

Projeto de Sistemas Distribuídos

Aula 1

Introdução da Sistemas Distribuídos

Prof. Msc. Marcelo Iury de Sousa Oliveira
marceloiury@gmail.com
<http://sites.google.com/site/marceloiury>

SI – Projeto de Sistemas Distribuídos



O que é um sistema?

Um sistema é...

- 1. Conjunto de princípios verdadeiros ou falsos reunidos de modo que formem um corpo de doutrina.
- 2. **Combinação de partes reunidas para concorrerem para um resultado, ou de modo a formarem um conjunto: Sistema nervoso; sistema planetário.**
- 3. **Modo de organização:** O sistema capitalista.
- 4. Modo de governo, de administração, de rotação: Os sistemas eleitorais.
- 5. **Conjunto de meios e processos empregados para alcançar determinado fim.**
- 6. Conjunto de métodos ou processos didáticos!didáticos.
- 7. Método, modo, forma.

Fonte: Dicionário Michaelis

3



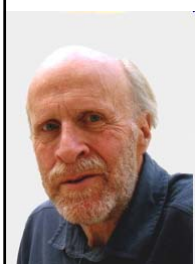
**O que é um
sistema distribuído?**

4

Um Sistema Distribuído é ...



- Andrew Tanenbaum
 - “Coleção de computadores independentes que se apresenta ao usuário como um sistema único e consistente”;



- George Coulouris
 - “Coleção de computadores autônomos interligados através de uma rede de computadores e equipados com software que permita o compartilhamento dos recursos do sistema: hardware, software e dados”.

5

Aspectos de um Sistema Distribuído

- *Hardware:*
 - *computadores independentes.*
- *Software:*
 - *ilusão de um único computador*
- Sistemas Distribuídos são organizados por camadas de softwares logicamente colocadas entre camadas superiores constituído de usuários e aplicações, e camada de mais baixo nível: sistema operacional.

6

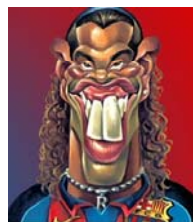
E as pessoas???

- Um sistema computacional é composto de hardware, software e **Peopleware**.
- Os usuários são parte integrante dos sistemas computacionais.
- Se desconsiderarmos os usuários, não conseguiremos desenvolver sistemas computacionais úteis ou funcionais.



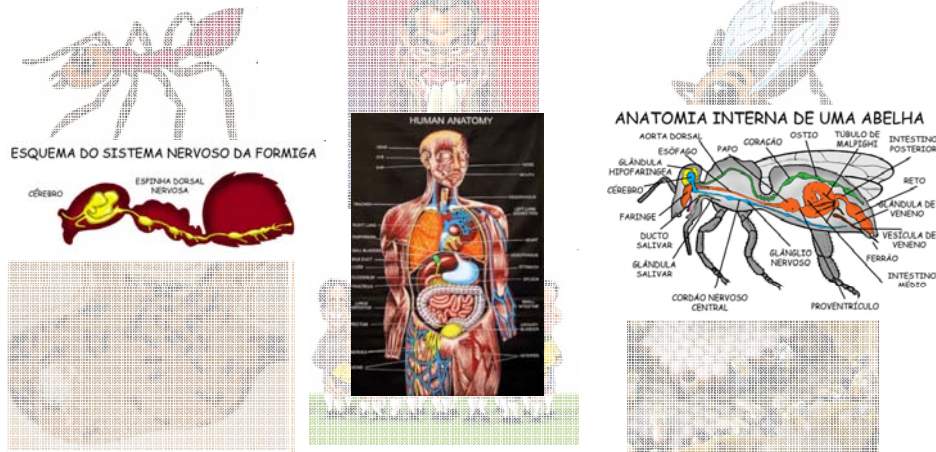
7

Quais destes são Sistemas Distribuídos?



8

Quais destes são Sistemas Distribuídos?



9

Assim, um Sistema Distribuído é ...



- Marcelo Lury – “Conjunto de entidades autônomas que trabalham colaborativamente com o objetivo de resolver uma tarefa ou problema”;

O que muda é qual caixa-preta você está abrindo!!!!

10

Exemplos de sistemas distribuídos

- A Internet é um sistema distribuído?
- A Web é um sistema distribuído?
- O DNS é um sistema distribuído?
- Um multiprocessador é um sistema distribuído?
- O Orkut é um sistema distribuído?



11

Exemplos de SD (continuação)

- Sistema de reserva de passagens aéreas
- Sistema de controle de estoque, vendas e entregas numa cadeia de lojas
- Serviços da Internet: Netnews, WWW
- Sistemas de acesso a recursos de multimídia e de conferência



Quais são os desafios e benefícios na construção de Sistemas Distribuídos?

