



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências Exatas e Naturais
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

PLANO DE ENSINO REMOTO

Atenção: este plano de ensino poderá sofrer alterações, até o encerramento da turma, pelo professor responsável.

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Nome: PPGCC0030 - Teoria da Computação

Distribuição de horas: 60h teórica / 0h prática

Dias da semana: Terças e Quintas

Horário: 9h20 às 11h

Total de créditos: 4

Natureza: (X) Obrigatória () Optativa

Total de vagas: 20

Modalidade do ERE: Híbrida (síncrono e assíncrono)

Docente responsável: Reginaldo Santos

INFORMAÇÕES DO PLANO

Objetivos

Proporcionar aos alunos à capacidade de compreender e reconhecer linguagens descritas por gramáticas. Construir autômatos para reconhecer uma dada linguagem. Saber a capacidade e o limite de cada nível da Hierarquia de Chomsky. Entender os conceitos de computabilidade, decidibilidade e redutibilidade.

Ementa

Introdução e Conceitos Básicos. Linguagens Regulares e Autômatos Finitos. Linguagens Livre de Contexto e Autômatos com Pilha. Máquinas de Turing e Linguagens Recursivamente Enumeráveis. Computabilidade.

Conteúdo Programático

Unidade I: Introdução e Conceitos Básicos

- Terminologias básicas e aplicações



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências Exatas e Naturais
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

- Alfabeto, Palavras e Linguagens
- Gramáticas
- Autômatos como reconhecedores
- Hierarquia de classes de linguagens

Unidade II: Linguagens Regulares e Autômatos Finitos

- Autômatos finitos
- Expressões e gramáticas regulares
- Minimização de autômatos finitos
- Autômatos finitos não-determinísticos
- Autômatos finitos não-determinísticos com transições vazias
- Autômato finito com saída: máquina de Mealy e de Moore

Unidade III: Linguagens Livre de Contexto e Autômatos com Pilha

- Gramática livre de contexto
- Árvore de derivação
- Ambiguidade
- Simplificação de gramática livre de contexto
- Formas normais
- Recursão à esquerda
- Autômato com pilha

Unidade IV: Máquinas de Turing e Linguagens Recursivamente Enumeráveis

- Máquinas de Turing
- Linguagens recursivas e recursivamente enumeráveis
- Tese de Church-Turing
- Variantes de máquinas de Turing
- Máquina de Turing universal
- As noções de função recursiva parcial e total

Unidade V: Computabilidade

- Programas, máquinas, computações e equivalências
- Máquinas universais
- Solucionabilidade



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências Exatas e Naturais
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Metodologia

A disciplina será ministrada na modalidade híbrida do ensino remoto emergencial, no contexto do período letivo emergencial. Nos encontros síncronos, nos dias e horário da disciplina, serão ministradas aulas teóricas expositivas através da aplicação de webconferência *Google meet*. As atividades assíncronas serão realizadas por meio de leitura de artigos, resolução de listas de exercícios e trabalhos de codificação. O SIGAA será utilizado como plataforma oficial para postagens e recebimentos de tarefas. Está previsto também a criação de um grupo no aplicativo de mensagens *Whatsapp* para facilitar a comunicação entre os integrantes da turma.

Procedimento de avaliação

O discente será avaliado continuamente ao longo da disciplina por meio de atividades e trabalhos. As atividades consistem em: textos dissertativos, resenhas e questionários sobre artigos relacionados à disciplina, e a resolução de listas de exercícios. Os trabalhos consistem em: implementação em código (linguagem de programação definida pelo discente) de assuntos relacionados à disciplina (e.g., expressões regulares, autômatos finitos, transdutores finitos, etc.) e utilização de aplicativos de linguagens formais para construir gramáticas e autômatos (e.g., *jflap*).

A nota final (NF) será calculada através da média ponderada de atividades (\bar{A}) e trabalhos (\bar{T}), como segue:

$$\bar{A} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_m}{m}, \text{ onde } A_i \in [0, 10] \text{ e } i \in \{1, 2, \dots, m\}$$

$$\bar{T} = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_k}{k}, \text{ onde } T_i \in [0, 10] \text{ e } i \in \{1, 2, \dots, k\}$$

$$NF = \bar{A} \times 0,4 + \bar{T} \times 0,6$$

Bibliográfica básica

- RAMOS, M. V. M.; NETO, J. J.; VEGA, I. S.; **Linguagens Formais: Teoria, Modelagem e Implementação**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- MENEZES, P. B. **Linguagens Formais e Autômatos**. 6a edição. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D.; MOTWANI, R. **Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação**. 2a edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências Exatas e Naturais
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

- SIPSER, Michael. **Introdução à Teoria da Computação**. 2a edição. São Paulo: Cengage Learning - Pioneira, 2007.

