



Modelos e Estilos Arquitetônicos

Slides são baseados nos slides do Couloris e Tanenbaum

Professores:

Fernando Antonio Mota Trinta

Windson Viana de Carvalho

Modelagem e Projeto de um Sistema Distribuído

- Muitos desafios a serem suplantados
- Projetar um SD em três perspectivas
 - Modelos Físicos
 - Hardware envolvido (rede e dispositivos)
- Modelos Arquiteturais
 - Camadas de software e distribuição entre as entidades envolvidas
- Modelos Fundamentais
 - Quais estratégias serão utilizadas para garantir a coordenação, a segurança e dependabilidade do sistema distribuído?

Modelos Físicos

- Três Gerações de Sistemas distribuídos
 - Fase I : Acesso Remoto e Compartilhamento de recursos
 - Fase II: Sistemas baseados na Internet
 - Fase III: Sistemas contemporâneos em larga escala com grande heterogeneidade de acesso
- Sistema de Terceira Geração podem ser vistos como Sistemas de Sistemas ou Sistemas Complexos

Gerações de Sistemas Distribuídos

<i>Distributed systems:</i>	<i>Early</i>	<i>Internet-scale</i>	<i>Contemporary</i>
<i>Scale</i>			
<i>Heterogeneity</i>			
<i>Openness</i>			
<i>Quality of service</i>			

Gerações de Sistemas Distribuídos

<i>Distributed systems:</i>	<i>Early</i>	<i>Internet-scale</i>	<i>Contemporary</i>
<i>Scale</i>	Small	Large	Ultra-large
<i>Heterogeneity</i>	Limited (typically relatively homogenous configurations)	Significant in terms of platforms, languages and middleware	Added dimensions introduced including radically different styles of architecture
<i>Openness</i>	Not a priority	Significant priority with range of standards introduced	Major research challenge with existing standards not yet able to embrace complex systems
<i>Quality of service</i>	In its infancy	Significant priority with range of services introduced	Major research challenge with existing services not yet able to embrace complex systems

Modelos Arquiteturais

- Organização ou estrutura que responde às seguintes questões
 - Quais são entidades (software) e seus papéis na execução das tarefas do sistema distribuído?
 - Como essas entidades irão se conectar e qual paradigma de comunicação será utilizado?
 - Onde as entidades estarão fisicamente localizadas?

Arquiteturas

- Sistemas distribuídos muitas vezes são complexas peças de software cujos componentes estão espalhados por várias máquinas.
- Organização de um sistema distribuído:
 - Organização lógica do conjunto de componentes de software;
 - A realização física propriamente dita.

Modelos Arquiteturais

- Quais são entidades comunicantes em um SD?
 - Processos
 - Entidade de software comunicante
 - Pode conter subprocessos (Threads)
 - Nós físicos
 - Sensores, sistemas de automação
- Do ponto de vista de desenvolvimento de um SD
 - Objetos
 - Componentes
 - Serviços

Modelos Arquiteturais

- Arquitetura Cliente-Servidor
 - Cliente magro ou cliente gordo
 - Proxy
 - Múltiplos servidores
 - Orientada a Serviços
- Arquitetura Peer-to-Peer
 - Totalmente descentralizada
 - Hierárquica

Modelos Arquiteturais

- Arquiteturas Centralizadas
 - Modelo Cliente-Servidor

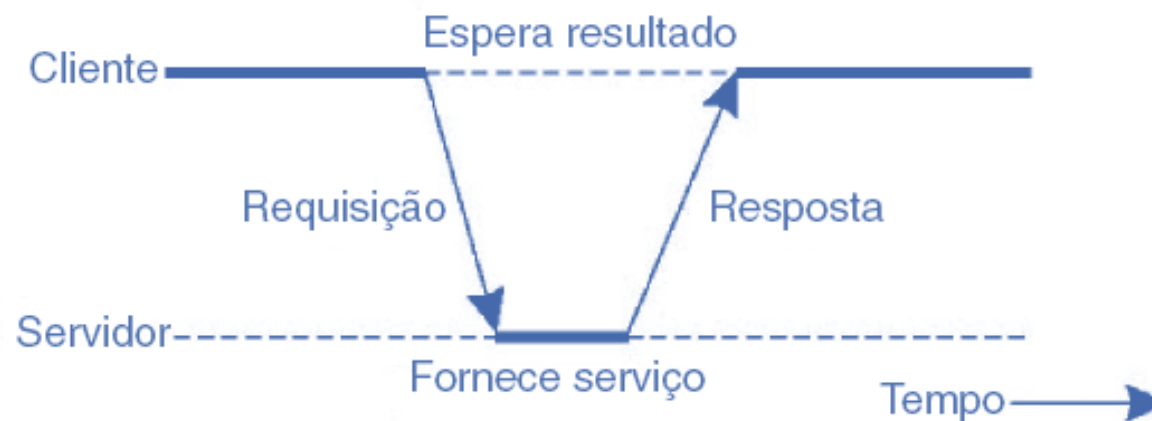


Figura 2.3 Interação geral entre um cliente e um servidor.

- Problemas: Orientado ou não-orientado a conexão (TCP ou UDP)?

Arquiteturas Centralizadas

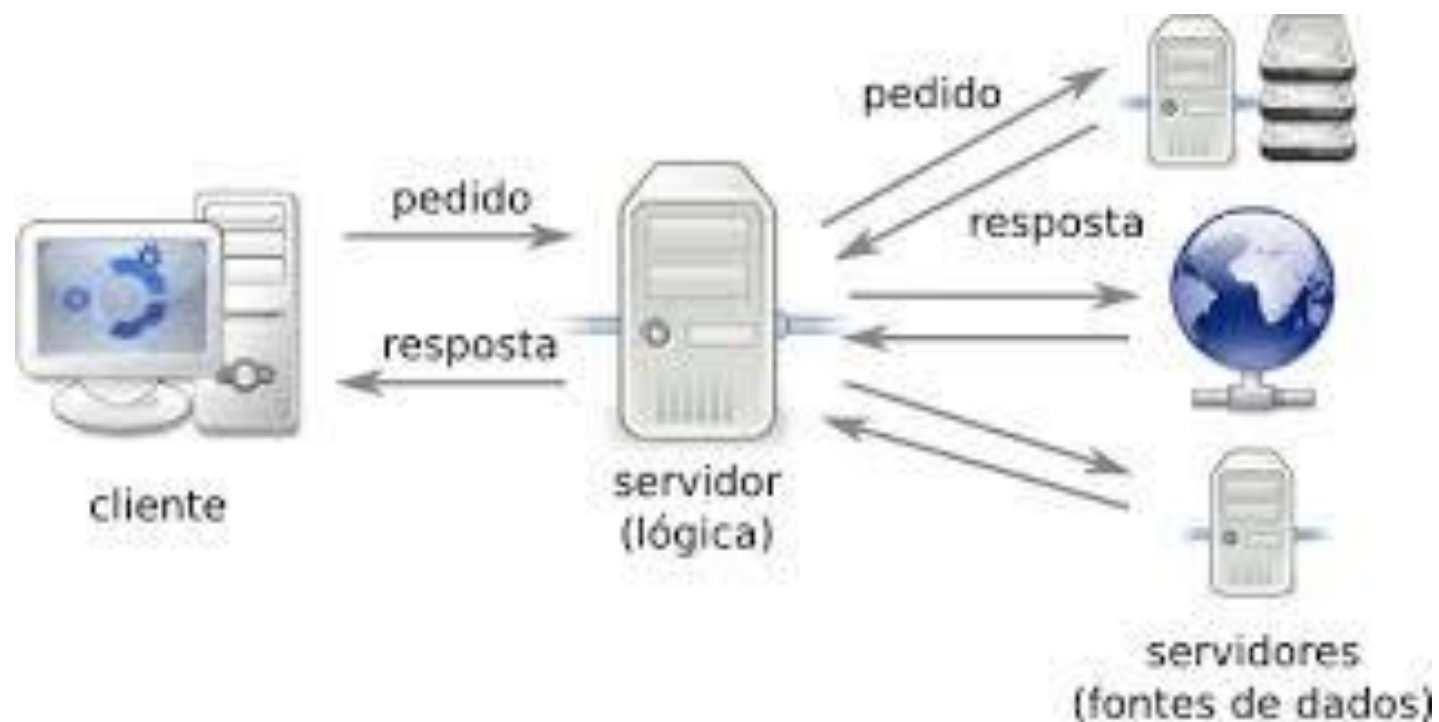
- Um exemplo de divisão em 3 níveis:
 - Nível de interface de usuário
 - Contém tudo o que é necessário para fazer interface com o usuário
 - Nível de processamento
 - Contém as aplicações
 - Nível de dados
 - Gerencia os dados propriamente ditos

