

# SSC0902

# Organização e Arquitetura de Computadores

**1ª Aula – Apresentação e Introdução da disciplina**

Profa. Sarita Mazzini Bruschi

[sarita@icmc.usp.br](mailto:sarita@icmc.usp.br)

# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

- Objetivos

- Abordar conhecimentos atuais sobre a organização e arquitetura de computadores digitais.
- Estudar aspectos funcionais, estruturais e de desempenho de processadores, memórias, e do subsistema de entrada/saída e suas redes de interconexão.
- Compreender técnicas de otimização e de paralelização do processador, abaixo do nível de arquitetura do conjunto de instruções.
- Aprender a codificação de programas em linguagem de montagem.

# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

- Programa / Resumo da Estrutura do Curso
  1. Noções de Linguagens Montadoras (assembly): aspectos importantes em projetos de linguagens de máquina e de montagem; codificação de programas em assembly;
  2. Organização de processadores, elementos básicos e seus conceitos fundamentais;
  3. Implementação do Ciclo de Instrução: aspectos estruturais, funcionais e de desempenho do nível de microarquitetura; arquitetura RISC;
  4. Unidade de controle hardwired e microprogramada: fundamentos e desenvolvimento.
  5. Paralelismo no nível de microarquitetura: pipeline, arquiteturas superescalares e multithreading;
  6. Subsistemas de memória envolvendo cache e memória principal: aspectos estruturais, funcionais e de desempenho ;
  7. Entrada e Saída (E/S): organização, técnicas e evolução do hardware para a E/S
  8. Sistemas de interconexão atuais: conceitos gerais, estudos de casos; Barramento

# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

- O Curso terá aulas expositivas + exercícios + trabalhos
- Serão 3 provas (P1, P2 e P3):
  - Conteúdo acumulativo
  - Provas individuais, com partes das provas com consulta a material impresso não compartilhado e partes das provas sem consulta
  - Não use qualquer dispositivo eletrônico (calculadora, celular, ...) e os celulares devem ser desligados durante a prova.

# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

- Trabalhos (TPs):
  - Trabalhos relacionados à prática dos conceitos da disciplina, os quais serão definidos durante o semestre
  - Grupos para trabalhos:
    - Cada grupo deve ter 4 integrantes, sendo que alguns grupos podem ter 1 integrante a menos caso seja necessário para adequar ao tamanho da turma
    - Os integrantes do grupo terão notas individuais, sendo que eventualmente as notas poderão ser iguais, conforme o caso. A avaliação individual será explicada posteriormente
  - A especificação dos trabalhos e a entrega dos mesmos sempre ocorrerão pelo e-Disciplinas.

# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

- **Sistema de Avaliação:**

***Mp:*** Média aritmética das provas;

***Mt:*** Média ponderada dos trabalhos práticos;

$$Mt = 0,4 * T1 + 0,6 * T2$$

***Mf:*** Média final

Se ***Mp***  $\geq 5,0$  e ***Mt***  $\geq 5,0$

Então ***Mf***  $= 0,7 * Mp + 0,3 * Mt$

Senão ***Mf***  $= \min(Mp, Mt)$

# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

## • **Sistema de Avaliação (continuação):**

- Todas as avaliações terão notas entre 0 e 10
- Haverá controle de frequência nas aulas, conforme regras da USP
  - assinatura do aluno na lista (responsabilidade do aluno assinar)
  - as avaliações serão usadas para validação da chamada quando forem aplicadas.
- Considerando 30 aulas no semestre:
  - CADA ALUNO PODERÁ TER ATÉ 09 FALTAS
- Para a REC serão seguidas as regras da USP:

Frequência  $\geq 70\%$  E  $3,0 \leq MF < 5,0$

# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

- **Sistema de Avaliação (continuação):**

- Datas das Avaliações

- 1ª: 19/09/2024
    - 2ª: 24/10/2024
    - 3ª: 02/12/2024

- Datas das entregas dos trabalhos

- 1º: 18/09/2024, às 23h59
    - 2º: 03/12/2024, às 23h59 - será definida uma apresentação, dado que esse trabalho contará para a curricularização da extensão



# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

- Bibliografia Utilizada
- Livro Texto:
  - David A. Patterson, John L. Hennessy. *Computer Organization and Design*, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface. The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design. October 10, 2013 | ISBN-10: 0124077269 | ISBN-13: 978-0124077263
- Bibliografia complementar:
  - William Stallings . *Computer Organization and Architecture*. 9th Edition. March 11, 2012, ISBN-10: 0273769197, ISBN-13: 978-0273769194 Pearson Education
  - Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin. *Structured Computer Organization*, 6th Edition. Pearson Education. April 1, 2012, ISBN-10: 0273769243 ISBN-13: 978-027376924

# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

- As informações da disciplina estarão em:

**<http://edisciplinas.usp.br/>**

- **Visite regularmente.**
  - Toda a comunicação com a turma será feita em sala de aula ou através do envio de mensagem no Moodle. É responsabilidade do aluno verificar se as mensagens encaminhadas pelo Moodle estão chegando em seu e-mail ou não

# SSC0902 – Organização e Arquitetura de Computadores

- Horário de atendimento ao aluno:
  - A definir
  - Sala: 3-136
- Por enquanto, sem monitor para a disciplina 😞

William Stallings  
Computer Organization and Architecture

***Copyright William Stallings & Adrian J Pullin***

***Tradução, revisão e adaptação por Paulo S. L. de Souza***

Capítulo 1 - Introdução

# Sistema Computacional

- Conjunto de **Hardware** e **Software** usado como ferramenta na solução de problemas
  - Hardware: objetos tangíveis
  - Software são objetos não tangíveis
    - Instruções detalhadas => algoritmos
  - Limites entre hardware e software não são claros:
    - Modificados conforme tendências atuais
  - Hardware e software são logicamente equivalentes!
    - Software pode ser construído diretamente no hardware
  - “Hardware é o software petrificado” Karen P. Lentz.
- Em última instância:
  - *Hardware* é aquilo que você chuta.
  - *Software* é aquilo que você xinga.

# Arquitetura e Organização

- Arquitetura?                      Organização?
- **Arquitetura** é o conjunto de atributos visíveis ao programador
  - Conjunto de instruções, número de bits usados para representação de dados, mecanismos de E/S, modos de endereçamento, ...
  - Ex.: Há uma instrução para multiplicação?
- **Organização** é como esses atributos estão implementados
  - Sinais de controle, interfaces, tecnologia de memória.
  - Ex.: Há um hardware específico para a multiplicação ou ela é feita por somas repetidas?

# Arquitetura e Organização

- A família Intel x86 compartilha a mesma arquitetura básica
- A família IBM System/360 compartilha a mesma arquitetura básica
- Isso fornece compatibilidade de código
  - no mínimo com máquinas antigas
- Organização varia entre diferentes versões
- Cuidado: definições podem variar!

# Arquitetura e Organização

- Por que estudar arq./org. de computadores?
  - IEEE/ACM Computer Curricula 2013 - <http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>
    - IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers
    - ACM – Association for Computing Machinery



