

Aplicações distribuídas



IFSP - Guarulhos

Renato Bueno Domingos de Oliveira

email: renato.bueno@ifsp.edu.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4671928719563893>

Moodle: ~~ADI-2022-01-ADS~~ Em breve

github: <https://github.com/renatobdo/ADI>

Ementa da disciplina

Desenvolver os conceitos que envolvem a utilização de aplicações distribuídas



Conteúdo programático

- Modelos de arquitetura/tipos: camadas de software; arquitetura de software, arquiteturas de sistema
- Conceitos básicos em aplicações distribuídas em redes e em arquitetura orientada a serviços
- Processos: threads, clientes, servidores, código móvel e agentes de software
- Transações distribuídas modelos, classificação e controle de concorrência
- Tópicos de Tolerância a falhas e segurança
- Serviços Web: definição; características; padrões utilizados

Conteúdo da disciplina

- O programa da disciplina poderá sofrer pequenos ajustes no conteúdo
- Quais assuntos vocês acham importantes serem abordados?

Metodologia

- Aulas expositivas dialogadas, com apresentação de slides/transparências
- Exibição de vídeos
- Leitura de alguns capítulos de livro e artigos da web
- Aulas práticas
- Exercícios complementares teóricos
- Atividades individuais e em grupo
- Site no **moodle em breve**
- github: <https://github.com/renatobdo/ADI>

Plano de aulas

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ZdlytSdi1CzyBN52laqgwu1mBUPLJo3Y24fp2sr5c3c/edit?usp=sharing>

Critérios de avaliação

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ZdlytSdi1CzyBN52laqgwu1mBUPLJo3Y24fp2sr5c3c/edit?usp=sharing>

Formato da disciplina

- Direito a exame para quem não atingiu média 6. O exame é TODO o conteúdo da disciplina
- **Média final < 4 reprovado sem direito a recuperação**
- Direito a sub para quem perdeu uma prova ou atividade avaliativa caso tenha motivo justificado. Apresente o atestado na secretaria com no máximo 2 dias do ocorrido para abono de falta
- Presença será cobrada
- Alunos que faltarem em mais de 25 das aulas serão reprovados

Alunos

- Formulário em: <https://forms.gle/S7wy54MFxBKYiPDq6>



Referências bibliográficas

- Sistemas Distribuídos - 5ed: Conceitos e Projeto By George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair
- Distributed Systems Principles and Paradigms By Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen · 2016
- Web Services RESTful: Aprenda a Criar web Services RESTful em Java na Nuvem do Google – Rafael Lecheta

Objetivos da aula 1

- Entender o que são sistemas distribuídos
- Aplicação
- Desafios e tendências
- Arquiteturas e modelos

O que são sistemas distribuídos?

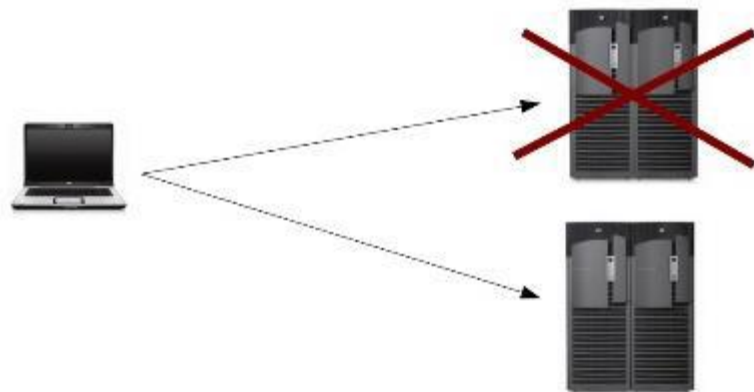
Um sistema distribuído é um conjunto de computadores independentes que se apresenta a seus usuários como um sistema único e coerente (Tanenbaum)

Um sistema distribuído é aquele no qual os componentes localizados em computadores interligados em rede se comunicam e coordenam suas ações apenas passando mensagens (George Coulouris)