Arquiteturas Centralizadas

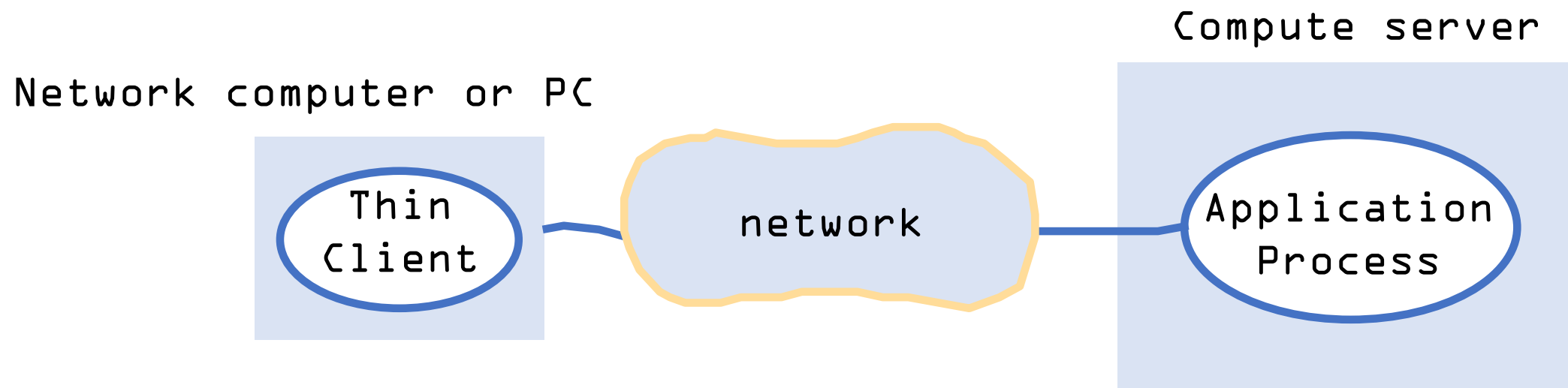
Arquiteturas Multidividadas

- Com base na organização de três níveis lógicos discutida anteriormente,
- É necessária a distribuição física. A maneira mais simples, denominada arquitetura de duas divisões (físicas) é distribuída da seguinte forma:
 - Uma máquina cliente que contém apenas os programas que implementam o nível (ou parte do nível) de interface de usuário
 - Uma máquina do servidor que contém todo o resto, ou seja, os níveis de processamento e de dados.

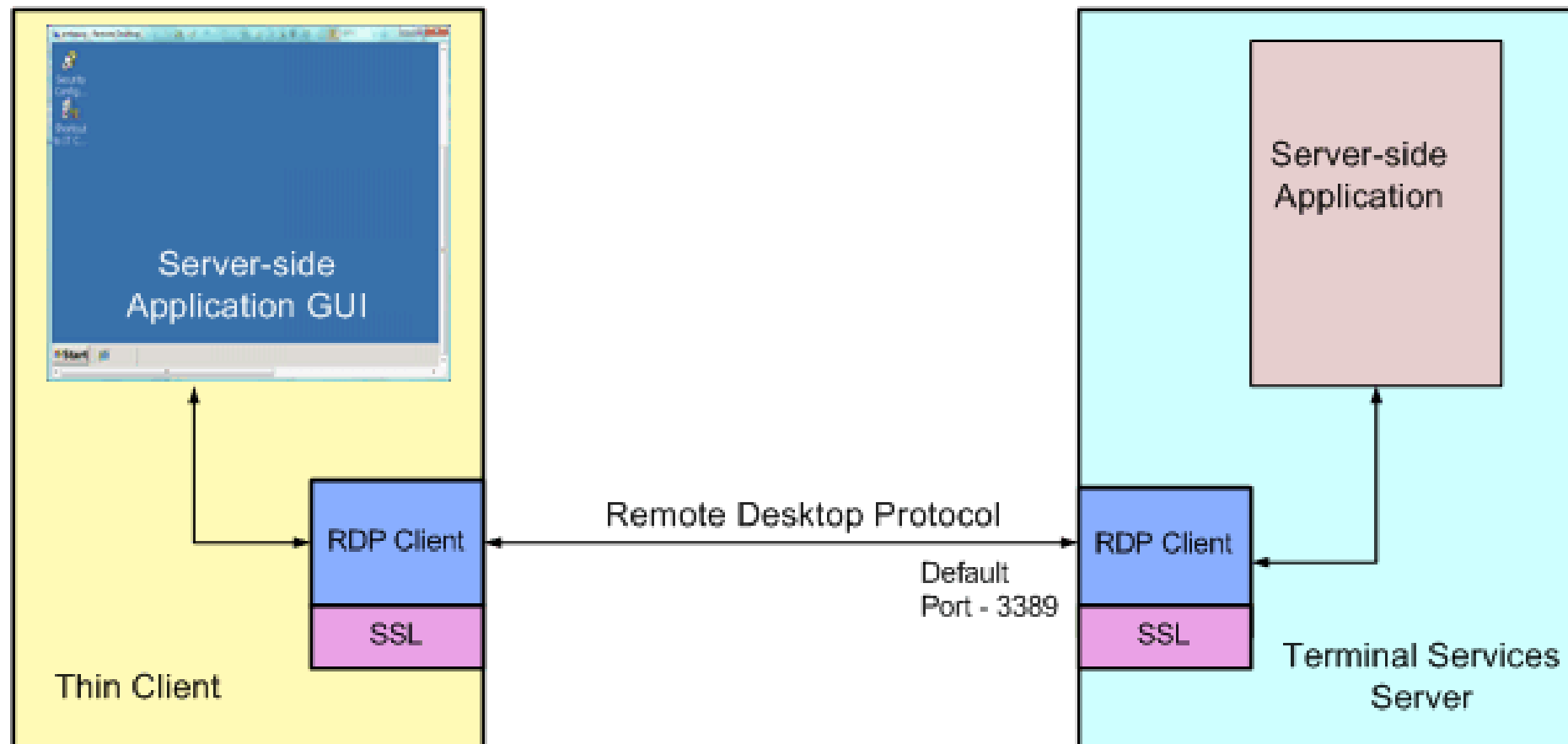
Arquitetura Cliente-Servidor



Thin Client (Cliente "Magro")



Thin Client (Cliente "Magro") – Terminal Remoto



Arquiteturas Centralizadas

Arquiteturas Multidividadas

- Arquitetura de três divisões (físicas)

