

---

# A Trilha Sistemas de Software

Daniel Macêdo Batista

IME - USP, 27 de Abril de 2023

# Roteiro

Contexto

A Trilha Sistemas de  
Software

Perspectivas para o  
futuro

Perguntas?

**Contexto**

**A Trilha Sistemas de Software**

**Perspectivas para o futuro**

**Perguntas?**

▷ Contexto

---

A Trilha Sistemas de  
Software

---

Perspectivas para o  
futuro

---

Perguntas?

---

# Contexto

# O que se espera de um(a) cientista da computação?

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

Habilidade mais importante de um(a) Cientista da Computação:

**Capacidade de resolver problemas do mundo real computacionalmente**

# Habilidades mais básicas

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- Formular um problema do mundo real em termos computacionais
- Elaborar uma solução para esse problema em termos computacionais
  - Algoritmos
  - **Arquitetura de Software**
- Desenvolver **sistemas** que implementem os algoritmos e as arquiteturas
- Testar o sistema para verificar se ele realmente resolve o problema de forma correta e com a qualidade esperada

# Habilidades mais avançadas

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- Gerenciar **software de grande porte** composto por muitos programas, vários deles de grande porte
- Construir software para lidar com grandes quantidades de dados
  - Big Data, Mineração de Dados, Aprendizado de Máquina
- Gerenciar equipes de desenvolvimento de software
- Comunicar-se com clientes e usuários para entender seus problemas, dificuldades e necessidades

Contexto

---

▷ A Trilha Sistemas de Software

---

Perspectivas para o futuro

---

Perguntas?

---

# A Trilha Sistemas de Software

# A Trilha Sistemas de Software

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

Objetivo da Trilha:

**Fornecer um certificado para alunas e alunos que desejem se especializar na área de desenvolvimento de software, por meio de uma exposição extensa a teorias, técnicas, métodos e ferramentas mais modernas de desenvolvimento de software.**

# A Trilha Sistemas de Software

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

[https://bcc.ime.usp.br/principal/vida\\_academica/sistemas.html](https://bcc.ime.usp.br/principal/vida_academica/sistemas.html)

## Trilhas: Sistemas de Software

*Por apoio@BCC | Em 2019-12-19*

Um aluno que quer seguir a trilha deve:

Cursar 2 disciplinas do módulo Desenvolvimento de Software

Cursar 1 disciplina do módulo Banco de Dados

Cursar 2 disciplinas do módulo Sistemas Paralelos e Distribuídos

Cursar mais 2 disciplinas da trilha

## Módulos

Desenvolvimento de Software

Banco de Dados

Sistemas Paralelos e Distribuídos

# Módulo Desenvolvimento de Software

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- **Módulo Desenvolvimento de Software (2 disciplinas)**
  - MAC0218 Técnicas de Programação II
  - MAC0332 Engenharia de Software
  - MAC0346 Programação para Jogos Digitais
  - MAC0413 Tópicos Avançados de Programação Orientada a Objetos
  - MAC0467 Empreendedorismo Digital
  - MAC0470 Desenvolvimento de Software Livre
  - MAC0472 Laboratório de Métodos Ágeis
  - MAC0475 Laboratório de Sistemas Computacionais Complexos
  - MAC0446 Princípios de Interação Humano-computador
  - PCS3863 Gerência e Qualidade de Software (\*)

(\*) Disciplina quadrimestral da Poli

# Módulo Banco de Dados

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- **Módulo Banco de Dados (1 disciplina)**
  - MAC0426 Sistemas de Bancos de Dados
  - MAC0439 Laboratório de Banco de Dados
  - MAC0459 Ciência e Engenharia de Dados

# Módulo Sistemas Paralelos e Distribuídos

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- **Módulo Sistemas Paralelos e Distribuídos (2 disciplinas)**
  - MAC0219 Programação Concorrente e Paralela
  - MAC0344 Arquitetura de Computadores
  - MAC0352 Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos
  - MAC0463 Computação Móvel
  - PCS3848 Sistemas Embarcados (\*)
  - PCS3858 Laboratório de Sistemas Embarcados (\*)

(\*) Disciplina quadrimestral da Poli  
(Ainda tem mais 2 disciplinas de qualquer módulo)

