Slides for Chapter 2: Architectural Models

From **Coulouris, Dollimore, Kindberg and Blair**

Distributed Systems: Concepts and Design

Dificuldades e ameaças para sistemas distribuídos

Pra começo de conversa

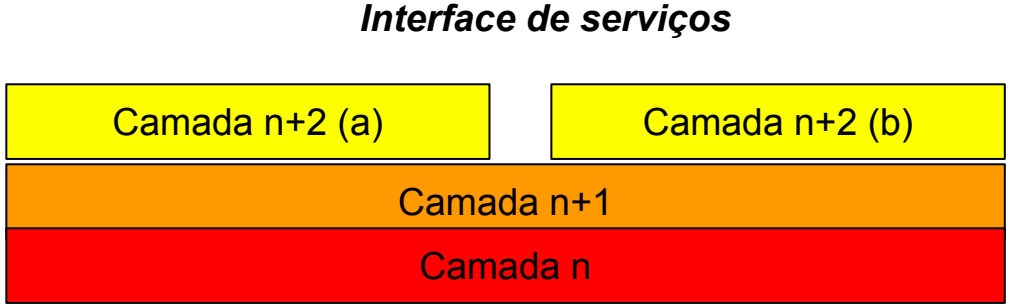
- **Variados modos de uso**
  - Sujeitos à ampla variação de carga de trabalho (ex: acessos a servidores WEB,).
  - Conexão intermitente de dispositivos móveis
  - Requisitos de QoS
- **Variedade de ambientes de sistema**
  - Além de HW, SO heterogêneos
  - Taxas heterogêneas de redes de comunicação
  - SD de diferentes escalas
- **Problemas internos**
  - Relógios não sincronizados
  - Atualização conflitante de dados
  - Diferentes modos de falhas de HW e de SW
- **Ameaças externas**
  - Ataques à integridade e ao sigilo dos dados
  - Negação de serviço

Tipos de Modelos

- **Modelos Físicos**
  - Descrevem a composição de hardware de um sistema, computadores ou outros dispositivos computacionais, como dispositivos móveis, e suas redes de interconexões.
- **Modelos de Arquitetura**
  - Descrevem o sistema em termos das tarefas computacionais e de comunicação realizadas por seus elementos computacionais, ou seja, pelos seus computadores individuais ou clusters portados pelas interconexões de rede apropriadas
- **Modelos fundamentais**
  - De uma perspectiva abstrata, examinam os aspectos individuais de um sistema distribuído.
    - **Modelos de interação,** que consideram a estrutura e a ordenação da comunicação entre os elementos do sistema
    - **Modelos de falha**, que consideram as maneiras pelas quais um sistema pode deixar de funcionar corretamente.
    - **Modelos de segurança**, que consideram como o sistema está protegido contra tentativas de interferência em seu funcionamento correto ou de roubo de seus dados.

Modelos de Arquitetura

A arquitetura de um sistema é sua estrutura em termos de componentes especificados separadamente e de suas relações:



Uma arquitetura bem projetada deve garantir que a estrutura atenda as demandas atuais e, provavelmente, as que forem impostas futuramente.

Originalmente tratava-se de uma visão em Camadas de Software, hoje a interface de serviços tem destaque.

Modelos de Arquitetura

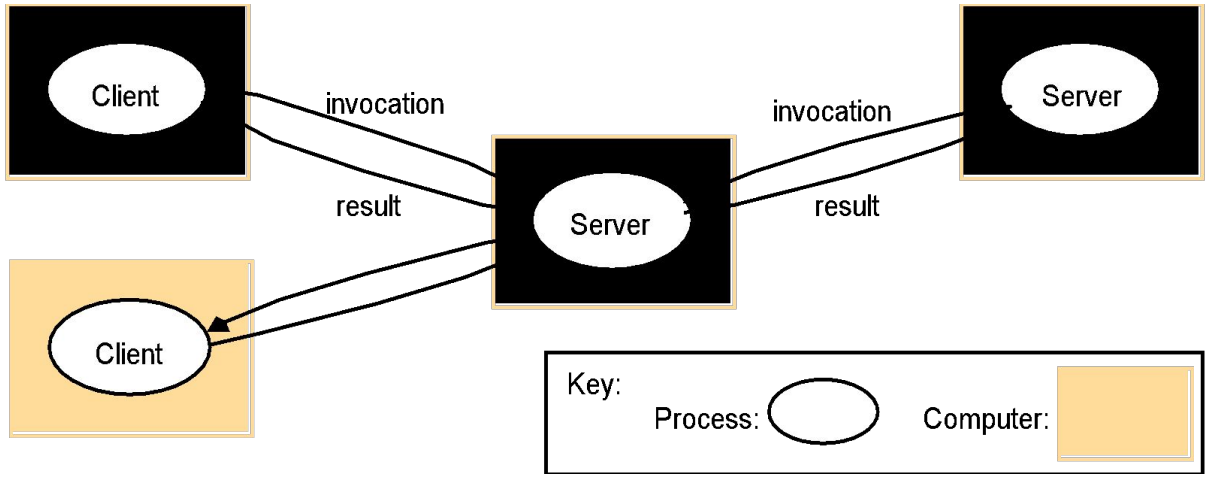
- **O Middleware não é mágico**
  - Nem toda a abstração deve ser aceita como suficiente! Ou seja, a aplicação deve se precaver de falhas.
  - Exemplo: para um sistema de emails, um mecanismo básico de TCP pode resolver a comunicação. E se for transferido, como anexo, um arquivo muito grande? Podem haver falhas? TCP tem um nível de tolerância, mas é razoável considerá-la também na camada aplicativo.

