

# Fundamentos de Processamento Paralelo e Distribuído

Aula de Apresentação

*Prof. César A. F. De Rose*

# Roteiro

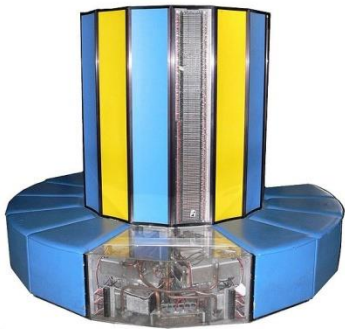
- Apresentação do Professor
- Contextualização e Motivação
- Apresentação da Disciplina
- Dinâmica
- Recursos
- Avaliação
- Expectativas

# Professor

- Lotado na Politécnica (gabinete 618 andar)
- Áreas de Atuação: Arquitetura de Computadores, Sistemas Operacionais e PPD
- Membro do PPGCC – Linha PPD
  - Atuação na revisão dos currículos das disciplinas da área (NDE CC)
- Fundador e pesquisador sênior do LAD
- Disciplinas de Fundamentos e de Programação Paralela na Graduação e no Pós
- e-mail: *cesar.derose@pucrs.br*

# Contexto e Motivação

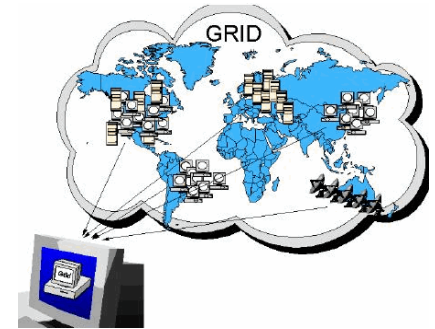
- Histórico
- Importância dos Sistemas Paralelos e Distribuídos
- Aplicações
- Oportunidades
- Requisitos



