

Tiempos modernos

Se trata de implementar un sistema de planificación de trabajo.

Apartado 1 (5 puntos)

Objetivo

Se dispone de un equipo de trabajo compuesto por varios trabajadores, y una lista de tareas que deben ser realizadas. El objetivo de nuestro planificador será construir un plan cronológico que determine cuándo se va a poder realizar cada tarea según la disponibilidad de los trabajadores

Entrada

En la entrada se dará una lista de las tareas a realizar, indicando para cada una de ellas el tiempo necesario para ser realizada, y el trabajador que debe realizar dicha tarea. Se supone que las tareas están ordenadas por prioridad.

El formato del fichero de entrada, llamado "PLA1.IN", es el siguiente:

- Línea 1: se indica el número de tareas a realizar (M) y el número de trabajadores (N), separados por un espacio en blanco.
- Líneas 2 a M+1: una tarea en cada línea, indicando: identificador (T), duración (D) y trabajador necesario (P), separados por espacios en blanco.
- Líneas M+2 a M+N+1: una línea por cada trabajador, indicando: su identificador (P).

El identificador T será un número natural, pero los identificadores de las tareas no tienen por qué corresponderse con el orden que ocupan las tareas en la lista. Lo mismo puede decirse de los identificadores de los trabajadores P. La duración D de cada tarea será también un número natural sin ningún tipo de restricción. La planificación total no excederá de 1.000.000. El número máximo de tareas M y de trabajadores N es de 1000 en cada caso.

Salida

La salida será el plan de trabajo a realizar, y debe almacenarse en el fichero "PLA1.OUT". El programa escribirá una línea en el fichero de salida por cada asignación de una tarea a un cierto trabajador, en orden cronológico según el inicio de la tarea y, para tareas que se inicien en el mismo instante, por orden de prioridades. El formato será el siguiente:

- Una asignación en cada línea, indicando: identificador de la tarea cuya ejecución se iniciará (T), instante de tiempo en el que se iniciará (I), instante de tiempo en que se finalizará (F). Estos datos estarán separados por espacios en blanco.

El tiempo se mide en minutos, empezando la cuenta por 1.

Ejemplo: Dado el siguiente fichero de entrada:

PLA1.IN	PLA1.OUT
6 3	1 1 6
1 6 1	2 1 3
2 3 2	4 1 5
3 4 1	6 4 5
4 5 3	5 6 8
5 3 3	3 7 10
6 2 2	
1	
2	
3	

Esto significa, por ejemplo, que hay 6 tareas a realizar y 3 trabajadores. La tarea 1 es más prioritaria que la 2, requiere 6 minutos para ser realizada y debe ser realizada por el trabajador 1.

Explicación

Estudiando este plan nos damos cuenta de que la ocupación de los trabajadores sería la que aparece en la siguiente tabla, donde hay una columna por cada trabajador y una fila por cada instante de tiempo, y en cada casilla se indica qué tarea está realizando el trabajador correspondiente en el instante de tiempo correspondiente. Un símbolo - indica que el trabajador no está realizando ninguna tarea, es decir, está ocioso.

Instante \ Trabajador	1	2	3
1	1	2	4
2	1	2	4
3	1	2	4
4	1	6	4
5	1	6	4
6	1	-	5
7	3	-	5
8	3	-	5
9	3	-	-
10	3	-	-

Apartado 2 (5 puntos)

Nos hemos dado cuenta de que, con el criterio de asignación de trabajo utilizado en el apartado anterior, hay trabajadores que pueden estar ociosos mientras hay tareas que están a la espera de ser realizadas, ya que el trabajador elegido para la tarea está ocupado con otra tarea. Para optimizar el trabajo se ha decidido agrupar a los trabajadores según su cualificación.

Objetivo

Se dispone de un equipo de trabajo compuesto por varios trabajadores con distintas cualificaciones, y una lista de tareas que deben ser realizadas. El objetivo de nuestro planificador será también construir un plan que determine cuándo se va a poder realizar cada tarea según la disponibilidad de los trabajadores, pero teniendo en cuenta que podemos tener varios trabajadores por cada tipo de cualificación.

Entrada

En la entrada se dará una lista de las tareas a realizar, indicando para cada una de ellas el tiempo necesario para ser realizada, y el tipo de cualificación que requiere. Se supone que las tareas están ordenadas por prioridad. Se dará también una relación de los trabajadores de los que disponemos, indicando para cada uno de ellos su cualificación. Se supone que los trabajadores están ordenados por preferencia, es decir, si un trabajador aparece en esta lista antes que otro, ambos están libres y tienen la misma cualificación, se preferirá asignar una tarea al primero antes que al segundo.

El formato del fichero de entrada, llamado "PLA2.IN", es el siguiente:

- Línea 1: se indica el número de tareas a realizar (M) y el número de trabajadores (N), separados por un espacio en blanco.
- Líneas 2 a M+1: una tarea en cada línea, indicando: identificador (T), duración (D) y tipo de cualificación requerida (R), separados por espacios en blanco.
- Líneas M+2 a M+N+1: una línea por cada trabajador, indicando: su identificador (P) y su cualificación (C), separados por espacios en blanco.

El identificador T será un número natural, pero los identificadores de las tareas no

tienen por qué corresponderse con el orden que ocupan las tareas en la lista. Lo mismo puede decirse de los identificadores de los trabajadores P. La duración D de cada tarea será también un número natural sin ningún tipo de restricción. La planificación total no excederá de 1.000.000. El número máximo de tareas M y de trabajadores N es de 1000 en cada caso. El tipo de cualificación requerida R, y la cualificación de cada trabajador C, serán números naturales entre 1 y 100.

Salida

La salida será el plan de trabajo a realizar, y debe almacenarse en el fichero "PLA2.OUT". El programa escribirá una línea en el fichero de salida por cada asignación de una tarea a un cierto trabajador, en orden cronológico según el inicio de la tarea y, para tareas que se inicien en el mismo instante, por orden de prioridades. El formato será el siguiente:

- Una asignación en cada línea, indicando: identificador de la tarea cuya ejecución se iniciará (T), instante de tiempo en el que se iniciará (I), instante de tiempo en que se finalizará (F), trabajador que la realizará (P). Estos datos estarán separados por espacios en blanco.

El tiempo se mide en minutos, empezando la cuenta por 1.

Ejemplo: Dado el siguiente fichero de entrada:

PLA2.IN	PLA2.OUT
6 3	1 1 6 1
1 6 1	2 1 3 2
2 3 1	4 1 5 3
3 4 1	3 4 7 2
4 5 2	5 6 8 3
5 3 2	6 7 8 1
6 2 1	
1 1	
2 1	
3 2	

Esto significa, por ejemplo, que las tareas 1, 2, 3 y 6 deben ser realizadas por trabajadores con cualificación de tipo 1, y tanto el trabajador 1 como el 2 tienen una cualificación de tipo 1, por lo que dichas tareas podrían asignarse a cualquiera de ellos, aunque el trabajador 1 es preferible al 2 siempre que ambos estén libres.

Explicación

Estudiando este plan nos damos cuenta de que la ocupación de los trabajadores sería la que aparece en la siguiente tabla, donde hay una columna por cada trabajador y una fila por cada instante de tiempo, y en cada casilla se indica qué tarea está realizando el trabajador correspondiente en el instante de tiempo correspondiente. Un símbolo - indica que no está realizando ninguna tarea, es decir, está ocioso.

Instante \ Trabajador	1	2	3
1	1	2	4
2	1	2	4
3	1	2	4
4	1	3	4
5	1	3	4
6	1	3	5
7	6	3	5
8	6	-	5