



Plano de Ensino

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

1 Identificação

Curso: Ciência da Computação

Turno: Noturno

Componente curricular: Teoria da Computação

Fase: 5ª fase

Ano/semestre: 2012/2

Número de créditos: 4

Carga horária: 72 horas-aula, ou 60 horas-relógio

Professor: Prof. Leandro Miranda Zatesko

Horário de atendimento ao aluno: Sextas-feiras das 17:30 às 19:10

2 Objetivo geral do curso

O curso tem por objetivo a formação integral de novos cientistas e profissionais da Computação, os quais deverão possuir conhecimentos técnicos e científicos e serem capazes de aplicar estes conhecimentos, de forma inovadora e transformadora, nas diferentes áreas de conhecimento da Computação. Adicionalmente, os egressos do curso deverão ser capazes de adaptar-se às constantes mudanças tecnológicas e sociais, e ter uma formação ao mesmo tempo cidadã, interdisciplinar e profissional.

3 Ementa

Programas, Máquinas e Computações. Máquinas de Turing. Funções Recursivas. Computabilidade. Decidibilidade. Análise e Complexidade de Algoritmos. Classes e complexidade de problemas computacionais.

4 Objetivos

4.1 Objetivo geral

Compreender as noções básicas de teoria da computação e computabilidade.

4.2 Objetivos específicos

Compreender a importância da Teoria da Computação para a prática computacional através dos conceitos de Computabilidade, Decidibilidade, Complexidade e Tratabilidade. Desenvolver a criatividade e as habilidades de argumentação matemática e formal para demonstrações em Teoria da Computação. Entender o problema \mathcal{P} versus \mathcal{NP} . Dominar os principais problemas computacionais \mathcal{NP} -completos e o papel de cada um nas mais diversas áreas da Ciência da Computação.

5 Cronograma e conteúdo programático

Data	Conteúdo
01/10/2012	Apresentação da componente curricular. Introdução à Teoria da Computação.
05/10/2012	Máquinas de Turing. Tese de Church-Turing.
08/10/2012	Problemas computacionais. Linguagens recursivas e recursivamente enumeráveis. Linguagem de uma Máquina de Turing. Funções recursivas.
15/10/2012	Exercícios.
19 e 29/10/2012	Máquinas de Turing com múltiplas fitas. Tempo e complexidade de tempo de uma Máquina de Turing.
05/11/2012	Não-determinismo. Máquinas de Turing não-determinísticas.
09/11/2012	Exercícios.
12/11/2012	Máquinas de Turing Universais.
19/11/2012	Decidibilidade. Problema da Parada.
23/11/2012	Classes \mathcal{R} , \mathcal{RE} e seus complementos. Linguagem enumerada de uma Máquina de Turing.
26/11/2012	Apresentação dos vídeos sobre modelos formais de Computação.
30/11/2012	Exercícios.
03/12/2012	Prévia da 1ª Avaliação Escrita Individual Sem Consulta.
07/12/2012	1ª Avaliação Escrita Individual Sem Consulta.
10/12/2012	Recuperação da 1ª Avaliação Escrita Individual Sem Consulta.
14/12/2012	Circuitos booleanos. Problema da Satisfatibilidade de Circuitos Booleanos.
17/12/2012	As classes \mathcal{P} e \mathcal{NP} . Verificadores.
21/12/2012	Redução. Completude. A classe \mathcal{NP} -completo. Teorema de Cook.
28/01/2013	O Problema da Satisfatibilidade e suas variantes.
01/02/2013	Problema do Caminho Hamiltoniano. Problema do Caixeiro Viajante.
04/02/2013	Exercícios.
08, 11 e 15/02/2013	Circuitos booleanos como um modelo formal de Computação.
18/02/2013	Espaço e complexidade de espaço de uma Máquina de Turing. As classes \mathcal{L} e \mathcal{NL} .
22/02/2013	A classe \mathcal{NL} -completo. O Problema da Alcançabilidade em grafos dirigidos e não-dirigidos.
25/02/2013	Exercícios.
01/03/2013	As classes \mathcal{P} -completo, $\text{co}\mathcal{P}$ e $\text{co}\mathcal{NP}$. O Problema da Primalidade. O Problema da Fatoração.
04/03/2013	Exercícios.
08/03/2013	As classes \mathcal{PSPACE} e $\mathcal{EXPTIME}$.
11/03/2013	Exercícios.
15/03/2013	2ª Avaliação Escrita Individual Sem Consulta.
18/03/2013	Recuperação da 2ª Avaliação Escrita Individual Sem Consulta.
22 e 25/03/2013	Apresentações dos Trabalhos.
27/03/2013	Exame Final.

