

Exercici 1

Q1 2022-23



Integrants:
Miquel Muñoz García-Ramos
Cristian Sánchez Estapé

Implementació del problema a AMPL

A continuació, s'adjunta el codi (comentat) que s'ha implementat (a nivell de model) per resoldre el aquest exercici:

```
#definim els nodes, els nodes/tasques origen i els arcs del graf
set nusos;
set origins within nusos;
set links within ( nusos cross nusos );

#definim les variables tau i temps.
var tau { (i, j) in links };
var t { i in nusos };

#establim els paràmetres tau màxim, tau mínim i el node on acaba el graf
param taumax{links};
param taumin{links};
param final_ob;

#establim la restricció de que el/s node/s inicial/s té/tenen temps 0
subject to initialvalue {i in origins}:
t[i] = 0;

#establim les següents restriccions tal i com ens diu l'enunciat


$$\underline{\tau}_{i,j} \leq \tau_{i,j} \leq \hat{\tau}_{i,j}$$


subject to maxmin { (i, j) in links}:
taumin[i, j] <= tau[i, j] <= taumax[i, j];


$$t_i + \tau_{i,j} - t_j \leq 0, \quad (i, j) \in A$$


subject to minrule { (i, j) in links}:
t[i] + tau[i, j] - t[j] <= 0;

#volem minimitzar el temps en recórrer el graf (que és el mateix que el
temps en que acaba d'executar-se la tasca t_n)


$$\text{Min}_{t, \tau} \quad t_n$$


minimize Vg: t[final_ob];
```

Exercici de l'enunciat

El nostre grup ha hagut de resoldre el problema pel conjunt de dades nº 6. A continuació, es proveirà d'imatges que descriuen: la taula de dades des de les que partirem; el graf que es deriva de la taula (on els arcs correspondran a tasques, siguin aquestes imaginàries o no); el diagrama de Gantt amb el camí crític i el resultat de resoldre el problema amb el model vist prèviament.

| | | Duracion | |
|---|------------------|----------|-----|
| 6 | Tarea Precedente | Min | Max |
| A | E | 10 | 15 |
| B | A | 12 | 16 |
| C | F | 2 | 6 |
| D | G,H | 3 | 7 |
| E | | 1 | 5 |
| F | O | 6 | 10 |
| G | B | 2 | 6 |
| H | B,G | 1 | 5 |
| I | Q | 14 | 18 |
| J | A,F | 4 | 8 |
| K | M,I | 5 | 9 |
| L | K,I | 3 | 7 |
| M | A | 4 | 8 |
| N | J | 1 | 5 |
| O | | 4 | 8 |
| P | N,D | 7 | 11 |
| Q | C,P | 1 | 5 |