Bibliografia complementar

- LEWIS, H. R.; PAPPADIMITRIOU, C. H. **Elements of the Theory of Computation**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1981.
- SHIELDS, M. W. **An Introduction to Automata Theory**. Oxford: BlackWell Scientific Publications, 1987.
- SALOMA, A. **Formal Languages**. New York: Academic Press, 1973.

CRONOGRAMA

Atenção: o cronograma poderá sofrer alterações, até o encerramento da turma, pelo professor responsável.

O período letivo compreende o intervalo entre 05/10/2020 à 12/02/2021. O cronograma abaixo corresponde a uma expectativa sobre os componentes que serão ministrados na disciplina, juntamente com as datas das atividades e trabalhos. Os imprevistos serão avaliados caso a caso.

Semana	Data	Tópico/Atividade/Trabalho	Modalidade
1	06/10/2020	Ementa na modalidade de ERE	Síncrono
	08/10/2020	Revisão, AT1 (dissert.), AT2 (res.), AT3 (quest.) e AT4 (l.e.)	Assíncrono
2	13/10/2020	Símbolos, Cadeias e Linguagens (parte 1)	Síncrono
	15/10/2020	Gramáticas (parte 2) e AT5 (l.e.)	Síncrono
3	20/10/2020	Reconhedores e Hierarquia de Chomsky (parte 3)	Síncrono
	22/10/2020	Gramáticas regulares, conjuntos e expressões regulares	Síncrono
4	27/10/2020	Explicar sobre o trabalho de codificação 1	Síncrono
	29/10/2020	Trabalho de codificação 1 (expressão regular)	Assíncrono
5	03/11/2020	Autômatos finitos determinísticos	Síncrono
	05/11/2020	AFND sem ϵ	Síncrono
6	10/11/2020	AFND com ϵ , estados inacessíveis e inúteis	Síncrono
	12/11/2020	Leitura sobre equivalência entre formalismos	Assíncrono
7	17/11/2020	Minimização de autômatos finitos	Síncrono
	19/11/2020	Transdutores finitos e Pumping Lemma e AT6 (l.e.)	Síncrono
8	24/11/2020	Trabalho de codificação 2 (autômatos)	Assíncrono



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências Exatas e Naturais
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

	26/11/2020	Trabalho de codificação 2 (autômatos)	Assíncrono
9	01/12/2020	GLC, derivações, árvore e ambiguidade	Síncrono
	03/12/2020	Simplificações de GLC e formas normais	Síncrono
10	08/12/2020	Autômato com pilha	Síncrono
	10/12/2020	Equivalências entre GLC x AP, e Algoritmo CYK	Síncrono
11	15/12/2020	AT7 (l.e) e AT8 (l.e)	Assíncrono
	17/12/2020	AT7 (l.e) e AT8 (l.e)	Assíncrono
12	22/12/2020	Linguagens recursivas e Máquinas de Turing	Síncrono
	24/12/2020	Linguagens recursivamente enumeráveis	Síncrono
13	29/12/2020	Decidibilidade e redutibilidade	Síncrono
	31/12/2020	Explicação dos trabalhos de codificação 3 e 4, e AT9 (l.e.)	Assíncrono
14	05/01/2021	Gramáticas irrestritas, equivalência entre GI e MTs	Síncrono
	07/01/2021	Utilização da aplicação JFLAP	Síncrono
15	12/01/2021	Trabalho de codificação 3 (máquina de turing)	Assíncrono
	14/01/2021	Trabalho de codificação 4 (jflap)	Assíncrono
16	19/01/2021	Leitura sobre computabilidade	Assíncrono
	21/01/2021	Leitura de assuntos máquinas universais	Assíncrono
17	26/01/2021	Reservado para discussões finais	Síncrono
	28/01/2021	Reservado para discussões finais	Síncrono