Introdução

Consequências importantes:

- Concorrência
- Inexistência de um relógio global
- Falhas independentes



Exemplo de sistemas distribuídos

- Finanças e comércio
- A sociedade da informação
- Setores de criação e entretenimento
- Pesquisa na web
- Massively multiplayer online games MMOGs
- Negócios financeiros

Exemplo de sistemas distribuídos

- Assistência médica
- Educação
- Transporte e logística
- Ciências
- Gerenciamento ambiental



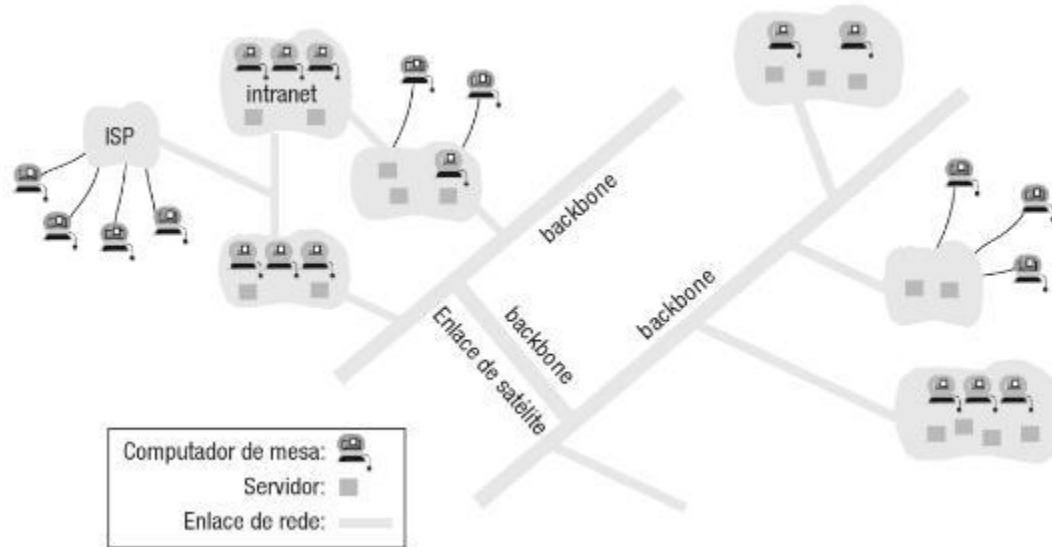


Tendências influentes

- O surgimento da tecnologia de redes pervasivas
- O surgimento da computação ubíqua, combinado ao desejo de suportar mobilidade do usuário em sistemas distribuídos
- A crescente demanda por serviços multimídia
- A visão dos sistemas distribuídos como um serviço público

Tendências influentes

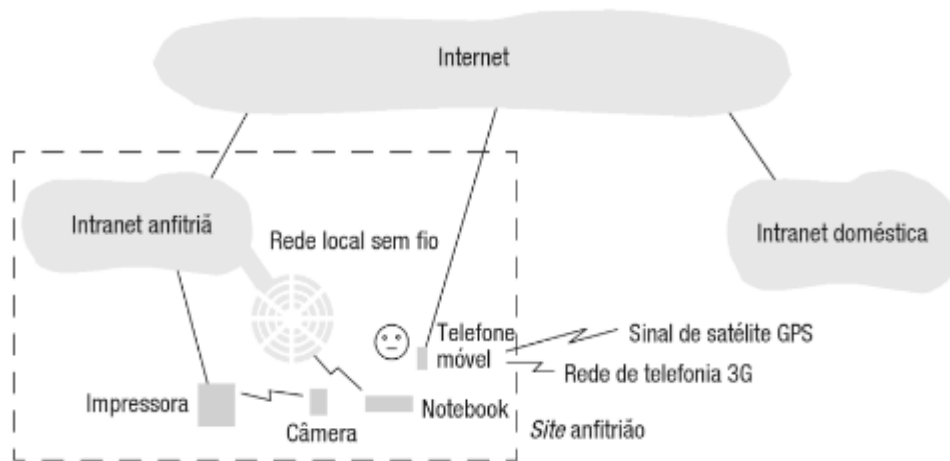
O surgimento da tecnologia de redes pervasivas



