



Sistemas Distribuídos

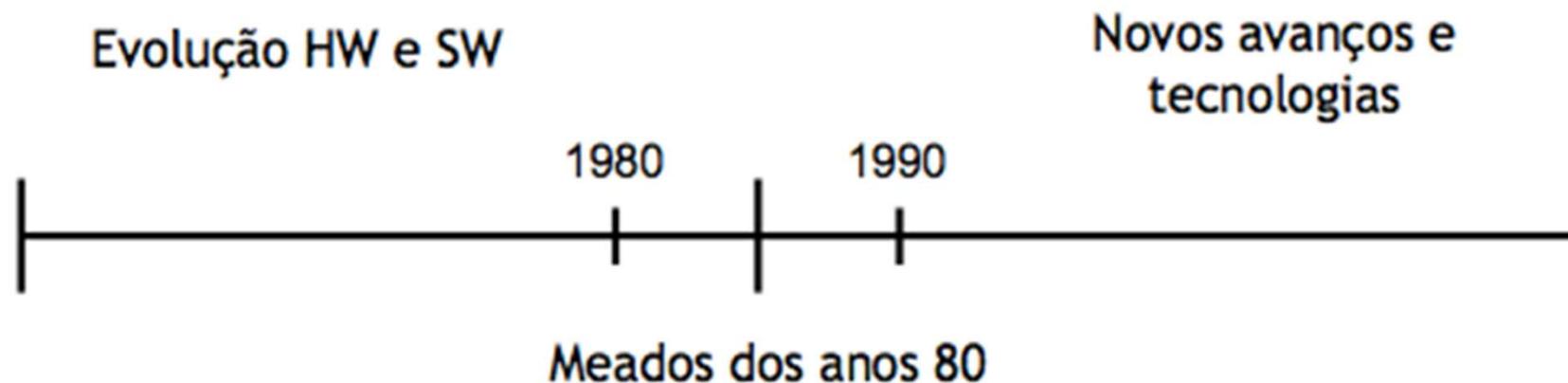
Prof. André Nasserála
andre.nasserála@ufac.br

Será visto nessa parte:

- Introdução;
- Conceitos;
- Limitações;
- Paradigmas;
- Top500;
- Características dos SD;
- Arquitetura dos SDs.

Introdução

- Desenvolvimento dos microprocessadores;
- Redução do custo e do tamanho dos computadores;
- Adoção das redes (locais) de computadores.



Introdução

- Observe:

Poder de processamento local (CPU + MEMORIA,...)

+

Rede de Computadores (troca de mensagem)

Sistema Distribuído

Conceitos

- Sistemas de computação compostos por um grande número de processadores ligados através de redes de alta velocidade;
- Contraste com sistemas centralizados, compostos por um único processador, memória, periféricos e terminais.



Conceitos

- “Um sistema distribuído é uma coleção de computadores independentes que aparecem para os usuários do sistema como um único computador.” (TANENBAUM, 2007)
- “Um sistema distribuído é um sistema composto de vários computadores interconectados através de uma rede e que hospedam processos que usam um conjunto comum de regras (protocolos distribuídos) para ajudar a execução coerente de suas atividades.” (VERÍSSIMO e RODRIGUES, 2000)
- “...aquele no qual os componentes localizados em computadores interligados em rede se comunicam e coordenam suas ações apenas passando mensagens.” (COULOURIS, 2007)

Motivação

- Barateamento da plataforma de hardware:
 - Compartilhamento de recursos;
 - Maior poder de processamento;
 - Melhor relação custo x desempenho.
- Avanço das redes de computadores
 - Maior confiabilidade;
 - Maiores taxas de transferência;
 - Menores custos de implementação;
 - Surgimento e popularização da Internet.

Vantagens SD/Centralizados

- Economia: Melhor relação preço/performance;
- Compartilhamento de recursos: Permite que mais de um usuário acesse dados e dispositivos em comum;
- Velocidade: Poder de processamento maior;
- Confiabilidade: Se uma máquina para, o serviço continua executando.
- Distribuição inerente: Algumas aplicações envolvem máquinas separadas fisicamente;



Vantagens SD/Centralizados

- Crescimento incremental: O poder computacional pode crescer em doses moderadas;
- Comunicação: Torna mais simples a comunicação entre as pessoas (ex., correio eletrônico)
- Flexibilidade: Distribui a carga de trabalho por todas as máquinas disponíveis na rede



Limitações dos SD

- Software: Complexidade de projeto, implementação e utilização;
- Ligação em rede: Perda de mensagens e sobrecarga de tráfego.
- Segurança: Consequência do compartilhamento de recursos.



