

Problema dell'Assegnamento (PLI)

Un cluster di calcolo di $m = 4$ macchine riceve $n = 12$ processi. I tempi (in minuti) stimati per l'esecuzione di ogni processo j , $j \in 1..n$ su ciascuna macchina i , $i \in 1..m$ sono dati:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	37	94	26	76	118	32	109	79	51	178	97	45
2	67	110	44	99	133	46	106	110	80	150	140	60
3	30	80	50	66	78	45	87	93	44	85	105	54
4	64	34	87	89	94	54	91	80	67	129	110	80

Formulare, mediante programmazione lineare intera, il problema di assegnare ciascun processo ad una macchina in modo da terminare tutti i processi nel più breve tempo possibile.

Soluzione

FORMULAZIONE.

- *Indici:*

- sia j un indice sull'insieme dei processi ($j \leq n$, dove n è il numero dei processi, $n = 12$);
- sia i un indice sull'insieme delle macchine ($i \leq m$, dove m è il numero delle macchine, $m = 4$).

- *Parametri:* sia p_{ij} il tempo di esecuzione del processo j sulla macchina i (dati come da tabella nel testo del problema).

- *Variabili:* sia $x_{ij} = 1$ se il processo j è assegnato alla macchina i , e 0 altrimenti ($x_{ij} \in \{0, 1\}$).

- *Funzione obiettivo:*

$$\min \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n p_{ij} x_{ij}$$

- *Vincolo:* (ogni processo assegnato a esattamente una macchina): per ogni $j \leq n$:
 $\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1$.

FILE MODELLO IN AMPL

```
# processi e macchine
```

```
param m >= 0;
```

```
param n >= 0;
```

```
set Macchine := 1..m;
```

```
set Processi := 1..n;
```

```
param p {Macchine, Processi} >= 0;
```

```
var x {Macchine, Processi} binary;
```

```
minimize tempo: sum {i in Macchine, j in Processi} p[i,j] * x[i,j];
```

```
subject to assegnamento {j in Processi} : sum{i in Macchine} x[i,j] = 1;
```

FILE DATI IN AMPL

```
# assegnamento.dat
```

```
param m := 4;
```

```
param n := 12;
```

```
param p : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 :=  
1 37 94 26 76 118 32 109 79 51 178 97 45  
2 67 110 44 99 133 46 106 110 80 150 140 60  
3 30 80 50 66 78 45 87 93 44 85 105 54  
4 64 34 87 89 94 54 91 80 67 129 110 80 ;
```

SOLUZIONE

```
ILOG CPLEX 8.100, licensed to "politecnico-milano", options: e m b q
```

```
CPLEX 8.1.0: optimal integer solution; objective 703
```

```
0 MIP simplex iterations
```

```
0 branch-and-bound nodes
```

```
tempo = 703.0000
```

```
x [*,*]
```

```
: 1 2 3 4 :=  
1 0.0000 0.0000 1.0000 0.0000  
2 0.0000 0.0000 0.0000 1.0000  
3 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000  
4 0.0000 0.0000 1.0000 0.0000  
5 0.0000 0.0000 1.0000 0.0000  
6 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000  
7 0.0000 0.0000 1.0000 0.0000  
8 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000  
9 0.0000 0.0000 1.0000 0.0000  
10 0.0000 0.0000 1.0000 0.0000  
11 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000  
12 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000  
;
```