13

Desafios Comuns em Sistemas Distribuídos

- Componentes com diferentes modos de falha
- Falhas parciais
- Inexistência de relógio global exato
- Grandes variações nos atrasos associados com a comunicação entre processos
- Falta de experiência em projetar, implementar e usar software distribuído
- Falta de um controle central
- Depende do funcionamento correto da rede
- Segurança: compartilhamento de dados oferece uma oportunidade para violação

14

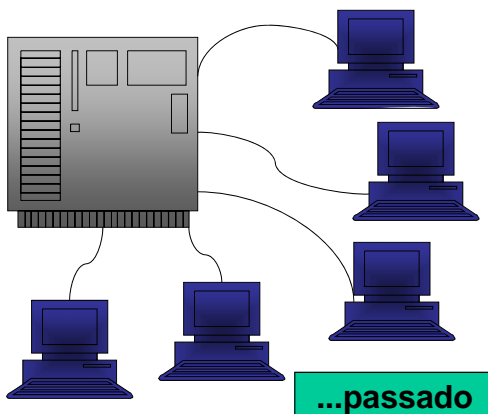
Sistemas Centralizados

Motivação

Computadores com grande capacidade de processamento (*mainframes*)

- Grande porte físico → limitações para acomodação
- Grande consumo de energia → sala especial, refrigeração
- SO único → dependência do fabricante

Terminais sem capacidade de processamento (“burros”)

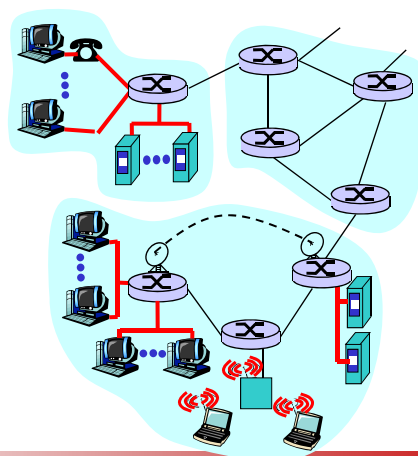


Sistemas em Rede

A realidade dos últimos tempos...

Motivação

- Computadores diversos, todos com capacidade de processamento
 - Portes diversos
 - SOs diversos
 - Redes diversas (Ethernet, ATM, com fio, sem fio...)
 - Internet

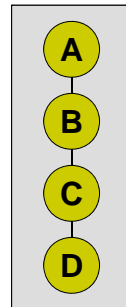


Distribuição de sistemas

Motivação

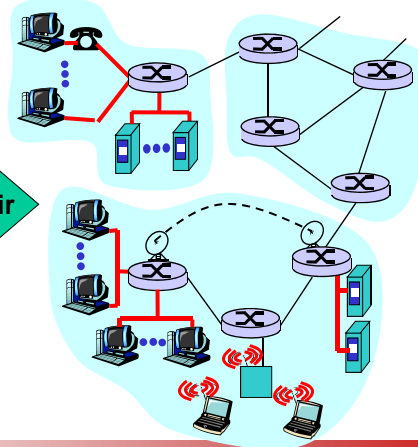
Dividindo para conquistar!!!

Programa modularizado



distribuir

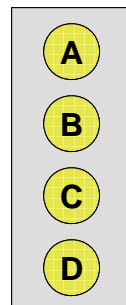
Execução sequencial
ou concorrente
(threads)



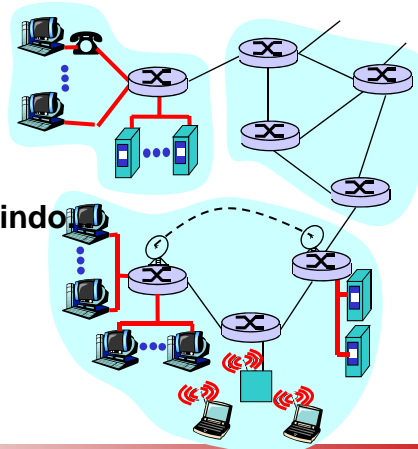
Dividindo para conquistar!!!

Motivação

Programa modularizado



Distribuindo



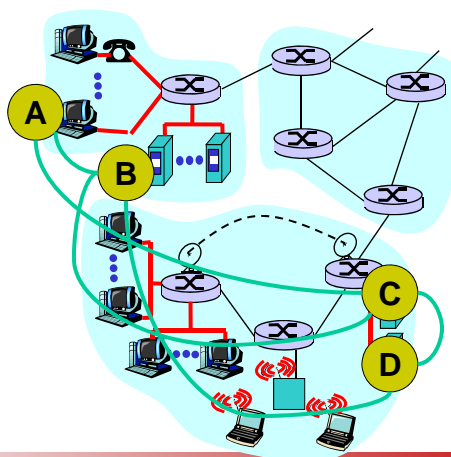
Dividindo para conquistar!!!