  "*Algumas funções relacionadas à comunicação podem ser completa e corretamente implementadas apenas com o conhecimento e a ajuda do aplicativo que está nos pontos extremos de um sistema de comunicação. Portanto, fornecer uma função como um recurso próprio de um sistema de comunicação nem sempre é sensato.*" [Saltzer et al. 1984]

- O ponto principal é que o comportamento correto em programas distribuídos depende de verificações, mecanismos de correção de erro e medidas de segurança em muitos níveis.

Arquitetura Cliente-Servidor

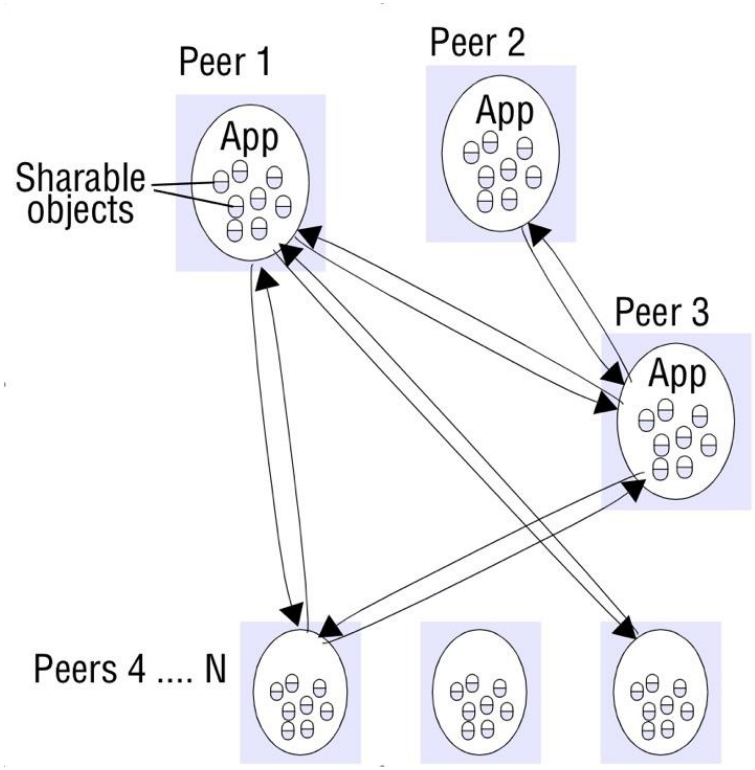
- **Papéis claros**
  - Clientes requisitam serviços e/ou recursos oferecidos/compartilhados pelo(s) Servidor(es)
  - Um Servidor pode ser cliente de outro(s) Servidor(es)



Arquitetura Peer-to-peer

- **Mesmos papéis**
  - Os pares executam o mesmo programa e ofercem a mesma interface de serviços
  - O segredo do sucesso: a aplicação oferecida dá suporte ao próprio mecanismo de pares

- **Funciona, pois**
  - A tecnologia atual permite ter computadores pessoais potentes, capazes de alta carga de processamento, ligados em redes de comunicação suficientemente rápidas.



O problema da alocação dos serviços

Mapeamento dos serviços sobre os recursos físicos. Deve considerar as características da aplicação:

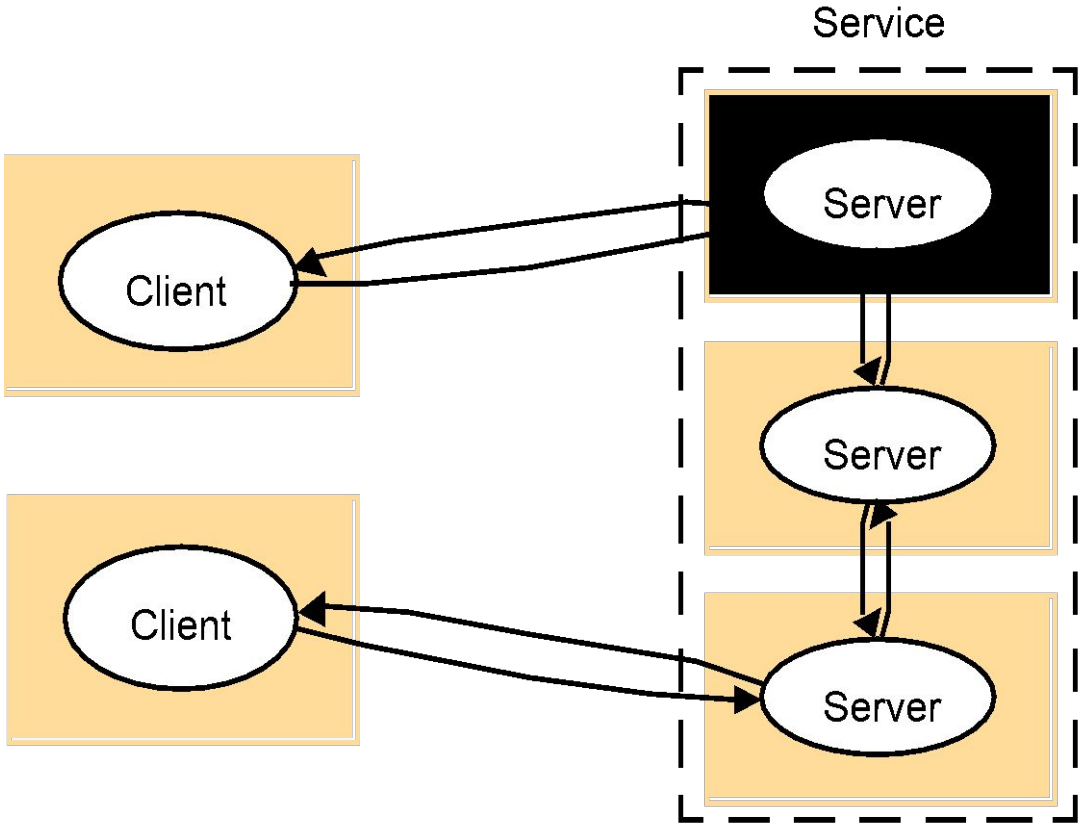
- Padrão de comunicação
- Confiabilidade
- Qualidade de comunicação
- Carga do nó

Estratégias básicas:

- Servidores múltiplos
- Caching
- Código móvel
- Agentes móveis

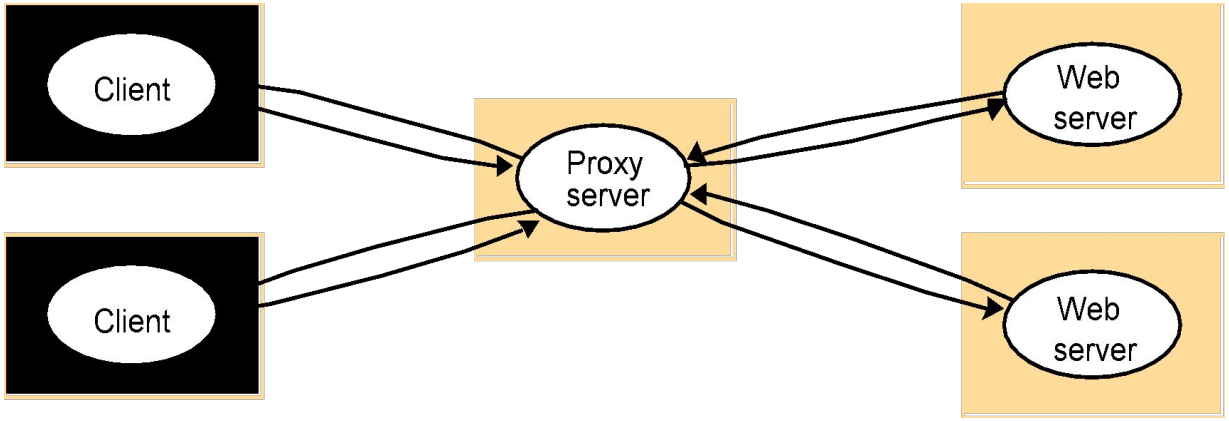
Múltiplos servidores

Os servidores interagem para atender os clientes. Os serviços podem ser replicados ou cada servidor pode oferecer um subconjunto de serviços.



