

## Tema 3: Atribuição de projetos de dissertação

### Problema e objetivos

A atribuição de projetos de dissertação e supervisores aos estudantes finalistas do MIEIC processa-se em duas fases.

Numa primeira fase, os estudantes indicam as suas preferências para projetos de dissertação propostos por entidades externas (empresas, institutos de investigação, etc.) ou docentes. Os proponentes dos projetos indicam também as suas preferências em relação aos estudantes candidatos. As preferências de parte a parte podem ser representadas por um grafo dirigido pesado bipartido. O sistema deve efetuar automaticamente a afetação de estudantes a projetos com base nas preferências manifestadas de parte a parte, seguindo o critério de emparelhamentos do [problema dos casamentos estáveis](#). O número de propostas deve ser maior ou igual que o número de estudantes, mas as listas de preferências são normalmente incompletas (isto é, cada estudante pode manifestar interesse apenas por um subconjunto das propostas e cada proponente pode manifestar interesse apenas por um subconjunto de estudantes candidatos), pelo que podem ficar estudantes por colocar.

Numa segunda fase, no caso de os proponentes não serem docentes e não terem um docente associado à proposta desde o início, é necessário atribuir docentes supervisores. Cada docente indica um número máximo de supervisões e uma lista de preferências para os projetos que aguardam supervisor. O sistema deve atribuir automaticamente os supervisores, tendo em conta o número máximo de supervisões e as preferências indicadas. A alocação deve ser efetuada por forma a atribuir supervisores a todos os projetos, maximizando a soma das preferências. As preferências podem ser representadas por um grafo bipartido pesado não dirigido.

Para cada uma das fases, o programa a construir deve ler os dados de entrada de ficheiros de texto e deve apresentar os resultados no *standard output*. Opcionalmente, apresentar também os resultados graficamente através de um visualizador de grafos.

### Exemplo

No exemplo da figura seguinte, as preferências dos estudantes em relação aos projetos são indicados junto aos estudantes e as preferências dos proponentes dos projetos em relação aos estudantes que manifestaram interesse nos mesmos são indicadas junto aos projetos. Em todos os casos (inclusive no caso dos supervisores), os números indicam a ordem de preferência, ou seja, números mais baixos indicam maior preferência. Neste exemplo, nenhum projeto tinha previamente um docente atribuído.

Do lado esquerdo, as arestas a traço mais forte indicam uma das maneiras possíveis de emparelhar estudantes e projetos. O emparelhamento é estável pois, dado um par  $(E_i, P_j)$  (e.g.,  $(E_2, P_3)$ ), não existe outro projeto  $P_m$  (e.g.,  $P_1$ ) tal que o estudante  $E_i$  preferia  $P_m$  sobre o

projeto que lhe foi atribuído ( $P_j$ ) e simultaneamente o proponente de  $P_m$  preferia  $E_i$  sobre o estudante que lhe foi atribuído.

Do lado direito, as arestas a traço mais forte indicam uma das maneiras possíveis de afetar supervisores aos projetos escolhidos. A afetação tem custo total mínimo e respeita o número máximo de supervisões de cada supervisor (indicado entre parêntesis retos).

