
Sistemas Distribuídos

Introdução

Disciplina: Sistemas Distribuídos
Prof.: Edmar Roberto Santana de Rezende

Faculdade de Engenharia de Computação
Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Surgimento dos PCs nos anos 70
 - projetados para uso "pessoal"
 - geralmente considerados computadores independentes
- Impacto causado pelo crescimento das redes de computadores
 - especialmente a Internet e a World Wide Web (WWW)
 - início do uso generalizado da Internet nos anos 80
 - correio eletrônico, ftp e gopher
 - muitos PCs passaram a se conectar a redes de computadores
 - introdução da Web em meados da década de 90
 - conectividade de rede passou a ser um componente essencial de um sistema de computação

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Consequências:
 - praticamente todos os PCs modernos são capazes de executar um navegador Web e acessar documentos hipertexto na Web
 - Sistemas operacionais atuais:
 - Windows, OS/2, MacOS, Unix, Linux, etc
 - possuem suporte nativo a TCP/IP e PPP:
 - permite a um computador acessar a Internet via rede local ou conexão telefônica
 - vários desses sistemas incluem:
 - navegador Web
 - clientes e servidores de correio eletrônico
 - clientes e servidores de login remoto
 - clientes e servidores de transferência de arquivos

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Sistemas Distribuídos:
 - coleção de processadores fracamente acoplados interconectados por uma rede de comunicação
 - não compartilham memória
 - cada processador tem sua própria memória local
 - não compartilham relógio (*clock*)
 - processadores se comunicam entre si por meio de redes de comunicação
 - do ponto de vista de um processador específico em um sistema distribuído:
 - » os demais processadores e seus respectivos recursos são **remotos**
 - » seus próprio recursos são **locais**

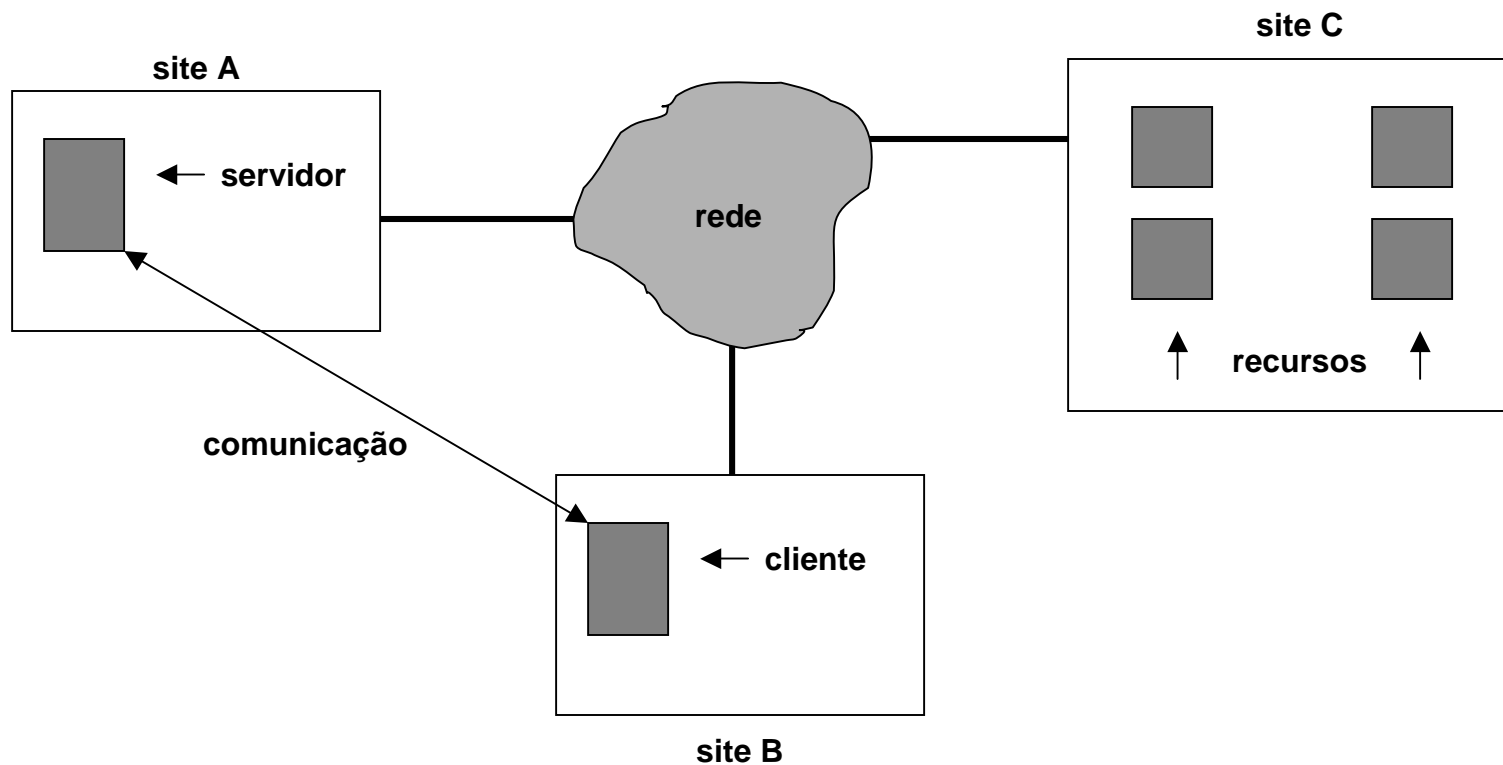
Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Sistemas Distribuídos
 - processadores podem variar em tamanho e função
 - podem incluir:
 - pequenos microprocessadores, estações de trabalho, minicomputadores e grandes sistemas de computação de uso geral
 - processadores são designados por diferentes nomes, como:
 - *sites, nós, computadores, máquinas, host*, dependendo do contexto
 - » *site* é usado para indicar a localização de uma máquina
 - » *host* é usado para referenciar um sistema específico no site
 - » *servidor* é um host que tem um recurso que outro host, o *cliente* (ou usuário) gostaria de usar
 - O propósito de um sistema distribuído é fornecer um ambiente **eficiente e conveniente** para esse compartilhamento de recursos

