

---

Aluno: Matrícula: Valor: 25,0 Nota:

---

## Trabalho II

### 1. Objetivos.

- Aplicar os conhecimentos em algoritmos para resolver um problema real.
- Aprimorar a habilidade de programação de algoritmos em grafos.
- Reforçar o aprendizado sobre os algoritmos de fluxo em redes.

### 2. Descrição.

O trabalho consiste em resolver o problema da alocação de professores às disciplinas do DECSI/UFOP através de algoritmos de fluxo em redes. Cada professor leciona duas ou três disciplinas e define, a cada semestre quais disciplinas tem preferência por lecionar dentre as que são ofertadas pelo DECSI. Um solução para esse problema consiste em uma atribuição de disciplinas aos professores de modo a maximizar o atendimento de suas preferências. Nesse trabalho será considerado o cenário de alocação para o próximo semestre, 2022/1. Cada professor define compatibilidade com 5 disciplinas distintas, em ordem decrescente de preferência. Pode haver mais de uma turma de uma determinada disciplina, como é o caso de Banco de Dados I, que é ofertada para os cursos de Sistemas de Informação e Engenharia de Computação. A entrada serão dois arquivos no formato .csv (separado por vírgulas), um de professores e outro de disciplinas conforme o exemplo abaixo:

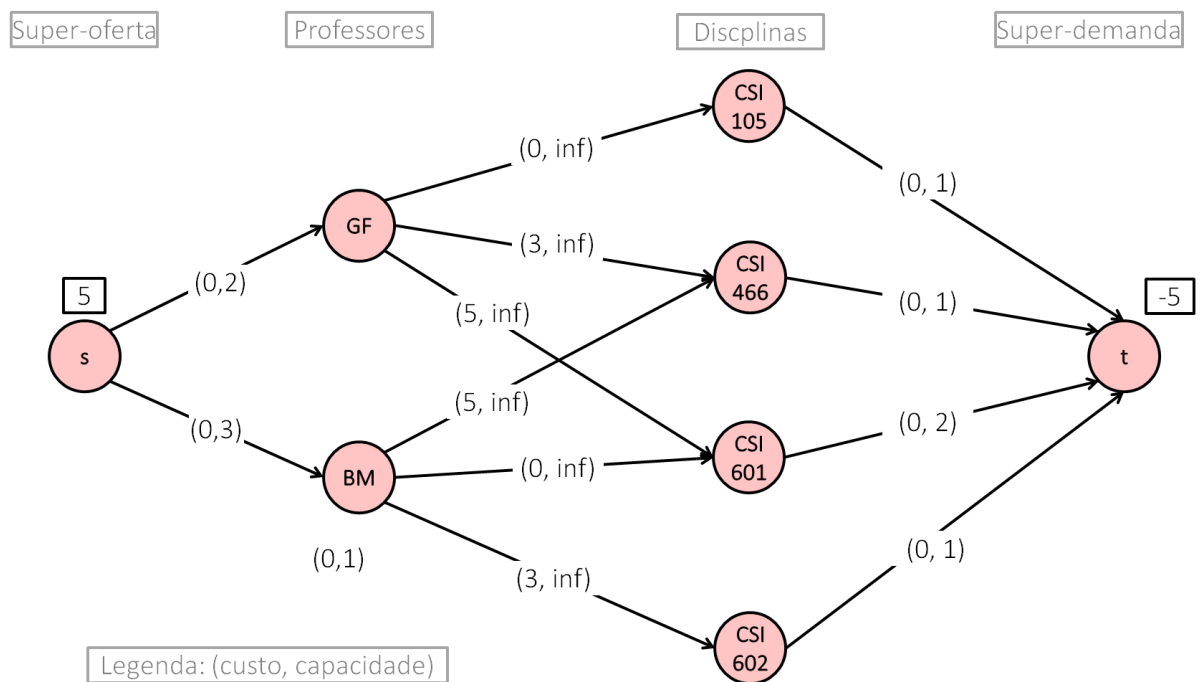
professores.csv				
Professor	# Disciplinas	Preferência 1	Preferência 2	Preferência 3
George Fonseca	2	CSI105	CSI466	CSI601
Bruno Monteiro	3	CSI601	CSI602	CSI466

disciplinas.csv		
Disciplina	Nome	# Turmas
CSI105	Alg. e Estruturas de Dados III	1
CSI466	Teoria dos Grafos	1
CSI601	Banco de Dados I	2
CSI602	Banco de Dados II	1

Seu programa deve ler esses arquivos de entrada e criar a rede de fluxo correspondente ao problema de alocação. A rede de fluxo terá quatro camadas, um com o nó de super oferta, outra com nós representando os professores, outra representando as disciplinas e, por fim, o nó de super demanda. Com relação às preferências, os seguintes custos incorrem:

Preferência	Custo
1	0
2	3
3	5
4	8
5	10

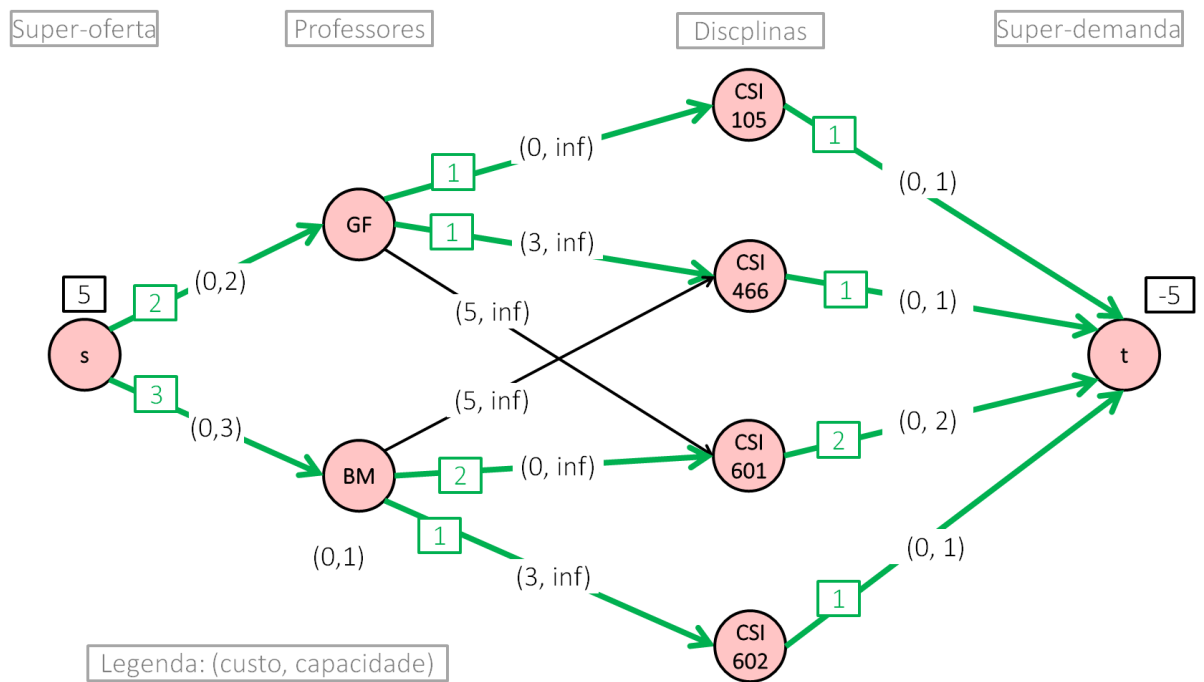
Para a entrada do exemplo, a rede de fluxo seria a seguinte:



Veja que a super-oferta possui a quantidade de fluxo igual à somatória do número de turmas (e, de forma análoga a super-demanda também). A capacidade dos nós que ligam a super-oferta a cada professor é igual ao número de disciplinas que ele oferta. O custo dos nós que ligam os professores às disciplinas é igual ao custo da preferência informado na entrada. A capacidade dos nós que ligam as disciplinas à super-demanda é igual ao número de turmas dessa disciplina.

Criada a rede de fluxo, o próximo passo é submetê-la a um algoritmo de fluxo em redes para encontrar o fluxo de custo mínimo, que será equivalente à alocação ótima de professores às disciplinas. O aluno/dupla pode implementar o algoritmo de sua escolha, por exemplo o algoritmo de Sucessivos Caminhos Mínimos ensinado em aula, para resolver o problema. As estruturas de dados para representação do grafo, mapeamento dos nós, etc também é de livre escolha.

Uma solução associa a cada aresta um valor inteiro (fluxo), que será usado para obter a resposta final. A solução para a rede do exemplo seria a seguinte (fluxos destacados em verde):



Os fluxos entre os professores e as disciplinas indicam as alocações. Nesse exemplo, a solução ótima aloca CSI105 e CSI466 ao professor George Fonseca e duas turmas de CSI601 e uma turma de CSI602 ao professor Bruno Monteiro. O custo total dessa solução é de 6 unidades.

Finalmente, seu programa deve exibir no console a saída para o usuário. Um formato sugerido é:

Professor	Disciplina	Nome	# Turmas	Custo
George Fonseca	CSI105	Alg. e Estruturas de Dados III	1	0
George Fonseca	CSI466	Teoria dos Grafos	1	3
Bruno Monteiro	CSI601	Banco de Dados I	2	0
Bruno Monteiro	CSI602	Banco de Dados II	1	3

Adicionalmente, deve-se gravar um vídeo de até 10 minutos descrevendo detalhadamente sua implementação e os resultados observados para o problema de teste. Sugiro o uso da ferramenta Google Meet para tal. De modo a assegurar a autoria do vídeo, é solicitado que o mesmo seja gravado com a câmera ligada mostrando o(s) autor(es) do trabalho.

### 3. Avaliação.

O trabalho deverá ser feito individualmente ou em dupla e enviado via Moodle (código (preferencialmente link para o GitHub) e vídeo) até as 23:59h do dia 16/06/22. Os algoritmos serão avaliados com relação à corretude das implementações e saídas obtidas. Caso se tenha alguma dúvida com relação à autoria do trabalho o professor poderá solicitar uma apresentação presencial ao aluno (ou dupla).

Bom trabalho!