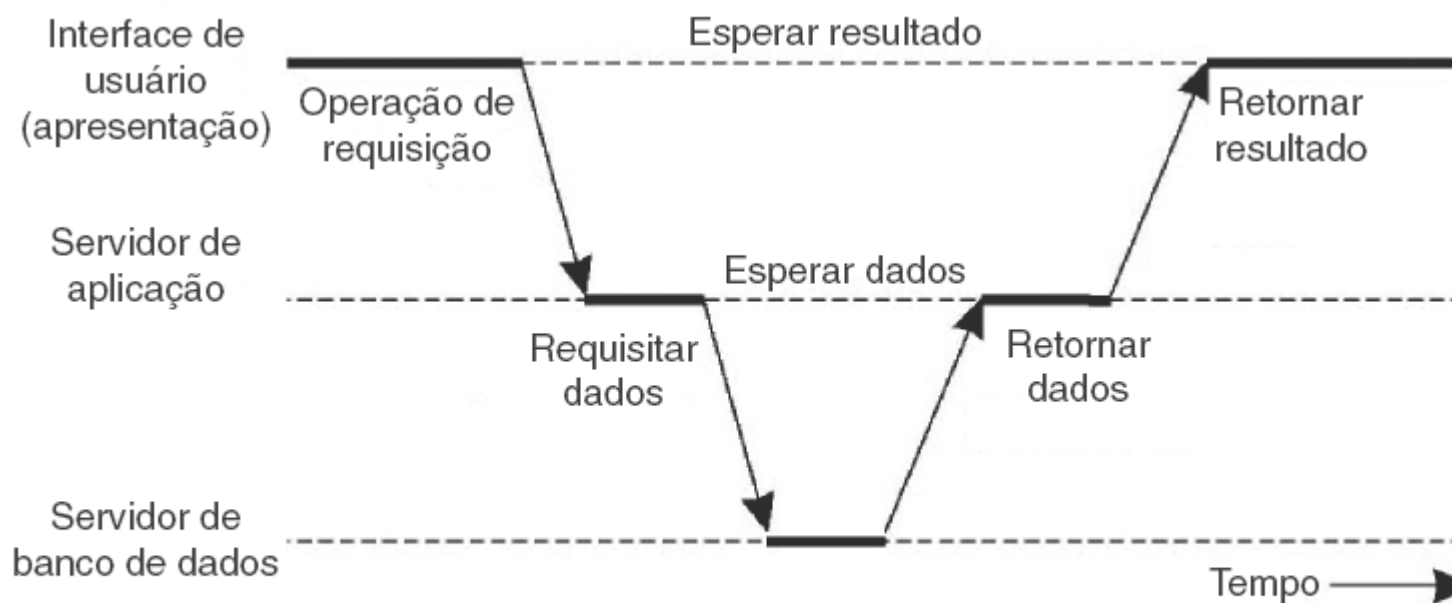


Figura 2.6 Exemplo de um servidor que age como cliente.

Arquiteturas Centralizadas

Arquiteturas Multidividadas

- Alternativas de Distribuição

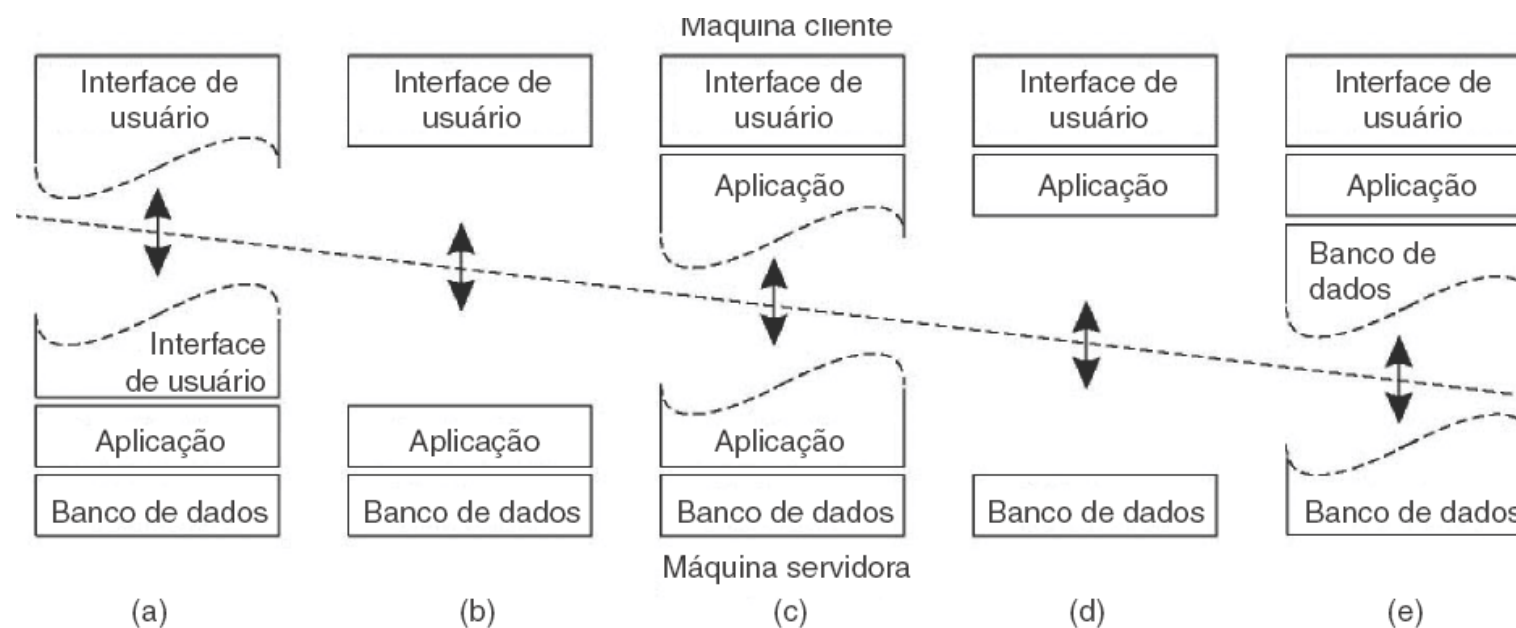
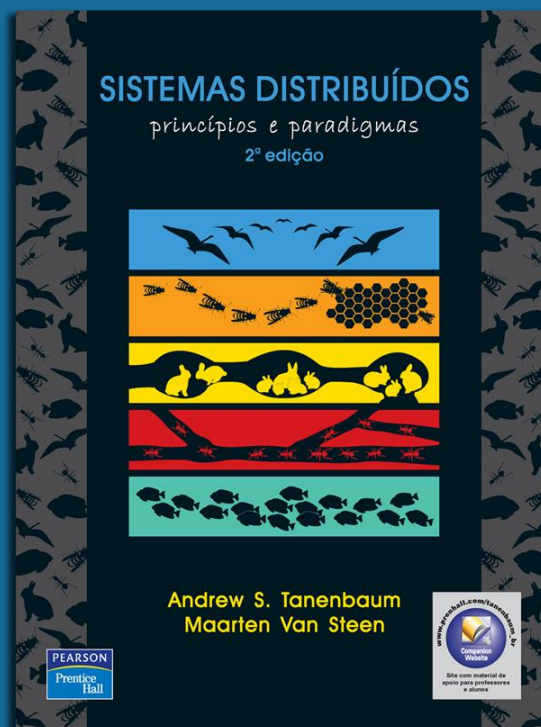


Figura 2.5 Alternativas de organizações cliente-servidor (a)—(e).

Exercício em Sala de Aula

- Classifique cada exemplo abaixo em uma arquitetura multi-dividida
- Exemplos
 - Progressive Web Applications
 - Aplicações Cross-Platform Interpretadas
 - Wikipedia
 - Aplicativo móvel do Facebook
 - Ifood
 - Plataforma de Jogos baseada em Stream

Arquiteturas



Capítulo

2

Estilos Arquitetônicos

- Formado em termos de componentes, do modo como esses componentes estão conectados uns aos outros, dos dados trocados entre componentes e, por fim, da maneira como esses elementos são configurados em conjunto para formar um sistema.
 - Componente é uma unidade modular com interfaces requeridas e fornecidas bem definidas que é substituível dentro de seu ambiente.
 - Conector é um mecanismo mediador da comunicação ou da cooperação entre componentes.

Estilos Arquitetônicos

- Arquitetura em camadas
 - Componentes organizados em camadas, onde componentes da camada L_i pode chamar métodos da camada L_{i-1} , mas não o contrário;
- Arquiteturas baseadas em objetos
 - Objetos correspondem às definições de componentes, que são conectados por meio de chamadas de procedimento remotas;