Sistemas Distribuídos

Fundamentos



Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Vantagens dos sistemas distribuídos:
 - Compartilhamento de recursos
 - usuários em um site podem utilizar recursos disponíveis em outro site
- Ex:
- Um usuário no site A pode estar usando uma impressora a laser disponível apenas no site B enquanto um usuário no site B pode acessar um arquivo que reside em A
- em geral, o **compartilhamento de recursos** em um sistema distribuído fornece mecanismos para:
 - » compartilhar arquivos em sites remotos
 - » processar informações em um banco de dados distribuído
 - » imprimir arquivos em locais remotos
 - » usar dispositivos de hardware especializados remotos

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Vantagens dos sistemas distribuídos:
 - Velocidade de computação
 - se determinada computação puder ser particionada em uma série de subcomputações que executam concorrentemente
 - » um sistema distribuído possibilitará a distribuição da computação entre vários sites
 - » permite executar cálculos de forma concorrente
 - » permite obter maior **velocidade de computação**
 - se determinado site estiver sobrecarregado de jobs, alguns deles podem ser movidos para outros sites menos carregados
 - » esse movimento de jobs é chamado de **compartilhamento de carga**

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Vantagens dos sistemas distribuídos:
 - Confiabilidade
 - se um site falhar em um sistema distribuído, os sites restantes poderão continuar operando
 - » se o sistema é composto por múltiplas instalações autônomas, a falha de uma delas não deverá afetar o resto
 - » se o sistema for composto por máquinas pequenas, cada uma responsável por alguma função crítica, então uma falha poderá interromper a operação do sistema inteiro
 - em geral, com redundância suficiente (no hardware e nos dados), o sistema pode continuar a operação, mesmo se alguns sites tiverem falhado

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Vantagens dos sistemas distribuídos:
 - Comunicação
 - quando vários sites estão conectados uns aos outros por uma rede de comunicação, os usuários de diferentes sites têm a oportunidade de trocar informações
 - em um baixo nível, mensagens são trocadas entre os sistemas
 - com a troca de mensagens, toda funcionalidade de alto nível encontrada em sistemas independentes pode ser expandida para incluir o sistema distribuído
 - tais funções incluem:
 - » transferência de arquivos, login, correio eletrônico, navegação pela World Wide Web e chamadas de procedimento remoto (RPC)
 - » essas funções podem ser executadas através de grandes distâncias

