



# Sistemas de Informação Distribuídos

Professor: Fernando Antonio Mota Trinta



# Desenvolvimento de Software para nuvem

Professor: Fernando Antonio Mota Trinta



# Tópicos Especiais em Sistemas de Informação I

Professor: Fernando Antonio Mota Trinta

# Objetivos

- Estudar o impacto da Computação em Nuvem no projeto e implementação de aplicações
  - Conceitos Básicos
  - Plataformas públicas e abertas de nuvem
  - Plataformas de Desenvolvimento
  - Desafios e Oportunidades

## Uma História real

- Animoto (2008)
  - Startup, 18 meses de vida
  - criação de apresentações online
  - Base inicial de clientes: 5000 usuários



# Animoto

- Em abril, 2008
  - Campanha no facebook
  - 750.000 novos usuários em 3 dias
  - 25.000 testando a aplicação em 1h
- Necessidade de expansão da capacidade de seus servidores em quase 100 x
  - Necessidade de configurar, testar, etc...

## Outra história real

- New York Times
  - Projeto TimesMachine
  - Digitalizar acervo
    - Criação de metadados
    - OCR
  - Mas para melhor navegação, dados precisaram ser trabalhados



# New York Times

- Problema:
  - Processamento intensivo
  - Grande necessidade de computação e armazenamento
  - Projeto Pontual
    - O que fazer? Comprar? Alugar?



## Computação em Nuvem - Motivação

- Empresas provendo serviços pela internet
  - Provisão superestimada de servidores para lidar com picos de uso
    - Picos são raros e duram pouco de tempo
  - Estimativas apontam uso de apenas 10-15% da capacidade em data centers
- Over-provisioning é caro
  - Custo com eletricidade e resfriamento para servidores com baixa utilização
  - Custos altos com pessoal para manter e administrar a infra-estrutura
- Implantação de aplicações é cara e demanda muito tempo
  - Configurar sistema operacional, rede, armazenamento, hardware, aplicações a serem instaladas
- Atual cenário de crise mundial e cortes com TI
  - Computação em nuvem surge como novo modelo e alternativa para crise
  - Grandes empresas oferecem sua infra-estrutura como serviços



## Há algum tempo distante...

- Computação Utilitária

" If computers of the kind I have advocated become the computers of the future, then computing may someday be organized as a public utility just as the telephone system is a public utility (...) The computer utility could become the basis of a new and important industry."

(John McCarthy, 1961)

"It involves organizing and providing a wide range of computing related services as public utilities. Much like water, gas, electricity and telecommunications..."

(Parkhill D., 1966)

## Ao longo dos anos ...

- Várias tendências...
  - Escalabilidade da Web ...
    - Aumento na geração de dados
  - Computação Paralela e Distribuída ...
    - Processamento dos dados: crawling, recomendação, ...
  - Interatividade em aplicações web ...
  - Mobilidade

# Evolução da Computação

- Anos 50:
  - Aplicações matemáticas, pouca interatividade
- Anos 60:
  - ARPANET
- Anos 70:
  - Microprocessadores

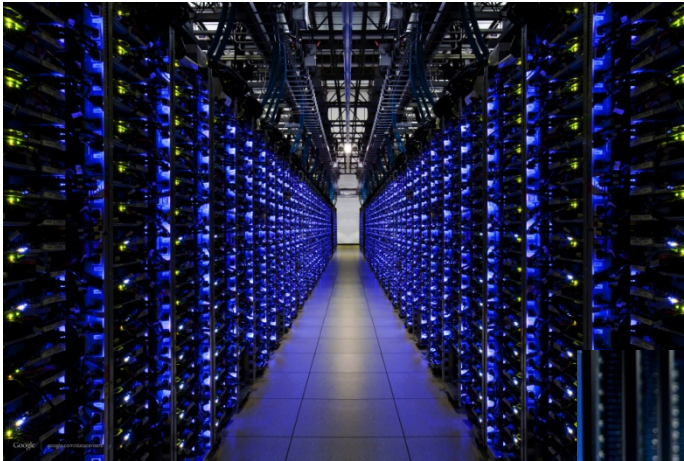
- Anos 80:
  - computadores pessoais
- Anos 90
  - Internet
- Anos 2000
  - Computação Móvel
- Atualmente
  - Cidades Inteligentes
  - Internet of Things
  - Cyberphysical Systems

## Paradigmas de Computação

- Computação Centralizada
  - Mainframes
- Computação Pessoal
- Computação Distribuída e Paralela
  - Tradicional ou Móvel
- Aglomerados de Computadores (Clusters)
- Computação em Grade

... Isso levou à ...