Estilos Arquitetônicos

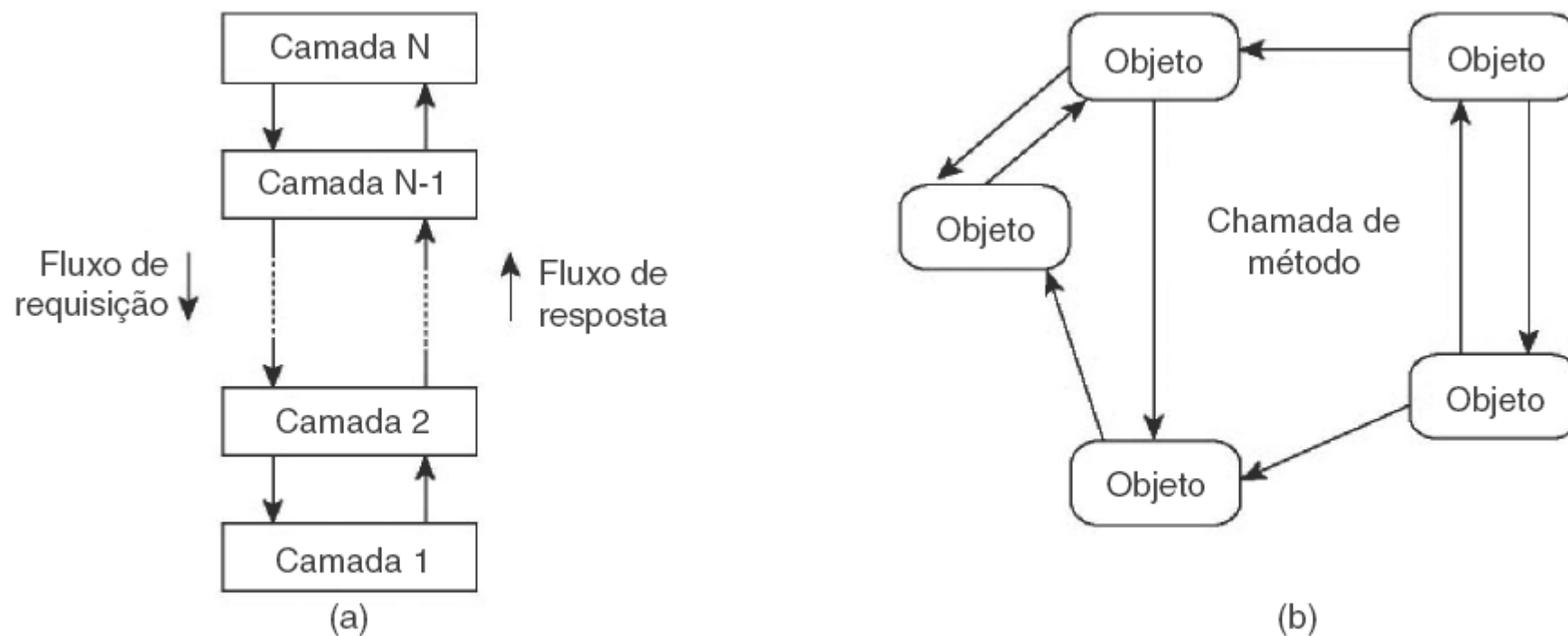
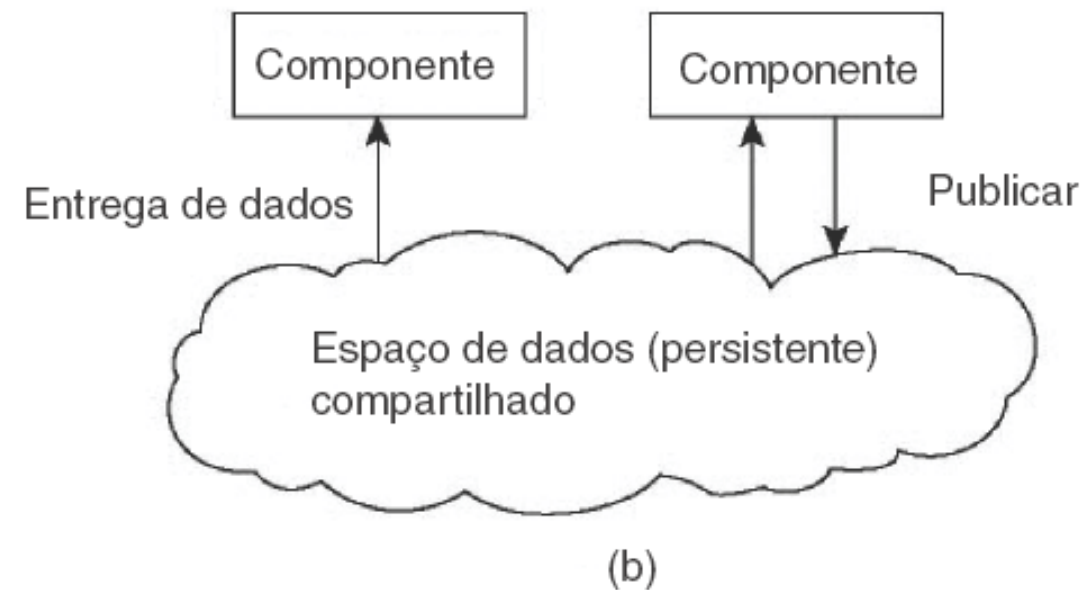
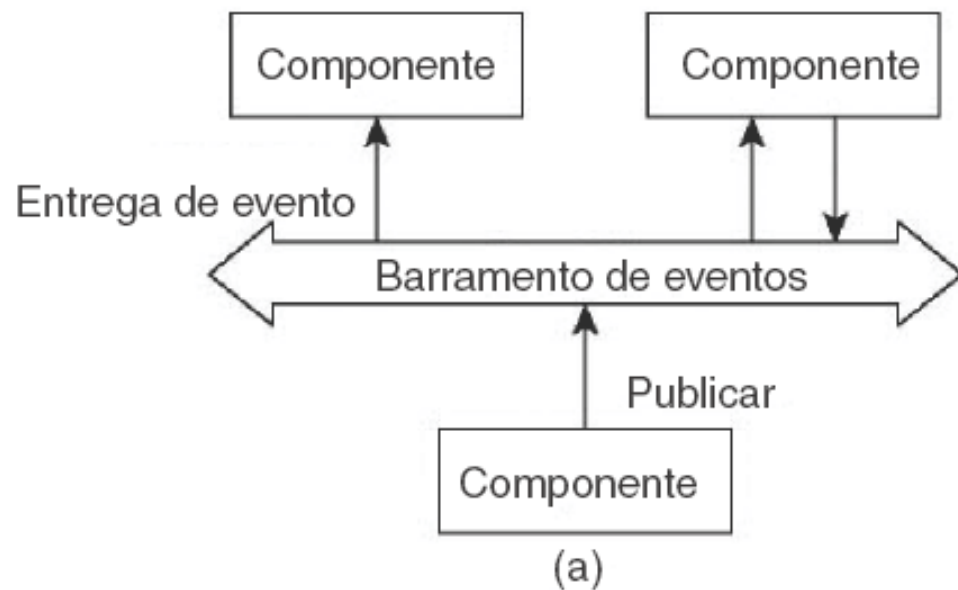


Figura 2.1 Estilo arquitetônico (a) em camadas e (b) baseado em objetos.

Estilos Arquitetônicos

- Arquiteturas centradas em dados
 - Processos se comunicam por meio de repositório comum (passivo ou ativo);
- Arquiteturas baseadas em eventos
 - Processos se comunicam por meio de propagação de eventos que podem transportar dados;
 - Sistemas Publicar/Subscrever;
 - São referencialmente desacoplados.