Figura 1: taula del problema proveïda per l'enunciat

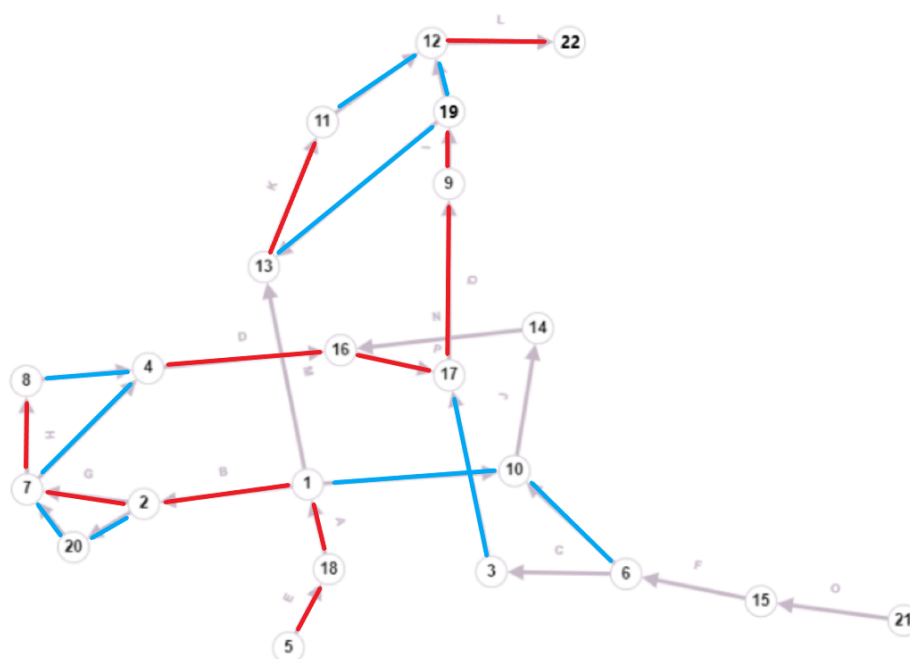


Figura 2: graf amb arcs corresponent a les tasques

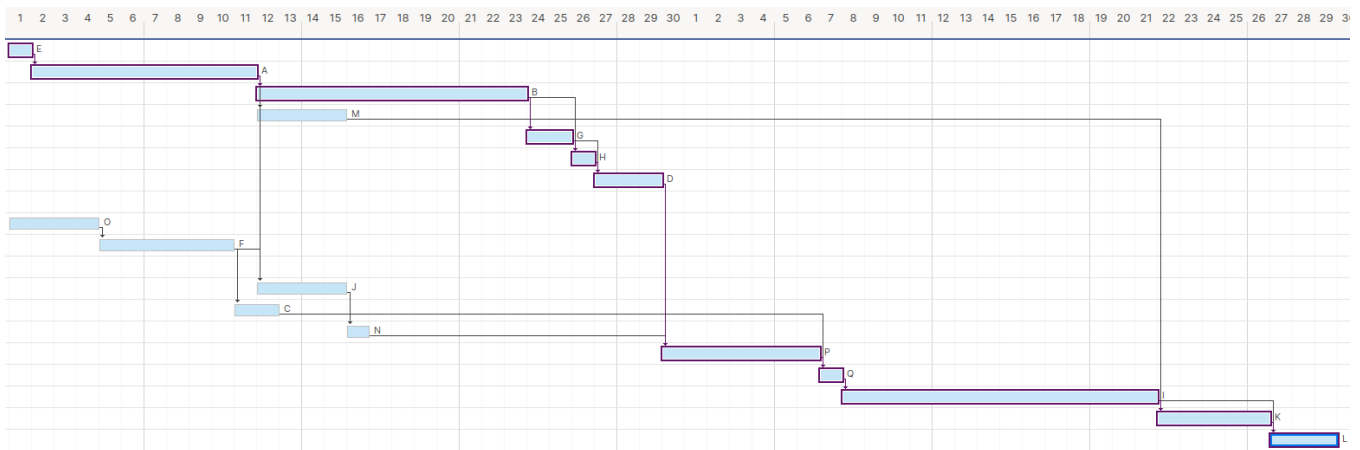


Figura 3: diagrama de Gantt¹ amb el camí crític

MINOS 5.51: optimal solution found.
10 iterations, objective 59

Figura 4: resultat de la resolució del model amb el fitxer net.dat a AMPL

Tal i com es pot observar, el resultat trobat per AMPL coincideix amb cost total indicat pel diagrama de Gantt (30 + 29 unitats de temps). El camí ressaltat en negre representa el camí crític.

¹ En el diagrama de Gantt representat el temps està compost per dies del mes ja que no hem trobat softwares que ens ho fessin d'altra manera. Tot i així, la solució òptima és idèntica a comptar els dies del diagrama. El camí ressaltat en negre representa el camí crític.

Joc de proves

Tal i com s'esmenta a l'enunciat, s'ha elaborat un joc de proves a mà amb el qual s'ha posat a prova el model d'AMPL. A continuació, es proveirà de tots els elements que s'han donat a l'apartat anterior:

| Tasca | Precedent(s) | Durada | |
|-------|--------------|--------|-----|
| | | Min | Max |
| A | - | 3 | 6 |
| B | A | 1 | 8 |
| C | A | 2 | 11 |
| D | A | 9 | 15 |
| E | - | 5 | 10 |
| F | E | 6 | 8 |
| G | C,D,E | 2 | 5 |
| H | G,F | 1 | 10 |
| I | B | 11 | 13 |
| J | C | 3 | 5 |
| K | I | 15 | 20 |
| L | J | 7 | 11 |
| M | H,L | 2 | 9 |
| N | L,M | 4 | 9 |
| O | N,K | 2 | 12 |