# Arquitetura e Organização

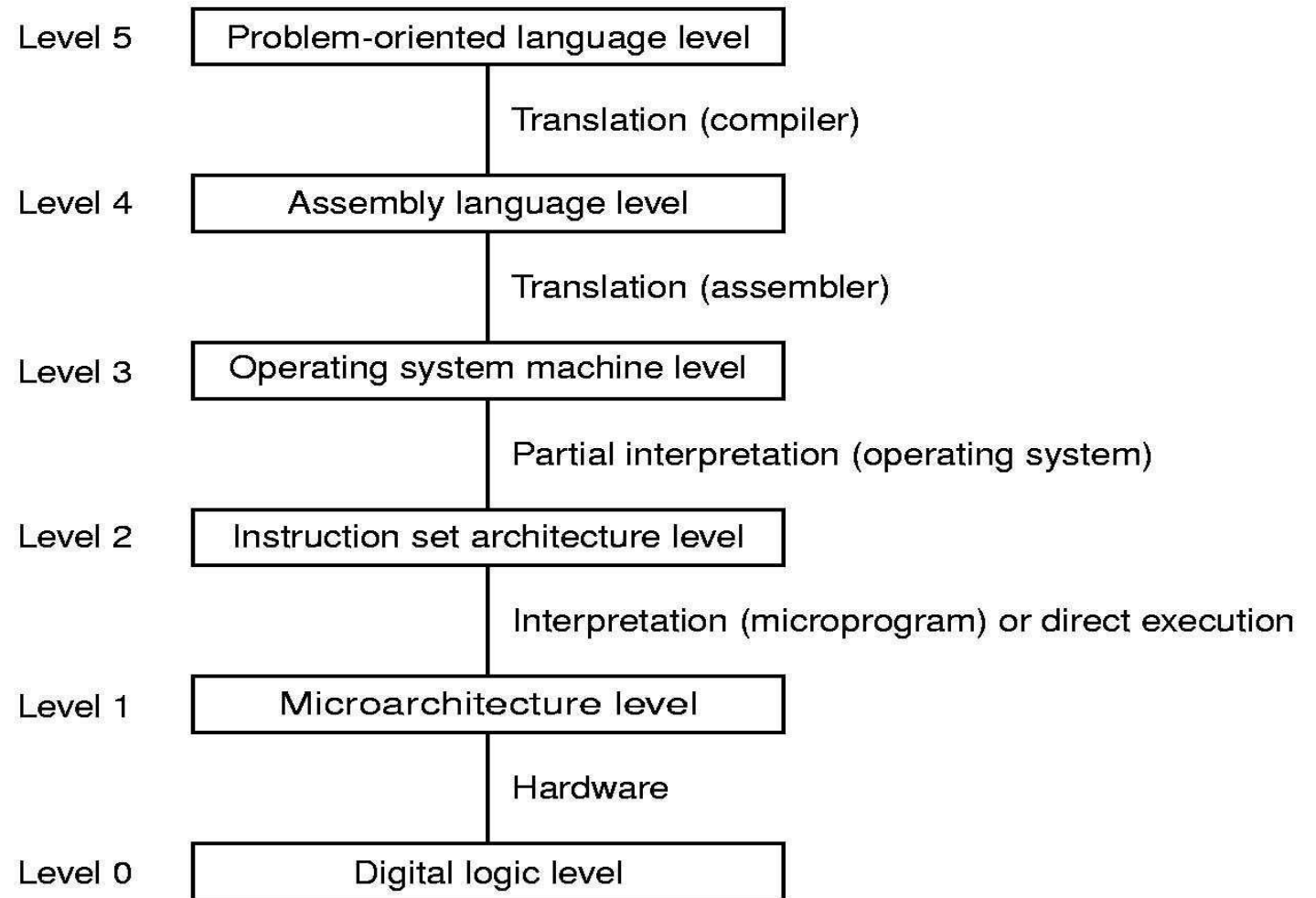
- O computador encontra-se no **coração da computação**:
  - Sem ele as disciplinas da computação seriam um ramo da matemática teórica.
  - Profissionais da computação não podem estudar o computador como uma caixa preta:
    - Os programas executam por mágica?
    - Deve-se adquirir conhecimento dos componentes funcionais, suas características, seus desempenhos e suas interações;
    - É preciso entender a arquitetura de computadores para estruturar programas, para execução eficiente em uma máquina real;
    - Deve-se entender relacionamento entre componentes e as implicações desses relacionamentos.