Motivação

Programa

distribuído

- Componentes interligados (**comunicação**)
- Processamento (**computação**) distribuído ou paralelo



Potencial para ser mais poderoso do que um sistema centralizado, convencional

- Pode ser mais **confiável**: toda função pode ser replicada
 - Quando um processador falha, outro pode continuar o trabalho
 - Se um disco dá *crash*, arquivos gravados também em outros discos não são perdidos
- Várias computações podem ser realizadas em **paralelo**: um sistema distribuído pode realizar mais na mesma quantidade de tempo
- Melhor relação custo/desempenho de conjunto de CPUs.
- Escalabilidade de processamento: sem limite na capacidade computacional de uma única CPU.

Pode-se considerar tolerância a falha e possibilidade de paralelismo como as propriedades fundamentais de um sistema distribuído

Quando distribuir?

- Por que complicar?
 - Às vezes o problema é distribuído
 - Ex. Groupware
 - Soluções distribuídas podem trazer benefícios inerentes à distribuição (mais sobre isso adiante)
 - Escala, incremento na confiança do funcionamento (*dependability*)
 - Redundância é natural
 - Soluções distribuídas são mais adaptáveis
 - *Upgrade* gradativo
 - Integração de serviços
 - Custo
 - É importante considerar o aumento do custo com gerência!

21



Histórico

22

Evolução histórica

- Computadores iniciais: caros e grandes
 - execução por um operador: setup do job (carregar cartões), executar programa, imprimir resultado
- **Anos 50 e 60:** batching, spooling, multiprogramação
 - batching: juntar jobs semelhantes para processamento
 - spooling: sobreposição de I/O e CPU
 - multiprogramação: diversos programas sendo executados concorrentemente pela CPU
 - Objetivo: otimizar a utilização da CPU

Evolução histórica

- Não existia a interação entre usuário e computador
 - alto custo para processos interativos: depuração
- **Início dos anos 60:** sistemas de time sharing
 - utilização de diversos terminais “burros” conectados a um computador
 - impressão de um computador por usuário
 - tarefas principais/comuns são executadas pelo computador principal
 - desenvolvimento dos minicomputadores: menores e mais rápidos!
 - 1o. passo na direção dos sistemas distribuídos!
 - compartilhamento de recursos
 - acesso remoto
- Terminais e computador muito próximos

Evolução histórica

- **Final dos anos 60 e início dos anos 70:** surgimento das redes de computadores e do sistema operacional UNIX
 - Ethernet – Xerox Palo Alto (1973): Local Area Network
 - permitiu interligar mais computadores a distâncias maiores usando uma velocidade maior (e.g. rede de computadores de um prédio)
 - ARPANet – DoD (1969): Wide Area Network
 - interligação entre computadores localizados dispersamente (cidades e/ou países diferentes)

Evolução histórica

- **Final dos anos 70:** protocolo TCP/IP
 - definição de padrão para comunicação entre computadores
- **Início dos anos 80:** microprocessadores e estações de trabalho
 - redução do custo (em relação aos mainframes)
- **Final dos anos 80:** estações de trabalho ligadas em rede
 - diversos serviços para comunicação entre pessoas/máquinas
 - FTP, TELNET, MAIL

Motivação

- **Avanços em microeletrônica**
 - processadores mais rápidos e baratos
- **Avanços em comunicações**
 - redes mais eficientes e confiáveis
- **Popularidade das redes de computadores**
 - redes de telefones celulares, redes corporativas, redes caseiras
 - redes de computadores de alta velocidade (Myrinet ~2Gb/s)

Estado da arte

- É relativamente fácil agrupar um grande número de CPUs, conectando-as por uma rede de alta velocidade.
- O software para sistemas distribuídos é completamente diferente do software para sistemas centralizados e está apenas começando a se desenvolver.



Mercado de Trabalho

29

Mercado de Trabalho

- Quase todo o software desenvolvido é distribuído
 - Quem percebe isso sai na frente de muita gente
- Profissional que desenvolve aplicações voltadas para esse tipo de operação estão sempre sendo disputados e requisitados por empresas nacionais ou estrangeira

30

Áreas de Atuação

- Segurança e Gerenciamento de Informação
- Redes
- Computação de Alto Desempenho ou Alta Vazão
- Sistemas de Internet
- Integração de Sistemas