

Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Informática e de Estatística
Curso de Sistemas de Informação

Capítulo 10

Sistemas Operacionais de Rede e Sistemas Distribuídos

Prof. Roberto Willrich
INE - UFSC
willrich@inf.ufsc.br

Introdução à Sistema Operacional de Rede

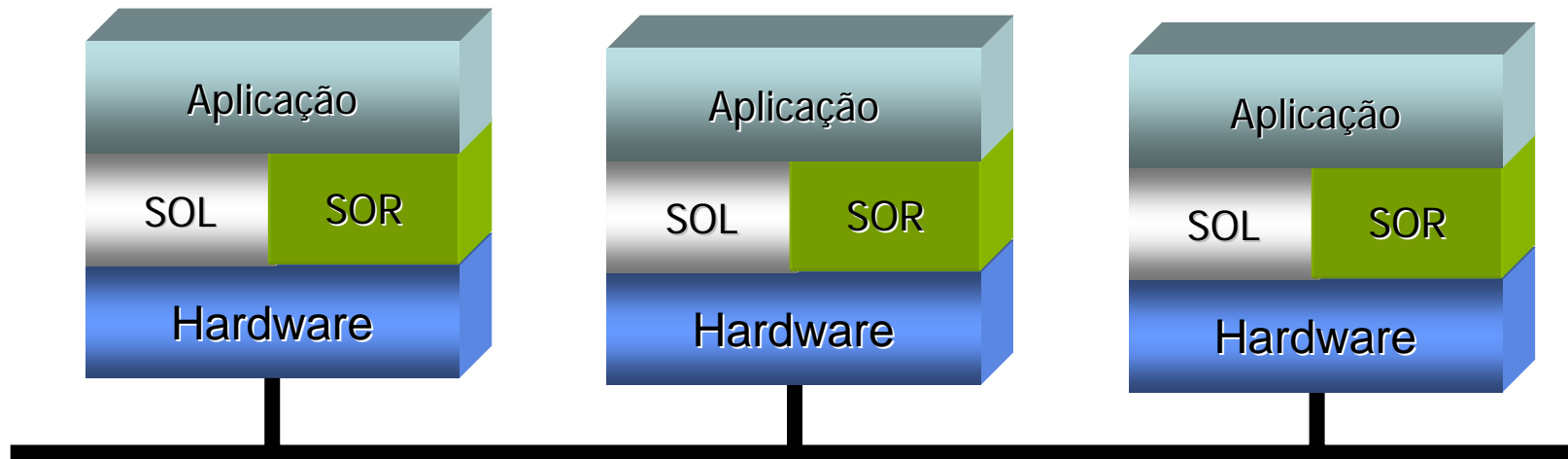
- Uso dos recursos em uma configuração centralizada
 - recursos requeridos são disponíveis no computador onde o usuário ou processo está
 - sistema operacional nativo do computador (DOS, OS/2, Windows9x) é responsável por alocar recursos e assegurar que recursos não compartilhados são usados apropriadamente
- Rede de computadores permite o compartilhamento de recursos
 - Recurso pode ser um componente de hardware ou software
 - uma impressora, um driver de disco, scanners, base de dados
 - úteis para usuários ou processos na rede
 - Recursos podem ser continuamente pedidos, usados e liberados por vários usuários ou programas

Introdução à Sistema Operacional de Rede

- Uso dos recursos em uma configuração distribuída
 - Sistema operacional nativo (**Sistemas Operacionais Locais - SOL**) não é capaz de controlar os recursos remotos disponível através da rede
 - É necessário a existência de módulos de software adicionais afim de fazer uso efetivo da infra-estrutura formada pela rede de computadores
 - para fornecer aos usuários e programas meios de utilizar os recursos da rede
 - para permitir a comunicação entre usuários e programas na rede
 - Meta ideal destes módulos de software é obter a transparência quase total da distribuição
 - Estes módulos podem compor um **Sistema Operacional de Rede**