Supercomputadores  
Vetorial/SMP/NUMA



Clusters of  
Workstations

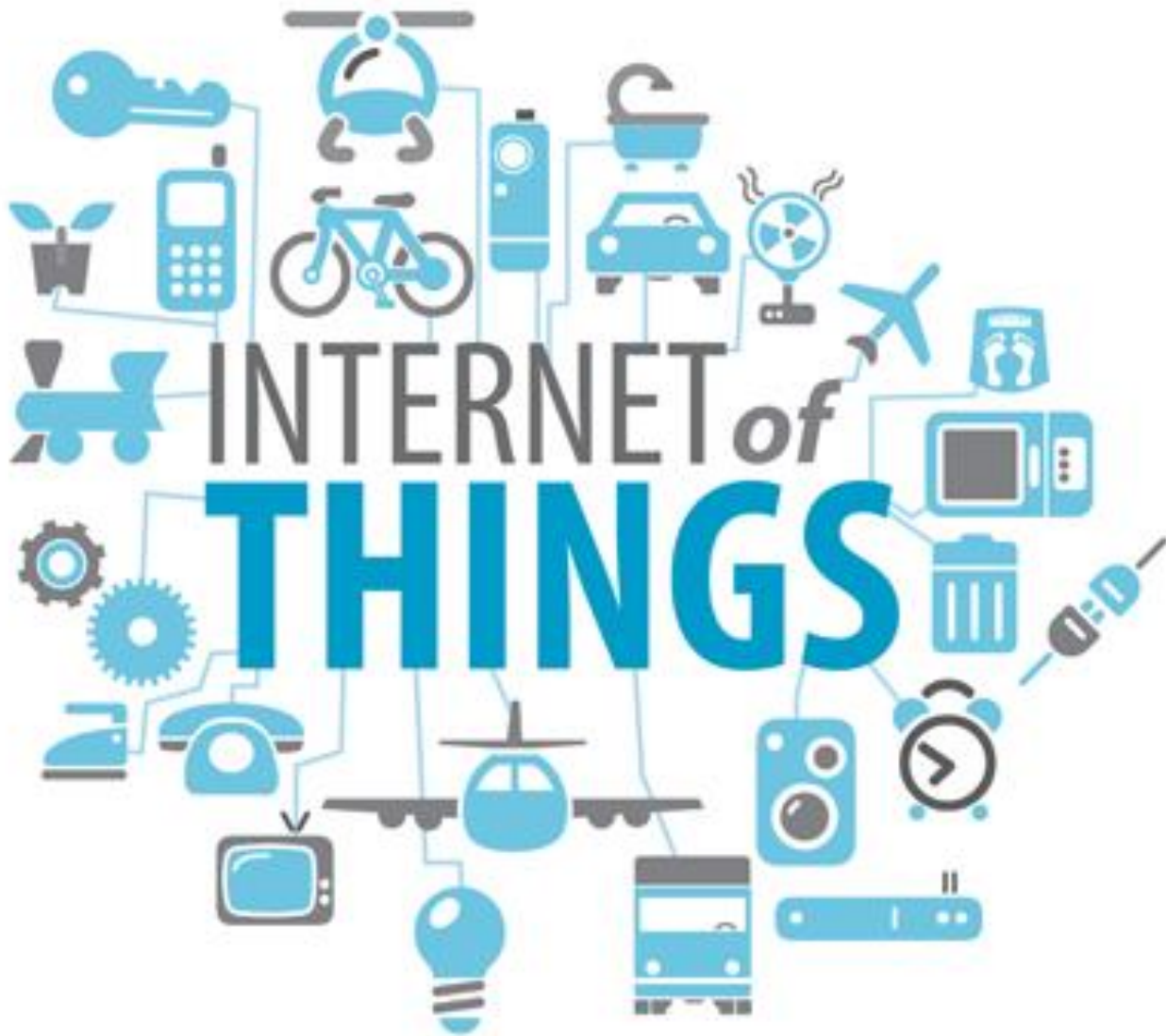


Grid

Escala / Poder Computacional

Acoplamento

Complexidade de uso

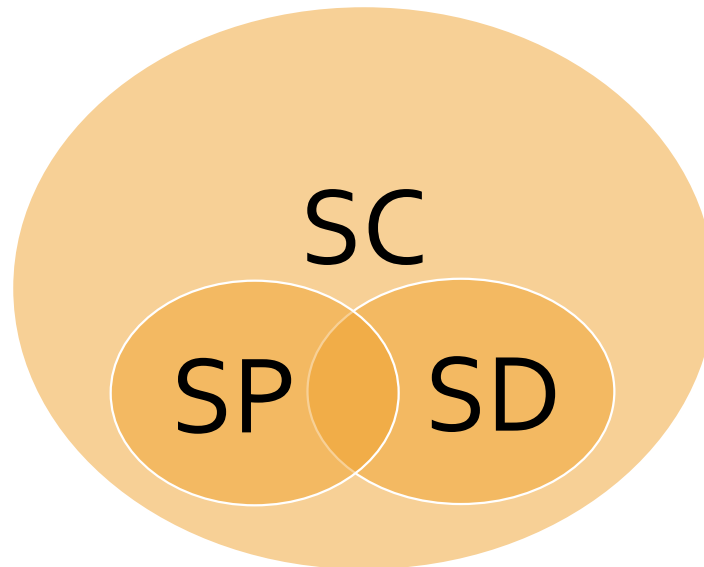


# Disciplina

- Fundamentos de Processamento Paralelo e Distribuído
- Objetivos:
  - Entender as semelhanças, diferenças e o escopo de aplicação de sistemas concorrentes, paralelos e distribuídos;
  - Dominar os conceitos fundamentais de concorrência e sincronização, empregando-os para a correta construção dos sistemas referidos;
  - Conhecer as principais características de plataformas para processamento paralelo e empregar os fundamentos de concorrência para a construção de sistemas paralelos
  - Compreender os impactos da distribuição, os diversos padrões de comunicação em ambiente distribuído, e os principais desafios para a construção de sistemas distribuídos

# Disciplina

- Sistemas Paralelos e Distribuídos são sistemas concorrentes
  - Processos que disputam recursos
  - Modelagem: responsividade, desempenho, corretude