Paradigmas

- Falsas premissas adotadas pelo desenvolvedor inexperiente de aplicações distribuídas:
- A rede é confiável;
- A rede é segura;
- A rede é homogênea;
- A topologia não muda;
- A latência é zero;
- A largura de banda é infinita;
- O custo de transporte é zero;
- Há só um administrador.

Paradigmas

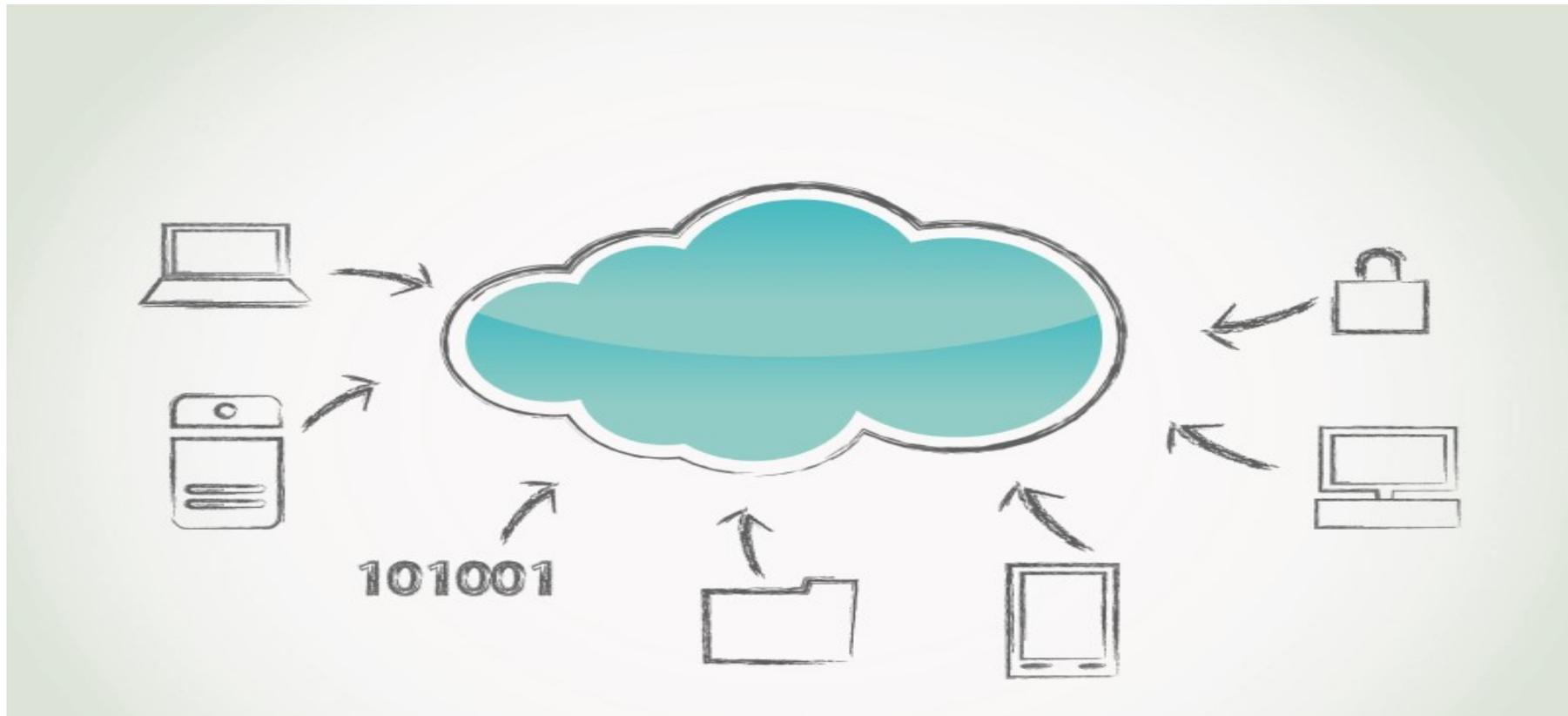


Top 500

- <https://www.top500.org>
- 1 Supercomputer Fugaku - Supercomputer Fugaku, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D, FujitsuRIKEN Center for Computational Science, Japan
 - Cores: 7,630,848;
 - Rmax: 442.010 TFlops/s;
 - Rpeak: 537.212 Tflops/s;
 - Potência elétrica: 29.899 KWh.