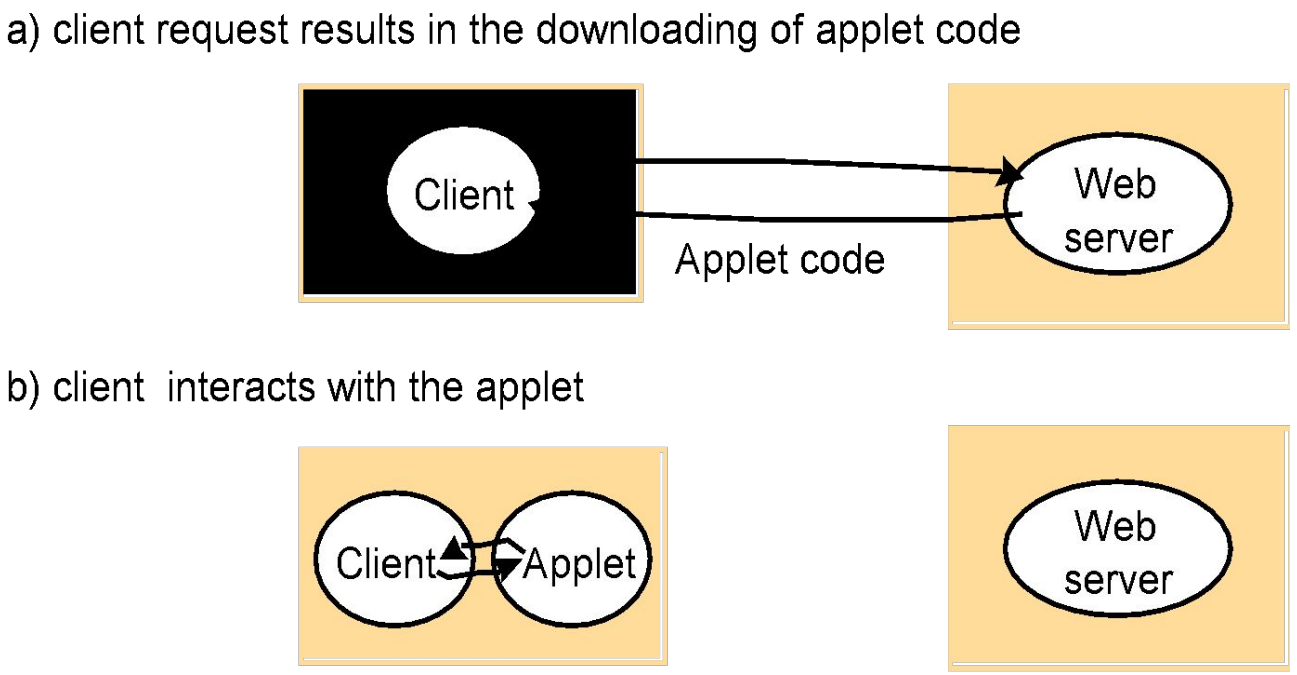
Caching

Permite que dados sejam armazenados próximos aos clientes, como o serviço de proxy da figura.



Código móvel

Oferecem uma maior responsividade na interação com o usuário. Exemplo da figura: um applet é baixado e executado localmente, conversando com o servidor.



Padrões arquiteturais

Define o modelo de organização da arquitetura de u,m SD

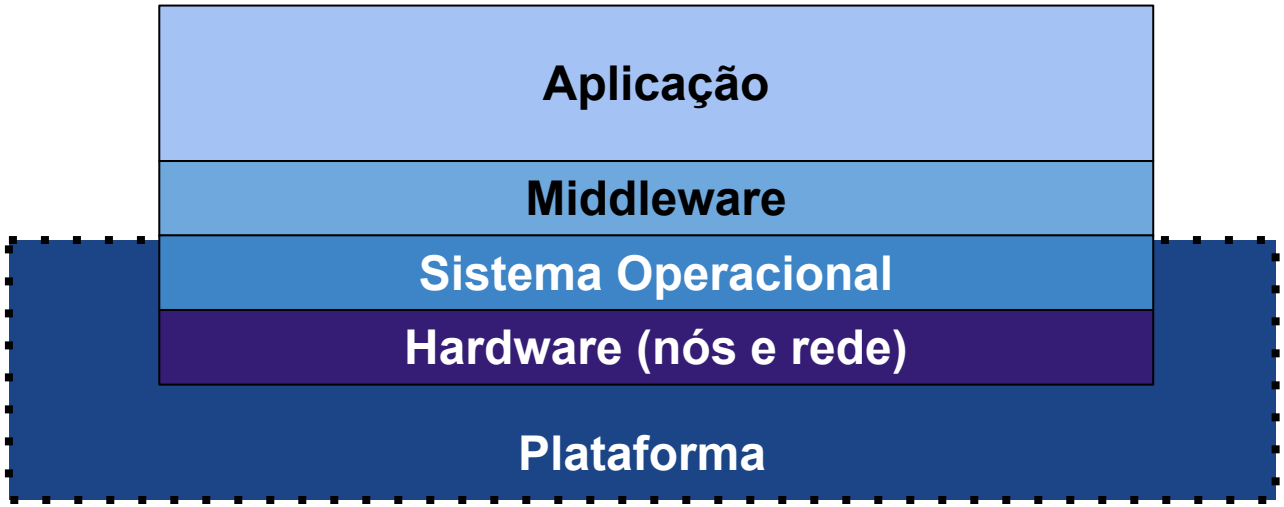
- **Múltiplas camadas**
- ***Tiered***
  - ***2-Tiers***
  - ***3-Tiers***
- ***Thin clients***
- ***Proxy***
- ***Brokerage***
- ***Reflexivo***

Padrões Arquiteturais

- **Múltiplas camadas**
  - Organização vertical onde uma camada abstrai as inferiores
  - Cada camada oferece um serviço para a camada superior e utiliza os serviços da camada inferior
  - **Plataforma**
    - Camadas de HW e SW de mais baixo nível que fornecem serviços para as camadas superiors oferecendo interfaces de programação do sistema para facilitar a comunicação e a coordenação entre processos. Exemplo: X86/Windows, x86/LInux…
  - **Middleware**
    - Canada de SW cujo objetivo é o de mascarar a heterogeneidade e forneer um modelo de programação conveniente.
    - Fornece blocos básicos para construção de componentes de SW colaborativos.
    - Simplifica o processo de construção de SW oferecendo camadas de abstração
    - Exemplos:
      - RPC, RMI, Corba, DCom ....