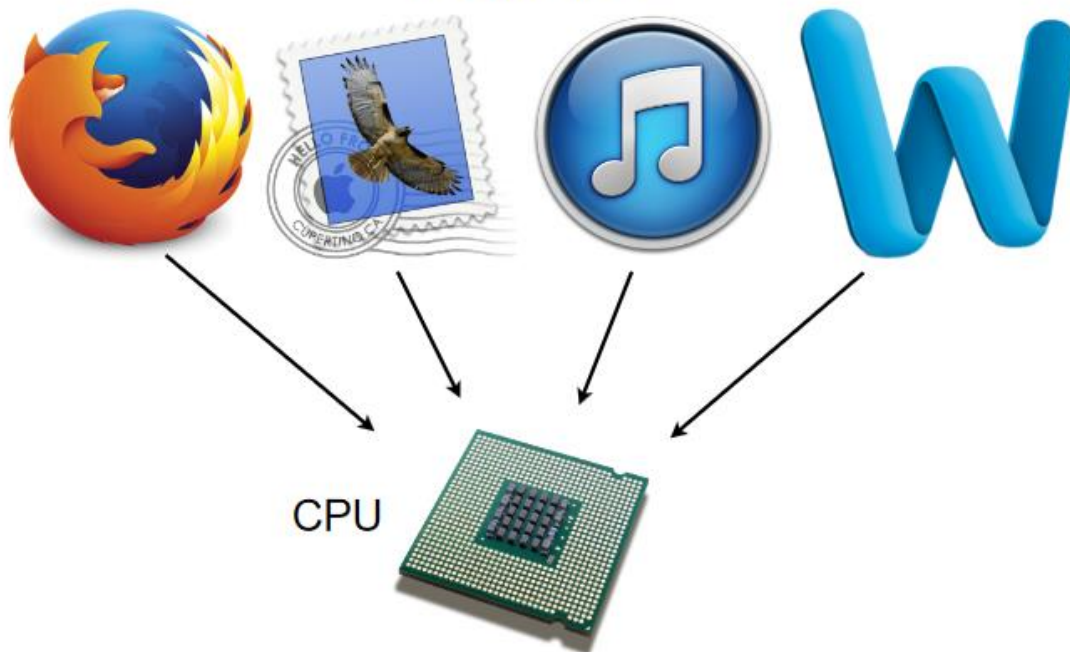








Processes



# Disciplina

- Paralelo x Distribuído
- Objetivos diferentes
- Características do sistema resultante nem tanto



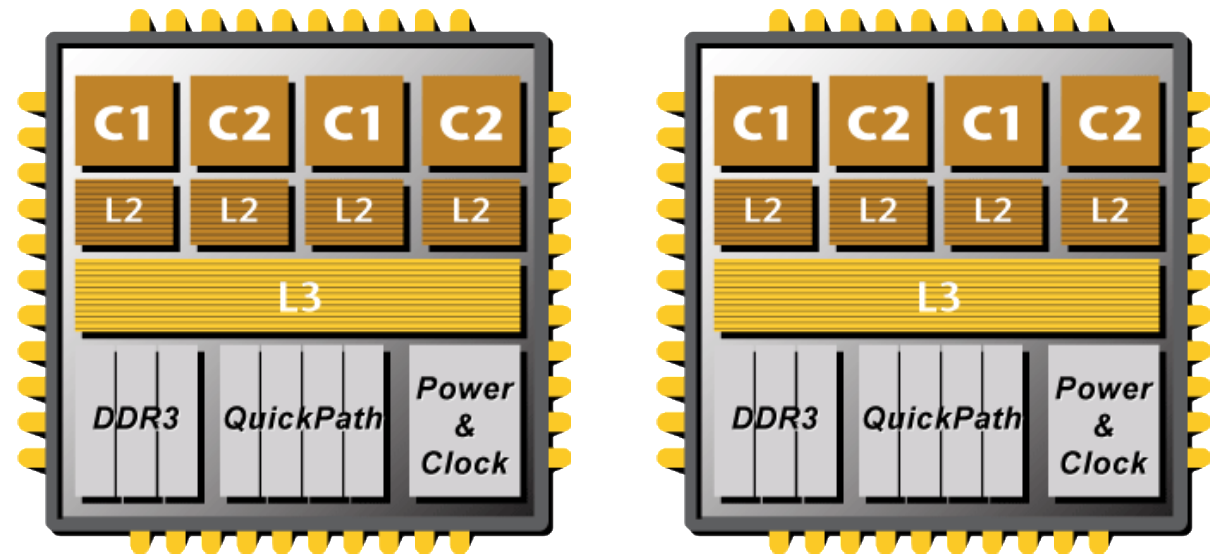
# Sistema Paralelo

# Obtenção de Desempenho

- Exemplo de arquitetura alvo: servidor com dois processadores Xeon com 4 núcleos cada (16 núcleos Hyperthreading)

