estudiante debe resolver el 20% restante.
    2. Desarrollo de una o dos iteraciones de búsquedas binarias o de Fibonacci.
    3. Identificación de funciones como cóncavas o convexas (o de ninguno de los dos tipos).

4. Identificación de conjuntos como convexos o no convexos.

Programación dinámica (PD)

- Recursiones vistas en clase:
  - juegos de cerillas, primer problema del camino más corto (BH&M), problema del camino más corto en redes acíclicas, expansión de capacidad, análisis de inversiones.
- Capacidad de realizar una nueva recursión conociendo la función de valor óptimo.
- Orden topológico.
- Ejemplos de problemas típicos:
  1. Se plantea un problema similar a uno visto en clase y se pide al estudiante que aplique una recursión.
  2. El estudiante debe aplicar una recursión, pero a partir de un problema nuevo en el que se facilita la función de valor óptimo.
  3. Partiendo de un grafo con ciclos no dirigidos, el estudiante debe clasificar los nodos por orden topológico.

Heurística

- Heurística de construcción
- Búsqueda de vecindad
- Empleo de la aleatorización. (El recocido simulado no entra en el examen)
- Algoritmos genéticos
- Ejemplo de ejercicio típico:
  - Preguntas planteadas de forma sencilla y orientadas a comprobar si el estudiante se halla familiarizado con los conceptos vistos en clase.

Aunque el examen del miércoles y el del viernes no serán idénticos, habrá entre ambos coincidencias sustanciales. Se confía en la integridad de los estudiantes para abstenerse de proporcionar u obtener información relativa al examen.

Cómo convertir el valor absoluto de los costes en restricciones lineales:

Ejemplo: considere el problema

minimice $|x - 4| + |2y - 7|$

sujeto a $3x + 5y = 25$
$2x + 10y = 20$
$x, y = 0$

minimice $z_1 + z_2$

sujeto a $z_1 = x - 4$
$z_1 = 4 - x$
$z_2 = 2y - 7$
$z_2 = 7 - 2y$
$3x + 5y = 25$
$2x + 10y = 20$
$x, y = 0$

La región factible de la PL permite que $z_1$ sea mayor que $|x - 4|$, pero el hecho de que estemos minimizando garantizará que $z_1 = |x - 4|$ en una solución óptima. Del mismo modo, $z_2 = |2y - 7|$ en una solución óptima.