

[MAC0211] Laboratório de Programação I

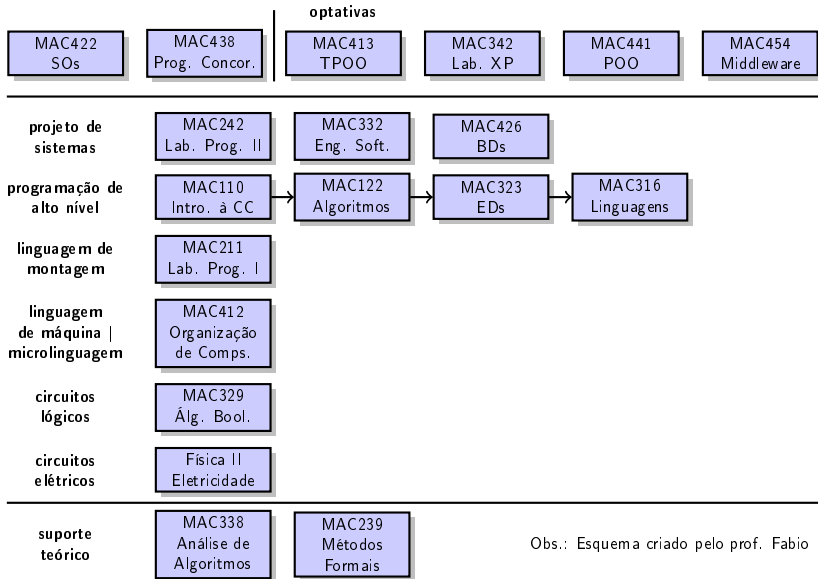
Aula 1 – Introdução

Alair Pereira do Lago

DCC-IME-USP

24 de fevereiro de 2015

Visão geral de algumas das disciplinas do BCC



Tópicos que veremos neste curso (parte 1)

- ▶ Rápida introdução ao histórico da evolução dos computadores pessoais e aos conceitos básicos de arquitetura de computadores
- ▶ Linguagem de montagem, montadores, ligação de programas, interrupções, interface com linguagens de alto nível, interface com hardware
- ▶ Ferramentas para o gerenciamento de compilação de programas e bibliotecas (ex.: *make* e *ant*)
- ▶ Modularização de código
- ▶ Construção de um programa de médio porte em uma linguagem procedimental (ex.: C)

Tópicos que veremos neste curso (parte 2)

- ▶ Técnicas de depuração e testes de programas
- ▶ Ferramentas auxiliares no desenvolvimento de programas (ex.: gerenciadores de versões, ambientes de desenvolvimento)
- ▶ Expressões regulares, geradores de analisadores léxicos (ex.: *flex*)
- ▶ Noção básica de gramáticas, geradores de analisadores sintáticos (ex.: *bison*)
- ▶ Entrada e saída padrão, concatenação de programas através de *pipelines*
- ▶ Linguagens de processamento de texto (ex.: *awk* e *perl*)

Forma de avaliação

- ▶ Prova 1 (P1) – data prevista: 05/05
- ▶ Prova 2 (P2) – data prevista: 16/06
- ▶ Cálculo da média final (MF):
 - ▶ $MP = (P1+P2)/2$
 $ME = ???$
 - ▶ **Se** $MP \geq 5$ **e** $ME \geq 5$, **então** $MF = (3*MP + 2*ME)/5$
Senão $MF =$ menor nota entre MP e ME

História da computação e da arquitetura do computador

Primórdios – Calculadoras

- ▶ **Ábaco** (Mesopotâmia, por volta de 5500 a.C.) – na forma padrão, útil somente para somas e subtrações
- ▶ **Régua de cálculo** (William Oughtred, Inglaterra, 1638) – baseada nos estudos sobre logaritmos do escocês John Napier; ajudava na multiplicação de grandes números
- ▶ **Máquina de Pascal** (Blaise Pascal, França, 1642) – primeira calculadora mecânica da história; realizava somas e subtrações. Em 1694, uma versão aprimorada capaz de fazer multiplicações e divisões foi criada pelo alemão Gottfried Wilhelm Leibniz
- ▶ **Arithmomètre** (Charles Xavier Thomas, França, 1820) – primeira calculadora mecânica comercializada com sucesso

Essas máquinas não podem ser consideradas computadores, porque não eram programáveis!