Figura 5: taula del problema elaborada manualment

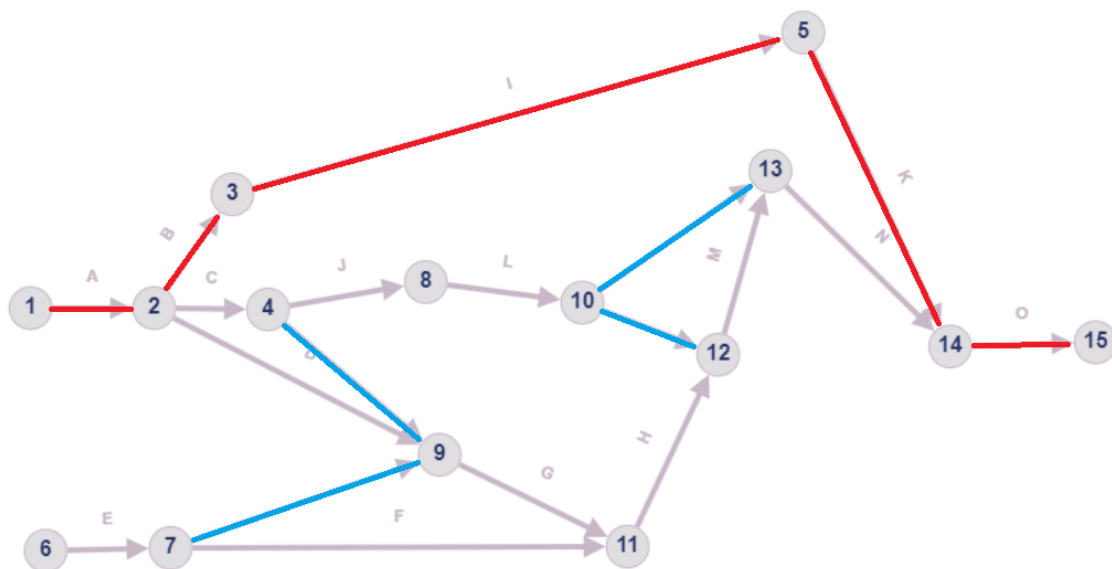


Figura 6: graf amb arcs corresponents a les tasques (arcs vermells pel camí crític; arcs blaus per les tasques fictícies)

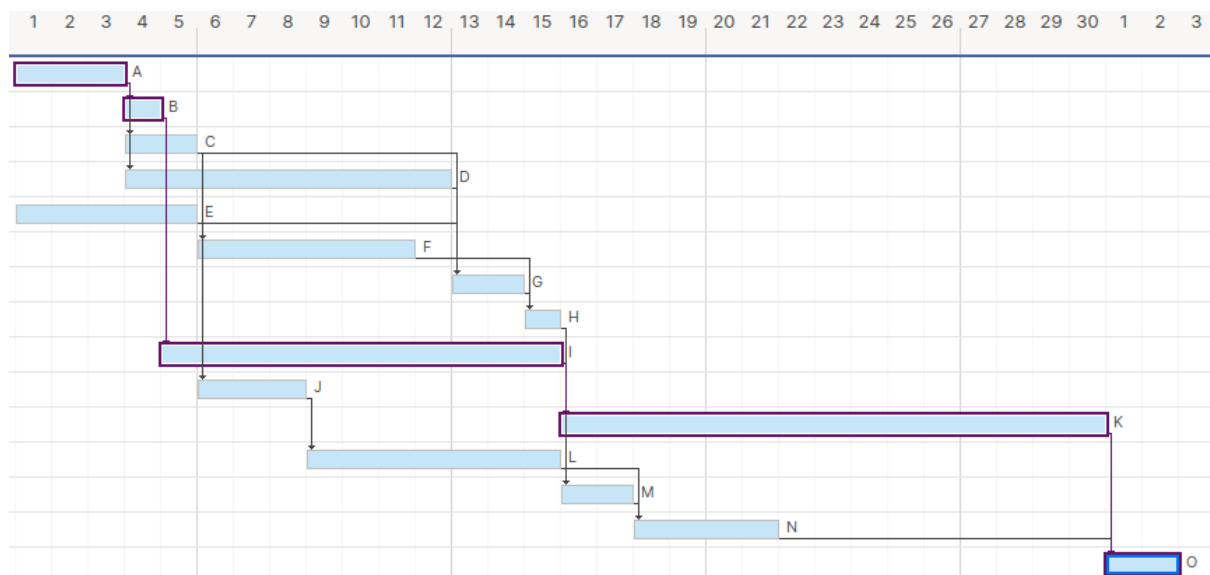


Figura 7: diagrama de Gantt amb el camí crític

MINOS 5.51: optimal solution found.
3 iterations, objective 32

Figura 8: resultat de la resolució del model amb el fitxer net2.dat a AMPL

Altra cop, veiem que tant la solució computada com el diagrama de Gantt (30 + 2) donen el mateix resultat pel problema que aquí s'ha plantejat.