Sistemas Operacionais em Redes

- Sistemas Operacionais de Rede



Sistemas Operacionais em Redes

- Sistemas operacionais com potencialidades de rede embutidas
 - Macintosh MacOS, NeXTSTEP da NeXT Computers, UNIX, Novell DOS 7
 - potencialidades de rede do sistema operacional pode ser ampliada através do uso de utilitários ou outros programas de terceiros
- Sistema operacional de rede
 - Termo reservado para o software que aprimora um sistema operacional de base adicionando funcionalidades de rede
 - NetWare da Novell, LANtastic da Artisoft, LAN Manager e Windows-NT da Microsoft, VINES da Banyan e LAN Server da IBM e PATHWORKS da DEC

Sistemas Operacionais em Redes

- Sistema Operacional de Rede
 - Pacote de software que torna possível implementar e controlar uma rede e que habilita usuários a fazerem uso dos recursos e serviços na rede.
 - Responsabilidades de um SOR:
 - Prover acesso a arquivos e recursos (por exemplo, impressoras) na rede
 - Prover serviços de mensagens e/ou mensagens eletrônicas (e-mail)
 - Permitir que os nós da rede se comuniquem
 - Comunicações Inter-processos (IPC), que é, permitir que processos na rede comuniquem-se

Tipos de SORs

- Dois tipos
 - especializados para redes baseadas no paradigma de estruturação cliente/servidor
 - especializados para redes baseadas no no paradigma Par-a-Par

SOR Cliente-Servidor

- Modelo Cliente/Servidor
 - Módulo Cliente
 - SOR recebe um pedido de acesso a um recurso localizado em um servidor
 - SOR monta a mensagem contendo o pedido
 - SOR envia mensagem ao módulo servidor onde será executado o serviço
 - SOR recebe a mensagem transportando a resposta e entrega à aplicação
 - Módulo Servidor
 - Aguarda mensagens de clientes
 - Executa serviço solicitado e envia respostas

SOR Baseados em Servidor

- Parte cliente da rede cliente-servidor
 - Qualquer outro dispositivo de rede ou processo que pede o uso dos recursos e serviços do servidor
 - Funções do SOR nos módulos cliente e servidor são bastante diferentes. Podemos classificar em
 - SORC: módulo cliente do sistema operacional
 - SORS: módulo servidor do sistema operacional

Conceito de Redirecionador

- Estações de trabalho executam um shell de rede ou programa de redirecionamento
 - Redirecionador, intercepta os pedidos do usuário para determinar se o pedido é para o sistema operacional da estação ou para a rede
 - se para SOR: pedido é redirecionado para a placa de interface de rede, pelo qual o pedido será passado ao SOR remoto
 - Outro esquema: sistema operacional nativo faz a blindagem, e o módulo de rede só é chamado quando necessário

SOR Baseados em Servidor

- SOR é instalado e roda em um servidor de rede
 - SOR se torna o sistema operacional nativo do servidor
 - NetWare da Novell, Windows NT Server, LAN Manager e Vines da Banyan
 - Usada em ambientes de LAN maiores
 - Sistema operacional é responsável pela coordenação do uso dos recursos e serviços disponíveis no servidor em que ele roda
 - coordenação de acesso a arquivos e compartilhamento de arquivo,
 - gerenciamento de memória,
 - gerenciamento da segurança de dados,
 - escalonamento de tarefas,
 - coordenação do acesso às impressoras,
 - gerenciamento de comunicações entre redes,
 - etc.