# Estrutura e Função

- Computador é um sistema complexo
  - Contém milhões de componentes eletrônicos
- Como estudar e descrever sua estrutura?
  - Usando um sistema hierárquico
  - Camadas superiores escondem detalhes das camadas inferiores (conceito de abstração)
  - Divisão & conquista
- Cada nível conta com estrutura e função:
  - **Estrutura** é a maneira na qual componentes relacionam-se entre si
  - **Função** é a operação de componentes individuais, como parte de uma estrutura

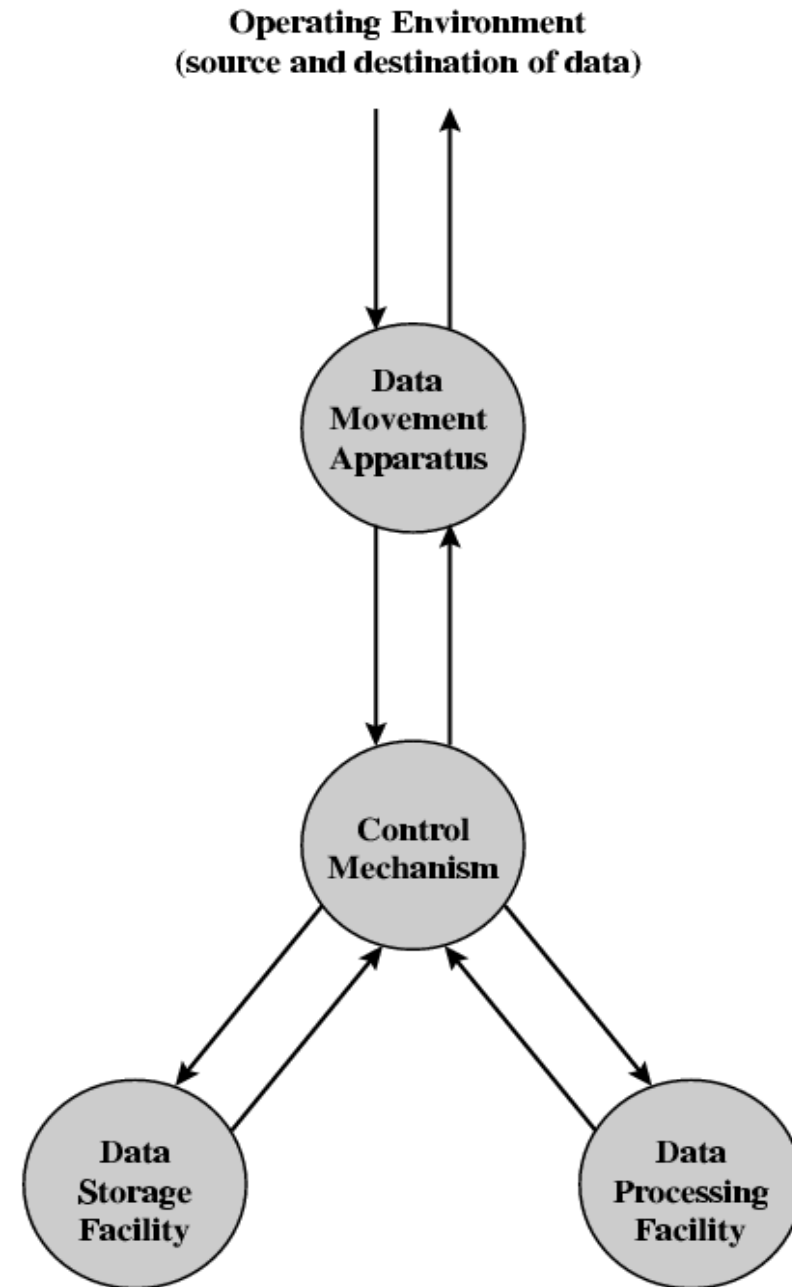
# Estrutura e Função

- Sistema Hierárquico  
(proposto por Tanenbaum)

