



Disciplina Algoritmos em Grafos	Curso Engenharia de Computação	Turno Manhã	Período 5º
Professor Kleber J. F. de Souza (klebersouza@pucminas.br)			

## Trabalho Prático

Em uma universidade existe um departamento de computação com cursos de graduação, mestrado e doutorado. Ao todo, existem  $n$  alunos e  $k$  professores nos três níveis. Todos os alunos do departamento estão envolvidos com trabalhos de pesquisa em alguma área da computação. O grau de relacionamento entre os alunos é medido pela proximidade entre os seus temas de trabalho de pesquisa. O objetivo é alocar os  $k$  professores deste departamento para orientar os trabalhos de pesquisa dos alunos. Sendo que o professor deve ser alocado para orientar um grupo de alunos com trabalhos semelhantes (ou o mais semelhante possível). O número  $n$  de alunos da instituição é maior do que o número  $k$  de professores. Assim, um professor irá orientar um ou mais alunos. Ou seja,  $k \leq n$ .

Seu objetivo neste trabalho é modelar e resolver o problema de encontrar quais alunos pertencerão a quais grupos (clusters). Isto é, alunos de um mesmo grupo possuirão temas de trabalho “semelhantes”. O número de grupos será determinado pelo número de professores do departamento.

Você deve implementar um programa para representar esta rede de grupos de pesquisa e permitir que resultados sejam calculados sobre ela. A rede de grupos de pesquisa tem as seguintes características:

- Cada aluno está associado à apenas uma área de pesquisa.
- Mais de um aluno pode estar associado à mesma área de pesquisa.
- Se o aluno  $v_i$  se relaciona com o aluno  $v_j$ , então o aluno  $v_j$  se relaciona com o aluno  $v_i$ .
- Entre dois alunos, existe um grau de dissimilaridade entre seus respectivos trabalhos de pesquisa. Este grau de dissimilaridade entre os trabalhos de pesquisa será dado em uma matriz de dissimilaridade em anexo a este trabalho.
- Se dois alunos atuam na mesma área de pesquisa, então o grau de dissimilaridade entre eles (definido pelos seus trabalhos) é zero.

Será fornecido um arquivo de texto de entrada com o código de cada aluno seguido do código da sua área de pesquisa (cada linha corresponde à informação de cada aluno), no modelo “Codigo\_Aluno Codigo\_Area\_Pesquisa”:

```
01 04
02 08
.
.
.
n XX
```

O arquivo com a matriz de dissimilaridade será dado neste formato:

```
0 80 10
0 80
0
```

Em que, cada linha representa uma área de pesquisa, e cada coluna (número separado por uma espaço) é a dissimilaridade com a respectiva área de pesquisa. Note que a diagonal da matriz é sempre zero (pois a dissimilaridade de uma área de pesquisa com ela mesma é zero). Neste exemplo, veja que existem três áreas de pesquisa e que a área de pesquisa 1 tem valor de dissimilaridade 80 com a área de pesquisa 2, e valor de dissimilaridade 10 com a área de pesquisa 3.

Você também pode criar o seu arquivo de entrada para testes, mas ele deve seguir o mesmo padrão especificado, pois iremos executar os nossos arquivos de teste (neste formato) durante a correção.

Neste trabalho, então, sua tarefa é:

- Modelar o problema como um grafo.
- Implementar uma estrutura de dados para a representação de um grafo adequado ao problema, bem como operações para a edição do grafo.
- Escrever um programa que permita:
  - Ler o arquivo com os dados iniciais na sintaxe acima, carregando em memória a sua representação equivalente por meio da estrutura de dados para representação de grafos que você desenvolveu.
  - Implementar um algoritmo sobre o grafo modelado para resolver o problema de dividir os alunos do departamento em grupos de pesquisa, em que cada grupo de pesquisa deve conter trabalhos de áreas semelhantes e deve ser orientado por professores.
  - Ao final, você deve imprimir uma relação mostrando os grupos que foram formados. Cada grupo conterá os nomes (códigos) de seus alunos, bem como a área de pesquisa de cada um e o nome (código) do professor responsável.

O que deve ser entregue?

O aluno (grupo) deve entregar uma documentação (em arquivo pdf) e o código fonte. Entregue também um arquivo orientando como deve ser executado o código.

A documentação deve conter as seguintes informações:

- Uma pequena descrição do problema e da solução adotada para modelar e resolver o problema (como o problema foi modelado em um grafo?);
- Descrição do algoritmo utilizado (pode incluir o pseudocódigo do algoritmo aqui);
- Qual o custo assintótico (complexidade) do algoritmo utilizado?

O trabalho deverá ser apresentado em sala, conforme o cronograma.