SOR Baseados em Servidor

- Tipos de Servidores

- Três tipos gerais de servidor:

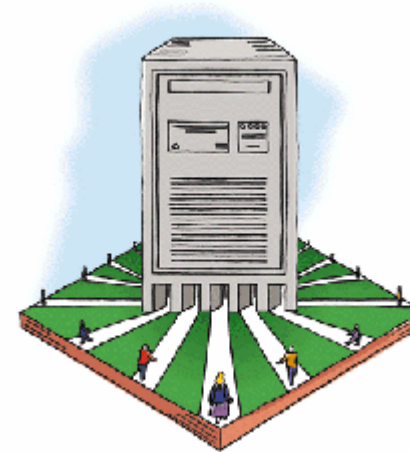
- Servidor de arquivo

- banco de dados, CD-ROM, etc

- Servidor de impressão

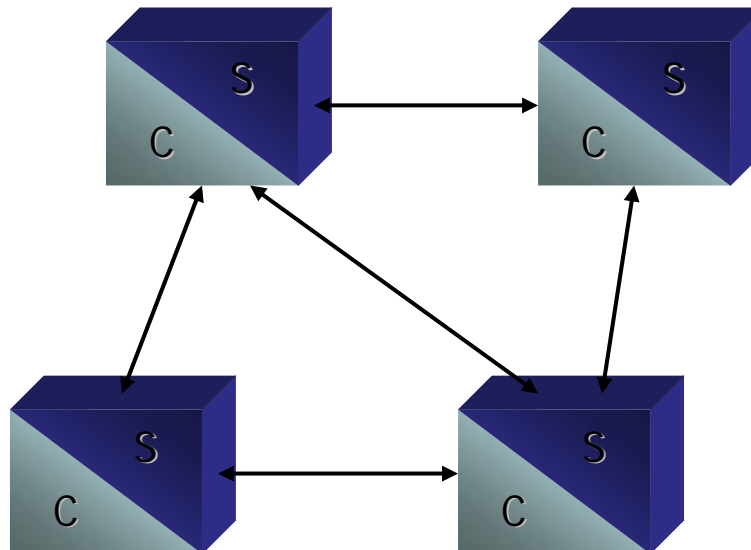
- Servidor de comunicação

- gateway para mainframe, servidores de fac-símile, gateway de correio eletrônico, etc



SOR de Rede Par-a-Par

- Permitem que os computadores na rede funcionem como servidores e como estações de trabalho ao mesmo tempo
 - Sistema operacional é instalado em todos os computadores da rede
 - permite que qualquer um dos computadores forneçam serviços a todos os outros computadores da rede
 - Windows 9x, Windows for Workgroups, LANtastic, PC LAN, 10NET e TOPS
 - permitem que qualquer estação de trabalho compartilhe as impressoras, as unidades de disco e outros recursos de rede



SOR de Rede Par-a-Par

- Comparado aos SORs baseados em servidores
 - São fáceis de instalar e são usualmente baratos
 - Fornecem menos serviços que os sistemas operacionais baseados em servidores
 - A manutenção é freqüentemente mais difícil
 - não há um método de gestão centralizado
 - há freqüentemente muitos servidores a gerenciar
 - muitas pessoas podem ter acesso e habilidade para mudar a configuração de diferentes computadores servidores

SOR de Rede Par-a-Par

- Aplicação da solução compartilhada
 - Interessante para pequenas instalações
 - onde o custo de um equipamento dedicado para funcionar como servidor é um fator muito importante
 - O compartilhamento dos recursos das estações de trabalho sempre diminui a velocidade de operação dos programas locais
 - enquanto servidores dedicados garantem um melhor desempenho de rede em termos de velocidade

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- SOR é composto de uma coleção de serviços bem estabelecidos
 - serviços de diretório
 - serviços de tempo
 - serviços de arquivo
 - serviços de impressão
 - serviços de gestão
 - serviços de segurança
 - serviços de mensagens
 - serviços de tolerância

