TÓPICO 13 - ARQUITETURA LIMPA

Clean Code - Professor Ramon Venson - SATC 2026.1

O que é arquitetura?

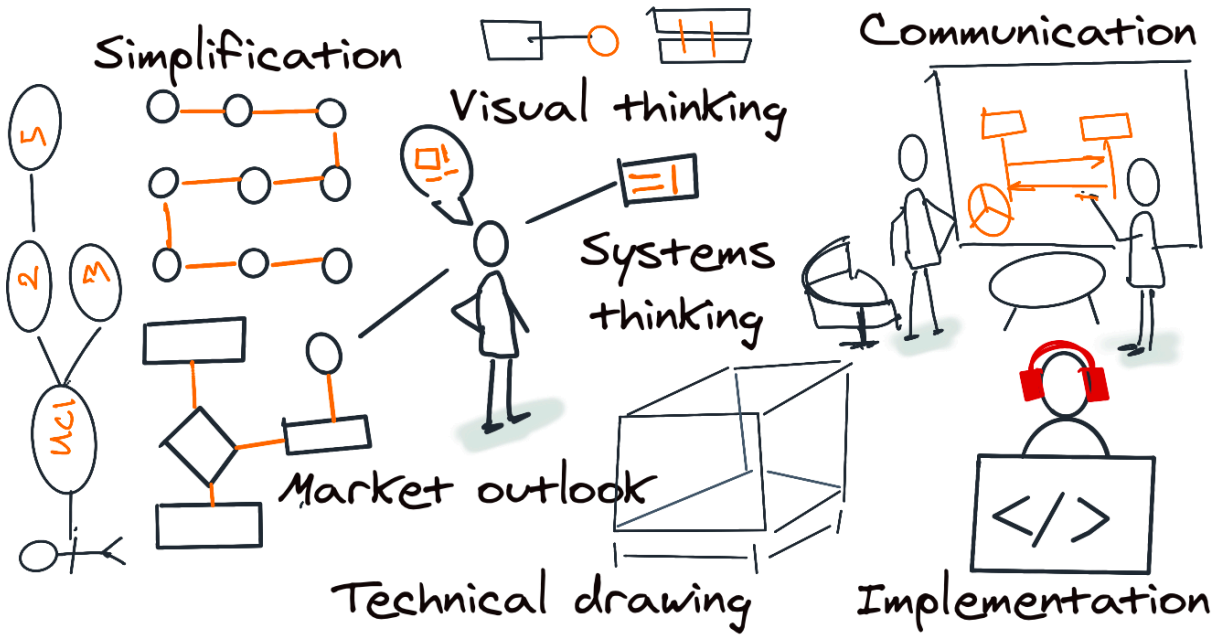
- `Hardware`: como x86, ARM, RISC-V;
- `Processador`: como Intel, AMD, Apple M1;
- `Sistema Operacional`: como tempo compartilhado, real-time, multitarefas;
- `Rede`: Peer-to-Peer, Cliente-Servidor;
- `Nuvem`: IaaS, PaaS, SaaS, FaaS;
- `Arquitetura de Software`: como MVC, Clean Architecture, Hexagonal, Monolítica, Microserviços, etc...

