

**UNIVERSIDADE DEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE INFORMÁTICA**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA TEÓRICA**  
**1 Semestre 2011 – 10/03/2011 a 18/07/2011**

**DISCIPLINA:**

**TEORIA DA COMPUTAÇÃO N**

**CÓDIGO:**

**INF05501**

**Horário:**

**Turma A - Segundas e Quartas das 8h30min - 10h10min**

**Turma B - Segundas e Quartas das 10h30min - 12h10min**

**Salas:**

**PROFESSOR:**

**Prof. Dr. Tiarajú Asmuz Diverio - Turmas A e B**

**Carga Horária:**

04 h/a semanais - 60 h

**Natureza das aulas:**

Teóricas

**Créditos:**

04 (quatro)

**Curso:**

Bacharelado em Ciência da Computação  
Engenharia da Computação

**SÚMULA:**

Noções de programas e máquinas.

Noção de computabilidade efetiva;

Máquinas de registradores e máquina de Turing;

Tese de Church;

Funções recursivas;

Solucionabilidade de problemas.

**OBJETIVO:**

Capacitar o aluno para o desenvolvimento sistematizado e formalizado das idéias, modelos e formalismos associados à computabilidade, formalizando as noções de programa, máquina, computação, equivalência de programas e máquinas universais, e para a investigação da solucionabilidade de problemas, utilizando as propriedades da solucionabilidade e o princípio da redução, determinando a classe de solucionabilidade dos problemas.

**Livro - Texto:**

**[DIV2010] DIVERIO, Tiaraju A.; MENEZES, Paulo F. Blauth. Teoria da Computação – Máquinas Universais e Computabilidade.3 Edição. Porto Alegre: Bookman, 2011.**

**Semana Acadêmica: 23/5 a 27/5/2011.**

# CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:

## **Item 1: Introdução**

- 1.1 Notas Históricas
- 1.2 Abordagem
- 1.3 Conceitos Básicos

## **Item 2: Programas, Máquinas e Computações**

- 2.1 Programas
  - 2.1.1 Programa Monolítico
  - 2.1.2 Programa Iterativo
  - 2.1.3 Programa Recursivo
- 2.2 Máquinas
- 2.3 Computações e Funções Computadas
  - 2.3.1 Computação
  - 2.3.2 Função Computada
- 2.4 Equivalência de Programas e Máquinas
  - 2.4.1 Equivalência Forte de Programas
  - 2.4.2 Equivalência de Programas
  - 2.4.3 Equivalência de Máquinas

## **Item 3: Verificação de Equivalência Forte de Programas**

- 3.1 Máquina de Traços
- 3.2 Instruções Rotuladas Compostas
- 3.3 Equivalência Forte de Programas Monolíticos

## **Item 4: Máquinas de Registradores - Norma**

- 4.1 Codificação de Conjuntos Estruturados
- 4.2 Definição da Máquina Norma
- 4.3 Máquina Norma como Máquina Universal
  - 4.3.1 Operações e Testes
  - 4.3.2 Valores Numéricos
  - 4.3.3 Dados Estruturados
  - 4.3.4 Endereçamento Indireto e Recursão
  - 4.3.5 Cadeias de Caracteres

## **Item 5: Máquina de Turing**

- 5.1 Noção Intuitiva
- 5.2 Noção como Máquina
- 5.3 Modelo Formal
- 5.4 Máquinas de Turing como Reconhecedores de Linguagens
- 5.5 Máquinas de Turing como Processadores de Funções