Estilos Arquitetônicos



(a) baseados em eventos e (b) centradas em dados

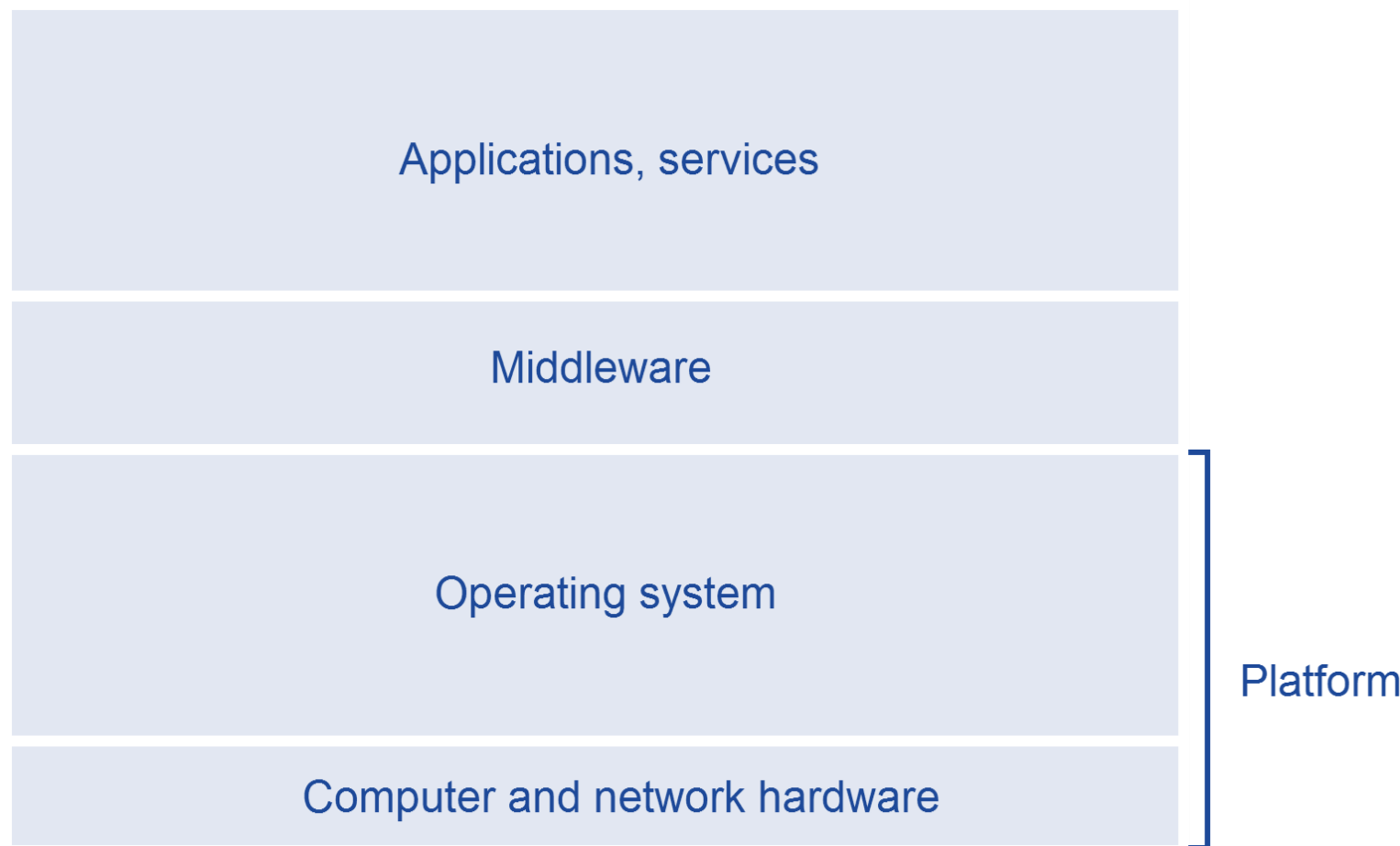
Estilos Arquitetônicos

- Estilos podem ser híbridos, como arquiteturas baseadas em eventos juntamente com centradas em dados, também conhecidas como espaços compartilhados de dados.

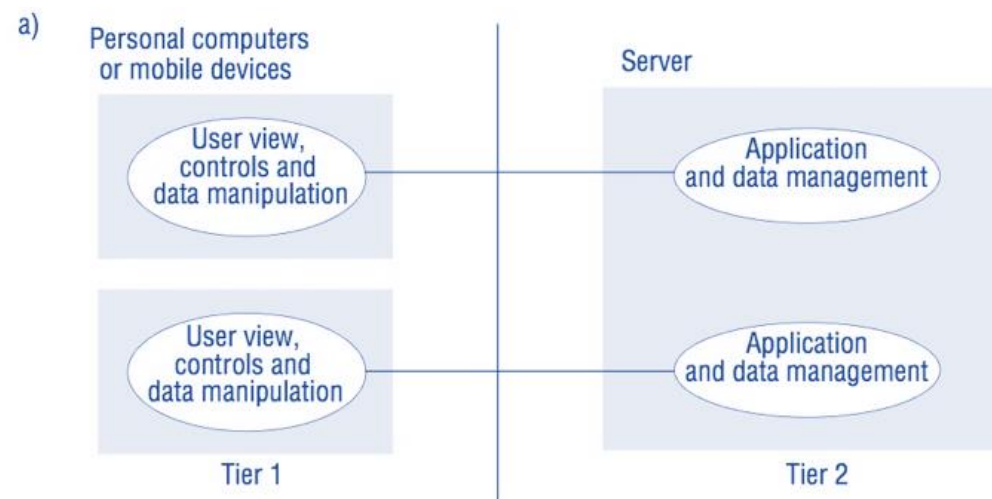
Padrões Arquiteturais

- Arquiteturas recorrentes em SD
 - Arquitetura em camadas
 - Arquitetura Two-Tier
 - Arquitetura Three-Tier
 - Arquitetura Orientada a Serviços

