

Plano de Ensino

1) Identificação

Disciplina: INE5413 - Grafos
Turma(s): 04208
Carga horária: 72 horas-aula Teóricas: 44 Práticas: 28
Período: 1º semestre de 2020

2) Cursos

- Ciências da Computação (208)
- Engenharia, áreas Elétrica e Mecânica, habilitação Controle e Automação (220)
- Sistemas de Informação (238)

3) Requisitos

- Ciências da Computação (208)
 - INE5403 - Fundamentos de Matemática Discreta para Computação
 - INE5408 - Estruturas de Dados
- Sistemas de Informação (238)
 - INE5601 - Fundamentos Matemáticos da Informática
 - INE5609 - Estruturas de Dados
 - INE5601 - Fundamentos Matemáticos da Informática
 - INE5609 - Estruturas de Dados

4) Ementa

Grafos e grafos orientados. Representação de problemas com grafos. Caminhos, ciclos e caminho de custo mínimo. Conexidade e alcançabilidade. Árvores e árvore de custo mínimo. Coloração e planaridade de grafos. Grafos hamiltonianos e eulerianos. Fluxo máximo em redes. Estabilidade e emparelhamento em grafos. Problemas de cobertura e de travessia. Representações computacionais e complexidade de algoritmos em grafos.

5) Objetivos

Geral: Apresentar a teoria de grafos enquanto ferramenta para construção de modelos para algumas classes de problemas e exercitar o seu uso enquanto estrutura de dados computacional

Específicos:

- Apresentar os conceitos inerentes à teoria dos grafos;
- Capacitar o estudante a modelar problemas e situações utilizando grafos;
- Habilitar o estudante a manipular grafos enquanto estrutura de dados;
- Habilitar o estudante a desenvolver algoritmos para manipulação de grafos;
- Habilitar o estudante a avaliar a complexidade de algoritmos sobre grafos.

6) Conteúdo Programático

- 6.1) CONCEITOS BÁSICOS [4 horas-aula]
 - História da teoria de grafos
 - Representação de problemas com grafos
 - Grafos, digrafos e multigrafos
 - Isomorfismo
 - Grafos regulares, completos e bipartidos
 - Grafos rotulados e valorados
- 6.2) REPRESENTAÇÕES COMPUTACIONAIS [4 horas-aula]
 - Matriz de adjacência
 - Matriz de incidência
 - Representações com Listas e Dicionários (mapeamento)
 - Classes para grafos numa linguagem de programação orientada a objetos
- 6.3) COMPLEXIDADE DE ALGORITMOS SOBRE GRAFOS [6 hora-aula]

- 6.4) CAMINHAMENTO [20 horas-aula]
 - Caminhos e ciclos
 - Percursos eulerianos e hamiltonianos
 - Caminho de custo mínimo
 - Problemas de travessia
- 6.5) CONEXIDADE [8 horas-aula]
 - Grafos conexos e desconexos
 - Componentes conexas e fortemente conexas
 - Pontes e vértices de corte
 - Base e Anti-base
 - Grafo reduzido
- 6.6) ÁRVORES [8 horas-aula]
 - Propriedades elementares de árvores
 - Arborescência
 - Árvore geradora
 - Árvore de custo mínimo
- 6.7) PLANARIDADE, COLORAÇÃO E ESTABILIDADE [8 horas-aula]
 - Critérios de planaridade de grafos
 - Coloração aproximada
 - Número cromático
 - Coloração de mapas
 - Estabilidade Interno (conjunto independente)
 - Estabilidade Externa (conjunto absorvente)
- 6.8) REDES [8 horas-aula]
 - Definição de Redes
 - Fluxo máximo em redes
 - Caminho crítico
- 6.9) EMPARELHAMENTO (Acoplamento) [6 horas-aula]
 - Acoplamento máximo
 - Acoplamento em grafos bipartidos
 - Acoplamento em grafos quaisquer

7) Metodologia

Todas as aulas serão ministradas na modalidade não presencial, utilizando-se de atividades pedagógicas síncronas e assíncronas.