# Redes de telecomunicações

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- Telecomunicações → Comunicações à distância. Virou sinônimo de transmissão de “dados” por sistemas eletromagnéticos (fios, ar, meios ópticos, ...)
- Antes dos meios eletromagnéticos, como era possível se comunicar? (Fumaça, cartas, pombo-correio)
- Principal objetivo no início das telecomunicações era ter pessoas se comunicando
- Com o avanço dos computadores, as redes poderiam ser usadas para unir o poder de vários computadores (sistemas distribuídos)

Disciplinas: MAC0352 (Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos) e MAC0463 (Computação Móvel)

- O foco das redes de computadores é a Internet
- Estudar Redes de Computadores envolve **estudar os mecanismos que permitem a comunicação para troca de dados entre computadores (coisas) na Internet, com o objetivo de entender os mecanismos existentes, criar novas aplicações que tirem proveito desses mecanismos ou melhorar os mecanismos para essas novas aplicações**
- Estudar Sistemas Distribuídos envolve **estudar os mecanismos que utilizam computadores distribuídos em rede para resolver problemas difíceis de serem resolvidos localmente em um único computador**

# Protocolos (1)

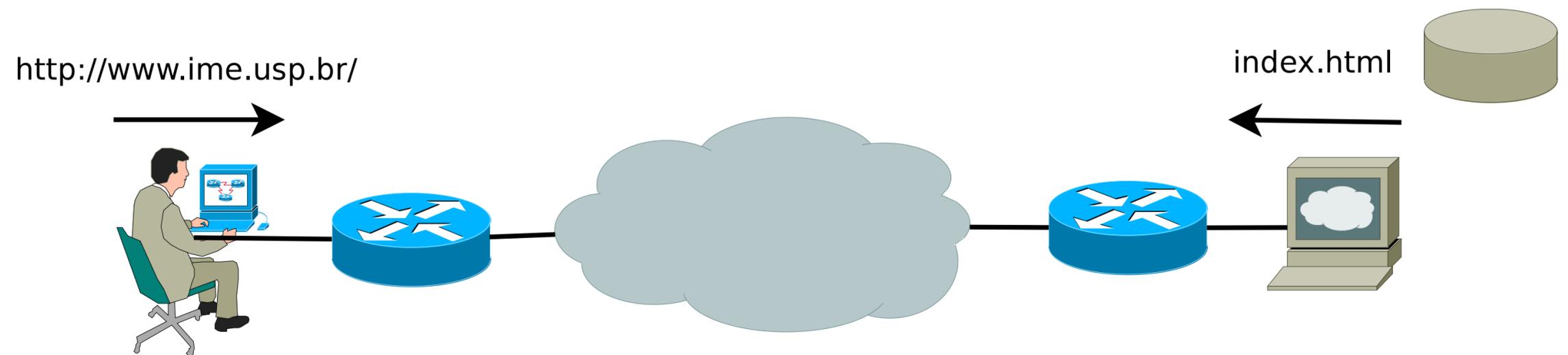
Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- Estudar os mecanismos consiste em entender os protocolos e os algoritmos existentes nos computadores e dispositivos de interconexão (seguir padrões nas RFCs é essencial)
- O que acontece quando um usuário em um computador acessa uma página web?



# Protocolos (2)

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

The image shows a Wireshark network traffic capture. The main pane displays a list of captured packets. Two packets are highlighted: packet 363 (HTTP GET) and packet 506 (HTTP 200 OK). The details pane for packet 363 is expanded, showing the Ethernet II, Internet Protocol Version 4, Transmission Control Protocol, and Hypertext Transfer Protocol layers. The raw data pane shows the hexadecimal and ASCII representation of the captured bytes, which correspond to the HTTP request.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
363	2016-03-16 19:48:06.172247	192.168.43.3	143.107.45.22	HTTP	GET / HTTP/1.1
506	2016-03-16 19:48:08.743652	143.107.45.22	192.168.43.3	HTTP	HTTP/1.1 200 OK (text/html)