História da computação e da arquitetura do computador

Primórdios – Calculadoras (imagens)

▶ Ábaco



▶ Máquina de Pascal



▶ Régua de cálculo



▶ Arithmomètre



História da computação e da arquitetura do computador

Primórdios – Tear semi-automático (1790)

- ▶ Criado por Joseph Marie Jacquard, na França
- ▶ Capaz de desenhar padrões de alta complexidade
- ▶ Desenhos (flores, folhas, figuras geométricas) eram codificados em cartões perfurados
- ▶ Despertou muitos protestos de artesãos (que temiam o desemprego que poderia ser causado pelas máquinas)



História da computação e da arquitetura do computador

Primórdios – Nomes importantes

- ▶ Charles Babbage (1791-1871): projetou uma máquina programável – a *máquina analítica* (1833). Mas não conseguiu construí-la
- ▶ Ada Lovelace – mãe da programação (1815–1852): escreveu programas para a máquina de Babbage; inventou a palavra algoritmo (homenagem ao matemático Al-Khawarizmi, 720 d.C.)
- ▶ Herman Hollerith (1860–1929): criou cartões perfurados para uso no censo americano (1890); essa tecnologia levou à criação da IBM
- ▶ Alan Turing (1912–1954): realizou diversas contribuições práticas e teóricas à Ciência da Computação (teoria da computabilidade, criptologia, programação, redes neurais, inteligência artificial).
- ▶ John Von Neumann (1903–1957): matemático que desenvolveu estudos que conduziram à arquitetura do computador moderno

História da computação e da arquitetura do computador

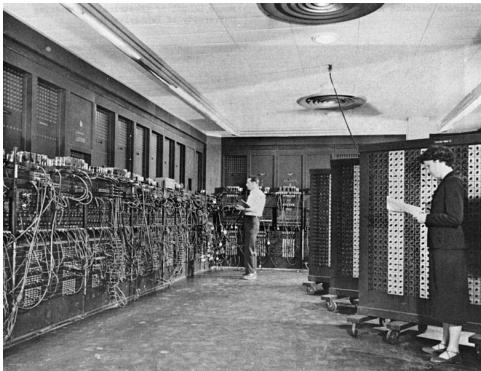
1ª Geração – Computadores a válvula (1941–1957)

- ▶ Destinados apenas a funções de cálculos
- ▶ Usados na resolução de problemas específicos (cada máquina possuía o seu próprio código; novas funções requeriam a reprogramação completa do computador)
- ▶ Eram gigantescos e sofriam constantemente com o superaquecimento
- ▶ Cada válvula acesa ou apagada representava uma instrução à máquina
- ▶ Exemplo: ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), criado em 1945; considerado por muitos o primeiro computador eletrônico digital

História da computação e da arquitetura do computador

ENIAC (1945)

- ▶ 30 toneladas; 18 mil válvulas; 4500 cálculos por segundo
- ▶ inspirou von Neumann a desenvolver o conceito de programa armazenado em memória (base da arquitetura usada até hoje)



História da computação e da arquitetura do computador

2ª Geração – Computadores a transistores (1958-1964)

- ▶ Transistores: componentes eletrônicos criados em 1947, pela Bell Laboratories, a partir de silício (material utilizado até hoje em placas e outros componentes)
- ▶ Vantagens dos transistores sobre as válvulas: são menores, dissipam menos calor e não se quebram por choque físico
- ▶ Computadores 100 vezes menores que os da 1ª geração
- ▶ Mais econômicos (em consumo de energia e preço das peças)
- ▶ Programáveis em linguagem de montagem (*Assembly*), em substituição à linguagem de máquina
- ▶ Exemplo: IBM 7094 (1962)

O transistor é considerado uma das maiores invenções da história moderna; tornou possível a revolução dos computadores e equipamentos eletrônicos. Razão: pode ser produzido em grandes quantidades usando técnicas simples, resultando baixo custo.