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Diretório
 - Um dos maiores problemas em ambientes de sistemas distribuídos é que sua configuração é constantemente alterada, como:
 - Sistemas, usuários, processos, objetos, hardwares periféricos, etc, são continuamente adicionados, movidos ou removidos
 - Parte do caminho de comunicação entre usuários podem ser alterados pela introdução ou reconfiguração (ou remoção) de componentes de rede
 - Mudança das características (p.e. endereço, atributo, etc.) dos usuários, sistemas e componentes da infra-estrutura
 - Nomes independentes de localizações é preferível afim de obter transparência de localização

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Diretório
 - Mantém uma base de dados de mapeamento nome-para-endereço e fornece uma interface bem definida pela qual os clientes podem pedir informações em tempo-real
 - **nome** refere-se ao identificador legível pelo homem (e com significado) que refere-se à entidade
 - **endereço** indica onde a entidade está localizada (p.e. endereço Internet IP)

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Diretório
 - Pode variar em sofisticação:
 - de um simples "livro de endereço" local em um sistema de pequena escala não sofisticado
 - a um serviço global servindo uma grande infra-estrutura cobrindo vários países
 - Sistema Internet DNS (*Domain Name System*) e o padrão ITU-T X.500
 - são exemplos de serviço de diretório que emprega espaço de nome hierárquico

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Tempo
 - Propósito é sincronizar os relógio dos computadores em uma rede de acordo com o relógio do mundo real
 - Para serviços distribuídos
 - ordem de eventos deve ser determinada
 - algum mecanismo para ordenar eventos deve ser implementado
 - Marcagem Temporal (timestamping)
 - mecanismo de ordenação de evento usando relógios físicos globalmente sincronizados
 - Uma abordagem para implementar um serviço de tempo:
 - designar um número de servidores como “servidores de referência” que fornecem uma fonte de tempo precisa e estável para clientes e outros servidores na rede
 - servidores de referência sincronizam-se entre si via algoritmos de sincronização de relógios
 - NetWare 4.x fornece serviços de sincronização de relógios

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Arquivo Remoto
 - Implementa serviços de compartilhamento de arquivos para clientes remotos
 - aceita pedidos do cliente como criar, ler, escrever, modificar e apagar arquivos e retorna o resultado ao cliente
 - serviço mais utilizado em rede
 - Serviço de arquivo remoto deveria implementar um grau de transparência de distribuição:
 - o usuário acessando um arquivo em um servidor de arquivo usaria exatamente o mesmo comando e parâmetros como o caso do acesso a um arquivo local.

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Arquivo Remoto
 - Protocolo FTP (*File Transfert Protocol*)
 - fornece mais um serviço de transferência de arquivo do que um serviço de acesso a arquivo
 - NFS (*Network File System*)
 - apresenta um certo nível de transparência de distribuição
 - originalmente projeto e implementado pela Sun Microsystems
 - muito utilizado particularmente em sistemas baseados em UNIX

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Gestão e Administração
 - Alguns sistemas operacionais de rede fornecem ao supervisor da rede alguns utilitários usados na localização de problemas e na configuração do servidor
 - fornecem relatórios sobre áreas deficientes ou sobre erros na rede

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Segurança
 - Mecanismos de segurança protegem um sistema de informação de uso não autorizado ou de acessos não autorizados
 - Mecanismos de segurança:
 - **autenticação** de entidades comunicantes para verificar sua identidade
 - **autorização** que determina os direitos das entidades quando um objeto está sendo acessado
 - **garantia da integridade e privacidade** quando mensagens estão sendo enviadas via a rede

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Segurança
 - **Autenticação** é o processo de estabelecer prova de identidade
 - Método mais usado é a checagem da password em tempo de “login” do usuário
 - O sistema autentica um usuário comparando o password dado no “login” com um password escondida em um arquivo de passwords
 - **Autorização** é o processo que estabelece se o usuário tem o direito de acessar um objeto particular
 - Desde que um usuário é autenticado, mecanismos de controle de acesso são necessários para determinar que recursos o usuário pode acessar e de que modo

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Segurança
 - **Autorização**
 - Mecanismo de acesso mais comum é associar cada objeto a uma lista de controle de acesso
 - contém uma lista de pares {usuário, direitos de acesso} ou {grupo de usuários, direito de acesso} para todo usuário ou grupo que pode acessar o objeto.
 - direitos de acesso são tipicamente ler, escrever, executar, apagar, possuidor, etc.