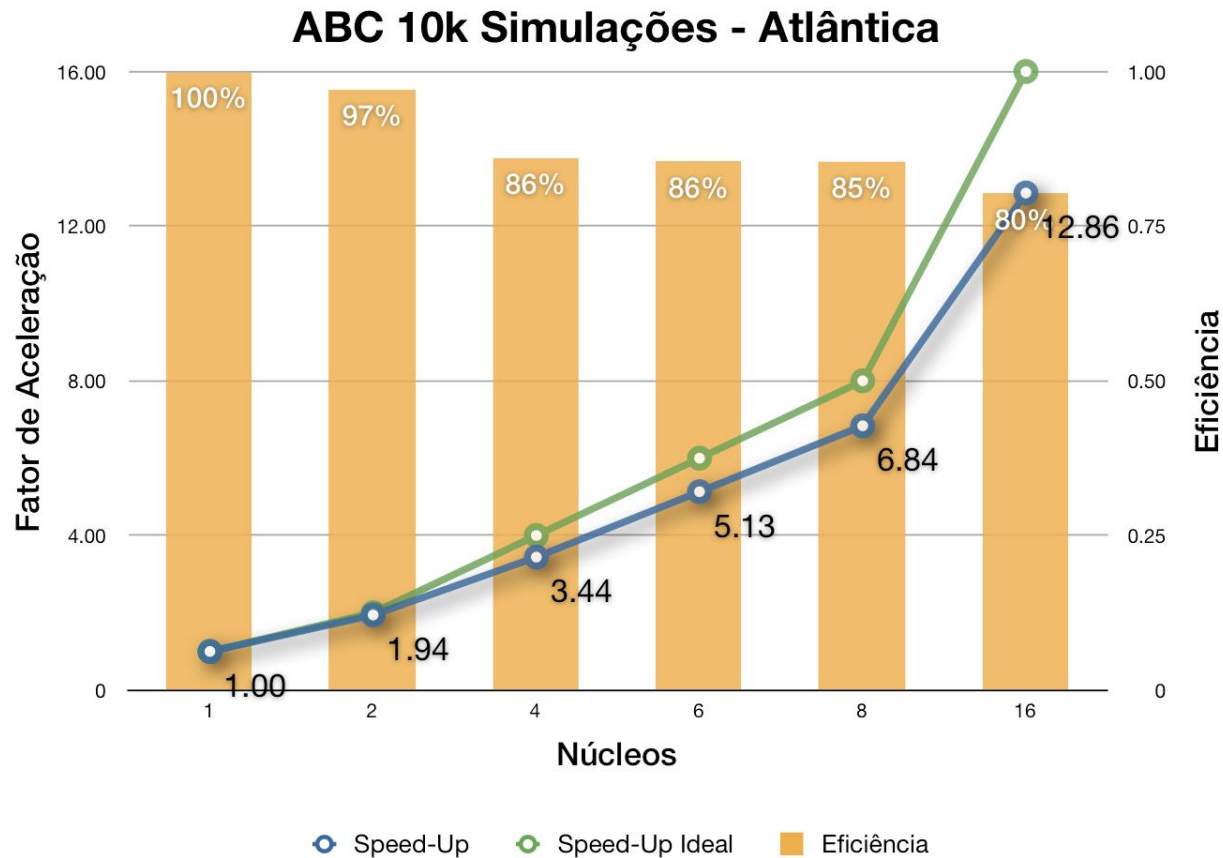


Paralelo:  
Arquitetura  
Alvo



16 Gbytes

# Aplicação Exemplo





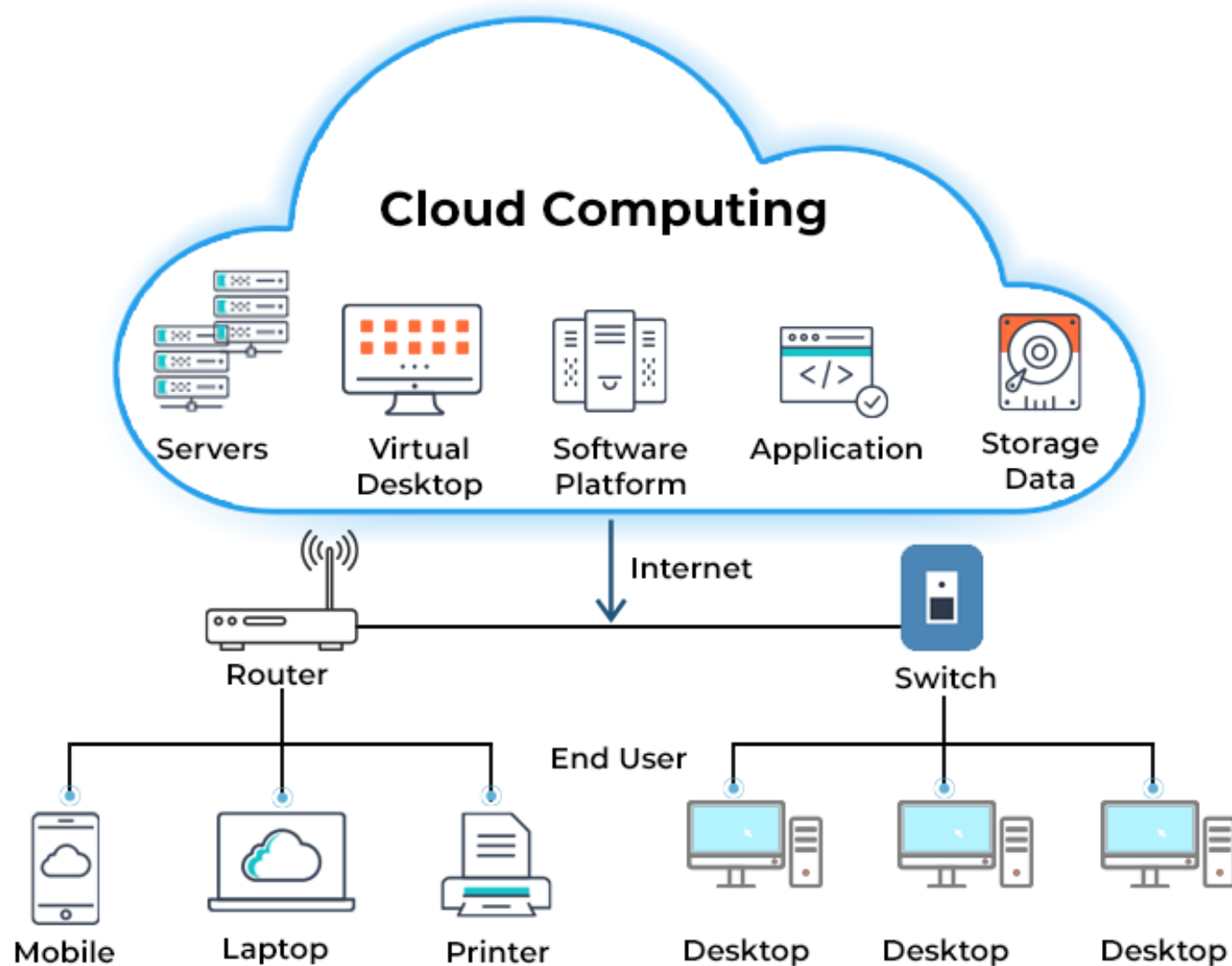
## Máquina mais Atual

- Servidor Dell EMC PowerEdge R740 com duas soquetes
- Cada uma com um processador Xeon Gold 5118
  - 2.30 GHz, 12 Cores/24 Threads
  - 12 Mbytes de cache L2
- Total de cores da máquina 24/48
- 16.5 Mbytes de cache L3
  - compartilhada pelas duas soquetes
- 322 Gbytes de memória principal



# Sistema Distribuído

# Colaboração e Compartilhamento



# CLOUD

Data Centers

Thousands

## FOG

Nodes

Millions

## EDGE

Devices

Billions



# Disciplina

- Unidades:
  - Introdução ao Processamento Paralelo e Distribuído
  - Introdução aos Sistemas Concorrentes
  - Sistemas Distribuídos
  - Sistemas Paralelos

# Disciplina

- Disciplina Introdutória Compartilhada
  - CC, EC, ES, SI, CD
- Precede duas Disciplinas Avançadas
  - Computação Paralela
  - Sistemas Distribuídos
- Disciplinas Relacionadas
  - Arquitetura de Computadores
  - Sistemas Operacionais
  - Redes

## Dinâmica

- Aulas expositivas na sala de aula sobre os conceitos utilizando exemplos de código
- Prática através de exercícios de Laboratório e Trabalhos Práticos
