

# MAC0344 Arquitetura de computadores

## Uma visão geral da disciplina

Prof. Siang Wun Song

<http://www.ime.usp.br/~song/>

Responsável pela disciplina:

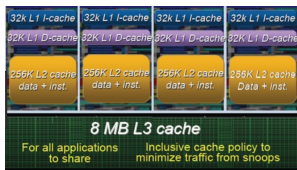
Prof. Alfredo Goldman

Instituto de Matemática e Estatística - USP

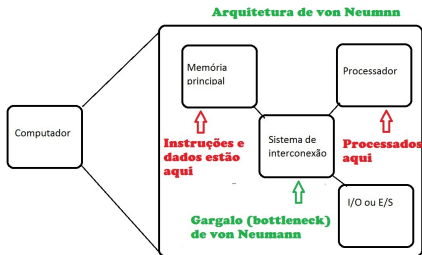
Disciplina optativa eletiva

dada no 2.o semestre de cada ano

Slides em <https://www.ime.usp.br/~song/mac344/slides00-mac0344.pdf>



Intel core i7 cache (L3 cache também conhecida como LL ou Last Level cache)



Introduzir os conceitos de organização e arquitetura de computadores.

- Todos vocês já programam e usam o computador.
- Vamos ver o que está dentro dele.

*Conceitos básicos de arquitetura.*

*Histórico dos computadores e gerações.*

*Desempenho: pipeline, RISC, instruções superescalares, multicore.*

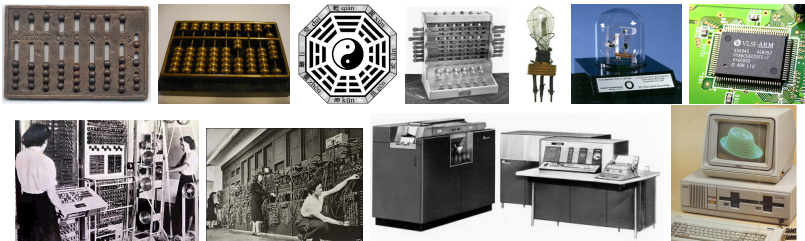
*Memória cache, tipos e implementações.*

*Estrutura interna da memória: DRAM, SDRAM, Flash, correções de erros. Memória externa: disco magnéticos, estado sólido, discos óticos, RAID.*

*Paginação e segmentação, TLBs, memória virtual.*

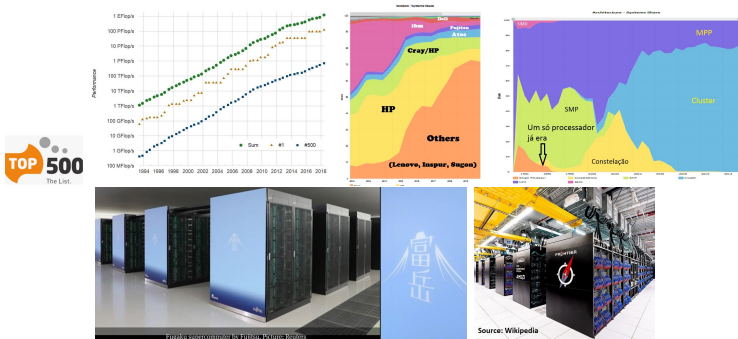
*Instruções de máquina, RISC e CISC, execução fora de ordem, modos de endereçamento, interrupções e proteção.*

# Histórico dos computadores e gerações



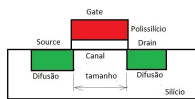
- História da evolução do computador: Passado.

# TOP500 - 500 supercomputadores mais rápidos



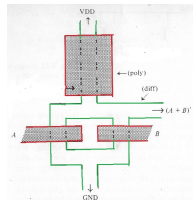
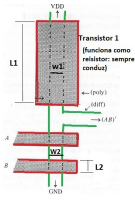
- Lista TOP500 (500 mais rápidos do mundo): Estado de arte
- O número 1 (Frontier) ultrapassou a velocidade de 1 exaflops. Tem mais de 8 milhões de processadores (*cores*)
- Passar a [Lista de Exercícios No. 1.](#)

# Tecnologia VLSI - circuitos integrados em Silício

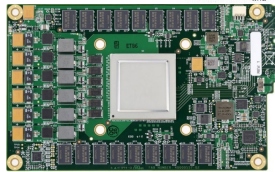


Source: Siang Wun Song

Transistor



Source: Wikipedia

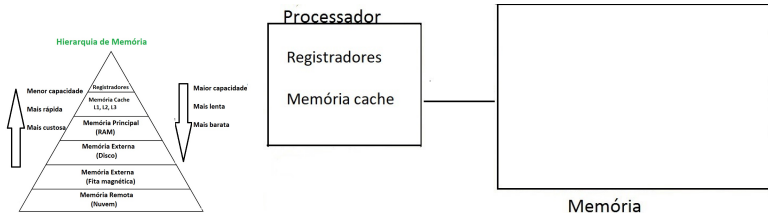


Google's first TPU

- Estamos na geração do VLSI - tecnologia de microeletrônica em Silício, responsável pelo fantástico avanço da área.
- A base é o transistor MOS.
- Com o transistor MOS construímos todo o mundo digital: portas NAND, circuitos digitais, processador, memória, ...
- Passar a [Lista de Exercícios No. 2.](#)



# Hierarquia de memória - diferentes tipos de memória



- Hierarquia de memória: Memórias diferem em
  - capacidade, velocidade, e custo por bit
- Registradores, memória cache são memórias rápidas.
- Depois vem memória interna, memória externa (disco, RAID, SSD) etc.
- Memória volátil, não volátil, ROM, PROM, EPROM, ....