Padrões Arquiteturais

- **Múltiplas camadas**

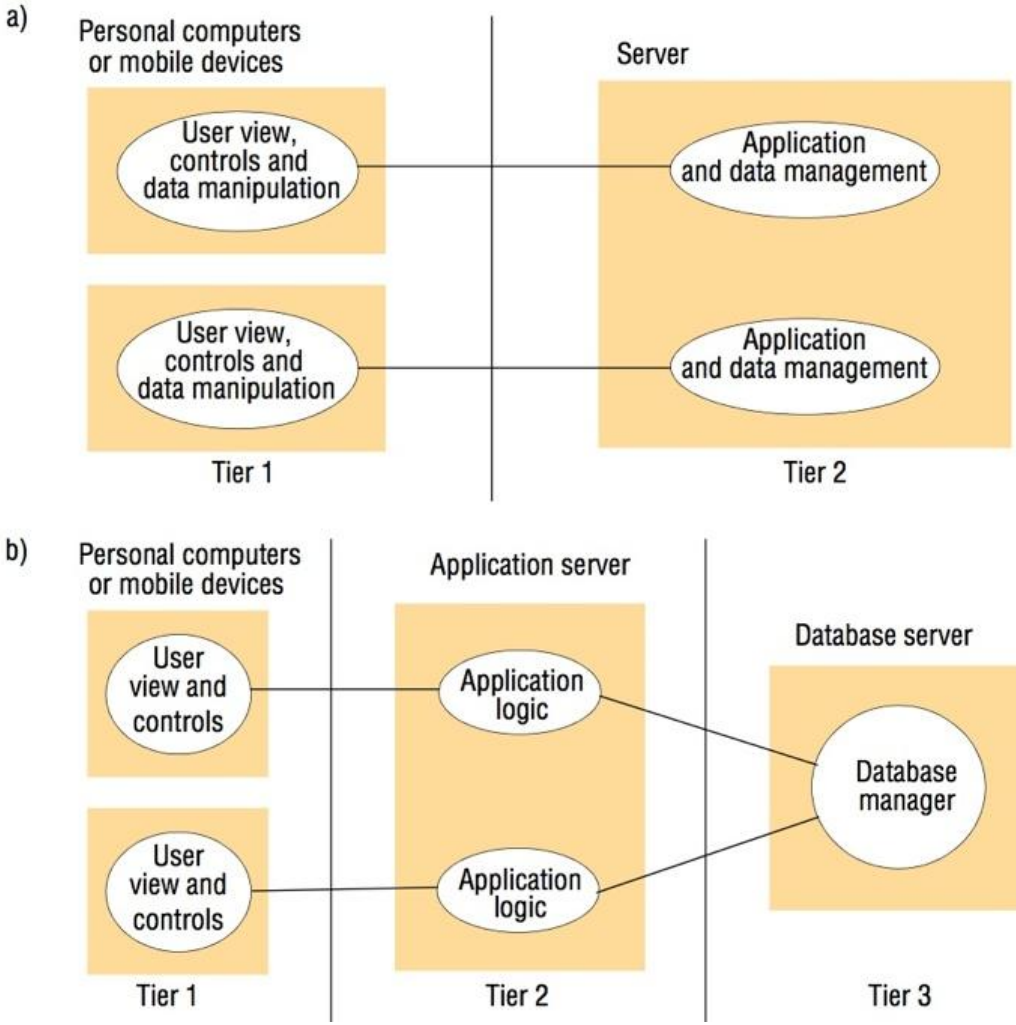


Padrões Arquiteturais

- **Tiered**
  - Organização complementar à arquitetura de camadas, dando papéis (funcionalidades) a serem cumpridos pelas camadas
  - Decomposição funcional de uma aplicação:
    - Apresentação lógica
      - Interação com o usuário e atualização da visão do usuário pela aplicação
    - Aplicação lógica
      - Trata-se do processamento propriamente dito, ou seja, a manipulação dos dados
    - Dados lógicos
      - Tipicamente uma base de dados com as informações consideradas

- Organização 2-tiers e 3-tiers diferem na forma como estas funcionalidades se encontram divididas entre os processos que compõem a aplicação