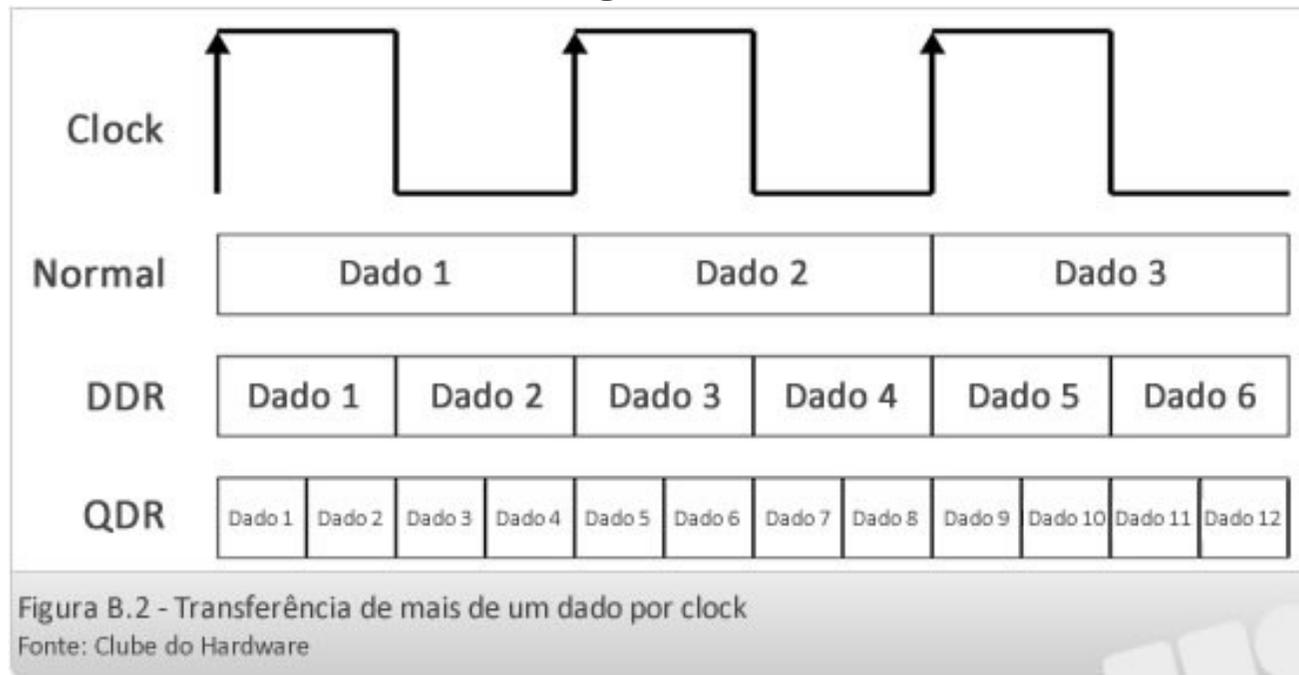
Características de um SD

- Comunicação através de troca de mensagens:
 - Necessidade de infraestrutura de comunicação.