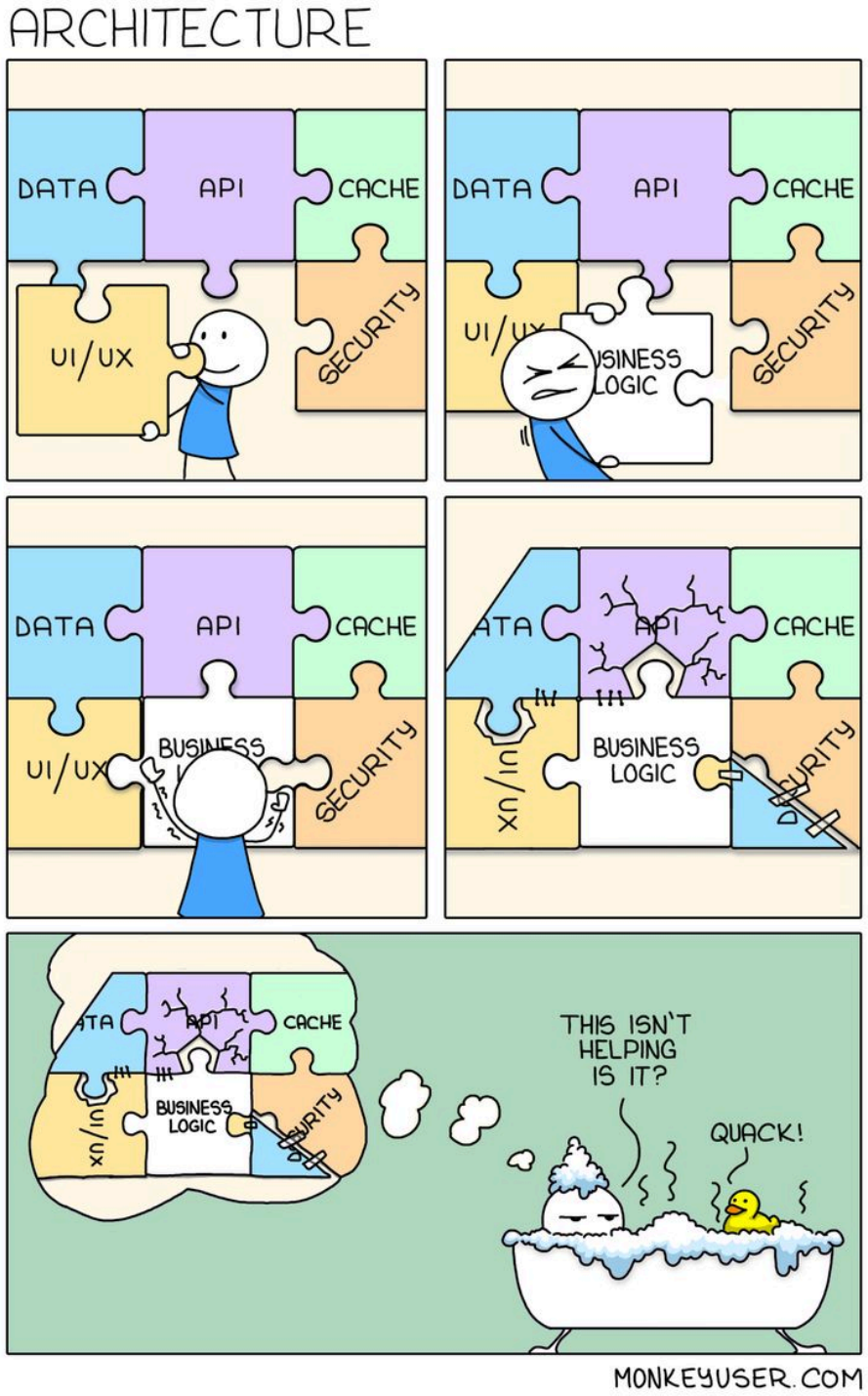
O que é arquitetura de software?

> Arquitetura de software é uma estrutura intencional para gerenciar complexidade e mudança em software.

Não importa o tamanho do projeto, uma arquitetura de software tem como objetivo responder as seguintes perguntas:

- Do que o sistema é composto?
- Como esses componentes se relacionam?
- Onde estão as decisões?
- Podemos mudar algo sem afetar outras partes do sistema?





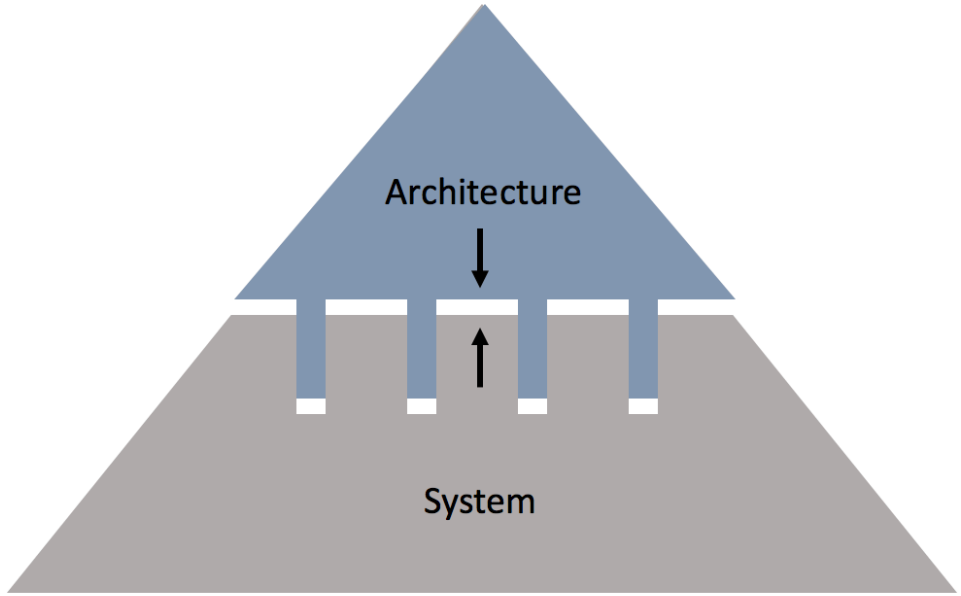
Arquitetura do software garante:

- `Entendimento`: o que o sistema faz e como ele funciona.
- `Evolução`: como podemos mudar o sistema sem afetar outras partes?
- `Operação`: o que o sistema precisa para ser operado?