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Segurança
 - **Criptografia** é a técnica fundamental que está por baixo da maioria das tecnologia de segurança
 - Processo a dois passos:
 - **Encriptagem**: transformar dados em uma forma que não pode ser entendida sem uma chave
 - **Desencriptagem**: aplicar uma transformação usando uma chave para restaurar o dado original

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

- Serviços de Mensagem
 - Tem vários benefícios:
 - redução considerável na quantidade de papel usado
 - mensagens são recebidas mais rapidamente pelos seus destinos
 - Sistema Email atribui uma caixa de correio eletrônica (mailbox) para cada usuário na qual outros usuários podem colocar mensagens
 - Principais padrões usados:
 - Internet SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
 - Protocolo ITU-T X.400

Principais Serviços Oferecidos pelo SOR

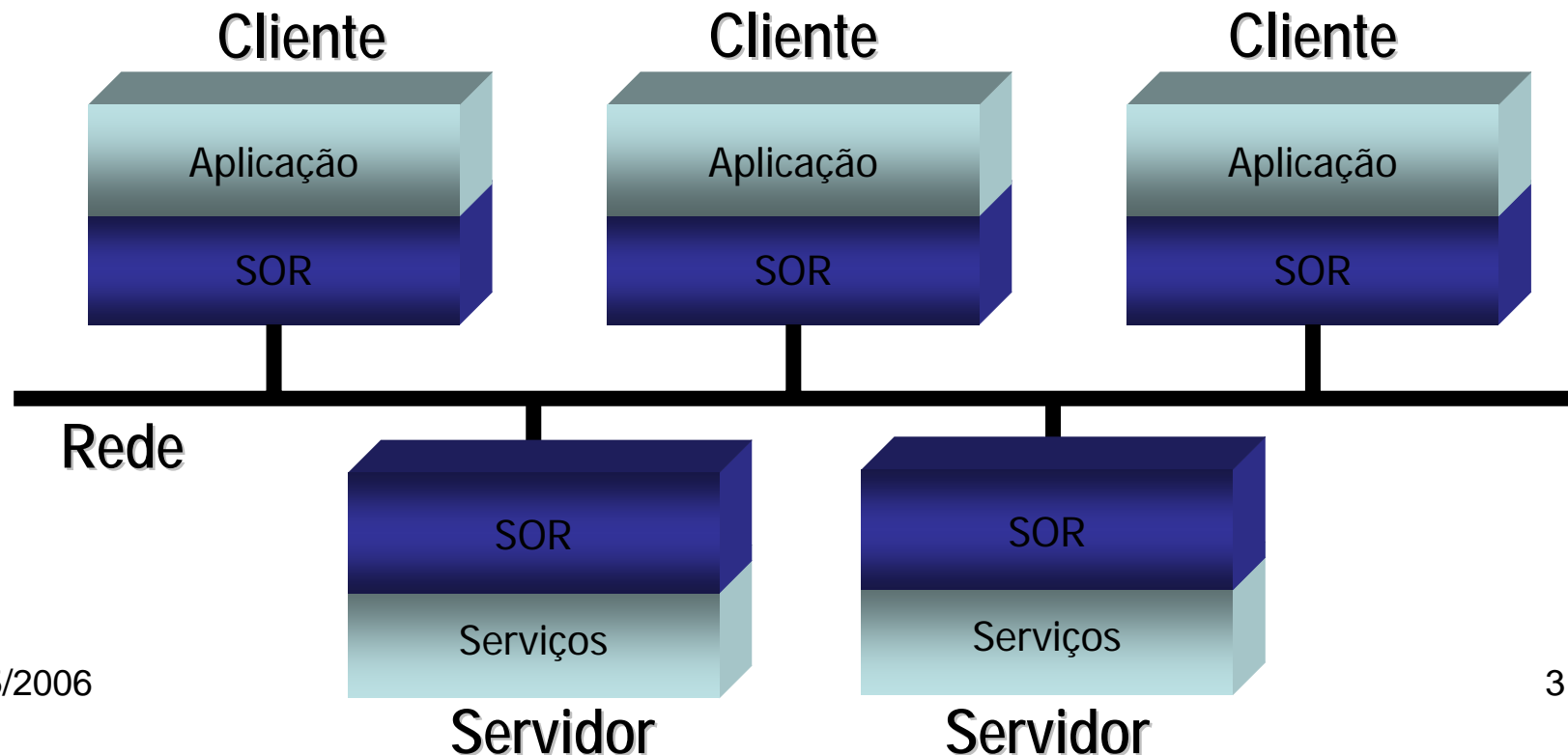
- Serviços de Tolerância a Falhas
 - **Tolerância a faltas**: possibilidade de continuar operacional apesar da ocorrência de uma falha em subsistemas importantes
 - usado quando importantes operações comerciais ou de segurança forem executadas em uma rede
 - Sistemas operacionais tolerantes a falhas
 - fazem uma cópia de unidade de disco ou mesmo de um servidor inteiro através de um recurso de duplicação
 - se a primeira unidade de disco ou o primeiro servidor falhar
 - a cópia é usada como substitutiva.

