

Práctica Individual 5

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Curso 2022-2023

Ejercicio 1

Datos de entrada

- n : entero, tipos de café
- m : entero, variedades de café
- c_j : entero, cantidad (en kg) disponible de café de tipo j , j en $[0, n)$
- b_i : double, beneficio de venta de la variedad i , i en $[0, m)$
- p_{ij} : double en $[0..1]$, porcentaje de café de tipo j que se requiere para obtener un kg de la variedad i , i en $[0, m)$, j en $[0, n)$

Ejercicio 1

- Modelo
 - x_i : variable entera, indica cuántos kilogramos de la variedad i serán fabricados, i en $[0, m)$

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{i=0}^{m-1} b_i x_i \\ \sum_{i=0}^{m-1} p_{ij} x_i & \leq c_j, j \in [0, n) \\ \text{int } x_i, i & \in [0, m) \end{aligned}$$

3

Ejercicio 1

- Propiedades de los vértices (Prop. individuales)
 - i : entero. Índice que recorre todas las variables del modelo
 - remaining: lista de enteros. Cantidad restante de cada tipo de café

4



Ejercicio 1

Razonar a partir de las propiedades individuales:

- Vértice inicial
- Predicado vértices finales
- Tipo de las alternativas
- Alternativas **válidas**
- Vecinos
- Casos base
- Peso de las aristas → Tipo del camino
- Heurística
 - ¿Cuál sería el máximo beneficio que se podría obtener al elaborar las variedades en $[i, m)$? (estimación optimista)

5



Ejercicio 2

Datos de entrada

- n : entero, número de cursos
- m : entero, número de temáticas
- nc : entero, número de centros
- mc : entero, número máximo de centros diferentes
- t_i : Set<Integer>, temáticas que se imparten en el curso i , i en $[0, n)$
- p_i : real, precio de inscripción del curso i , i en $[0, n)$
- c_i : Integer, centro en el que se imparte el curso i , i en $[0, n)$

6

Ejercicio 2

- Modelo alternativo:
 - x_i : variable binaria, indica si el curso i se selecciona, i en $[0, n)$

$$\begin{aligned} \min \sum_{i=0}^{n-1} p_i x_i \\ |U_{i=0|x_i=1}^{n-1} t_i| = m \\ CD_{i=0|x_i=1}^{n-1} c_i \leq mc \\ \text{bin } x_i, \quad i \in [0, n) \end{aligned}$$

7

Ejercicio 2

- Propiedades de los vértices (Prop. individuales)
 - i : entero. Índice que recorre todas las variables del modelo
 - remaining: conjunto de enteros. Temáticas que quedan aún por cubrir
 - centers: conjunto de enteros. Centros relacionados con los cursos seleccionados

8



Ejercicio 2

Razonar a partir de las propiedades individuales:

- Vértice inicial
- Predicado vértices finales
- Tipo de las alternativas
- Alternativas **válidas**
- Vecinos
- Casos base
- Peso de las aristas → Tipo del camino
- Heurística
 - ¿Cuál es el coste mínimo que se podría obtener en la selección de cursos en $[i, n)$? (estimación optimista)

9



Ejercicio 3

Datos de entrada

- n : entero, número de investigadores
- e : entero, número de especialidades
- m : entero, número de trabajos
- e_i : entero, especialidad del trabajador i , i en $[0, n)$, e_i en $[0, e)$
- dd_i : entero, días disponibles del trabajador i , i en $[0, n)$
- dn_{jk} : entero, días necesarios para el trabajo j de investigador con especialidad k , j en $[0, m)$, k en $[0, e)$
- c_j : entero, calidad trabajo j , j en $[0, m)$

10

Ejercicio 3

- Modelo alternativo
 - x_{ij} : variable entera, días que el investigador i dedica al trabajo j , i en $[0, n)$, j en $[0, m)$

Un trabajo j se realiza si alguna $x_{ij} > 0$, por lo que podemos hacer un modelo sólo con x_{ij}

$$\begin{aligned} & \max \sum_{j=0}^{m-1} \sum_{i=0}^{n-1} x_{ij} c_j \\ & \sum_{j=0}^{m-1} x_{ij} \leq dd_i, \quad i \in [0, n) \\ & \sum_{i=0}^{n-1} x_{ij} = dn_{jk}, \quad j \in [0, m) | \exists_{i=0}^n x_{ij} > 0, k \in [0, e), \\ & \text{int } x_{ij}, \quad i \in [0, n), j \in [0, m) \end{aligned}$$

11

Ejercicio 3

- Propiedades de los vértices (Prop. individuales)
 - z : entero. Índice que recorre todas las variables del modelo ($n \cdot m$ variables)
 - $z = m \cdot i + j$
 - $i = z / m$
 - $j = z \% m$
 - days: lista de enteros de tamaño n . Días disponibles aún de cada investigador
 - distribution: lista de lista de enteros.
 - lista de m listas (una por trabajo)
 - cada una de estas listas contiene e elementos enteros (uno por especialidad)
 - `distribution.get(j).get(k)` son los días que quedan por cubrir de especialidad k del trabajo j

12



Ejercicio 3

Razonar a partir de las propiedades individuales:

- Vértice inicial
- Predicado vértices finales
- Tipo de las alternativas
- Alternativas **válidas**
- Vecinos
- Casos base
- Peso de las aristas -> Tipo del camino
- Heurística

¿Cuál es la suma total de las calidades de los trabajos que se podrían realizar aún en $[z, n*m)$? (estimación optimista)

13

13



Ejercicio 4

Datos de entrada

- n : entero, número de vértices
- E : aristas del grafo
- a : vértice origen, será siempre el vértice 0
- w_{ij} : double, peso de la arista (i,j) , i y j en $[0,n)$
- b_i : double, beneficio del cliente ubicado en el vértice i , i en $[1,n)$

14

14

Ejercicio 4

Modelo alternativo

x_i : variable entera cuyo valor será el índice del vértice que ocupa la posición i en el camino (x_0 es el almacén)

$$\max \sum_{i=1}^{n-1} b_i - \sum_{i=0}^{n-1} (n-i) w(x_i, x_{(i+1)\%n})$$

$$P_{i=0}^{n-1}(x_i, i)$$

$$x_0 = a$$

$$CP_{i=0|g}^{n-1} x_i$$

$$x_i < n, i \in [0, n)$$

$$\text{int } x_i, i \in [0, n)$$

$CP_{i=0|g}^{n-1} f(i)$: *Closed Plath*. Los valores de $f(i)$ son los vértices de un grafo g y forman un camino cerrado en el mismo

$P_{i=0}^{n-1}(f(i), v(i))$: *Permutación*. Es una restricción que obliga a la lista de $f(i)$ a sea una permutación de $v(i)$.

Ejercicio 4

- Propiedades de los vértices (Prop. individuales)
 - cliente: entero. Índice que indica la posición en el camino
 - pendientes: conjunto de enteros. Clientes que aún quedan por visitar
 - visitados: lista de enteros. Clientes que ya han sido visitados
 - Kms: entero. Kilómetros recorridos

Ejercicio 4

Razonar a partir de las propiedades individuales:

- Vértice inicial
- Predicado vértices finales
- Tipo de las alternativas
- Alternativas **válidas**
- Vecinos
- Casos base
- Peso de las aristas → Tipo del camino
- Heurística
 - ¿Qué escenario daría lugar al reparto con mayor beneficio en [cliente, n)? (estimación optimista)