Fonte: Sistemas distribuídos pág. 9 George Coulouris

Tendências influentes

O surgimento da computação ubíqua, combinado ao desejo de suportar mobilidade do usuário em sistemas distribuídos



Tendências influentes

A visão dos sistemas distribuídos como um serviço público

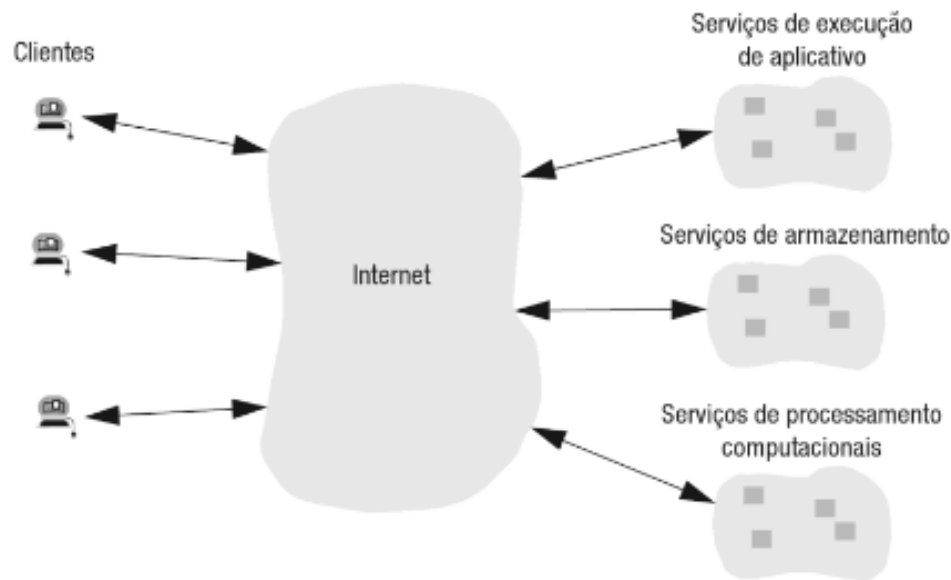


Figura: Computação em nuvem

Enfoque no compartilhamento de recursos

- Recursos de hardware
- Recursos de dados
- Recursos de funcionalidade mais específica



Quais são os desafios?

- Heterogeneidade
- Sistemas abertos
- Segurança
- Escalabilidade
- Tratamento de falhas
- Concorrência
- Transparência
- Qualidade de serviço