6 Procedimentos metodológicos

As aulas serão ministradas pelo Professor de modo a conduzir o estudante à construção dos conceitos teóricos pertinentes e à aplicação dos conhecimentos em exercícios e situações práticas. A cada tópico ministrado será publicada uma lista de exercícios, e haverá encontros acadêmicos específicos para que o aluno possa resolver

alguns dos exercícios em sala de aula.

A presença do estudante nas aulas será contabilizada através de listas de presença. O estudante deverá assinar a lista de presença no começo de um encontro para se reconhecer como presente na primeira aula e reassinar a lista no final do encontro para se reconhecer como presente na última aula.

A fim de orientar o graduando em seus estudos, o Professor publicará no Moodle notas de aula acerca de todos os tópicos ministrados, embora tal material não substitua de modo algum a Bibliografia.

7 Avaliação do processo ensino-aprendizagem

O estudante será avaliado através dos instrumentos apresentados a seguir. Convencionou-se que todas as notas figuram no intervalo $[0, 10]$.

7.1 Avaliações Escritas Individuais Sem Consulta

Serão realizadas duas Avaliações Escritas Individuais Sem Consulta: uma em 7 de dezembro de 2012 e outra em 15 de março de 2013. A nota da primeira, denotada por $AEISC_1$, representará 60% da nota NP_1 , enquanto que a nota da segunda, denotada por $AEISC_2$, representará a mesma fração da NP_2 .

Todas as avaliações terão início dez minutos após o início do encontro. Na ocasião, o estudante receberá uma folha de questões e uma folha para rascunhos, as quais poderá levar para casa, e um caderno de respostas, o qual deverá entregar preenchido à mão com as resoluções das questões. Nenhum instrumento além de lápis, caneta e borracha poderá ser utilizado. Ademais, o cabeçalho da folha de questões conterá instruções que deverão ser rigorosamente seguidas, sob o risco de o estudante ter sua avaliação anulada.

Ao entregar seu caderno de respostas, o estudante assinará uma lista de presença, a qual lhe concederá presença em todas as aulas daquele encontro acadêmico e lhe servirá de garantia em caso de o Professor extravaiar sua prova. As assinaturas dessa lista serão submetidas à análise comparativa com as assinaturas das demais listas de presença, visando comprovar a identidade do estudante.

O estudante que faltar a uma Avaliação deverá solicitar segunda chamada para a Coordenação do Curso. A segunda chamada será aplicada em horário extra-classe, previamente agendado pelo Professor. A Recuperação, da qual tratamos na próxima Subseção, por não possuir caráter substitutivo, jamais poderá ser utilizada como segunda chamada.

7.2 Recuperações das Avaliações Escritas Individuais Sem Consulta

Atendendo às exigências institucionais, serão realizadas Recuperações das Avaliações Escritas Individuais Sem Consulta, em formato idêntico, uma em 10 de dezembro de 2012 para recuperar a nota $AEISC_1$ e outra em 18 de março de 2013 para recuperar a nota $AEISC_2$. As Recuperações não recuperam notas de outros instrumentos avaliativos.

As Recuperações não têm caráter substitutivo, mas também nunca abaixam as notas que visam recuperar, como mostram as Equações a seguir, em que as notas das Recuperações são denotadas respectivamente por $RAEISC_1$ e $RAEISC_2$. Segue que qualquer estudante pode se submeter às Recuperações, mesmo aqueles com boas notas.

$$P_1 = \max\left\{AEISC_1, \frac{AEISC_1 + RAEISC_1}{2}\right\} \quad (1)$$

$$P_2 = \max\left\{AEISC_2, \frac{AEISC_2 + RAEISC_2}{2}\right\} \quad (2)$$

O Professor não aplicará segunda chamada de Recuperação alguma.