Padrões Arquiteturais



2-tiers

- Baixas latências nos pedidos de serviço
- Porém sobrecarga no servidor

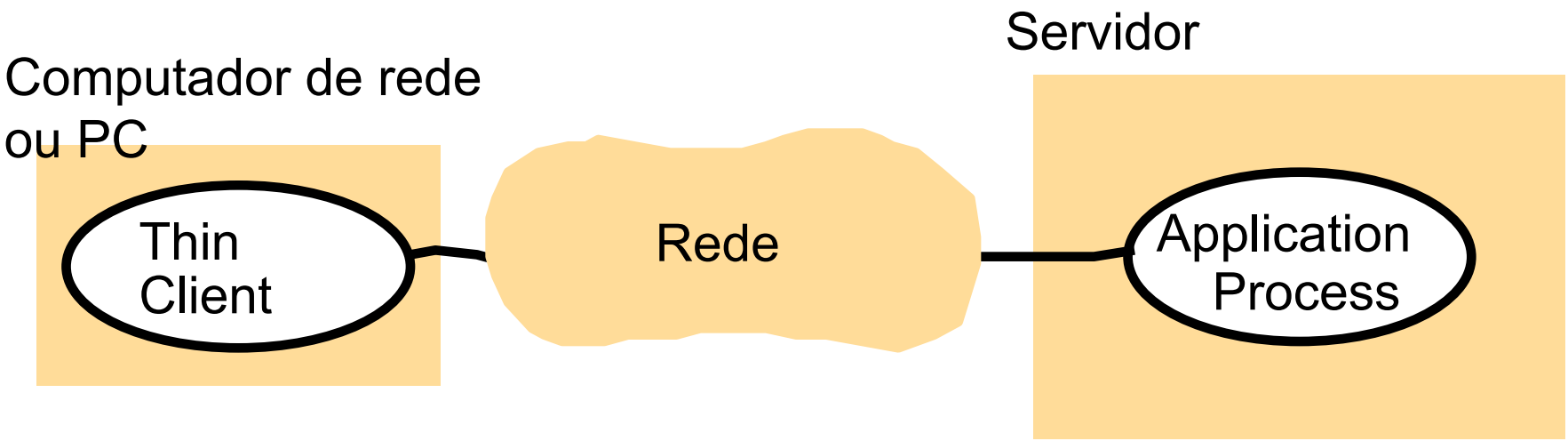
3-tiers

- Manutenção mais simples e maior potencial de adaptação
- Porém maior complexidade na gerência de dois níveis de servidores e latências de comunicação distintias

Padrões Arquiteturais

Thin Client

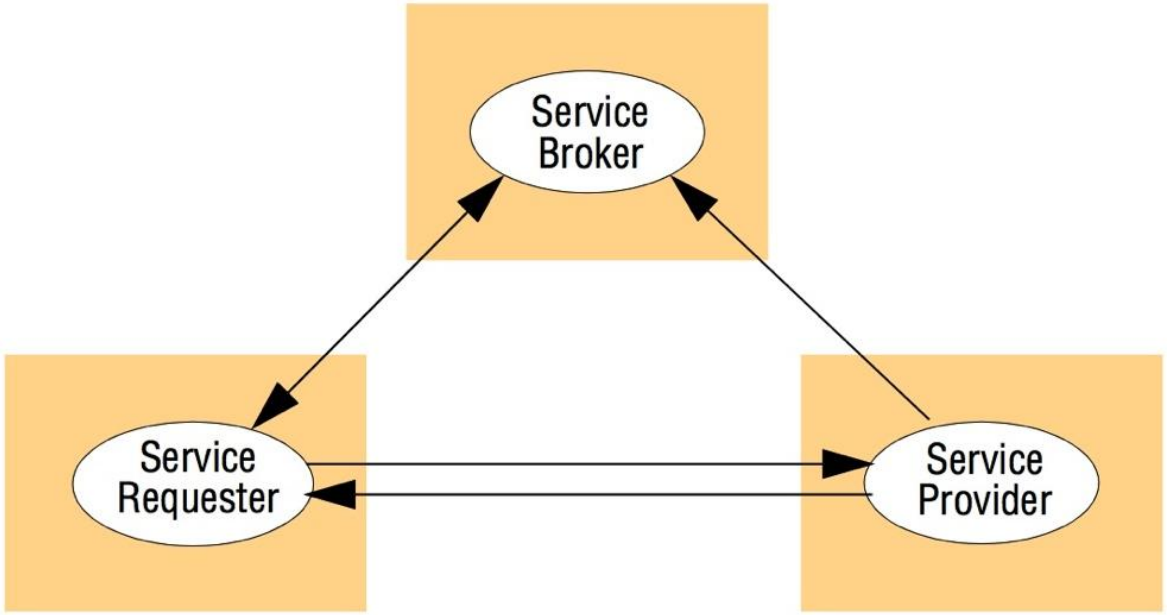
- O dispositivo cliente não possui muitos recursos computacionais, basicamente opera como uma interface para um serviço em rede (nuvem)



Padrões arquiteturais

Brokerage

- Um broker oferece uma abstração para aceso a um conjunto de serviços complexos fornecidos por dois ou mais servidores



Padrões arquiteturais

Proxy

- Oferece um serviço de transparência de localização (usado em RPC e RMI). Pode ser utilizado para replicação e caching

Reflexão

- Permite o que o nome mesmo diz, reflete sobre a estrutura do sistema e/ou reflete para a localização desejada, promovendo dinamicidade na estrutura

