

Sistemas Distribuídos

Ernesto Massa

fevereiro de 2017

Modelos de Sistemas Distribuídos

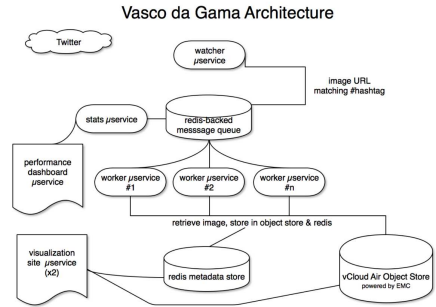


Modelo Arquitetural

Definição: Forma de organizar a estrutura fundamental de um sistema.

Em Sistemas Distribuídos, consideram:

- ▶ O **posicionamento** dos componentes do sistema (distribuição dos dados e da carga do sistema);
- ▶ O **interrelacionamento** entre os componentes do sistema (seu papel e padrão de comunicação).

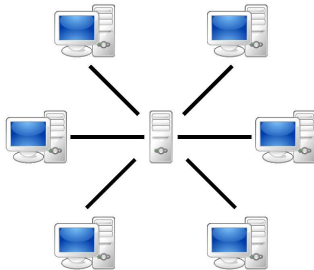


Modelos Arquiteturais

Principais Modelos Arquiteturais - Simplificação inicial:

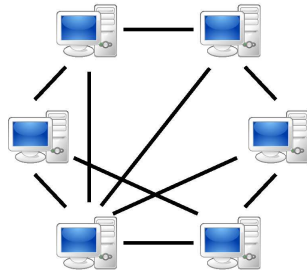
Cooperação assimétrica

- Modelo Cliente x Servidor



Cooperação simétrica

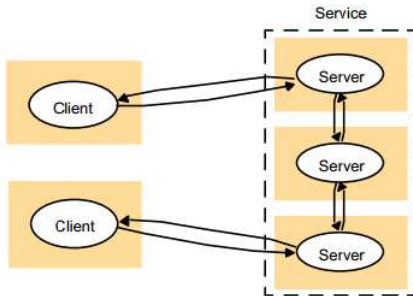
- Modelo Peer-to-Peer



Modelos Arquiteturais

Principais Modelos Arquiteturais:

- ▶ Serviço provido por servidores múltiplos

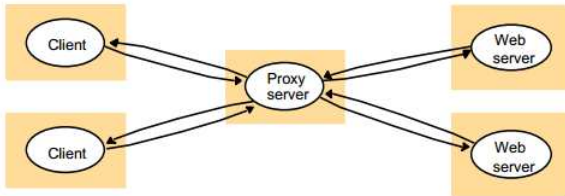


- ▶ Particionamento dos objetos do sistema;
- ▶ Replicação de recursos.

Modelos Arquiteturais

Principais Modelos Arquiteturais:

► Servidores Proxy/Cache



- Incremento da disponibilidade e do desempenho;
- Redução da banda externa utilizada.

Modelos Arquiteturais

Variações do Modelo Cliente-Servidor:

Código Móvel

- ▶ Applets
- ▶ Modelo PUSH

Agente Móvel

- ▶ Código e Dados

Computação Ubíqua

- ▶ Conexão c/ redes locais;
- ▶ Integração c/ serviços locais;
- ▶ Desafios como conectividade limitada e segurança.

Computadores de Rede

- ▶ Download de Aplicação e Dados;
- ▶ Qualquer computador serve como ponto de acesso.

Thin Client

- ▶ Aplicação executa remotamente em servidor(es);
- ▶ Cliente executa apenas a interface.

Modelos Arquiteturais

Variações do Modelo Cliente-Servidor:

Descoberta de Serviços

- ▶ Serviço de Registro;
- ▶ Serviço de Busca.

Modelo de Interação

Nos sistemas distribuídos, os processos possuem **estados privados** e se comunicam através da **troca de mensagens**.

- ▶ O desempenho da comunicação é frequentemente uma característica limitante para o sistema;
- ▶ É impossível manter uma noção global de tempo.

Modelo de Interação

Conceitos Básicos:

- ▶ **Latência:** Tempo decorrido entre o envio e o recebimento de uma mensagem e que envolve:
 - ▶ Tempo de transmissão;
 - ▶ Tempo de acesso à rede de transmissão;
 - ▶ Tempo gasto pelo serviço de comunicação do sistema operacional no envio e recepção da mensagem.
- ▶ **Banda:** Quantidade total de informação que pode ser transmitida na unidade de tempo.
- ▶ **Jitter:** Variação no tempo de entrega de mensagens.

Variantes do Modelo de Interação

Sistema Síncrono:

- ▶ O tempo para realização de cada etapa de um processo possui limites mínimo e máximo;
- ▶ O tempo para o recebimento de uma mensagem através de um canal possui um limite de tempo máximo;
- ▶ Cada processo possui um relógio local cuja marcação de tempo varia do tempo universal por uma taxa máxima.

Sistema Assíncrono:

- ▶ Não existem limites de tempo para a velocidade de execução dos processos, atraso na entrega de mensagens e para a taxa de variação entre os relógios dos processos e o tempo universal.
- ▶ Qualquer solução válida para sistemas assíncronos também será válida para sistemas síncronos.

Ordenação de Eventos

Em muitos casos é importante identificar a ordem em que eventos ocorrem em um sistema, não necessariamente o instante exato em que este evento ocorreu.

Regras do [Tempo Lógico de Lamport](#)

- ▶ Se o evento a e o evento b ocorrerem em um mesmo processo, e $tempo.a < tempo.b$, então $a \rightarrow b$;
- ▶ Se o evento a for o envio da mensagem msg e o evento b for o recebimento da mensagem msg , então $a \rightarrow b$;
- ▶ Se $a \rightarrow b$ e $b \rightarrow c$, então $a \rightarrow c$.

Modelo de Falhas

Classificação de Falhas:

- ▶ CRASH;
- ▶ Fail Stop;
- ▶ Omissão de Envio;
- ▶ Omissão de Recebimento;
- ▶ Falha Arbitrária/Bizantina e Omissão de Comunicação;
- ▶ Falhas Temporais;

Modelo de Segurança

Sistemas Distribuídos possuem mais pontos vulneráveis do que sistemas centralizados por seus processos terem **interfaces públicas** e pela **troca de mensagens**.

Elementos a serem seguros:

- ▶ **Processos e Objetos:**
 - ▶ Cliente: Deve verificar a identidade do servidor;
 - ▶ Servidor: Deve verificar a autorização do cliente.
- ▶ **Canais de Comunicação:**
 - ▶ Privacidade de mensagens;
 - ▶ Integridade de mensagens;
 - ▶ Resolvido através do uso de canais seguros baseados em **criptografia** e **autenticação**.

Destaca os tipos de ataques a que está exposto o sistema, riscos envolvidos e suas consequências. Com base neste modelo devem ser estabelecidas as medidas de segurança necessárias.