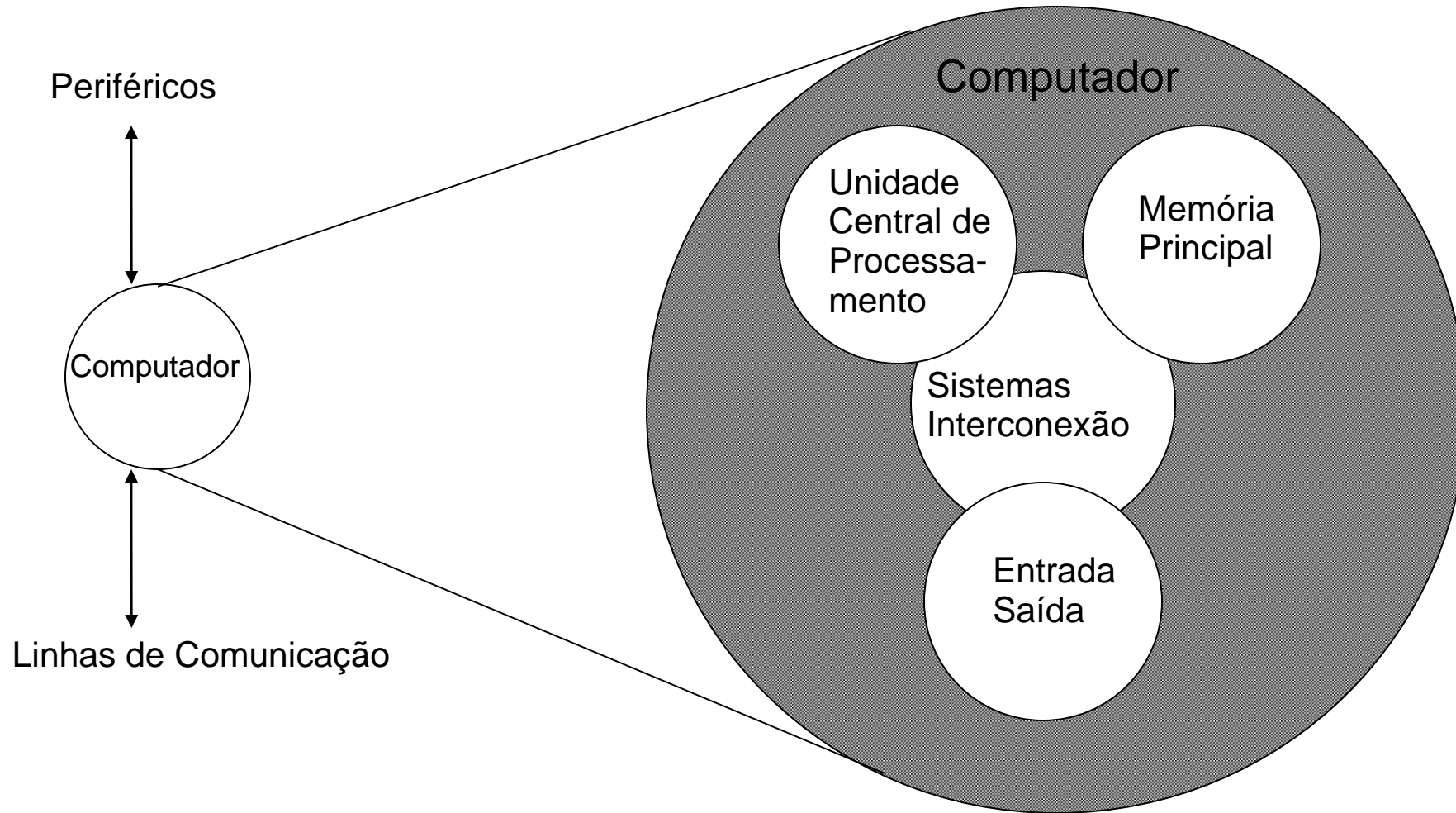


# Visão Funcional

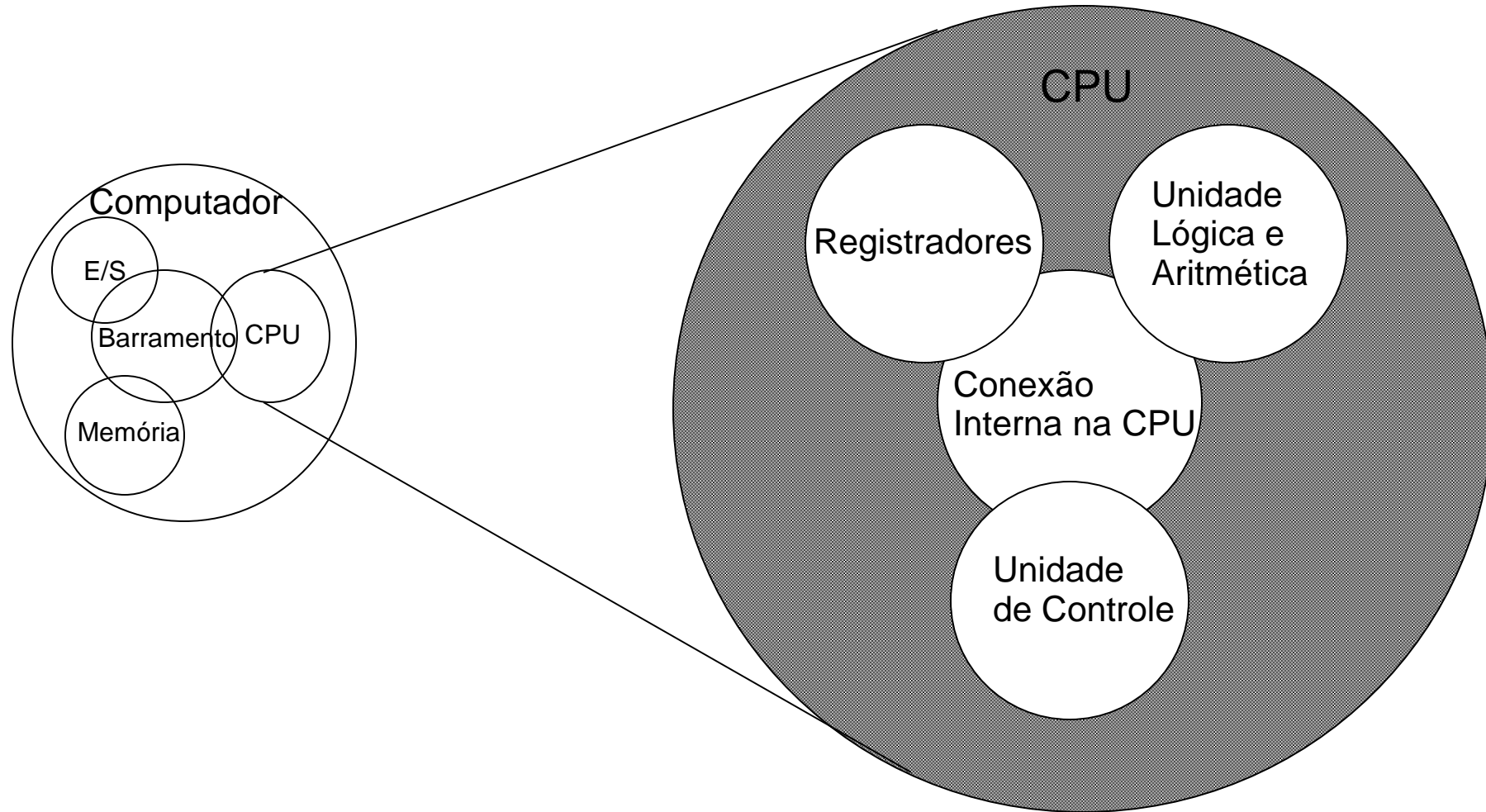
- As funções do computador:
  - Computação de dados
  - Armazenamento de dados
  - Movimento de dados
  - Controle