▶ Frame 363: 144 bytes on wire (1152 bits), 144 bytes captured (1152 bits)  
▶ Ethernet II, Src: Apple\_f6:a5:d8 (44:2a:60:f6:a5:d8), Dst: Apple\_e8:1e:33 (90:84:0d:e8:1e:33)  
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.43.3, Dst: 143.107.45.22  
▶ Transmission Control Protocol, Src Port: 52874 (52874), Dst Port: http (80), Seq: 1, Ack: 1, Len: 78  
▶ Hypertext Transfer Protocol

```
0000  90 84 0d e8 1e 33 44 2a 60 f6 a5 d8 08 00 45 00  ....3D* `.....E.
0010  00 82 38 a8 40 00 40 06 59 a1 c0 a8 2b 03 8f 6b  ..8.@.@. Y...+.k
0020  2d 16 ce 8a 00 50 23 2a 2a 3d 6a 87 cf b1 80 18  -....P#* *=j....
0030  10 15 8b 2a 00 00 01 01 08 0a 61 0b f9 a5 10 0c  ...*.... .a....
0040  58 66 47 45 54 20 2f 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31  XfGET / HTTP/1.1
0050  0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 77 77 77 2e 69 6d 65 2e  ..Host: www.ime.
0060  75 73 70 2e 62 72 0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65  usp.br.. User-Age
0070  6e 74 3a 20 63 75 72 6c 2f 37 2e 34 33 2e 30 0d  nt: curl /7.43.0.
0080  0a 41 63 63 65 70 74 3a 20 2a 2f 2a 0d 0a 0d 0a  .Accept: /**....
```

Hypertext Transfer Protocol (http), 78 bytes

Packets: 571 · Displayed: 2 (0.4%) · Dropped: 0 (0.0%)

Profile: Default

# Computação de Alto Desempenho

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- No passado, *mainframes* era onde o processamento de fato era realizado. Usuários se conectavam a eles por “terminais burro”
- Com o avanço da computação, *workstations* passaram a ser usadas para realizar parte do processamento. Naturalmente, a união dessas *workstations* passou a ser realizada para resolver problemas difíceis (Mais barato do que *mainframes* mas mais difícil de gerenciar)
- Mesmo com a união dessas *workstations*, o processamento em um único computador continuou sendo considerado e estudado em Supercomputadores

Disciplina: MAC0219 (Programação Concorrente e Paralela)

# Computação Concorrente, Paralela e Distribuída

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- Computação Paralela – Como usar todos os processadores e núcleos do computador de forma eficiente para resolver um problema?
- Computação Concorrente – Como garantir que o paralelismo está sendo utilizado de forma correta para resolver um problema?
- Computação Distribuída – Como usar vários computadores em rede de forma eficiente para resolver um problema?

# Clusters, Grades e Nuvens

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- Clusters: Computadores conectados em rede local. Geralmente para computação de alto desempenho
- Grades: Computadores (geralmente clusters inteiros) conectados pela Internet. Geralmente para computação de alto desempenho
- Nuvens: Computadores (geralmente máquinas virtuais em datacenters) conectados pela Internet. Para todo tipo de computação

# Organização de Computadores

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- Principalmente em computação paralela e concorrente, entender o hardware é essencial para resolver problemas da melhor forma possível
- Arquiteturas multi-core e multi processadas, hierarquia de memória, virtualização e padrões de barramento entre componentes são alguns exemplos de conhecimentos necessários para programadores

Disciplinas: MAC0344 (Arquitetura de Computadores), PCS3848 (Sistemas Embarcados) e PCS3858 (Laboratório de Sistemas Embarcados)

# Eficiência (Energia, Temperatura)

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- Computação e redes de computadores são responsáveis por muito consumo de energia elétrica e pela dissipação de muito calor no mundo
- A necessidade de economizar energia levou à criação dos termos *green computing* e *green networking*
- Nos últimos anos, a computação móvel também aumentou o interesse em economia de energia por causa da dependência de baterias

# Internet das Coisas (IoT)

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- A miniaturização com a Internet das Coisas (sensores e atuadores com capacidade de comunicação via rede) tem exigido novas estratégias para o desenvolvimento de sistemas
- Sistemas embarcados, que integram diversos componentes de hardware e software em um único dispositivo independente (Arduino, Raspberry Pi, FPGA) tem um papel importante na IoT

Contexto

---

A Trilha Sistemas de  
Software

---

▶ Perspectivas para o  
futuro

---

Perguntas?

---

# Perspectivas para o futuro

# Novos tópicos sendo consolidados

Contexto

A Trilha Sistemas de Software

Perspectivas para o futuro

Perguntas?

- Redes virtuais (*Software Defined Networking* – SDN e *Network Functions Virtualization* – NFV)
- Internet das Coisas
- Redes 5G e B5G
- Network Intelligence* principalmente para segurança de redes
  
- Projeto InterSCity** – <https://interscity.org/>
- Projeto MENTORED** – <https://www.mentoredproject.org/>
- Projeto SMARTNESS** – <https://smartness2030.tech/>

Contexto

---

A Trilha Sistemas de  
Software

---

Perspectivas para o  
futuro

---

▷ Perguntas?

---

# Perguntas?