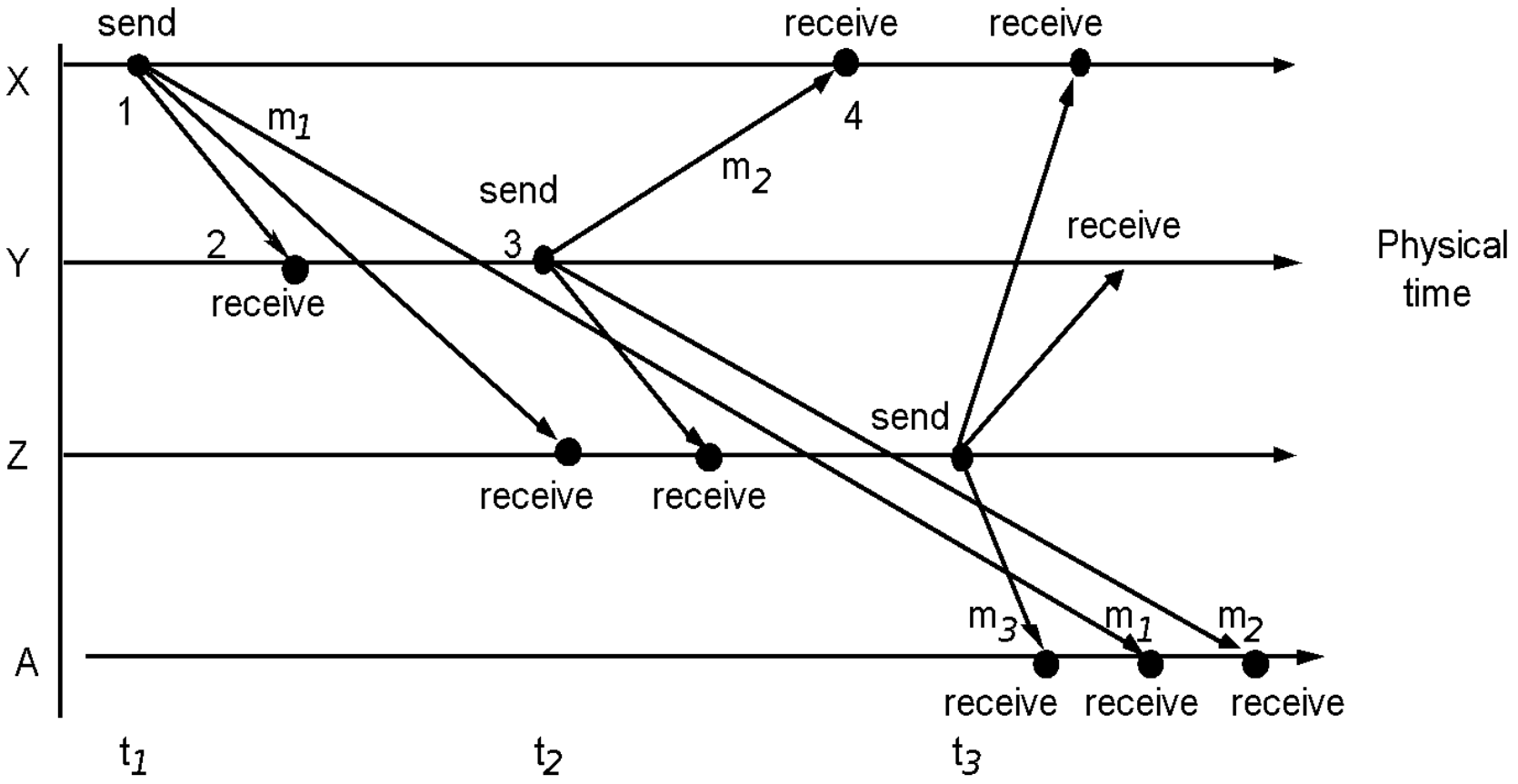
Modelos fundamentais

Permitem entender o comportamento do SD em termos de suas propriedades

- **Interação**
  - Os processos comunicam, qual a influência das latências de comunicação? Qual a noção de tempo?
- **Falhas**
  - Ocorrem. Quais são suportadas, quais não? Quais as consequências?
- **Segurança**
  - SDs são naturalmente expostos, quais os níveis de segurança previstos?