- Grandes DataCenters...
  - Aumento da escala por inclusão de novas máquinas
  - Economia de Escala

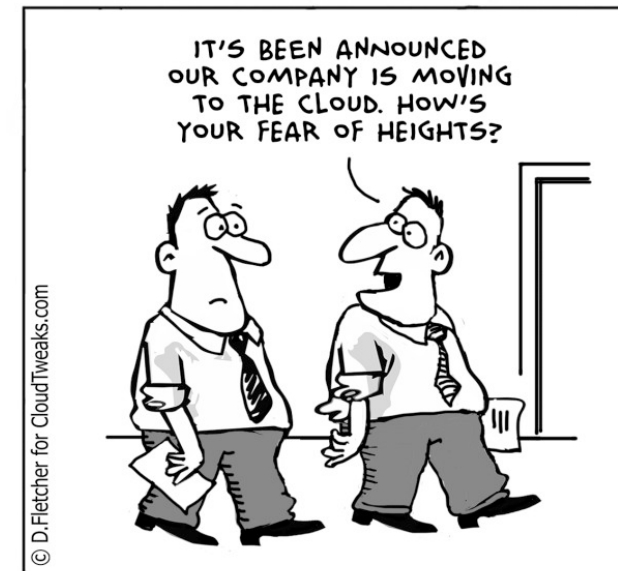


## Momento Atual

- Internet banda larga bem difundida ...
- Web tornando-se padrão para modelo de aplicações ...
- Tecnologias amadurecidas...
  - Redes
  - Virtualização
  - Arquiteturas orientadas a serviços

# O que é a Nuvem?

- Segundo Wikipedia:
  - A origem do termo Computação em Nuvem é obscura, o termo parece ter sido derivado do uso de uma nuvem estilizada em diagramas de redes de computadores e sistemas de comunicação. A palavra “nuvem” é usada como uma metáfora para a Internet (...)
- Dois conceitos distintos:
  - aplicações disponibilizadas como serviços via Internet
  - hardware e sistemas de software em data centers que proveem esses serviços





## O que é a nuvem?

“A lot of people are jumping on the [cloud] bandwagon, but I have not heard two people say the same thing about it. There are multiple definitions out there of ‘the cloud.’ ”

*Andy Isherwood (vice-presidente de vendas da HP na Europa), ZDnet News, 11 de dezembro de 2008*

## O que é a nuvem?

“The interesting thing about Cloud Computing is that we’ve redefined Cloud Computing to include everything that we already do (...) I don’t understand what we would do differently in the light of Cloud Computing other than change the wording of some of our ads.”

*Larry Ellison (CEO da Oracle), The Wall Street Journal,  
26 de setembro de 2008*

## O que é a nuvem?

“It’s stupidity. It’s worse than stupidity: it’s a marketing hype campaign. Somebody is saying this is inevitable — and whenever you hear somebody saying that, it’s very likely to be a set of businesses campaigning to make it true.”

*Richard Stallman (Free Software Foundation), The Guardian, 29 de setembro de 2008*

## Definição de computação em Nuvem

- A computação em nuvem é um modelo computacional que permite o acesso, **sob demanda e através da rede** (comumente na internet), a um “pool” de recursos computacionais (redes, servidores virtuais ou físicos, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser **rapidamente provisionados**.
  - Recursos provisionados como serviço
  - Modelo de negócio de pagar pelo uso

## Uma definição mais completa...

A Nuvem é um grande **repositório de recursos virtualizados** facilmente utilizáveis e acessíveis (como hardware, plataformas de desenvolvimento e/ou serviços). Esses **recursos podem ser dinamicamente reconfigurados** para ajustar a carga (escala) variável do sistema, permitindo também um **uso ótimo dos recursos**. Esse reservatório de recursos é geralmente explorado por um modelo pay-per-use (pagar para usar) no qual as garantias são oferecidas por um Provedor de Infraestrutura por meio de **SLAs** (Service Level Agreements - Acordo de Nível de Serviço)

Vaquero, L.M. and Roderio-Merino, L. and Caceres, J. and Lindner, M. "A break in the clouds: towards a cloud definition" em ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 2008

## Por que estudar a nuvem?

- Os modelos de computação trazem muitos benefícios para desenvolvedores, mas também muitas dúvidas
  - Quando vale a pena mudar?
  - E a questão da segurança de meus dados?
  - Questões legais?
  - Quanto vai me custar?
  - Qual tipo de modelo vale a pena para meu negócio?