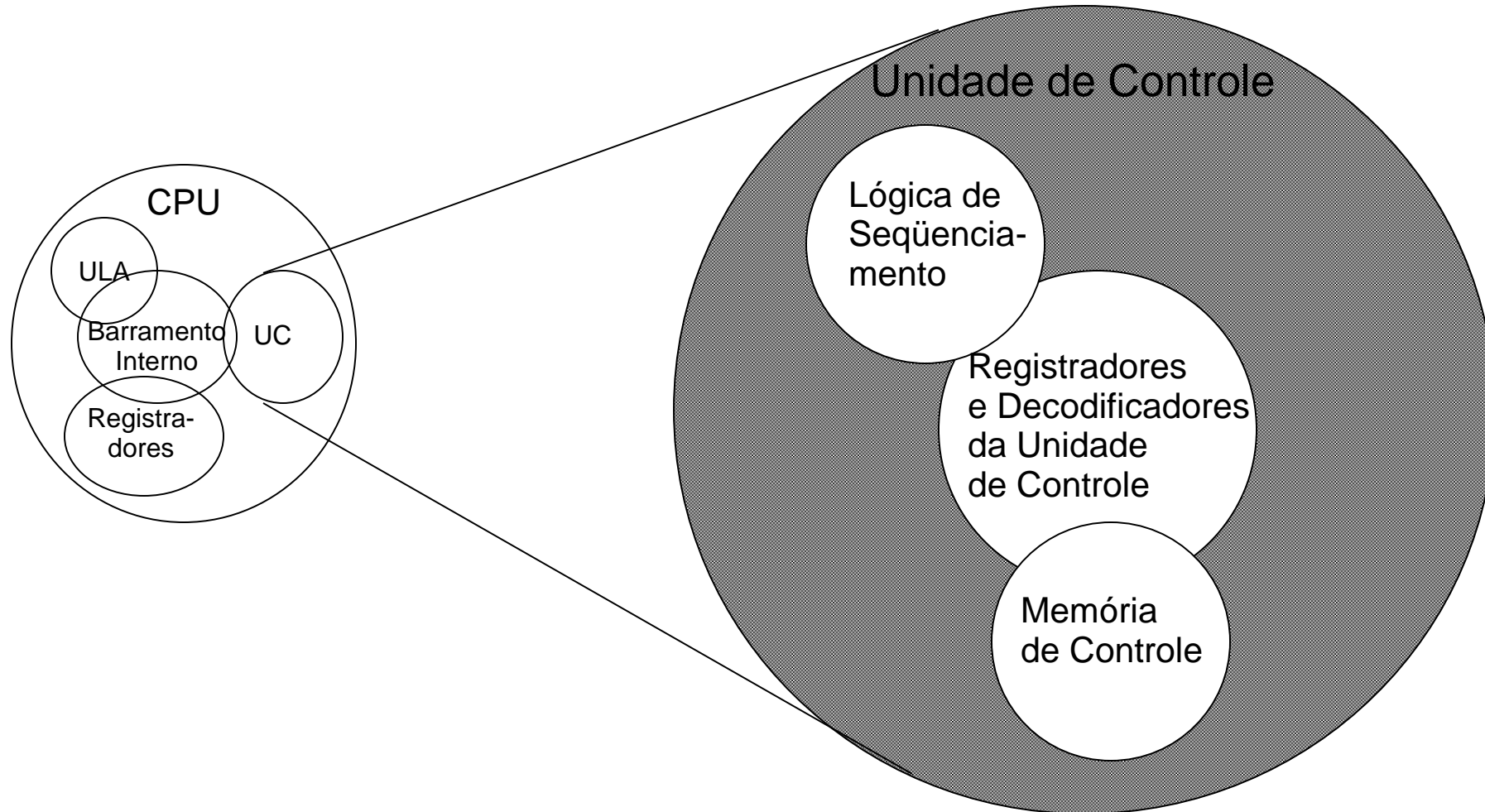
# Outra Visão Estrutural de Alto Nível



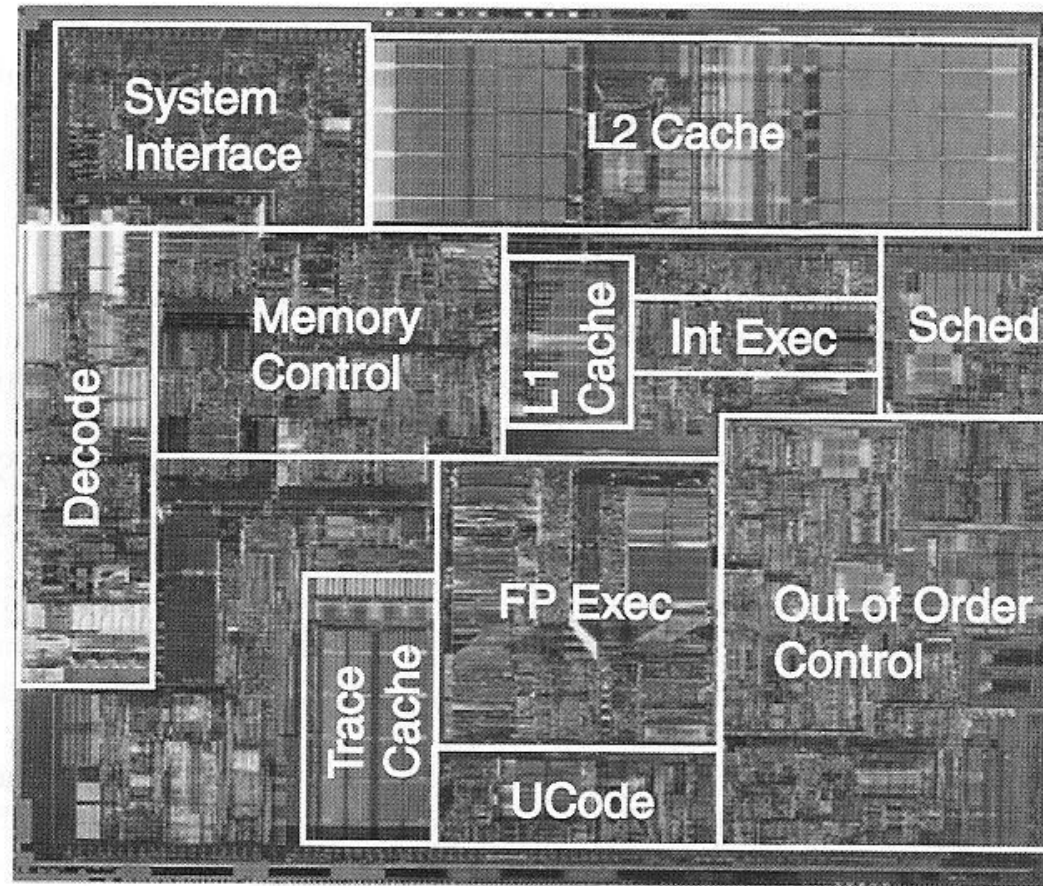
# Estrutura da CPU



# Estrutura da Unidade de Controle



# Chip Pentium 4 da Intel





# Micro-arquitetura do I7

<http://www.bjorn3d.com/2008/11/intel-core-i7-965-nehalem/#.USZn3aVMRCA>

## The First Intel® Core™ Microarchitecture (Nehalem) Processor

