

### Algorísmia

63. Els estudiants de la FIB volen dissenyar una xarxa social (i.e. Un graf dirigit  $G = (V, E)$ ) per determinar el grau de simpatia entre tota la comunitat universitària a la UE. El graf es dissenya a partir de relacions personals; si  $a$  coneix  $b$ ,  $a, b \in V$  i  $(a, b) \in E$ . A més, a cada aresta  $(a, b)$  se li assigna un pes entre 0 i 10 que indica la simpatia de  $b$  en opinió de  $a$  (0 molta antipatia, 10 molta simpatia).

Per tal que un estudiant  $a$  pugui tenir una idea del grau de simpatia d'un estudiant  $d$  que no coneix, simplement ha de trobar el valor del camí amb pes màxim  $(a, d)$  i el valor del camí amb pes mínim  $(a, d)$ . Però hi ha un problema, no sabem com trobar el valor del camí amb pes màxim. Per sort, hi ha un estudiant de l'assignatura d'Algorísmia de la FIB que té una idea: negar el valor dels pesos (i.e. Si una aresta té pes 7, assignar-li el pes -7) i aplicar Bellman-Ford per a trobar el camí mínim, que serà el màxim sense negar. Penseu que l'algorisme del vostre col·lega és una bona solució?

-----

L'algorisme del nostre company no funcionaria, ja que l'algorisme de Bellman-Ford no permet aquells casos en què el graf tingui cicles negatius, que en aquest cas seria qualsevol cicle al tractar-se de convertir tots els pesos en negatius, i en una xarxa social és altament probable que existeixin cicles.

Una idea que vàrem tenir va ser fer l'invers dels pesos (i.e. Si una aresta té pes 7, assignar-li el pes  $1/7$ ) de forma que les arestes amb pes màxim passen a ser les de pes mínim, i fer les sumes de denominadors enlloc de sumes totals quan s'aplica Bellman-Ford. Malgrat tenir aquesta idea, vàrem estar comprovant una sèrie de casos i vam veure que fer això no donava els resultats esperats, així que es desestima l'algorisme.

Cercant per internet el problema de trobar el camí amb pes màxim per internet, es veu que trobar un camí amb pes màxim és un problema NP-hard, així que no trobariem cap algorisme polinòmic que pugui trobar aquest estimat de la simpatia d'un cert estudiant en opinió d'un altre.