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Vantagens dos sistemas distribuídos:
 - Consequências
 - as vantagens dos sistemas distribuídos resultaram em uma tendência em toda indústria em direção ao **downsizing**
 - muitas empresas estão substituindo seus mainframes por redes de estações de trabalho ou computadores pessoais
 - » mais retorno do investimento (melhor funcionalidade pelo custo)
 - » mais flexibilidade na localização de recursos e expansão das instalações
 - » melhores interfaces de usuário e manutenção mais fácil

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Tipos de sistemas operacionais distribuídos:
 - Duas categorias gerais de sistemas operacionais baseados em rede
 - sistemas operacionais de rede
 - mais simples de implementar
 - mais difíceis para os usuários acessarem e utilizarem os recursos
 - sistemas operacionais distribuídos
 - mais complexo de implementar
 - mais fáceis para os usuários acessarem e utilizarem os recursos

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Tipos de sistemas operacionais distribuídos:
 - Sistemas operacionais de rede
 - fornece um ambiente no qual os usuários podem acessar recursos remotos
 - efetuando login na máquina remota apropriada, ou
 - transferindo dados da máquina remota para suas próprias máquinas
 - os usuários devem estar cientes da multiplicidade de máquinas

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Tipos de sistemas operacionais distribuídos:
 - Sistemas operacionais de rede
 - Login remoto
 - uma importante função de um sistema operacional de rede é permitir que usuários efetuem login remotamente em outro computador

Ex:

telnet maquina1.puc-campinas.edu.br

ssh fulano@máquina2.puc-campinas.edu.br

fulano@máquina2\$

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Tipos de sistemas operacionais distribuídos:
 - Sistemas operacionais de rede
 - Transferência de arquivos remotos
 - outra importante função de um sistema operacional de rede é fornecer mecanismos para a transferência de arquivos remotos de uma máquina para outra
 - cada computador mantém seu próprio sistema de arquivos local

Ex:

```
ftp maquina1.puc-campinas.edu.br  
> get arquivo_remoto.txt arquivo_local.txt  
> put arquivo_local.txt arquivo_remoto.txt  
> ls  
> cd diretório_remoto
```

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Tipos de sistemas operacionais distribuídos:
 - Sistemas operacionais distribuídos
 - os usuários acessam recursos remotos da mesma forma que fazem com recursos locais (de forma transparente)
 - a migração de dados e processos de um site para outro estão sob controle do sistema operacional distribuído
 - diferentes abordagens:
 - migração de dados
 - migração de computação
 - migração de processos

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Tipos de sistemas operacionais distribuídos:
 - Sistemas operacionais distribuídos
 - Migração de dados
 - usuário no site A deseja acessar dados que residem no site B
 - existem 2 métodos básicos:
 - transferir o arquivo inteiro para o site A (AFS)
 - » a partir daí todo acesso será local
 - » quando o usuário não precisar mais acessar o arquivo uma cópia do mesmo será enviada de volta ao site B
 - transferir apenas partes do arquivo para o site A (NFS e SMB)
 - » se outra parte for necessária, outra transferência é feita
 - » quando o usuário não precisar mais acessar o arquivo toda parte que foi modificada será enviada de volta ao site B

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Tipos de sistemas operacionais distribuídos:
 - Sistemas operacionais distribuídos
 - Migração de computação
 - em alguns casos, pode ser mais eficiente transferir a computação em vez dos dados
 - se o tempo para transferir os dados for maior que o tempo para executar o comando remoto, o comando remoto deverá ser usado
 - Alternativas:
 - » chamada de procedimento remoto (RPC)
 - » envio de mensagens

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- Tipos de sistemas operacionais distribuídos:
 - Sistemas operacionais distribuídos
 - Migração de processos
 - é uma extensão lógica da migração de computação
 - pode ser vantajoso executar o processo inteiro, ou partes dele, em sites diferentes
 - Vários motivos:
 - » Balanceamento de carga
 - » Aumento na velocidade de computação
 - » Preferência de hardware
 - » Preferência de software
 - » Acesso a dados

Sistemas Distribuídos

Fundamentos

- A Web tem muitos aspectos de um ambiente de computação distribuído
 - Migração de dados:
 - um cliente Web pode acessar arquivos em um servidor Web
 - Migração de computação:
 - um cliente Web pode disparar uma operação de banco de dados em um servidor Web
 - Migração de processos:
 - applets java enviados de um servidor Web para um cliente Web, onde são executados