Desafios

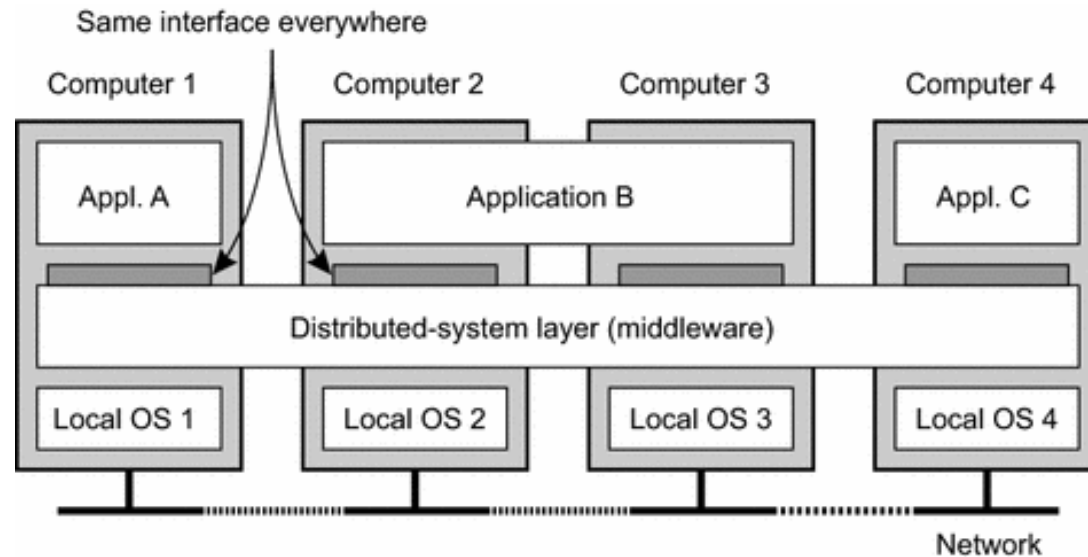
Heterogeneidade

- Redes
- Hardware de computador
- Sistemas operacionais
- Linguagens de programação
- Implementações de diferentes
- desenvolvedores



Desafios

Heterogeneidade



Desafios

Sistema aberto

- Sistemas abertos se caracterizam pelo fato de terem suas interfaces especificadas e publicadas
- Um sistema aberto oferece serviços de acordo com regras padronizadas que descrevem a sintaxe e semântica destes serviços
 - Em redes de computadores as regras são formalizadas através de protocolos

Desafios

Sistema aberto

- Os serviços são especificados por meio de interfaces
 - Uso da IDL (Interface Definition Language)
- Sintaxe especifica com precisão os nomes das funções que estão disponíveis, tipos dos parâmetros, valores de retorno, e possíveis exceções que podem surgir.

Desafios

Sistema aberto

- Especificações devem ser completas e neutras.
 - Completa indica que tudo que é necessário para uma implementação, foi especificado.
 - Neutras refere-se ao fato de que as especificações não indicam como deve ser a aparência da implementação.
 - Completude e neutralidade são importantes para **interoperabilidade e portabilidade**

Desafios

- **Interoperabilidade:** até que ponto 2 implementações de fornecedores diferentes podem coexistir e trabalhar em conjunto com base na mera confiança mútua
- **Portabilidade:** até que ponto uma aplicação desenvolvida para o SD A, pode ser executada sem modificações em um SD B, que implementa as mesmas interfaces de A

Desafios

Segurança

- Confidencialidade
- Integridade
- Disponibilidade

Desafios

Segurança

O envio de informações em mensagens por uma rede. Por exemplo:

1. Um médico poderia solicitar acesso aos dados dos pacientes de um hospital ou enviar mais informações sobre esses pacientes.
2. No comércio eletrônico e nos serviços bancários, os usuários enviam seus números de cartão de crédito pela Internet.

Desafios

Desafios de segurança que não foram resolvidos?

Desafios

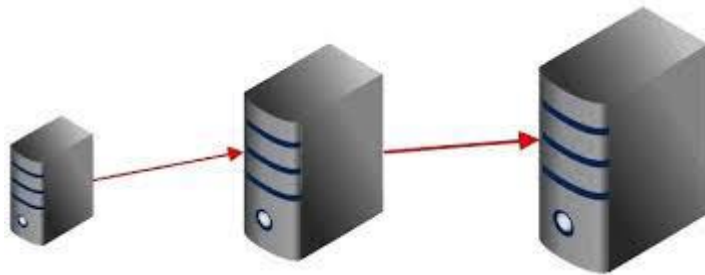
Dois desafios de segurança que não foram resolvidos?