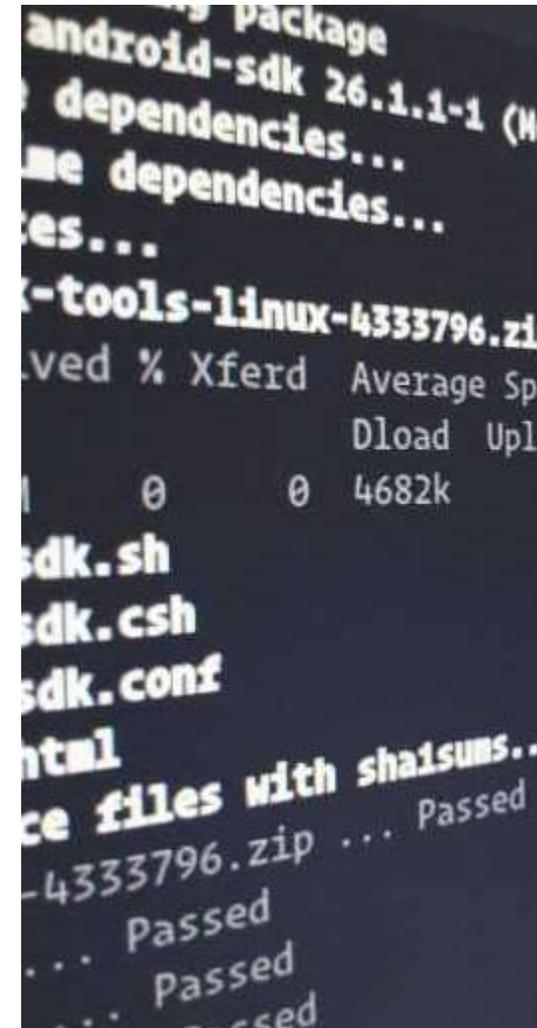
Características de um SD

- Ausência de relógio global:
 - Visão independente dos eventos;
 - Coordenação e sincronização;
 - Estado compartilhado.
 - Estado = trânsito de mensagens + valores das variáveis



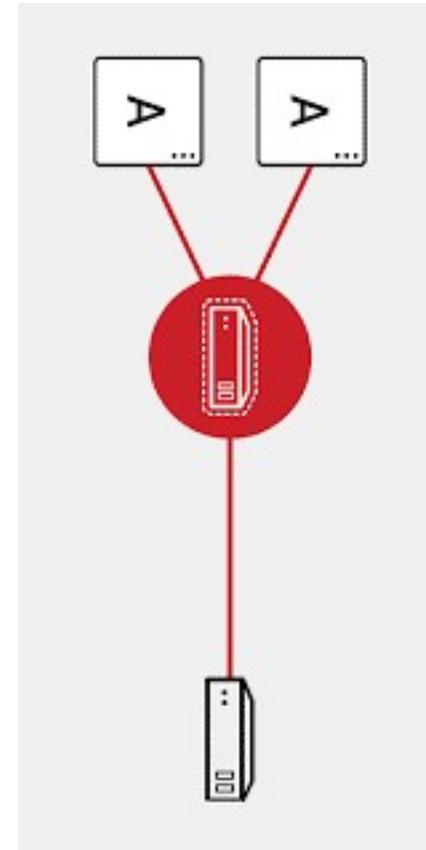
Características de um SD

- Execução concorrente de programas:
 - A norma em uma rede de computadores;
 - Coordenação de programas em execução concorrente e que compartilham recursos.
- Falhas independentes / Tolerância a falhas:
 - Cada componente do sistema pode falhar independentemente, deixando os outros ainda em funcionamento.



Arquitetura de um SD

- Um sistema distribuído é organizado como um middleware. A camada do middleware se estende sobre múltiplas máquinas;
- **Middleware**: Camada de software que fornece uma abstração de programação, ocultando a heterogeneidade das redes, do hardware, de sistemas operacionais e linguagens de programação.



Arquitetura de um SD

- Middleware é um software que fornece serviços e recursos comuns a aplicações. Gerenciamento de dados, serviços de aplicações, sistema de mensageria, autenticação e gerenciamento de APIs são recursos comumente operados por um software de middleware.
- Com o middleware, os desenvolvedores podem criar aplicações com mais facilidade e eficiência, pois esse tipo de software tem o papel de conectar aplicações, dados e usuários.



Referências:

- TANENBAUM, Andrew S. J. Wetherall, David; Redes de Computadores - 5ª Ed. Rio de Janeiro: Campus - 2011 – ISBN: 857605924X
- KUROSE, J. F., ROSS, K. W. Redes de Computadores e a Internet, 5a Ed., Editora Addison-Wesley, 2010. ISBN 978-85-88639
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167739X1000213X>.
- <https://www.programacaoprogessiva.net/2012/08/cluster-s-definicao-caracteristicas-e.html>