



Aula 22

Sistemas Operacionais Distribuídos



SOs Distribuídos

O que é?

Uma coleção de computadores conectados “frouxamente” através de uma rede que compartilha recursos.

Exemplo:

A Sun do CENAPAD?

Dois 486 ligados via cabo serial?



SOs Distribuídos

Compartilhar:

arquivos;

impressora;

dados;



SOs Distribuídos

Por quê?

compartilhar recursos;

speedup: resolver problemas mais depressa
- ex: quebra de senha DES

reliability: quando alguns computadores caem,
o sistema permanece no ar.



SOs Distribuídos

Transparência: Os usuários sabem que o SO é distribuído?

Sim: SO de rede: `../b/usr/campos`

Não: SO distribuído: `/afs/cs/user/campos`

Modo de comunicação: mensagens

Por quê?



SOs Distribuídos - Topologia

Como conectar os computadores?

- Custo (\$\$\$): quanto custa a conexão
- Custo da comunicação: quanto tempo gasta para mandar mensagens de **A** para **B** ?
- Confiabilidade: se um computador cair, os outros continuam interligados?

Conexão:

- completa: todos se comunicam diretamente
- parcial: comunicação tem que passar por nós intermediários



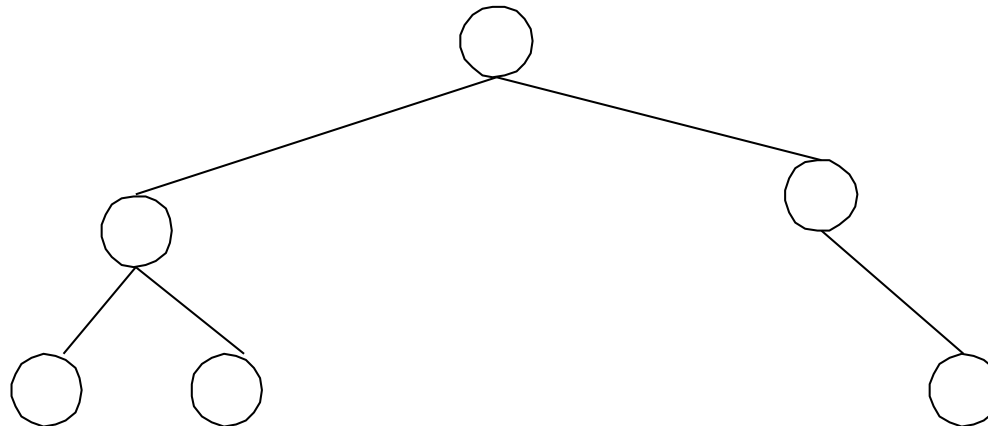
SOs distribuídos - Tipos de Conexão

Hierárquica:

Estrela

Anel

Barramento





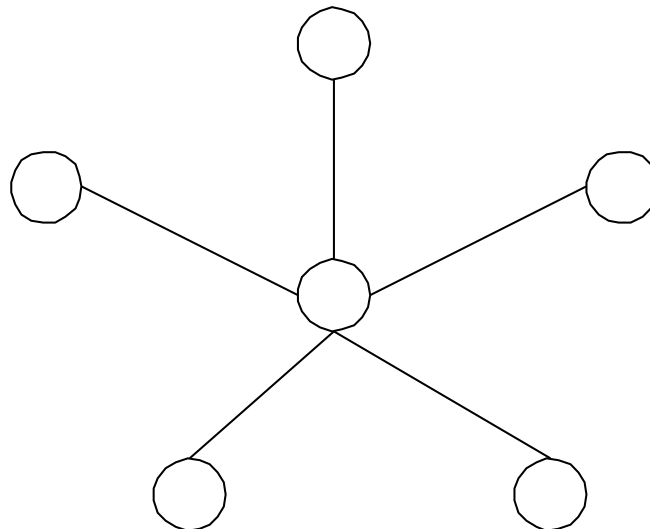
SOs distribuídos - Tipos de Conexão

Hierárquica

Estrela:

Anel

Barramento





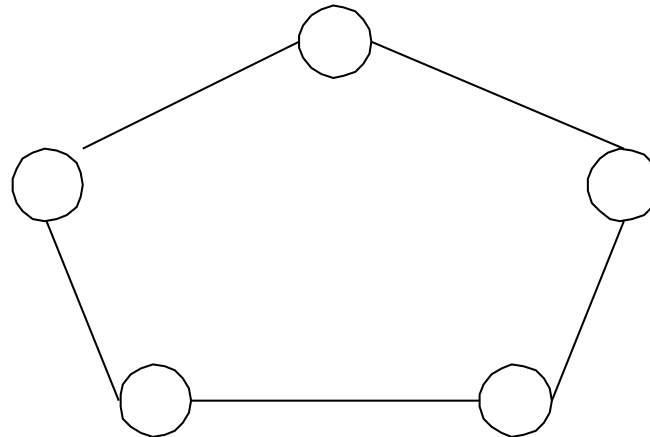
SOs distribuídos - Tipos de Conexão

Hierárquica

Estrela

Anel:

Barramento





SOs distribuídos - Tipos de Conexão

Hierárquica

Estrela

Anel

Barramento:





SOs Distribuídos - Tipos de redes

Local Area Network

Metropolitan Area Network

Wide Area Network



SOs Distribuídos - Como Comunicar?

Diversas questões se colocam:

Naming: qual é o endereço do destinatário da mensagem?

Routing: como chegar lá?

Conexão: por circuito? pacote? mensagem?

Contenção: e os engarrafamentos?



SOs Distribuídos - Naming

Alice quer se comunicar com Bob. Como?

- Alice quer enviar uma mensagem para **'bob.dcc.ufmg.br'**
- Mas seu computador só envia mensagens para **'150.164.11.54'**

Alguém tem que ter um catálogo de 'interfones'...

- inicialmente todos os computadores tinham uma cópia do catálogo: `/etc/hosts`
- mas isso mostrou-se muito ineficiente quando a Internet cresceu muito



SOs Distribuídos - Domain Name Service (DNS)

Diversos servidores de nomes existem:

- um para .br

- um para .ufmg

- um para .dcc

Então diversas perguntas são feitas: o servidor .br informa o endereço do servidor .ufmg; e etc.

Até que se descubra um servidor que mapeie **bob** para 150.164.11.54



SOs Distribuídos - Domain Name Service (DNS)

Caches são usados para diminuir o tempo de acesso:

- diversos níveis podem ser “cached”

Problema: e a carga no servidor .br (ou .com) ? E se ele cair?

- Solução: replicar servidores de nome

OBS: servidores de nome não têm nada a ver com com livros “12426 nomes de bebês e seus significados”



SOs Distribuídos - Routing

E como chegar lá? Em geral pode haver vários caminhos.

Cada computador define uma **tabela de roteamento** que define para onde mandar mensagens recebidas. Essa tabela pode incluir:

- Os diversos caminhos para o destino;
- A velocidade de comunicação;
- etc.



SOs Distribuídos - Routing

Essa tabela pode definir o roteamento de várias maneiras:

Roteamento estático: fixo *a priori*

Circuito virtual: o mesmo caminho é usado durante uma **sessão** (ftp, telnet, envio de msg)

Roteamento dinâmico: complicado, mas flexível



SOs Distribuídos - Conexão

E como conectar dos computadores? Diversas opções existem:

Circuitos:

- um circuito físico é aberto pela duração da comunicação

- ninguém mais pode usar esse circuito, mesmo quando os computadores não estão trocando dados

- conexão e desconexão explícitas

- telefonia



SOs Distribuídos - Conexão

Mensagens:

um circuito temporário é aberto durante a troca de uma mensagem.
mais eficiente para mensagens grandes.



SOs Distribuídos - Conexão

Pacotes:

mensagens são enviadas em pacotes de tamanho fixo

não existe conexão, cada pacote pode ser enviado por um caminho diferente

problema: garantir a integridade do pacote
mais utilizado em redes digitais por trazer uma utilização melhor da banda



SOs Distribuídos - Contenção

E se todo mundo resolver enviar dados ao mesmo tempo? Diversas técnicas para evitar colisões existem:

- CSMA/CD:** funciona em redes tipo barramento
- cada nó ouve o barramento para ver se ele está vazio
 - se estiver, envia o pacote
 - ouve o eco do pacote. Se ok, ok. Se houver colisão (dois nós enviam ao mesmo tempo), pára envio. Espera por um tempo aleatório e tenta de novo.
 - Usado na ethernet.
 - Funciona bem, mas limita número de nós



SOs Distribuídos - Contenção

Passagem de “fichas”:

- uma mensagem especial, o *token*, circula continuamente entre todos os nós
- somente o nó que está com o token pode transmitir
- problema: e quando um nó recebe o token e não quer transmitir?
- escala melhor que a ethernet, mas tem desempenho pior sob carga baixa.



SOs Distribuídos - Contenção

“Ranhura” de mensagens:

um número fixo de *message slots* circula
cada slot pode conter uma mensagem
um nó que quer transmitir, espera até
receber um slot, preenche-o, e envia-o
ao receber um slot, se ele estiver cheio,
checa seu destino, e pode retransmiti-lo