## Motivação para a disciplina

- Objetivo principal:
  - Estudar a computação em nuvem do ponto de vista que de quem quer desenvolver software
- Objetivos secundários
  - Estudar os principais conceitos relacionados à computação em nuvem
  - Estudar os principais impactos relacionados ao desenvolvimento de software para e com a nuvem
  - Enumerar desafios de pesquisa relacionados à engenharia de software para CN

# Tópicos

- Proposta de Ementa
  - Conceitos Básicos: O que é Cloud Computing? Vantagens. Desvantagens. Características. Exemplos de Sucesso. Modelos de Uso e Implantação.
  - Plataformas públicas e privadas de Desenvolvimento para Nuvem. Amazon AWS. Google App Engine. Microsoft Azzure. Open Stack
  - Engenharia de Software para Nuvem. Problemas e Possíveis Soluções.
  - Paradigmas de Programação para nuvem. Map/Reduce
  - Computação Móvel em Nuvem
  - Temas específicos: Cloud Gaming, Tarifação, Microserviços...



## Metodologia

- Aulas expositivas teórico-práticas
  - Introdução de conceitos através de aulas expositivas
- Exercícios e Trabalhos práticos
- Trabalho em Equipe
  - Realização de um trabalho em algum tema correlato a algum assunto da disciplina

## Roteiro da Disciplina

- Primeira Parte:
  - Conceitos Básicos
  - Plataformas de Desenvolvimento
  - Engenharia de Software para nuvem
  - Paradigma de Programação
- Segunda Parte:
  - Virtualização
  - Multitenancy
  - Mobile Cloud Computing

# Avaliação

- Graduação

- $M = (AP_1 \times 0,3 + AP_2 \times 0,3 + TF \times 0,4)$  (Média)
- $AP_1 = (Prova Escrita) \times 0,7 + (Exercícios) \times 0,3$
- $AP_2 = (Prova Escrita) \times 0,7 + (Exercícios) \times 0,3$
- TF = Trabalho Final em Equipe

- PósGraduação

- $M = (AP_1 \times 0,2 + AP_2 \times 0,2 + SMR \times 0,3 + TF \times 0,3)$  (Média)
- $AP_1 = (Prova Escrita) \times 0,7 + (Exercícios) \times 0,3$
- $AP_2 = (Prova Escrita) \times 0,7 + (Exercícios) \times 0,3$
- SMR = Seminário
- TF = Trabalho Final em Equipe

## Algumas regras de boa convivência

- Celular desligado
  - Se não for possível, use-o em modo silencioso
- Aulas práticas
  - Evite Skype, Whataspp, GoogleTalk, email, dentre outros
- Chamadas
  - Presença será cobrada em toda a aula

## Algumas regras de boa convivência

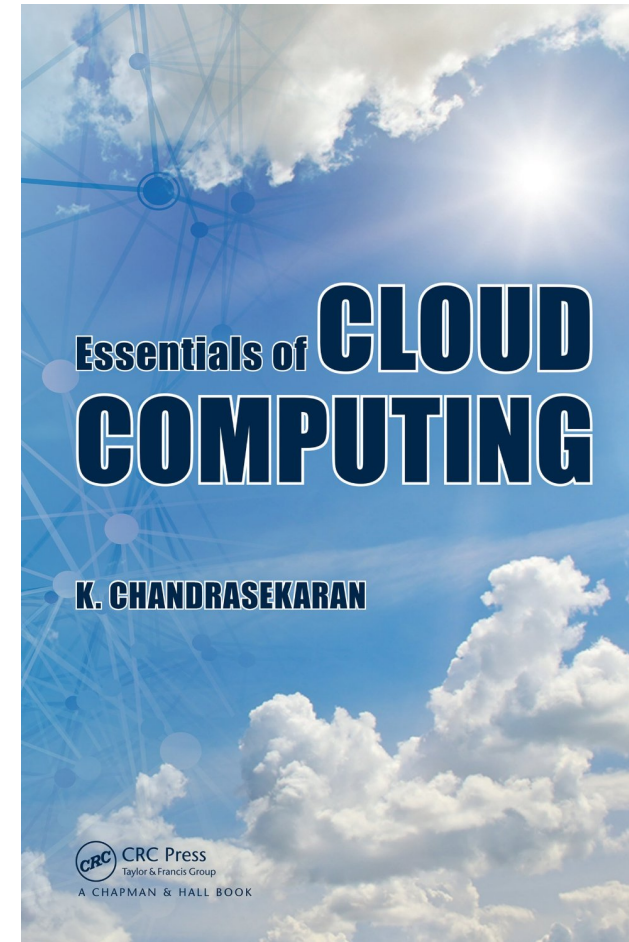
- Em caso de Dúvidas, tire-as imediatamente
- Diálogo é a melhor forma de entender e de se fazer entender
- Compromisso é a chave para o sucesso
- Faça exercícios e busque outras fontes que não apenas o material (slides)
- Todos tem problemas, inclusive o professor, mas tente não trazê-los para dentro de sala

## Algumas perguntas frequentes

- É preciso saber alguma linguagem de programação ? Vou ter que codificar?
- Qual IDE tenho que usar?

## Bibliografia Recomendada

- Essentials of Cloud Computing
- + Artigos selecionados para leitura



Dúvidas?