As aulas que ocorrerão às segundas e quintas-feira.

As aulas de segunda-feira serão ministradas prioritariamente através de atividades síncronas, tendo por objetivo acompanhar os acadêmicos e ministrar conteúdos de maneira interativa, buscando esclarecer o máximo possível das questões e dúvidas. Recomenda-se fortemente estudar previamente as videoaulas e/ou material disponibilizado. As atividades síncronas serão gravadas e disponibilizadas posteriormente via MOODLE da disciplina. Na modalidade síncrona, as aulas serão realizadas na ferramenta Google Meet. Em caso de mal-funcionamento da ferramenta, outra ferramenta de conferência poderá ser utilizada. De qualquer forma, a informação detalhada acerca da ferramenta de aula será sempre informada previamente via MOODLE da disciplina. Se houver problema com o acesso à Internet por parte do professor, ou qualquer problema que inviabilize o início ou continuação de alguma aula síncrona, será marcada reposição da aula em data e horário acordados com os alunos, ou disponibilização de aula na forma assíncrona.

As aulas que ocorrerão às quintas-feiras serão ministradas prioritariamente através de atividades assíncronas, tendo por objetivo dar mais tempo para assimilação do conteúdo. Para isso, serão utilizadas três atividades assíncronas (A1, A2 e A3) que envolvem exercícios práticos de programação em grupo. Nesse mesmo dia, o professor ficará à disposição na ferramenta de conferência da disciplina no horário da aula para esclarecer as questões e dúvidas. Além das atividades avaliativas A1, A2 e A3, serão aplicados três questionários assíncronos (Q1, Q2 e Q3) que deverão ser respondidos individualmente pelo estudante (maiores detalhes sobre o método avaliativo na seção "Avaliação").

Quando os acadêmicos precisarem entregar o resultado de alguma atividade (síncrona ou assíncrona), tal necessidade será sempre comunicada via MOODLE até o início do horário da aula. As entregas também serão realizadas via MOODLE.

Os avisos e informações gerais para a turma serão sempre feitos via MOODLE, especialmente o Fórum de Notícias.

O registro de frequência será realizado pelos próprios estudantes anotando as suas presenças via o registro de Presença do MOODLE, de acordo com a sua participação nas atividades pedagógicas síncronas e assíncronas.

Para contactar o professor o canal a ser utilizado é o e-mail (r.santiago@ufsc.br) ou mensagem direta via Moodle.

Para o semestre 2020/1, prevê-se a colaboração de estagiário de docência vinculado ao PPGCC/UFSC nas seguintes atividades:

- Elaboração de material didático para acoplamento em grafos;
- Elaboração de roteiro para aulas teórico-práticas sobre acoplamento em grafos;
- Execução dos roteiros das aulas teórico-práticas em vídeo-aula assíncrono (sob a supervisão de um professor);
- Atendimento aos alunos para diminuir dúvidas relacionadas a matéria.

8) Avaliação

A avaliação da aprendizagem será feita através de três questionários (Q1, Q2 e Q3) e três atividades práticas (A1, A2, A3).

A1, A2 e A3 são atividades de programação abordando os conteúdos da disciplina em três momentos. Elas deverão ser realizadas em grupo de até 3 (três) estudantes matriculados na disciplina.

Quanto aos questionários Q1, Q2 e Q3, serão avaliações individuais nos quais será permitida a consulta ao material próprio do estudante. Recomenda-se que o estudante organize os materiais de consulta referentes ao conteúdo de um questionário antes de iniciá-lo. Cada questionário será disponibilizado em uma quinta-feira no horário de início da aula (10h10m). O estudante terá 24 horas para responder o questionário, ou seja, até as 10h10m da manhã seguinte. Ao iniciar o questionário, o estudante terá 4 horas para concluí-lo. Caso, durante a correção, o professor suspeite de cópia parcial ou total de respostas em questões abertas entre estudantes respondentes, o professor agendará entrevista com os estudantes envolvidos separadamente com o intuito de entender qual o domínio deles sobre as questões e atribuirá nota referente ao desempenho do estudante durante a entrevista. Caso o estudante se negue a participar da entrevista, receberá nota 0 (zero) para a referida questão.

