



X COMPETENCIA IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA POR CORRESPONDENCIA

CIIC '08

Proyecto X.

Consideré un proyecto, el cual llamaremos Proyecto X. El proyecto X consiste de un conjunto de T trabajos que se deben realizar. Sin embargo algunos trabajos son requerimientos para realizar otros; por ejemplo, no se pueden repartir folletos sin antes haberlos impreso y no se pueden imprimir folletos sin antes tener el diseño. En general, si para hacer un trabajo B es necesario terminar primero un trabajo A, se dice que el trabajo A es requerimiento del trabajo B. Un trabajo puede tener más de un requerimiento, pero todo trabajo es requerimiento de a lo sumo otro trabajo.

Hay exactamente P personas involucradas en el proyecto X, y cada una de estas personas está dispuesta a trabajar únicamente en uno de los trabajos.

Cada trabajo requiere de cierto tiempo su realización, y dicho tiempo se puede acortar si más personas trabajan en él. Aunque el tiempo necesario para terminar algún trabajo puede ser menor si se asignan más personas a ese trabajo, no es necesariamente lineal, por ejemplo, puede ser posible que una persona realice un trabajo en 6 horas y 2 personas se tarden 5 horas.

De una manera más precisa, si se asignan j personas en un trabajo W_i , se puede saber que tardarán $T_{i,j}$ horas en terminar el trabajo W_i , y puedes asumir que $T_{i,j+1} \leq T_{i,j}$, esto quiere decir que el tiempo necesario para terminar un trabajo nunca aumenta si trabajan más personas en él.

Tarea

Hacer un programa que permita:

- Leer desde el fichero de entrada **PROYECTOX.ENT** la descripción de los trabajos a realizar en el Proyecto X, el número P de personas involucradas, y los tiempos T requeridos para realizar cada trabajo.
- Determinar como asignar los trabajos a las personas de manera que el tiempo requerido para terminar todos los trabajos sea el mínimo posible.
- Escribir hacia el fichero de salida **PROYECTOX.SAL** el mínimo de horas necesarias para terminar el proyecto.

Entrada

El fichero de entrada **PROYECTOX.ENT** contiene:

Línea 1: la primera línea dos enteros n y P representando el número de trabajos y el número de las personas involucradas.

Línea 2: un entero R representando el número de requerimientos.

Cada una de las siguientes R líneas contendrá dos enteros a y b representando que para



X COMPETENCIA IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA POR
CORRESPONDENCIA

CIIC '08

realizar el trabajo b primero hay que realizar el trabajo a.

Cada una de las siguientes n líneas contendrá P-n+1 enteros representando los tiempos requeridos para terminar un trabajo. De una manera más precisa, el j-ésimo número de la 2 + R + i-ésima línea representaría el número de horas requeridas para realizar el trabajo i con j personas trabajando en él.

Salida

El fichero de salida **PROYECTOX.SAL** contiene un único número entero indicando el mínimo de horas necesarias para terminar el proyecto.

Ejemplo de Entrada y Salida

PROYECTOX.ENT

PROYECTOX.SAL

7 8
5
2 6
5 6
3 1
7 4
6 1
3 3
2 1
4 2
4 1
3 2
2 2
3 1

7

Restricciones

- $0 \leq n \leq 100$.
- $0 \leq P \leq 100$.
- $0 \leq T \leq 200,000$.



X COMPETENCIA IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA POR
CORRESPONDENCIA

CIIC '08

Explicación del Ejemplo

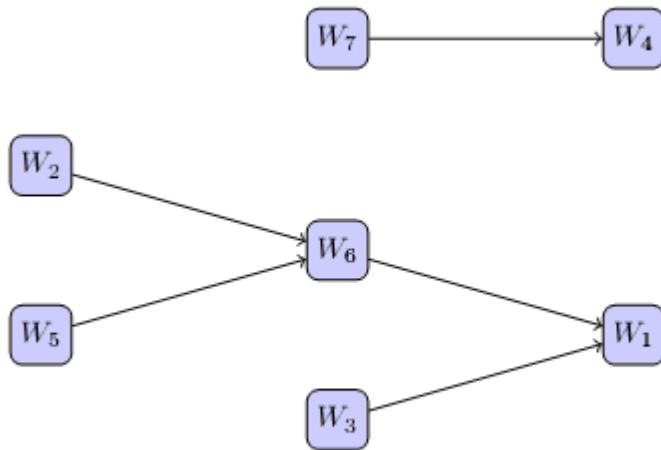


Figura 1: Caso de ejemplo X

En la figura 1 se muestra el caso de ejemplo donde se tienen que realizar los trabajos $W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7$, pero para realizar W_1 es necesario realizar primero W_6 y W_3 , también para realizar W_6 es necesario realizar primero W_2 y W_5 , y para realizar W_4 hay que realizar W_7 .

Asignando a una sola persona en cada trabajo W_1 se podría realizar en 3 horas, W_2 en 2 horas, W_3 en 4 horas, W_4 en 4 horas, W_5 en 3 horas, W_6 en 2 horas, y W_7 en 3 horas. Tardarían en total 8 horas en terminar el proyecto (pueden trabajar varias personas al mismo tiempo).

Pero como $P = 8$, si asignamos dos personas al trabajo W_5 este se demoraría 2 horas y a los demás trabajos le asignamos 1 sola persona según se explicó anteriormente entonces el proyecto terminaría en 7 horas.