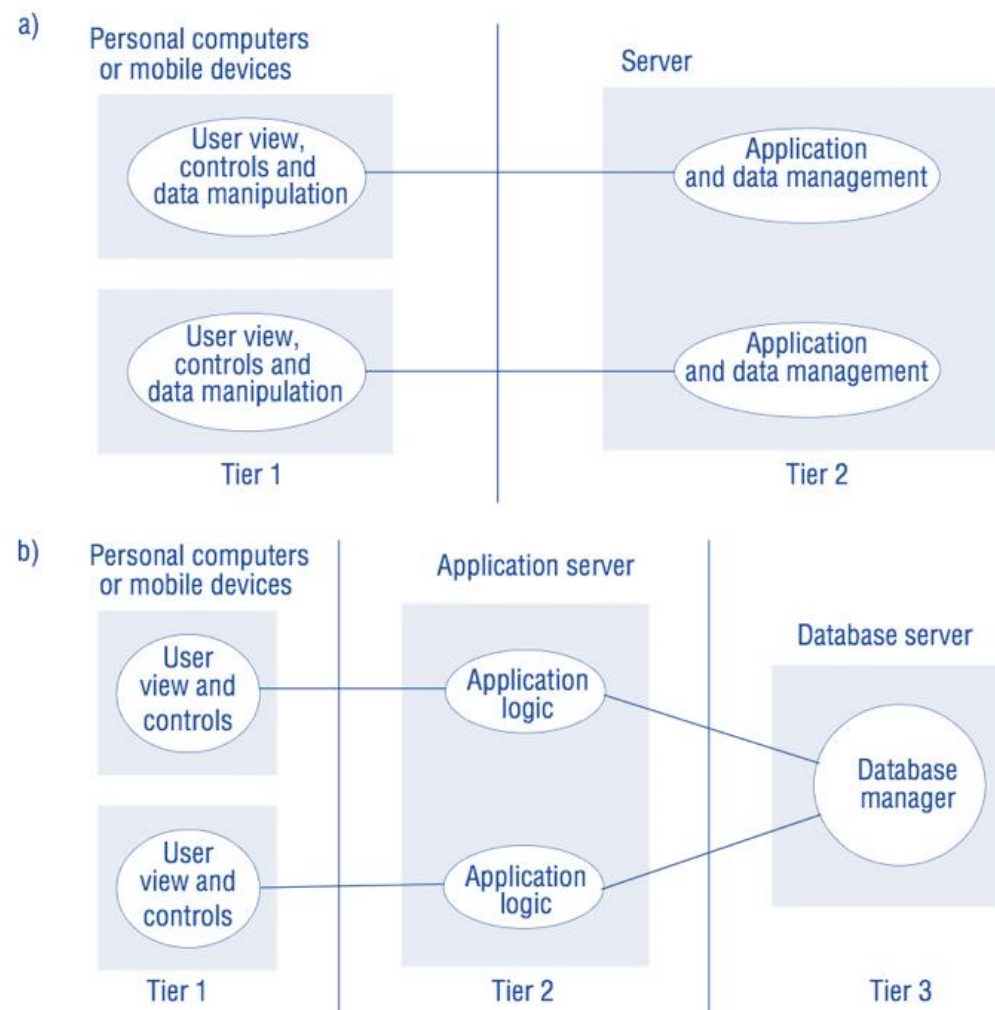
Representação Arquitetural em Camadas



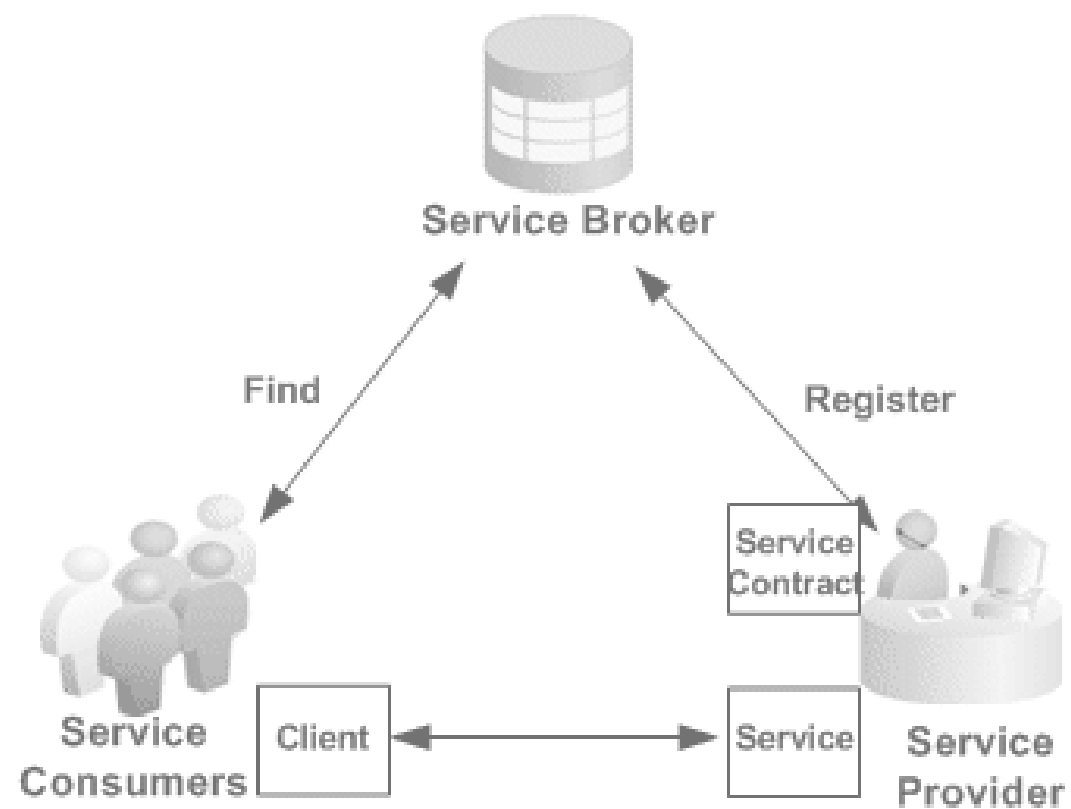
Arquiteturas Two-tier e Three-tier



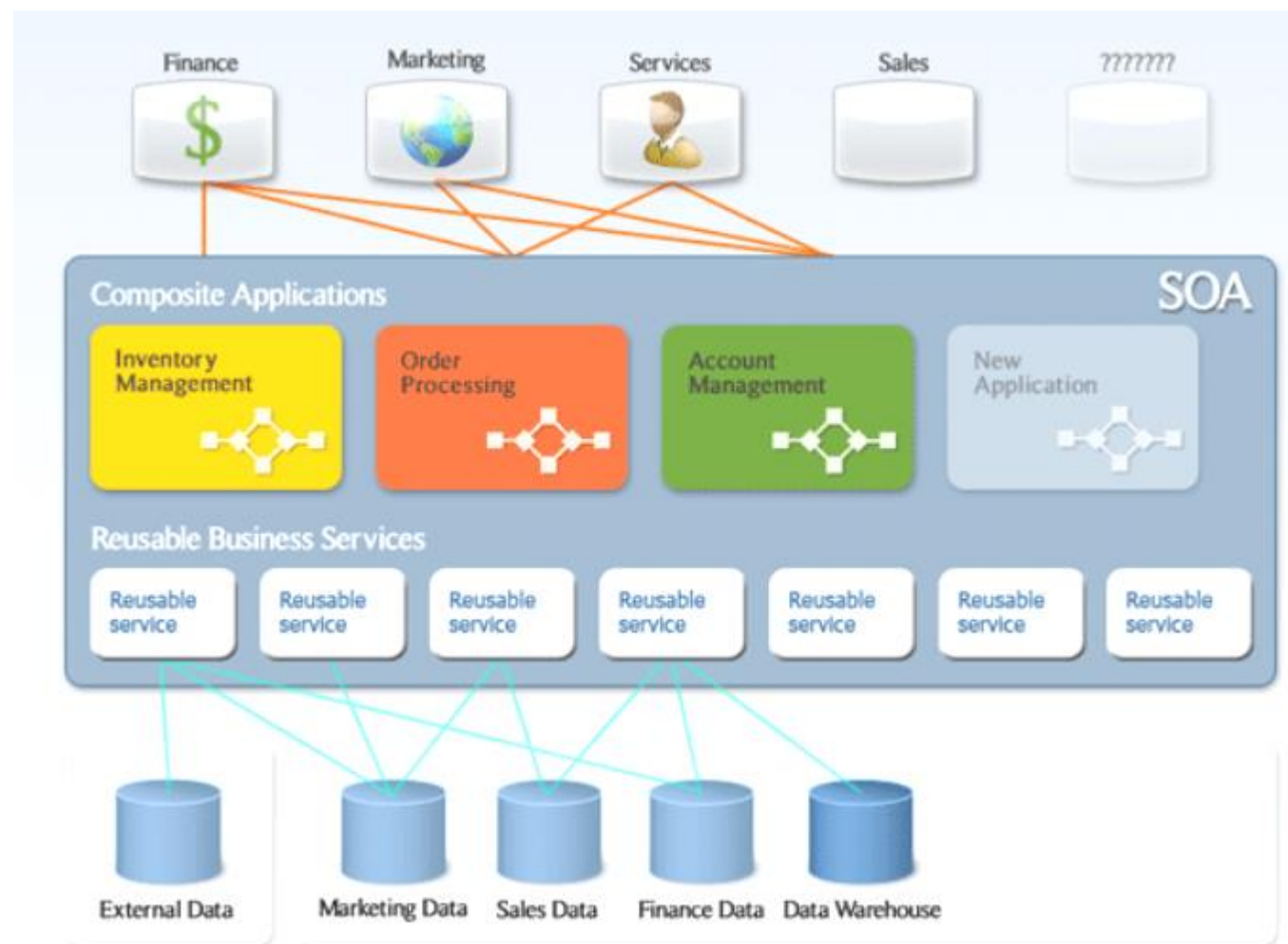
Arquiteturas Two-tier e Three-tier



Arquitetura Orientada a Serviços



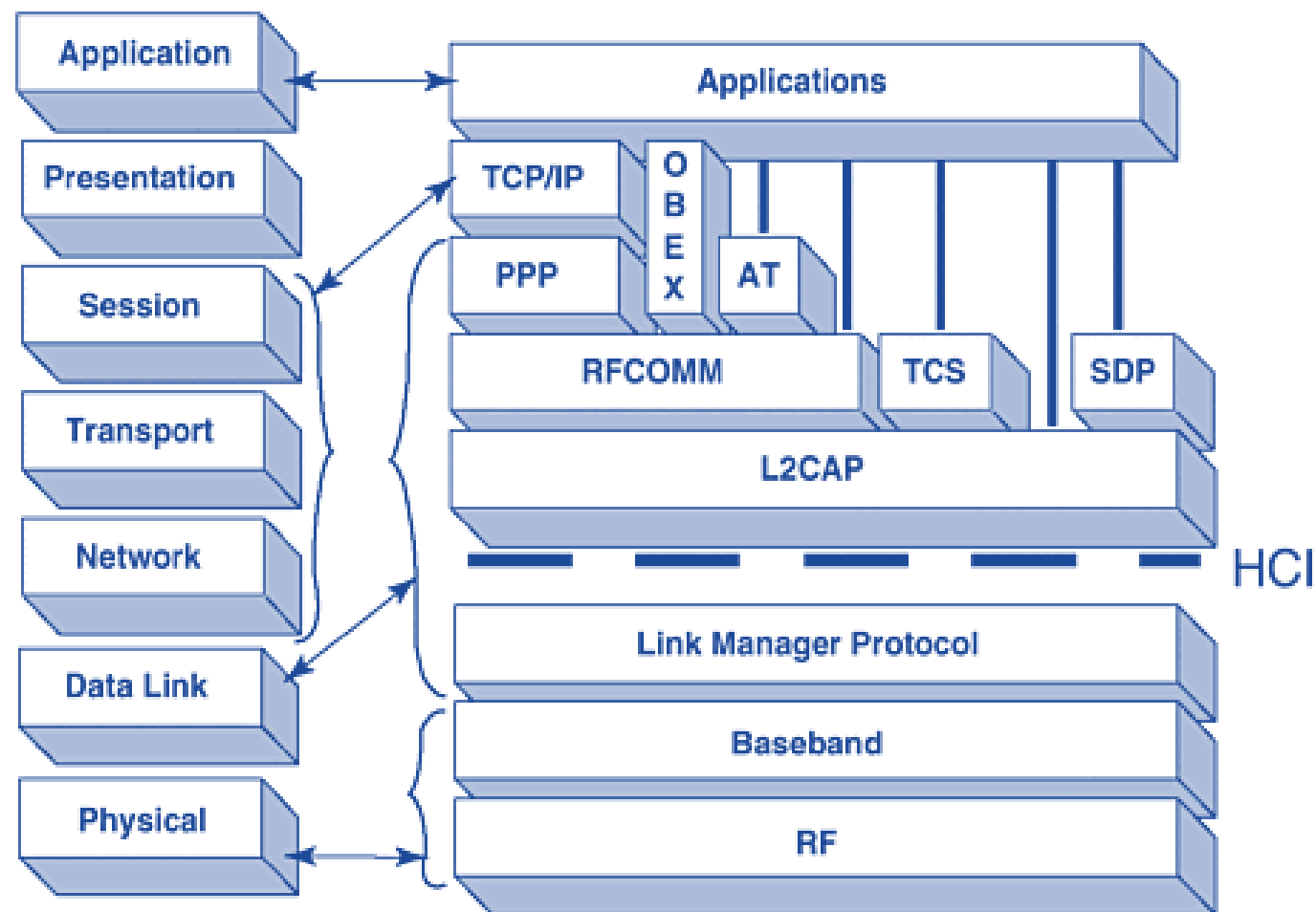
Arquitetura Orientada a Serviços



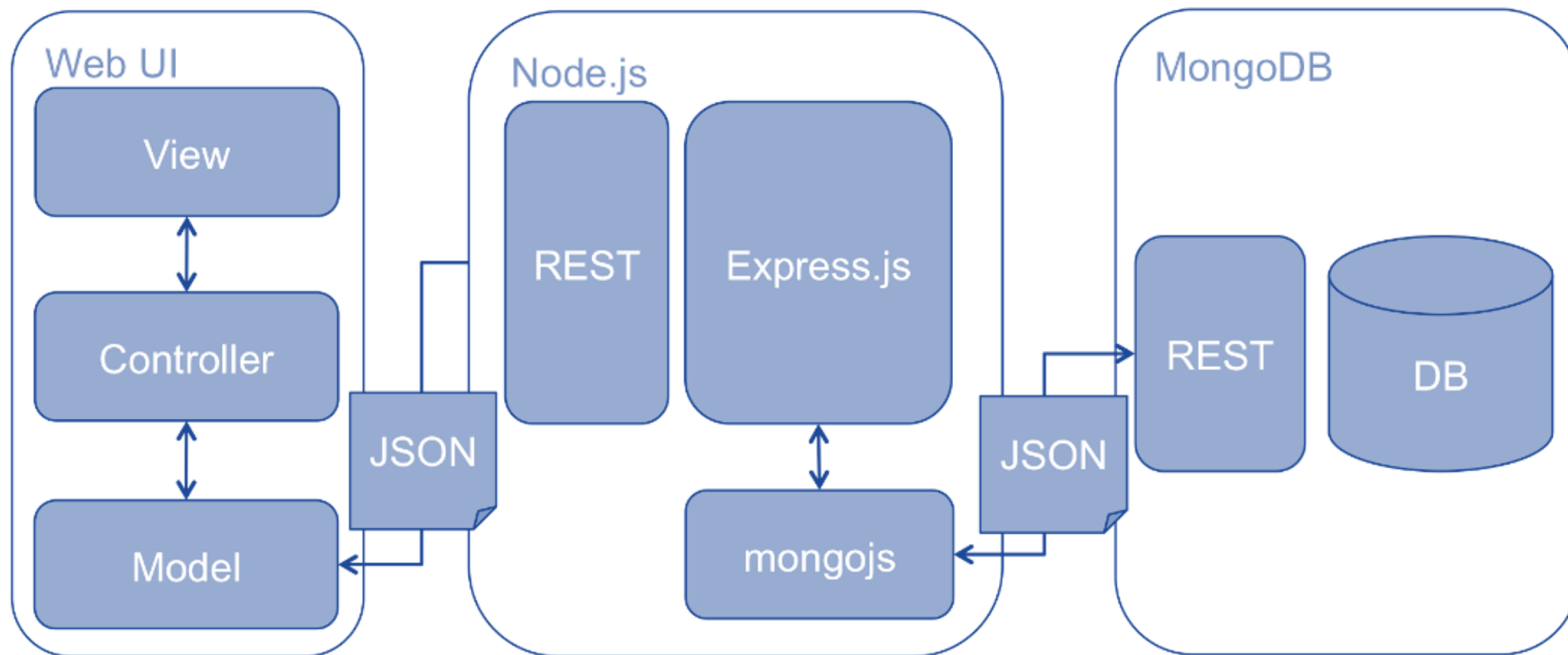