Sistemas Distribuídos

- Nomenclatura
 - Redes de Computadores
 - conjunto de computadores autônomos interconectados
 - **Sistema Distribuído**
 - caso especial de rede de computadores, com um alto grau de coesão e transparência
 - Tendência atual de todos os sistemas operacionais de rede é tornar todas as redes em sistemas distribuídos

Sistemas Operacionais em Redes

- Sistemas Operacionais Distribuídos (SOD)
 - Um único sistema operacional nativo é residente em todos os computadores na rede
 - formando uma rede homogênea

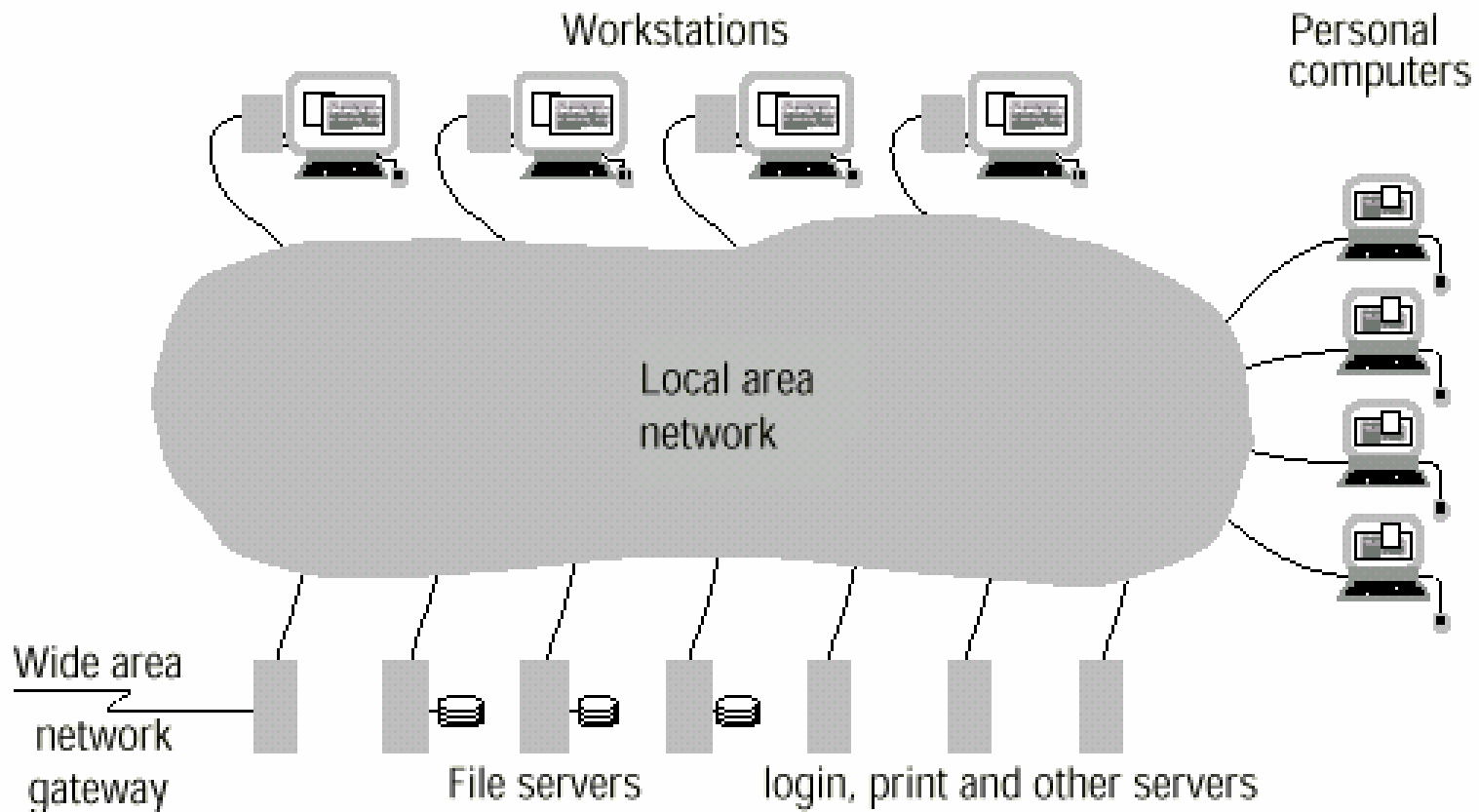


Sistemas Distribuídos

- O que são SD?
 - Conjunto de computadores autônomos
 - Interligados por uma rede
 - Software desenvolvido para realizar uma computação integrada
 - habilitam os computadores a coordenar suas atividades e compartilhar os recursos do sistema
 - hardware, software e dados
 - usuários de um sistema distribuído bem projetado perceberiam um sistema computacional único e integrado
 - mesmo que ele seja composto de diversos computadores em rede

Sistemas Distribuídos

- Exemplo



Características Chaves dos SD

- Seis características chaves
 - Compartilhamento de recursos
 - cada recurso deve ser gerenciado por um programa que oferece uma interface de comunicação
 - Abertura
 - Aberto ou fechado para extensão de hardware e software
 - Concorrência
 - Processos podem ser executados paralelamente
 - Escalabilidade
 - Sistema deve ser eficiente em diferentes escalas (redes pequenas e grandes)
 - Tolerância a faltas
 - Redundância de hardware e software
 - Transparência de distribuição

Características Chaves dos SD

- Transparência da Distribuição
 - fazer com que a distribuição dos componentes na rede seja o mais transparente possível para os desenvolvedores de programas e usuários da rede
 - Funções para transparência da distribuição são implementadas no nível do sistema operacional:
 - Transparência de acesso (esconder do usuário as comunicações para acessar recursos remotos (programas, arquivos, impressoras, etc.))
 - Transparência de localização (Usuários não precisam conhecer a localização dos recursos remotos)
 - Transparência de concorrência (Usuário não toma conhecimento da existência de acesso paralelo aos recursos remotos)
 - Transparência de migração
 - Transparência de replicação
 - Transparência de falhas
 - Transparência de escalabilidade (esconder variações no comportamento do sistema devido a sua ampliação ou redução)