



X COMPETENCIA IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA POR CORRESPONDENCIA

CIIC '08

Proyecto X.

Considere 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_{ij} horas en terminar el trabajo W_i , y puedes asumir que $T_{i,j+1} \leq T_{ij}$, 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

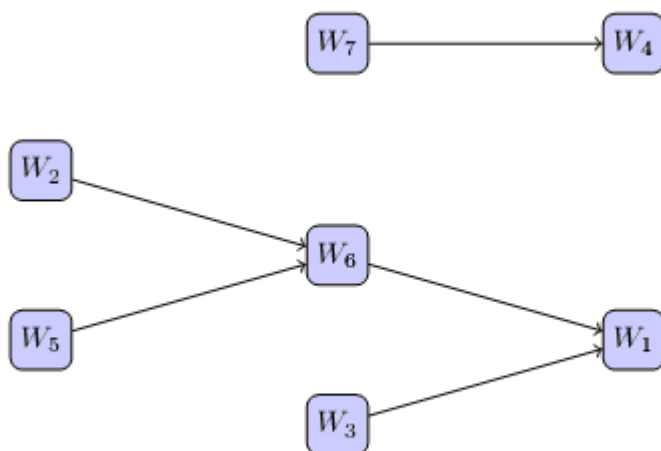


Figura 1: Caso de ejemplo X

En la figura 1 se muestra el caso de ejemplo donde se tienen que realizar los trabajos W1 , W2 , W3 , W4 , W5 , W6 , W7 , pero para realizar W1 es necesario realizar primero W6 y W3 , también para realizar W6 es necesario realizar primero W2 y W5 , y para realizar W4 hay que realizar W7 .

Asignando a una sola persona en cada trabajo W1 se podría realizar en 3 horas, W2 en 2 horas, W3 en 4 horas, W4 en 4 horas, W5 en 3 horas, W6 en 2 horas, y W7 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 W5 este se demoraría 2 horas y a los demás trabajos le asignamos 1 sola persona según se explico anteriormente entonces el proyecto terminaría en 7 horas.