História da computação e da arquitetura do computador

IBM 7094

- ▶ Usava imensas unidades de fita magnética para o armazenamento de informações para uso posterior, além de sistemas de cartões perfurados
- ▶ “Sucesso de vendas” – mais de 10.000 unidades vendidas



História da computação e da arquitetura do computador

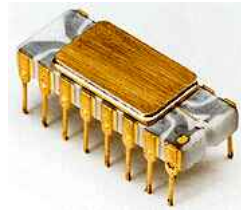
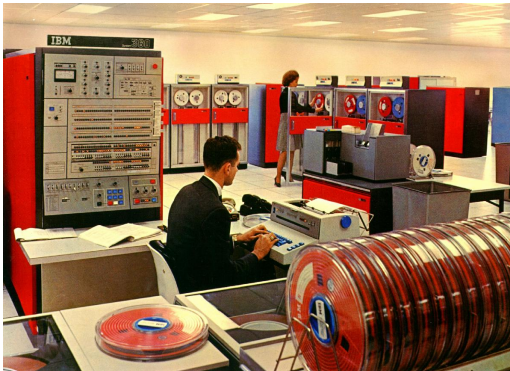
3ª Geração – Circuitos Integrados (1965–1970)

- ▶ Circuitos integrados feitos de silício permitiram o miniaturização de componentes eletrônicos
- ▶ Aumentos significativos na velocidade e eficiência dos computadores
- ▶ Teclados e monitores para a entrada e saída de dados
- ▶ Primeiros sistemas operacionais (não gráficos)
- ▶ Capacidade de *upgrade* nas máquinas
- ▶ Exemplo: IBM 360 (1965)

História da computação e da arquitetura do computador

IBM 360

- ▶ Vendeu mais de 30.000 unidades



Microprocessador
Intel 4004

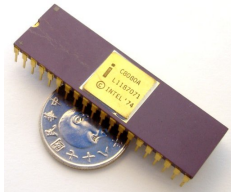
História da computação e da arquitetura do computador

4ª Geração – Microprocessadores (de 1971 até hoje)

- ▶ 1971: primeiro microprocessador (o Intel 4004). Foi o primeiro circuito integrado que incorporou todos os elementos de um computador: UCP, memória, controle de entrada/saída
- ▶ Surgimento dos **microcomputadores**, de menos de 20 kg
- ▶ 1975 – um dos primeiros computadores pessoais de sucesso: Altair 8800 (vendido como um kit de montar por revistas especializadas); os barramentos desenhados para o Altair se tornaram um padrão de facto
- ▶ 1975 – criação de interpretador para BASIC (Bill Gates e Paul Allen); fundação da Microsoft
- ▶ 1976 – criação da Apple (Steve Jobs e Steve Wozniac); criação dos computadores Apple I (1976) e Apple II (1977)

História da computação e da arquitetura do computador

Altair 8800, Apple I e Apple II



Microprocessador Intel 8080



Altair 8800



Apple I



Apple II

História da computação e da arquitetura do computador

4ª Geração – Microprocessadores (de 1971 até hoje)

- ▶ Anos 80: IBM lança PC (1981); Apple cria primeiro SO gráfico comercial – o Macintosh (1984) ¹; Microsoft se estabelece com o SO MS-DOS (1981) para IBM-PCs e mais tarde lança sua interface gráfica, o Windows 1.0 (1985).
- ▶ Anos 90: popularização da Internet e criação da Web (1991); nascimento do Linux (1991); intensifica-se o movimento do software livre.

¹A Xerox já havia inventado uma interface baseada em janelas em 1973.

História da computação e da arquitetura do computador

Atualidade

- ▶ Computação paralela, processadores com múltiplos núcleos (multi-core)
- ▶ Computadores portáteis (notebooks, smartphones)
- ▶ Computação ubíqua
- ▶ Computação verde

História da computação e da arquitetura do computador

Lei de Moore

- ▶ Em 1965, Gordon E. Moore, co-fundador da Intel, escreveu um artigo chamando a atenção para um padrão que ele havia observado: o número de componentes nos circuitos integrados dobrou todos os anos, desde a invenção do circuito integrado (em 1958). Além disso, Moore profetizou que essa tendência de crescimento continuaria pelo menos pelos próximos 10 anos.
- ▶ Essa “profecia” se mostrou estranhamente precisa! Razão parcial: a indústria de semicondutores usa a Lei de Moore para traçar seus objetivos em pesquisa e desenvolvimento.
- ▶ A lei impacta:
 - ▶ velocidade de processamento, capacidade da memória
 - ▶ diferentes equipamentos (computadores, sensores, máquinas fotográficas, celulares, etc.)