Aspectos de Arquitetura

Uma arquitetura pode ser dividida entre dois aspectos conceituais:

- 📦 **Arquitetura de Aplicação**: como o sistema é estruturado?
- ⚙️ **Arquitetura de Sistema**: como o sistema interage em ambiente de execução?



📦 Arquitetura Lógica

> Como o sistema é estruturado?

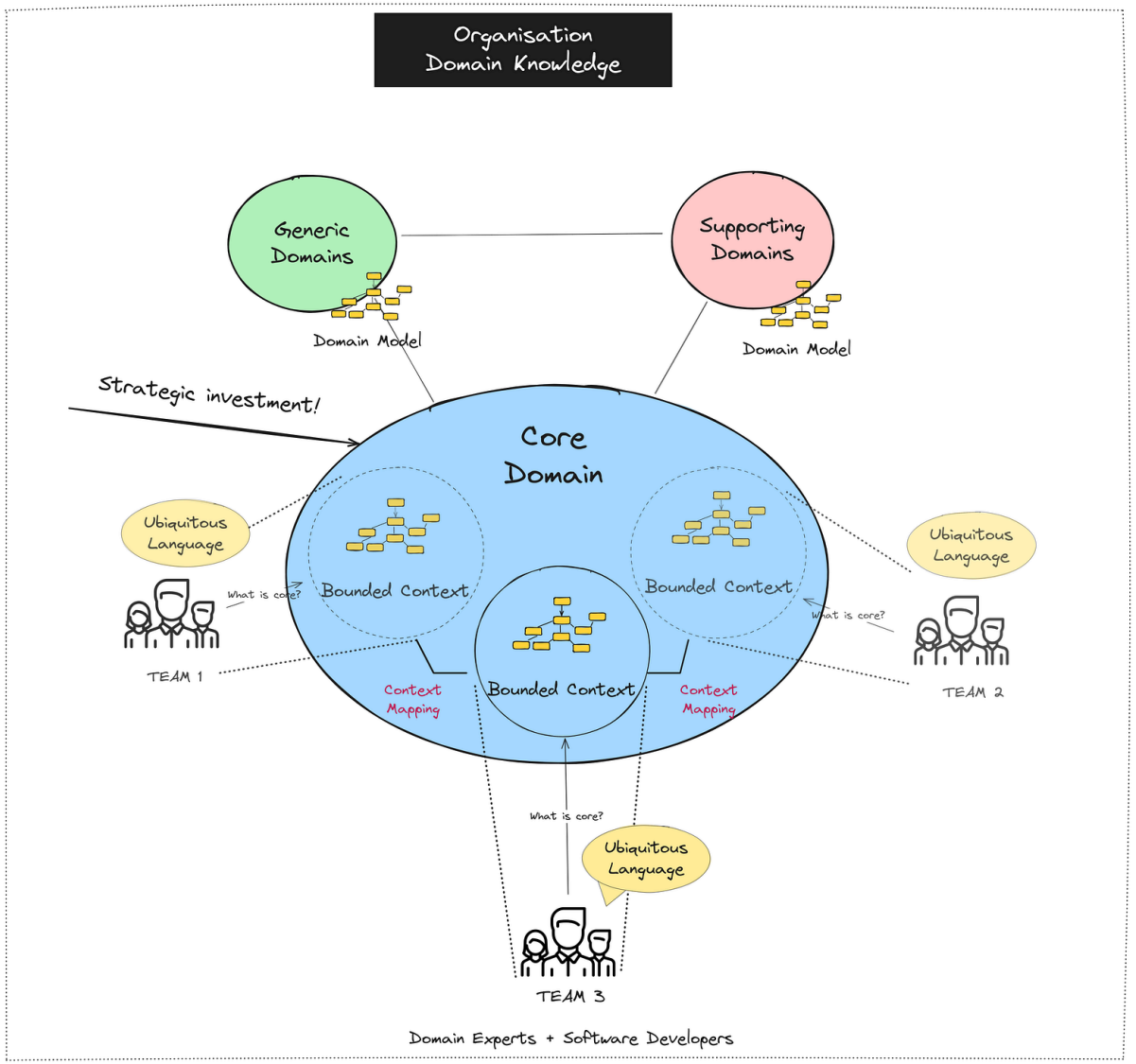
A arquitetura lógica é a parte mais concreta da arquitetura.

Ela define como vamos organizar o sistema em classes, pacotes, módulos, etc.

Abordagens como `Domain-Driven Design`, `Screaming Architecture`, `Hexagonal Architecture`, `Onion Architecture`, `Clean Architecture` e `Model-View-Controller` são exemplos de decisões que definem a estrutura do sistema. Algumas estratégias complementares, como `Event Sourcing`, também influenciam fortemente essa organização.