## **Item 6: Máquinas Universais e Hipótese de Church**

6.1 Equivalência entre Máquinas de Turing e Norma

6.2 Modificações sobre as Máquinas de Turing

6.2.1 Máquina de Turing Não Determinística

6.2.2 Máquina de Turing com Fita Infinita à Esquerda e à Direita

6.2.3 Máquina de Turing com Múltiplas Fitas

6.2.4 Outras Modificações sobre a Máquina de Turing

6.3 Hipótese de Church

## **Item 7: Outros Modelos de Máquinas Universais**

7.1 Máquina de Post

7.2 Máquinas com Pilhas

7.3 Autômato com Duas Pilhas

7.4 Máquinas Não-Determinísticas

7.5 Hierarquia de Classes de Máquinas

## **Item 8: Funções Recursivas**

8.1 Funções Recursivas de Kleene

8.1.1 Substituição Composicional

8.1.2 Recursão Primitiva

8.1.3 Minimização

8.1.4 Função Recursiva Parcial e Total

8.2 Cálculo Lambda

8.2.1 Aspectos Gerais do Cálculo Lambda

8.2.2 Linguagem Lambda

8.2.3 Variável Livre e Substituição

8.2.4 Cálculo Lambda

8.2.5 Tipos de dados básicos

8.2.6 Recursão e Ponto Fixo

8.2.7 Cálculo Lambda e Computabilidade

8.3 Funções Recursivas e Ciência da Computação

8.3.1 Importância das Funções Recursivas

8.3.2 Linguagem de Programação Funcional

## **Item 9: Computabilidade**

9.1 Classes de Solucionabilidade de Problemas

9.2 Problemas de Decisão

9.3 Codificação de Programas

9.4 Problema da Auto Aplicação

9.5 Máquina de Redução

9.6 Problema da Parada

9.7 Outros Problemas de Decisão

9.8 Problema da Correspondência de Post

9.9 Propriedades da Solucionabilidade

## **Item 10: Conclusões**

10.1 Resumo dos Principais Conceitos

10.2 Contribuições da Teoria da Computação

## CRONOGRAMA:

Item 1	4h/a
Item 2	8h/a
Item 3	2h/a
<b>prova1</b>	<b>2h/a Total 16h/a Peso 2,5</b>

Item 4	4h/a
Item 5	8h/a
Item 6	4h/a
Item 7	8h/a
<b>prova2</b>	<b>2h/a Total 26h/a Peso 2,5</b>

Item 8	6h/a
Item 9	10h/a
Item 10	4h/a
<b>prova 3 Global</b>	<b>2h/a Total 22h/a Peso 3,5</b>

## SISTEMA DE AVALIAÇÃO:

- A avaliação é realizada através de **três provas escritas** e trabalhos teórico-práticos, a serem definidos durante o semestre, onde o aluno deverá atingir conceito mínimo C e ter frequência mínima de 75%.
- O conceito será calculado em função da média das provas e dos trabalhos. As provas totalizarão o peso 8.5 e os **trabalhos peso 1,5**.
- A atribuição dos conceitos será:  
**Conceito A:** média no intervalo [9.0 ; 10.0];  
**Conceito B:** média no intervalo [7.5; 9.0);  
**Conceito C:** média no intervalo [6.0; 7.5);  
**Conceito D:** média inferior a 6.0.  
**Conceito FF:** falta de frequência (conforme regimento da Universidade).

## RECUPERAÇÃO:

- O aluno que não fizer uma das provas, por motivo de doença ou outro previsto no Regimento da Universidade, poderá solicitar a realização de uma Prova de Recuperação junto ao Protocolo Geral da Universidade. Para a realização da Prova de Recuperação, o aluno deverá ter seu pedido deferido pela junta médica.
- Alunos que: entregarem todos os trabalhos da disciplina, que tiverem uma frequência maior ou igual a 90% das aulas e que tiverem média final acima de 4,5 e inferior a 6,0 poderão desenvolver atividades de recuperação (trabalhos e prova), visando à obtenção do conceito C.
- Não estão previstas atividades de recuperação para melhoria de outros conceitos!

## Professor Responsável pela Disciplina:

**Prof. Dr. Tiarajú Asmuz Diverio**

Sala: 208 do Prédio dos Professores Ramal: 6846

E-mail: [diverio@inf.ufrgs.br](mailto:diverio@inf.ufrgs.br)

Moodle:

## CRONOGRAMA DETALHADO:

Aula		Dia	Descrição
1.	14/3	S	Apresentação do programa da disciplina, critério de avaliação, bibliografia. Datas de provas e trabalhos.
2.	16/3	Q	Introdução.
3.	21/3	S	Programas, Máquinas e Computações - Programas
4.	23/3	Q	Programas Monolíticos, Iterativos e Recursivos
5.	28/3	S	Máquinas, Computações e Funções Computadas
6.	30/3	Q	Equivalências de Programas e Máquinas
7.	4/4	S	Verificação da Equivalência Forte de Programas
8.	6/4	Q	<b>1 PROVA – capítulos 1, 2 e 3</b>
9.	11/4	S	Máquinas de Registradores – Norma – Codificação de Programas
10.	13/4	Q	Máquina Norma como Máquina Universal
11.	18/4	S	Máquina de Turing – Noção Intuitiva e Modelo Formal
12.	20/4	Q	Máquina de Turing como Reconhecedores
13.	25/4	S	Máquina de Turing como Processadores de Funções –
14.	27/4	Q	Aula de exercícios (simulador)
15.	2/5	S	Máquinas Universais Equivalência Turing e Norma
16.	4/5	Q	Modificações na máquina de Turing e Tese de Church
17.	9/5	S	Outros Modelos de Máq. Universais –
18.	11/5	Q	Máquinas com Pilhas
19.	16/5	S	Autômatos com Pilhas
20.	18/5	Q	Aula de exercícios
21.	23/5	S	<b>2 PROVA – capítulos 4, 5, 6 e 7</b>
22.	25/5	Q	<b>SEMANA ACADEMICA</b>
23.	30/5	S	Funções Recursivas de Kleene
24.	1/6	Q	Cálculo Lambda - Linguagem Lambda
25.	6/6	S	Cálculo Lambda e teorema do ponto - fixo
26.	8/6	Q	Solucionabilidade: Classes de Solucionabilidade
27.	13/6	S	Codificação Bijetora e Problema da Autoaplicação
28.	15/6	Q	Problema da Parada e outros Problemas
29.	20/6	S	Sistema Normal de Post e o Problema da Correspondência
30.	22/6	Q	Propriedades da Solucionabilidade
31.	27/6	S	Conclusões
32.	29/6	Q	Revisão Final
33.	4/7	S	<b>3 PROVA – Todos os capítulos</b>
34.	6/7	Q	Entrega dos Conceitos
35.	11/7	S	Final do Semestre
	18/7	Q	ULTIMO DIA PARA PUBLICAR CONCEITOS

## BIBLIOGRAFIA:

- [AHO92] AHO, A.; ULLMAN, J. **Foundations of Computer Science**. New York: Computer Science Press, 1992.
- [ARB81] ARBIB, M.; KFOURI, A; MOLL, R. **A Basis for Theoretical Computer Science**. New York: Springer Verlag, 1981.
- [BIR76] BIRD, Richard **Programs and Machines - an introduction to the theory of computation**. London: John-Wiley, 1976.
- [BRA74] BRAINERD, W. S.; LANDWEBER L. H. **Theory of Computation**. New York: Wiley, 1974.
- [CLA90] CLARK, Keith; COWELL, Don. **Programs, machines and computation; an introduction to theory of computing**. London: McGraw-Hill, 1976.
- [DIV99] DIVERIO, Tiaraju A.; MENEZES, Paulo F. Blauth. *Teoria da Computação – Máquinas Universais e Computabilidade*. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1999. 205p.
- [DIV2010] DIVERIO, Tiaraju A.; MENEZES, Paulo F. Blauth. *Teoria da Computação – Máquinas Universais e Computabilidade. 3 Edição*. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- [HOP79] HOPCROFT, J.; ULLMAN, J. **Introduction to Automata Theory, Languages and Computation**. Addison-Wesley, 1979.
- [LEW98] LEWIS, H. R.; PAPADIMITRIOU, C. H. **Elements of the theory of computation**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998. 2 Ed. 361p.
- [MAN74] MANNA, Zohar. **Mathematical Theory of Computation**. New York: McGraw-Hill, 1974.
- [MEN90] MENEZES, P. **Teoria da Computação**. Porto Alegre: UFRGS, 1990.
- [MIN67] MINSKY, M. L. **Computation: finite and infinite machines**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1967.
- [SER93] SERNADAS, C. **Introdução à Teoria da Computação**. Lisboa: Editorial Presença, 1993.