Qtde de transistores por microprocessador (1971 – 2011)



Evolução das linguagens de programação

Primórdios das linguagens de programação de alto nível

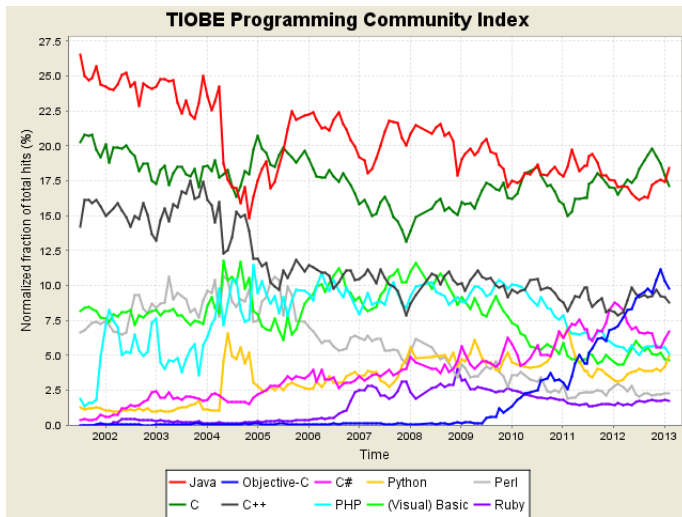
- ▶ 1957 – FORTRAN (FORmula TRANslating): eficaz para manipulação de números
- ▶ 1958 – ALGOL 58 (ALGOrithm Language): primeira linguagem estruturada; deu origem a maioria das linguagens modernas
- ▶ 1958 – LISP (LISt Processing): projetada para uso em inteligência artificial
- ▶ 1959 – COBOL (COmmom Business Oriented Language): eficaz para manipulação de entrada/saída de dados
- ▶ 1964 – BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code)
- ▶ 1967 – Simula 67: incluía todos os conceitos fundamentais da orientação a objetos

Evolução das linguagens de programação

Algumas das linguagens de alto nível da atualidade

- ▶ 1970 – PASCAL: linguagem para o ensino; combina o melhor de FORTRAN, COBOL e ALGOL
- ▶ 1970 – PROLOG (PROgrammation en LOGique): linguagem para programação lógica
- ▶ 1972 – C: uma das linguagens mais usadas até hoje
- ▶ 1980 – Smalltalk: deu força à orientação a objetos, reunindo o melhor de LISP, Simula 67 e Logo
- ▶ 1983 – C++ e Objective-C: extensão de C para programação OO
- ▶ 1987 – PERL (Practical Extracting and Report Language): linguagem baseada em scripts
- ▶ 1995 – Java: lançada como "a linguagem para a Internet"
- ▶ 2000 – C#: mistura de C++ e Java, criada pela Microsoft

Popularidade das linguagens de programação



<http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

Bibliografia e materiais recomendados

- ▶ “Capítulo 2 – História da Computação” da apostila “Introdução à Ciência da Computação com Java e Orientação a Objetos”
<http://ccsl.ime.usp.br/files/books/intro-java-cc.pdf>
- ▶ “Chapter 2 – Computer Evolution and Performance” do livro “Computer Organization and Architecture”, de William Stallings
- ▶ “O microchip: pequena invenção, grande revolução”, LSI – Poli-USP
http://www.lsi.usp.br/~chip/como_funcionam.html
- ▶ Notas das aulas de MAC0211 de 2010, feitas pelo Prof. Kon
<http://www.ime.usp.br/~kon/MAC211>
- ▶ Wikipédia <http://pt.wikipedia.org/>

Cenas dos próximos capítulos...

- ▶ Do código fonte ao executável
- ▶ O ciclo de busca e execução
- ▶ Arquitetura dos processadores Intel da família 80x86
- ▶ Linguagem de montagem – por quê?
- ▶ Sistema de numeração binário e hexadecimal