- Uso de ferramentas que são padrão de fato na academia e na indústria
  - Exemplo: Golang, OpenMP, MPI

# Metodologia

- Blended Learning
  - Combina material online com acompanhamento em aula
- Flipped Classroom
  - Inversão do que é feito normalmente em aula com o que é feito fora
  - Professor presente quando os problemas surgem
    - “Guide on the Side”
- Project Based Learning
  - orientado a projeto/problemas



# Recursos

- Sala 314 – Prédio 32
- Laboratório (309/312)
- Página Moodle da disciplina
- Materiais da Internet
  - Tutoriais
  - Códigos exemplo
  - Vídeo Aulas

## Avaliação

- Prova sobre a parte conceitual
- Trabalhos práticos em grupo com entrega de relatório em formato de artigo (três, um para cada unidade)
- $G1 = ( P1 + \text{média TP} ) / 2$
- Aprovado em G1 se  $\geq 7$

\*Ver datas deste semestre no cronograma da disciplina no Moodle

\*PS apenas para quem não fez a prova

# Expectativas

- Ambiente para discussão de todas as questões ligadas a esta área
  - Nas aulas de acompanhamento e discussão preferencialmente com câmera aberta (não serão gravadas)
- Aberto a manifestações e dúvidas
- Ambiente Moodle como continuidade da sala de aula
- Qual a expectativa de vocês?



Dúvidas?