Modelos fundamentais

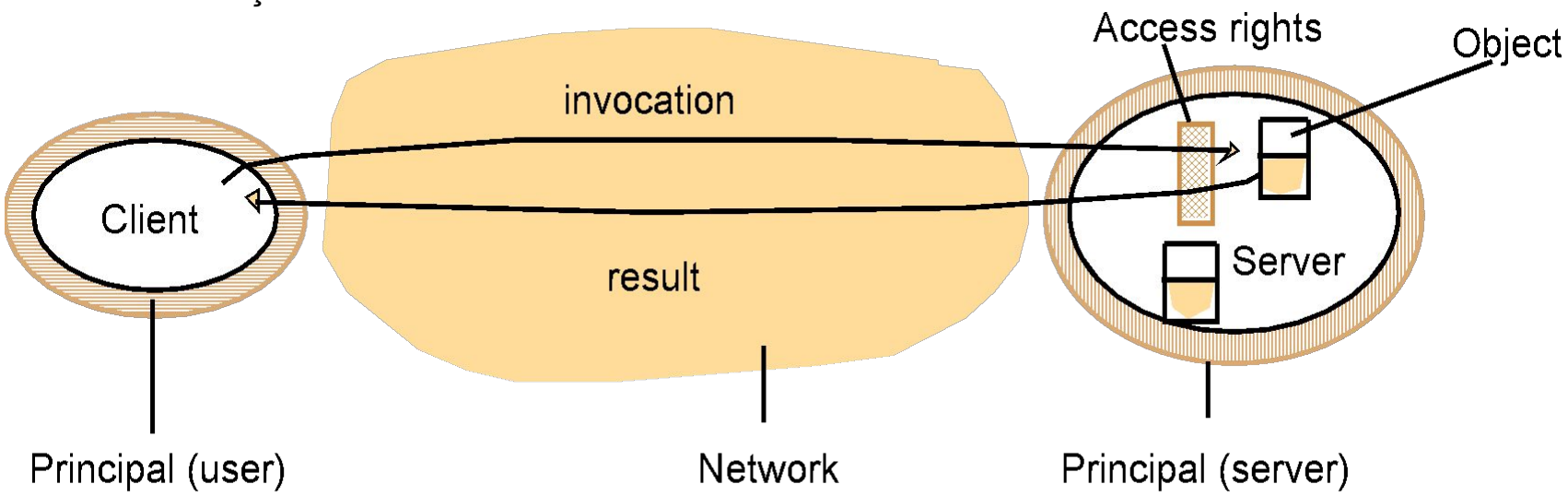
Interação



Modelos fundamentais

Segurança

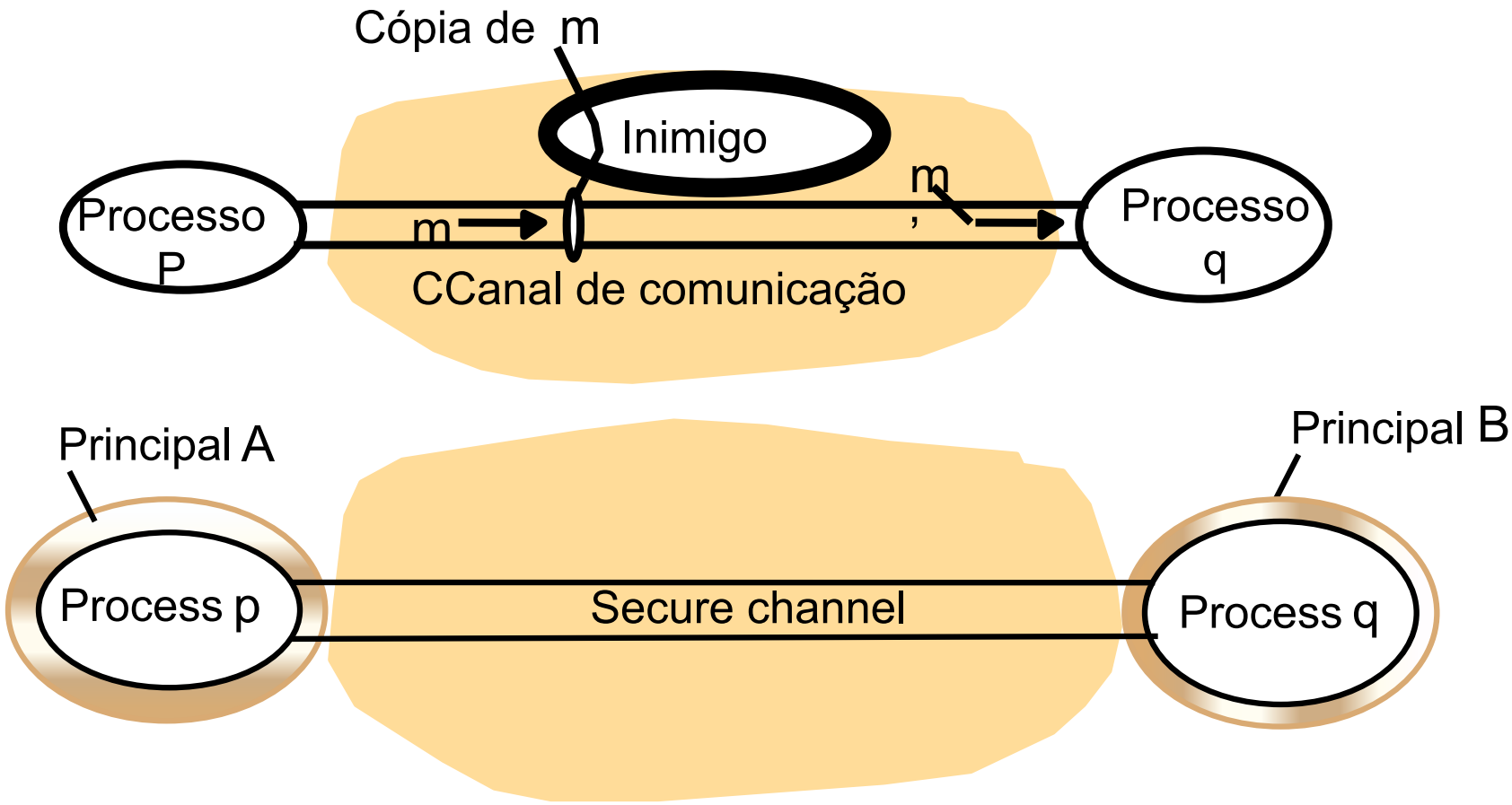
- Autenticação



Modelos fundamentais

Segurança

- Criptografia



Ler capítulo 1 e 2.