Exercício em Sala de Aula 2

- Encontre um exemplo para cada padrão/estilo arquitetural
- Em camadas
- Two-Tiers
- Three-Tiers
- Orientado a Serviços

Bluetooth



Um Sistema Web



Organização em 3 Camadas de Aplicação

Um mecanismo de busca da Internet

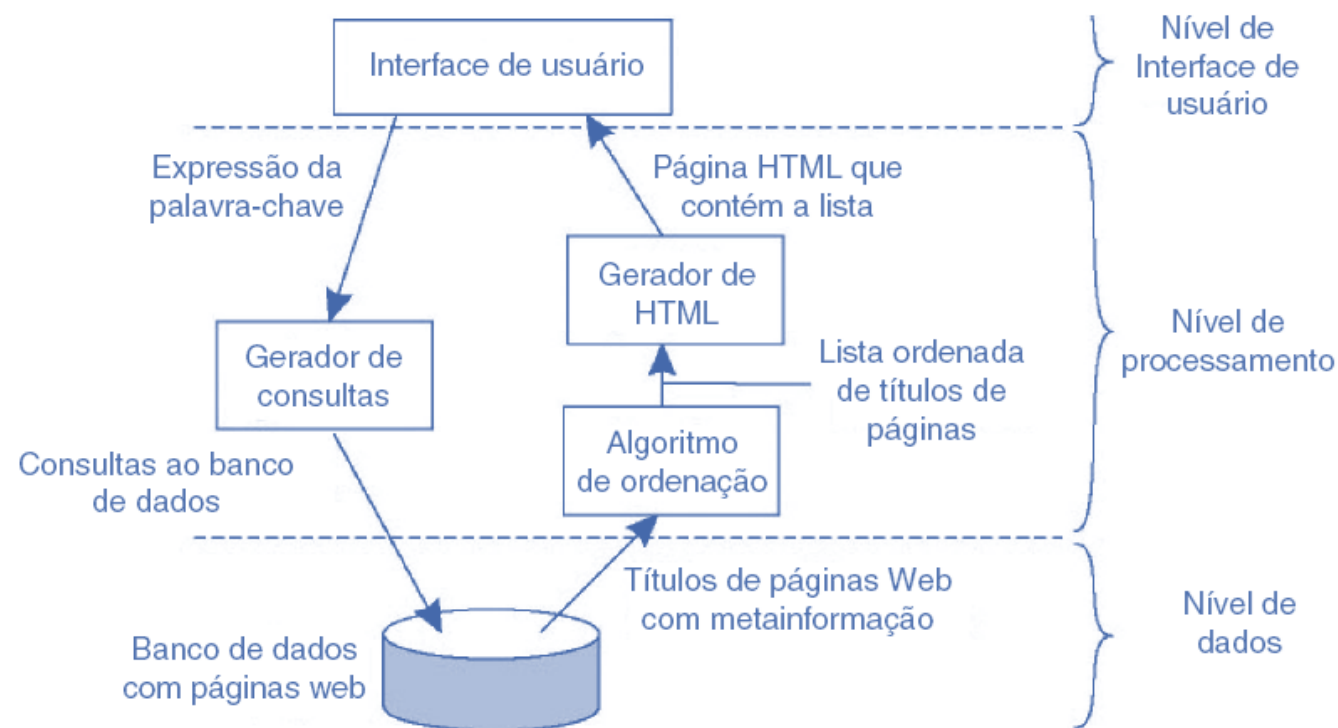


Figura 2.4 Organização simplificada de um mecanismo de busca da Internet em três camadas diferentes.

