



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - ICMC

Departamento de Ciências de Computação

SCC-205 - Teoria da Computação e Linguagens Formais - TURMA C - 2º Sem /2009

PROF: João Luís G. Rosa - e-mail: joaoluis@icmc.usp.br

I – PROGRAMA

A disciplina é composta de três partes centrais da Teoria da Computação, que têm o objetivo de tentar responder quais são as capacidades e as limitações dos computadores:

1. Teoria das Linguagens Formais e dos Autômatos
2. Teoria da Computabilidade
3. Teoria da Complexidade

A **primeira parte** trata das definições e propriedades de **modelos matemáticos de computação** que têm um papel fundamental em várias áreas da Computação como o processamento de textos, compiladores, definição de linguagens de programação, dentre outras. Além desse lado prático, do ponto de vista teórico, para se definir o que é ou não computável é necessário utilizar um modelo matemático que represente o que se entende por computação. A **segunda parte** do curso é centralizada na Tese de Church-Turing e nas evidências dela. Church usou um sistema chamado cálculo- λ para definir algoritmo e Turing fez o mesmo com o uso da Máquina de Turing (**MT**). As duas definições foram mostradas serem equivalentes e a conexão entre a noção informal de algoritmo (solúvel efetivamente) e a definição precisa por uma MT foi chamada Tese de Church-Turing: se um **problema algorítmico** não pode ser resolvido por uma máquina de Turing, então não existe nenhuma solução computável para ele. Vários outros **modelos de computação** (por exemplo, as funções recursivas de Kleene, linguagens formais, RAMs, algoritmos de Markov, linguagens de programação, a máquina de Post) foram propostos e provados terem poder equivalente a Máquina de Turing. Assim, estudando qualquer um destes modelos, por exemplo um modelo simples como a Máquina de Turing, é possível aprender sobre as **limitações teóricas** de todos os computadores.

Nem todos os **problemas algorítmicos**, que podem ser resolvidos em princípio, podem ser resolvidos na prática: os recursos computacionais requeridos (tempo ou espaço) podem ser proibitivos. Esta observação motiva o estudo da **complexidade computacional** que será tratada na **terceira parte** do curso. A meta principal da teoria da complexidade é a classificação de problemas de acordo com a dificuldade computacional. A meta da teoria da computabilidade em solúveis, parcialmente solúveis e não solúveis e se forem problemas de decisão em problemas decidíveis, parcialmente decidíveis e indecidíveis.

II – BIBLIOGRAFIA

LIVROS TEXTOS

- Hopcroft, J. E., Ullman, J. D. e Motwani, R. (2003), Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação. Tradução da segunda edição americana. Editora Campus.
- Taylor, R. G. and Taylor, S. (1997), Models of Computation and Formal Languages, Oxford University Press. Deus Ex Machina: www.ics.uci.edu/~savoIU/dem/
- Hopcroft, Motwani & Ullman: [Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation](#), Addison-Wesley, 2001. Errata do livro em: <http://www-db.stanford.edu/~ullman/ialc.html#errata>.
- Sipser, M. [Introduction to the Theory of Computation](#). PWS, 1997. (2ª edição). Errata do livro em: <http://www-math.mit.edu/~sipser/itoc-errs1.2.html>

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Divério & Menezes. [Teoria da Computação - Máquinas Universais e Computabilidade](#). Série Livros Didáticos 5, IF UFRGS, 2ª edição, 2000, editora SagraLuzzatto.
- Harel, D. [Algorithmics - The Spirit of Computing](#). Addison-Wesley Publishing Company, 1992 (2ª edição). (Existem 3 edições similares do livro na Biblioteca do ICMC: a primeira, a sua versão reduzida e a segunda edição que traz exercícios).

- Hopcroft, J. E. and Ullman, J. D. (1969), Formal Languages and Their Relation to Automata, Addison-Wesley Publishing Company.
- Menezes, P.B. *Linguagens Formais e Autômatos*. Série Livros didáticos 3, IF UFRGS, 4ª edição, 2001, editora SagraLuzzatto. e-Book de Linguagens Formais & Autômatos. Está disponível em <http://teia.inf.ufrgs.br/library.html> 2 capítulos da versão digital revisada da 3ª edição do Livro Linguagens Formais e Autômatos, com todas as definições, teoremas, exemplos e figuras.
- Moll, R. N., Arbib, M. A., and Kfoury, A. J. (1988), An Introduction to Formal Language Theory, Springer-Verlag.
- Mealy, G. H. (1955), "A method for synthesizing sequential circuits," Bell Systems Technical Journal 34:5, pp. 1045-1079.
- Moore, E. F. (1956), "Gedanken experiments on sequential machines," in C. E. Shannon and J. McCarthy (Eds.), Automata Studies, Princeton University Press, pp. 129-153.
- Christos H. Papadimitriou, Computational Complexity, Addison-Wesley Publishing Company, 1995. (Biblioteca Central).
- Cormen, T.H. Leiserson, C.E. and Rivest, R.L. Introduction to Algorithms. The Mit Press. 1990. (1ª edição). Capítulos 1, 2, 3, 4, 36, 37.
- Savage, J.E. Models of Computation - Exploring the Power of Computing. Addison-Wesley, 1998.
- Toscani & Veloso. Complexidade de Algoritmos. Série Livros Didáticos 13, IF UFRGS, 1ª edição, 2001, editora SagraLuzzatto.
- Garey & Johnson. Computers and Intractability - a guide to the Theory of NP-Completeness, W.H. Freeman and Company, New York, 1979.
- Jones, N. D. Computability and complexity - from a Programming Perspective. The Mit Press, 1997.
- Drobot, V. Formal Languages and Automata Theory. Computer Science Press, 1989.
- Sedgewick, R. and Flajolet, P. An Introduction to the Analysis of algorithms. Addison-Wesley P. Company, 1996.
- Sudkamp, T. A. Languages and Machines - An Introduction to the Theory of Computer Science, 2a edition. Addison-Wesley, 1998.
- Kozen, D.C. Automata and Computability. Springer-Verlag, 1997.

III - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

PROVAS: Haverá 3 provas, cujas datas de realização estão marcadas a seguir. Cada prova vale de 0 a 10. Não há prova substitutiva:

1ª Prova (P1): 22/09 (40%) - 2ª Prova (P2): 05/11 (30%) - 3ª Prova (P3): 15/12 (30%)

Deverá ser utilizado o pacote de ferramentas gráficas JFLAP para ajudar no aprendizado de Linguagens Formais e Autômatos <http://www.jflap.org/>

TRABALHOS PRÁTICOS: Haverá 2 Trabalhos Práticos que utilizam vários tópicos cobertos pela disciplina. Os trabalhos serão desenvolvidos por uma equipe de, no máximo, 3 alunos. Cada trabalho vale de 0 a 10. A descrição dos trabalhos será disponibilizada em breve na Cotéia.

LISTAS DE EXERCÍCIOS. Haverá várias listas. Espera-se que os alunos resolvam as listas e tirem as dúvidas com o monitor ou professor.

CÁLCULO DA MÉDIA:

MP = Média Ponderada das Provas; pesos 40%, 30%, 30%, respectivamente às 1ª, 2ª e 3ª provas.

MT = Média Aritmética Trabalhos

MF = Média Final

Se $MP \geq 5$ e $MT \geq 5$

$$MF = (7 \cdot MP + 3 \cdot MT) / 10$$

Se $MP < 5$ ou $MT < 5$

MF = menor valor entre MP e MT

RECUPERAÇÃO: Só terão direito à recuperação os alunos com $3.0 \leq MF < 5.0$ e frequência superior a 70%.