# Hierarquia de memória - diferentes tipos de memória



↑ Cache

Images source: Wikimedia Commons



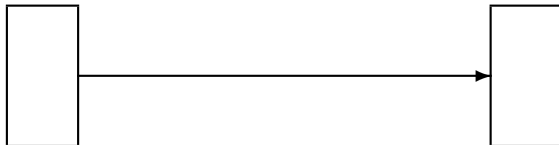
Memória

- Hierarquia de memória: Memórias diferem em
  - capacidade, velocidade, e custo por bit
- Registradores, memória cache são memórias rápidas.
- Depois vem memória interna, memória externa (disco, RAID, SSD) etc.
- Memória volátil, não volátil, ROM, PROM, EPROM, ....

# Deteção e correção de erro



## Comunicação entre 2 computadores



- Paridade: deteção de erro de memória
- Código de Hamming: correção de erro (de um bit) de memória
  - Aplicação em transmissão de pacotes de dados entre dois computadores
  - Correção de erros de um grupo de bits errados
- Passar a [Lista de Exercícios No. 4.](#)

# Deteção e correção de erro

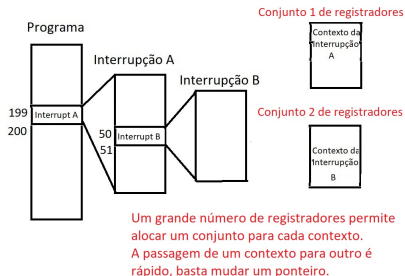
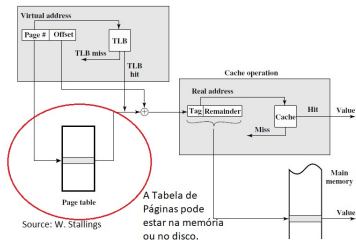


Comunicação entre 2 computadores



- Paridade: deteção de erro de memória
- Código de Hamming: correção de erro (de um bit) de memória
  - Aplicação em transmissão de pacotes de dados entre dois computadores
  - Correção de erros de um grupo de bits errados
- Passar a [Lista de Exercícios No. 4.](#)

# Memória virtual, Interrupções



- Memória virtual e interrupções são assuntos de Sistemas Operacionais S.O.
- Apresentamos aqui o apoio de hardware para ajudar S.O.

# Arquitetura CISC (microprogramada) e RISC

Sir Maurice Wilkes

Source: Wikipedia



- CISC - Complex Instruction Set Computer (usa Microprogramação) Ex: IBM 360, Intel família x86, ...
- Microprogramação foi inventada por Maurice Wilkes.
- RISC - Reduced Instruction Set Computer (sem microprogramação) Ex: SPARC, PowerPC, ARM ...
- Passar a [Lista de Exercícios No. 5.](#)

# Para que serve essa disciplina na minha carreira?

#IBM #chip technology #silicon technology #cloud computing #IBM

## IBM Pushes the Limits of Silicon Technology in Nine Key Areas of Innovation



## Will SSD replace HDD?

By Cho, Jinyoung | May 9, 2018, 14:11



- Diretamente acho que não.
- Mas com o conhecimento adquirido, Você terá uma capacidade mais crítica e menos passiva, ao ler notícias sobre tecnologia. (Hmmm, Isso é óbvio, já vi no curso. Aquilo é espantoso, não esperava etc.)

- Requisitos formais:
  - MAC0329 Álgebra booleana e aplicações no projeto de arquiteturas de computadores
  - MAC0121 Algoritmos e Estruturas de Dados I
- Álgebra booleana ajuda para melhor apreciar a importância da tecnologia VLSI no avanço da área.
- A maior parte do curso trata de temas de nível mais elevado e não requer conhecimento prévio.

# Como será a avaliação

Depende da situação da pandemia:

- Caso de aulas presenciais:
  - Uma prova
  - Listas de exercícios para casa
  - [Uma monografia \(ver detalhes\)](#) (individual ou em grupo de até 3)
- Caso de aulas *online* síncrona com gravação em vídeo:
  - Slides e as aulas gravadas serão disponibilizados no site <http://www.ime.usp.br/~song/> e também em E-disciplinas.
  - Listas de exercícios para casa
  - Uma monografia (individual ou em grupo de até 3)



# MAC0344 Arquitetura de computadores

## Uma visão geral da disciplina

Prof. Siang Wun Song

<http://www.ime.usp.br/~song/>

Responsável pela disciplina:

Prof. Alfredo Goldman

Instituto de Matemática e Estatística - USP

Disciplina optativa eletiva

dada no 2.o semestre de cada ano

Slides em <https://www.ime.usp.br/~song/mac344/slides00-mac0344.pdf>