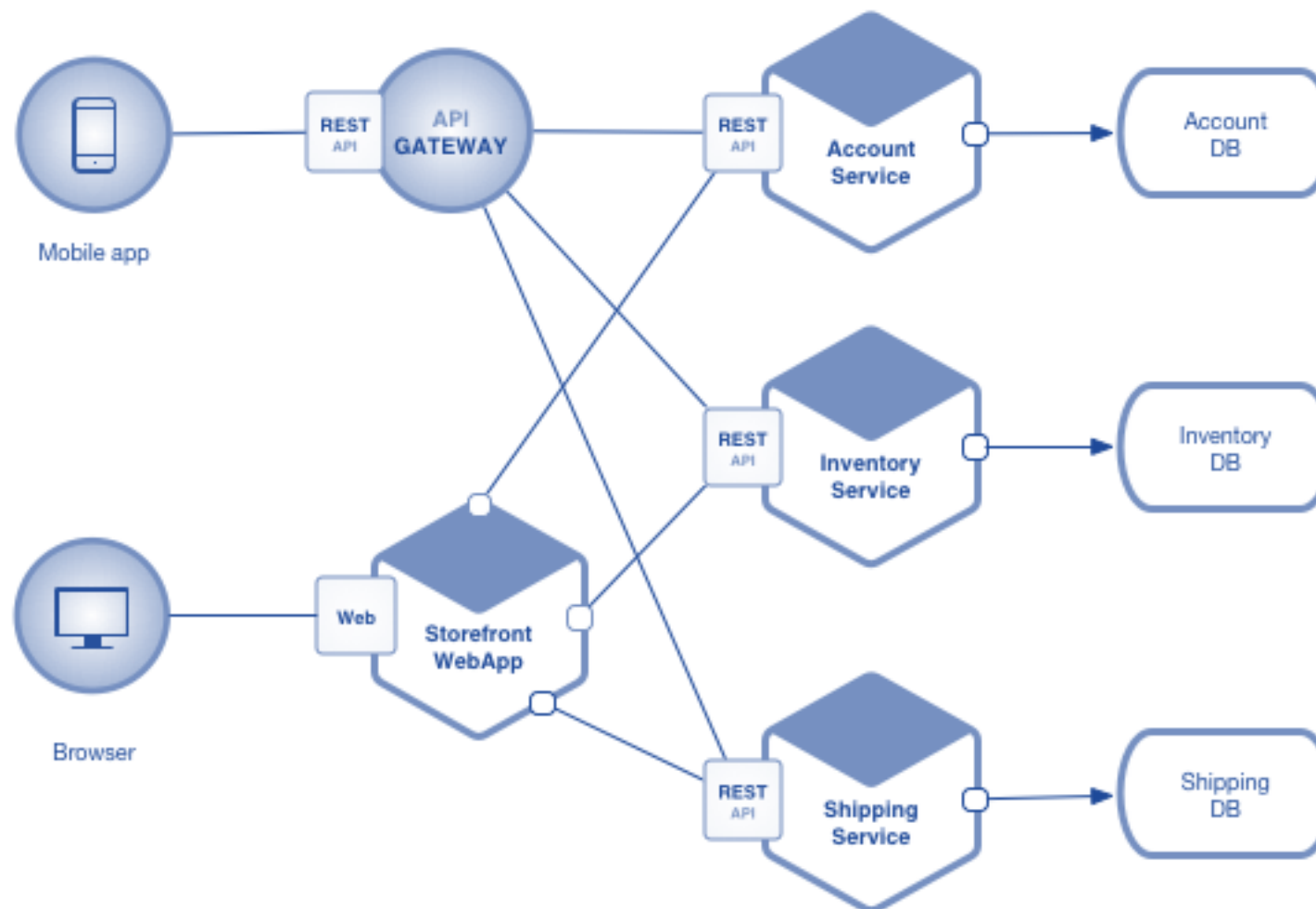
And Microservices?

- Define an architecture that structures the application as a set of loosely coupled, collaborating services.
- Each service implements a set of narrowly, related functions.
 - For example, an application might consist of services such as the order management service, the customer management service etc.
- Services communicate using either synchronous protocols such as HTTP/REST or asynchronous protocols such as AMQP.

And Microservices?

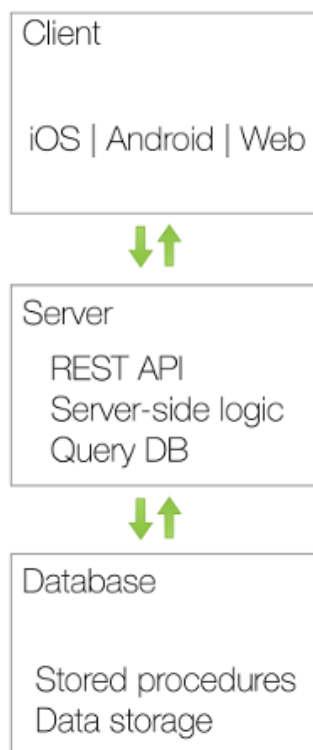
- Services can be developed and deployed independently of one another.
- Each service has its own database in order to be decoupled from other services.
- Data consistency between services is maintained using an event-driven architecture

And Microservices?

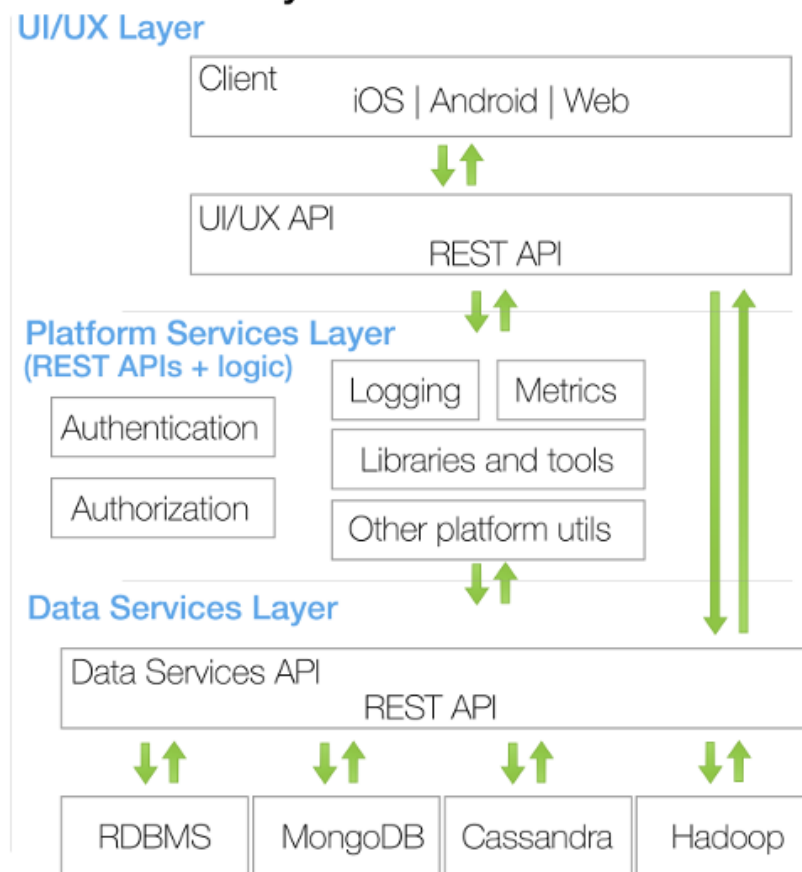


Aumentando a Escalabilidade

3-tier architecture



3-layer architecture



Arquiteturas Descentralizadas

- Distribuição vertical
 - divide componentes logicamente diferentes em máquinas diferentes;
- Distribuição horizontal
 - Um cliente ou servidor pode ser subdividido em partes logicamente equivalentes, mas cada parte está operando em sua própria porção do conjunto de dados, equilibrando a carga.
 - Ex.: Peer to Peer (servidor e cliente ao mesmo tempo, também chamada “servente”)

Modelos Arquiteturais

- Como essas entidades irão se conectar e qual paradigma de comunicação será utilizado?
- A resposta está muitas vezes relacionada a tecnologia de desenvolvimento utilizada
 - Comunicação entre processos
 - Invocação remota
 - Comunicação indireta

Dúvidas?