1. Ataque de negação de serviço (Denial of Service)
2. Segurança de código móvel

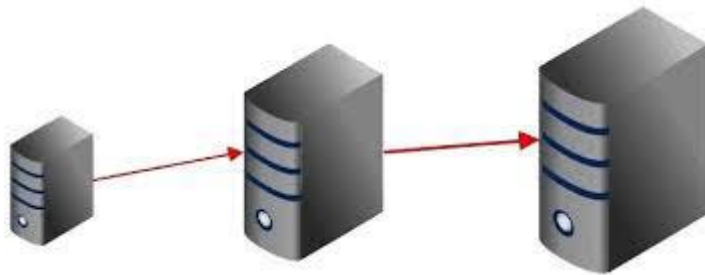
Desafios

Escalabilidade

- Capacidade de aumentar e manter o desempenho satisfatório
- 2 amplas categorias: escalonamento horizontal e vertical



Desafios



Escalonamento horizontal também chamado de **(scale out/in)** significa adicionar mais nós a (ou remover nós de) um sistema, como adicionar um novo computador para uma aplicação de software distribuída. Exemplo: cluster

Desafios

Escalonar verticalmente (também chamado de **scale up/down**) significa adicionar recursos (ou remover recursos de) um único nó em um sistema, normalmente envolvendo a adição de UCPs ou memória para um único computador.

Desafios

Tratamento de falhas

- São parciais

Técnicas:

- Detecção de falhas
- Mascaramento de falhas
 - Retransmissão
 - Gravar em 2 discos



Desafios

Tratamento de falhas

- São parciais

Técnicas:

- Tolerância a falhas
- Recuperação de falhas
- Redundância
 - Rotas diferentes entre 2 roteadores
 - DNS (Domain Name System)
 - (Ex.: replicação de BD)



Desafios

Concorrência

- Acesso a recursos compartilhados ao mesmo tempo (Ex lances de um leilão)
- Fluxos de execução, processos ou Threads concorrentes
- Operações sincronizadas (consistência)



Desafios

- Transparência



| Transparência | Descrição |
|---------------|---|
| Acesso | Ocultar diferenças na representação de dados e no modo de acesso a um recurso |
| Localização | Ocultar o lugar onde o recurso está localizado |
| Migração | Ocultar que um recurso pode ser movido para outra localização |
| Realocação | Ocultar que um recurso pode ser movido para outra localização enquanto ele está sendo usado |
| Replicação | Ocultar que um recurso é replicado |
| Concorrência | Ocultar que um recurso pode ser compartilhado por diversos usuários |
| Falhas | Ocultar a falha e a recuperação de um recurso |

Desafios

- Qualidade de serviço
 - Propriedade que afetam a qualidade do serviço
 - Adaptabilidade e disponibilidade
 - Confiabilidade
 - Segurança
 - Desempenho

Resumo

- Sistemas distribuídos consistem em computadores autônomos que trabalham juntos para dar a aparência de um **único sistema**
- Enfoque no **compartilhamento de recursos**

Resumo

- **Desafios:** heterogeneidade, sistema aberto, segurança, escalabilidade, tratamento de falhas, concorrência dos componentes, transparência, qualidade de serviço

Documentário

- Indústria 4.0: <https://www.youtube.com/watch?v=QWWQr6TmWGQ>
- China: a revolução dos pagamentos digitais
<https://www.youtube.com/watch?v=AveGSby2-F8>
- China: os super aplicativos e a economia do compartilhamento
https://www.youtube.com/watch?v=b4ui7_IrlSg

Referências bibliográficas

Documentário indústria 4.0 <https://www.youtube.com/watch?v=QWWQr6TmWGQ>

Aulas 1 e 2 de sistemas distribuídos:

<https://www.youtube.com/watch?v=34RvRBXzvMo&list=PLxl8Can9yAHdAU8zlvJTKcbhgRyzwjll2&index=2>

Capítulos 1 de Sistemas distribuídos George Coulouris :

<https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=6WU3AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=sistemas+distribu%C3%A4Ddos&ots=Fga8iKVRj3&sig=WhxV3RDR37cHlpYKiusQT4UBfWY#v=onepage&q=sistemas%20distribu%C3%ADdos&f=false>

<https://www.youtube.com/watch?v=kHaQmTZqr-8>

<http://www.ic.uff.br/~simone/sd/contaulas/aula1.pdf>