Os estudantes que se enquadrarem no critério requerido pela Prova de Recuperação (REC), poderão fazê-la respondendo questionário síncrono correspondente no horário da aula em que a prova for agendada via MOODLE. Essa avaliação é individual.

Caso o estudante esteja impossibilitado de realizar o questionário ou a Prova de Recuperação (REC) por algum motivo (perda de sinal, sinal intermitente, quedas de energia, indisponibilidade do Moodle, etc.), o mesmo deve avisar o professor por e-mail em até 24 horas depois do final daquela avaliação para que uma segunda avaliação seja agendada. Essa segunda avaliação seria através de entrevista do professor com o estudante, que deverá abordar os conteúdos cobertos por aquele questionário/prova, com o intuito de avaliar individualmente o estudante. A duração prevista é de 1h40m. Essa avaliação seria agendada pelo professor, preferencialmente, para uma quinta-feira, durante o horário da aula nesse dia. No caso da Prova de Recuperação (REC), a mesma deve ser agendada com a maior brevidade possível.

Os enunciados e as datas para realização dos questionários, atividades e Prova de Recuperação (REC) serão disponibilizados via MOODLE.

A média final (MF) da disciplina será calculada da seguinte forma:

$$MF = MQ \times 0,7 + MA \times 0,3$$

onde:

$$MQ = (Q1+Q2+Q3)/3$$

$$MA = (A1+A2+A3)/3$$

Conforme parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média final no período (MF) entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação ao final do semestre (REC), sendo a nota final (NF) calculada conforme parágrafo 3º do artigo 71 desta resolução, ou seja: $NF = (MF + REC) / 2$.

9) Cronograma

O seguinte cronograma de avaliações é constituído de datas aproximadas. As datas das avaliações poderão ser alteradas. Nesse caso, os estudantes serão avisados pelo professor via MOODLE, através do Fórum de Notícias.

Provas:

* Questionário 1 (Q1): 08/10/2020;

* Questionário 2 (Q2): 05/11/2020;

* Questionário 3 (Q3): 10/12/2020.

Atividades:

* Atividade 1 (A1): 08/10/2020;

* Atividade 2 (A2): 05/11/2020;

* Atividade 3 (A3): 10/12/2020.

Prova de Recuperação (REC): 17/12/2020

10) Bibliografia Básica

- de SANTIAGO, R. Anotações para a Disciplina de Introdução a Compiladores, 2020, disponível em www.inf.ufsc.br/~r.santiago/downloads/INE5413.pdf
- SCHEINERMAN, E. R. Matemática Discreta: Uma introdução - Tradução da 3ª ed. norte-americana. Cengage Learning Brasil, 2016.
- ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos: com implementações em JAVA e C++. Cengage Learning Brasil, 2012.

11) Bibliografia Complementar

- CORMEN, Thomas H. et al. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. xvi, 926 p.
- NETTO, Paulo O. B. Teoria e Modelos de Grafos. 4ª Edição. Edgard blücher. São Paulo, 2006.
- KLEINBERG, Jon; TARDOS, Éva. Algorithm design. Boston: Pearson Addison Wesley, 2006.
- CRISTOFIDES, N. Graph Theory - an Algorithmic Approach. Academic Press, 1975.
- FURTADO, A. L. Teoria dos Grafos - Algoritmos. PUC/RJ-LTC, 1973.
- SZWARCFILER, Jaime. L. Grafos e Algoritmos Computacionais. Campus, 1984.
- WILSON, R. J. Introduction to Graph Theory. 1979.
- HARAY, F. Graph Theory. Addison-Wesley, 1969.
- GERSTING, Judith L. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação. LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1982.
- CAMPELLO, Ruy Eduardo e MACULAN, Nelson. Algoritmos e Heurísticas. Universidade Federal Fluminense, 1994.
- CHARTRAND, Gary. Graphs as Mathematical Models. Prindle, Weber & Schmidt. Boston, 1977.