7.3 Prévia da 1ª Avaliação Escrita Individual Sem Consulta

A fim de preparar melhor o estudante para as Avaliações, o Professor aplicará uma Prévia da 1ª Avaliação Escrita Individual Sem Consulta em 3 de dezembro de 2012, em formato idêntico às demais Avaliações. A nota da Prévia, denotada na Equação 3 por PP_1 , representará 10% da nota NP_1 . A 2ª Avaliação Escrita Individual Sem Consulta, evidentemente, não terá Prévia, uma vez que o estudante já estará bem familiarizado com os

formatos das Avaliações. Não obstante, à Prévia da 1ª Avaliação Escrita Individual Sem Consulta não cabe segunda chamada em hipótese alguma.

7.4 Do Vídeo

Visando diversificar os instrumentos avaliativos, será solicitada a produção de um Vídeo sobre um modelo formal de computação. A nota do Vídeo, denotada por V na Equação 3, representará 20% da nota NP_1 . As especificações desta atividade serão publicadas em 5 de outubro de 2012.

7.5 Do Trabalho

A fim de que o estudante possa desenvolver suas habilidades acadêmicas de escrita científica e defesa, será solicitado um Trabalho, sobre o qual deverá ser entregue um artigo, a ser defendido em sessão pública em data previamente agendada. A nota do Trabalho, denotada por T na Equação 4, representará 30% da nota NP_2 e será composta tanto pela nota do artigo quanto pela nota da defesa. As especificações do Trabalho serão publicadas em 28 de janeiro de 2012.

7.6 Da Participação nas Aulas de Exercícios

Ao longo do semestre letivo, ocorrerão várias Aulas de Exercícios, nas quais o estudante poderá resolver exercícios das listas publicadas e desenvolver as competências esperadas. A participação do estudante nessas Aulas será observada pelo Professor e configurar-se-á um instrumento de avaliação. Deve-se frisar que a mera presença numa Aula de Exercícios não configura participação.

A participação nas Aulas de Exercícios entre 1º de outubro e 30 de novembro de 2012 será contabilizada numa nota, denotada por P_{AE_1} na Equação 3, a qual representará 10% da nota NP_1 . A participação nas Aulas de Exercícios entre 14 de dezembro de 2012 e 11 de março de 2013 será contabilizada numa nota, denotada por P_{AE_2} na Equação 4, a qual representará 10% da nota NP_2 .

$$NP'_1 = 0,6P_1 + 0,1PP_1 + 0,2V + 0,1P_{AE_1} \quad (3)$$

$$NP'_2 = 0,6P_2 + 0,3T + 0,1P_{AE_2} \quad (4)$$

7.7 Do Exame Final

Oferecendo ao estudante uma última oportunidade de aumentar ambas as notas NP_1 e NP_2 , será aplicado um Exame Final, manuscrito, individual e sem consulta, contemplando toda a ementa da componente curricular de Teoria da Computação, em 27 de março de 2013. Todavia, nem mesmo o Exame terá caráter substitutivo, como mostram as Equações a seguir, nas quais a nota no Exame é denotada por $EXAME$. Tal como as Recuperações, qualquer aluno poderá se submeter ao Exame Final.

Como as Recuperações já atendem as exigências institucionais e como o Exame é apenas uma complacência do Professor, ao Exame Final não cabe segunda chamada.

$$NP_1 = \max\left\{NP'_1, \frac{NP'_1 + EXAME}{2}\right\} \quad (5)$$

$$NP_2 = \max\left\{NP'_2, \frac{NP'_2 + EXAME}{2}\right\} \quad (6)$$

8 Bibliografia

8.1 Bibliografia básica

1. LEWIS, H. R.; PAPADIMITRIOU, C. H. *Elementos de Teoria da Computação*. Porto Alegre: Bookman, 2000.
2. HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D. *Introdução à teoria dos autômatos, linguagens e computação*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

3. CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C. *Algoritmos: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
4. SIPSER, M. *Introdução à Teoria da Computação*. 2ª ed. São Paulo: Thompson Pioneira, 2007.
5. CARNIELLI, W.; EPSTEIN, R. L. *Computabilidade, Funções Computáveis, Lógica e os Fundamentos da Matemática*. São Paulo: Editora Unesp, 2006.

8.2 Bibliografia complementar

1. WOOD, D. *Theory of Computation*. Ed. John Wiley & Sons, 1987.
2. SUDKAMP, T. A. *Languages and Machines: An Introduction to the Theory of Computer Science*. 2ª ed. Ed. Addison Wesley, 1997.
3. DIVERIO, T. A.; MENEZES, P. B. *Teoria da Computação: Máquinas Universais e Computabilidade*. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzatto, 1999.