Domain-Driven Design

Modelar o software de acordo com o domínio do problema real, usando linguagem comum entre técnicos e especialistas do negócio.



```
~/Code/screaming  tree ./screaming
./screaming
├── backoffice
│   ├── contracts
│   │   ├── create
│   │   │   ├── controller.py
│   │   │   └── serializer.py
│   │   └── models.py
│   └── offices
│       ├── list
│       │   ├── controller.py
│       │   └── serializer.py
│       └── models.py
└── car-rental
    ├── cars
    │   ├── models.py
    │   └── rent
    │       └── controllers.py
    └── customers
        ├── create
        │   ├── controller.py
        │   └── serializer.py
        └── models.py

10 directories, 11 files
~/Code/screaming
```

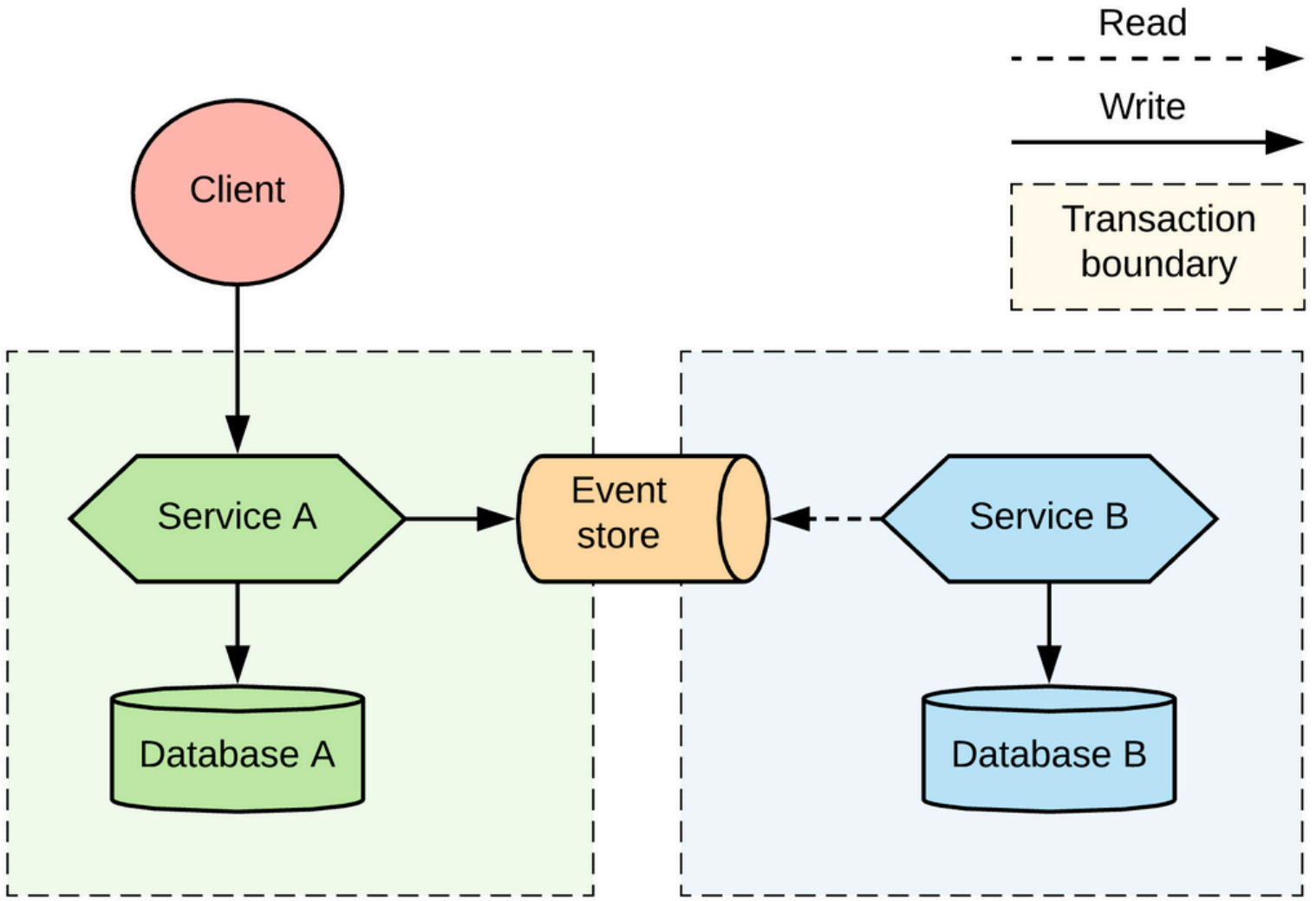
Screaming Architecture

Pastas e módulos refletem a intenção comercial (por exemplo, `/faturamento/` ao invés de `/serviços`)

Event Sourcing

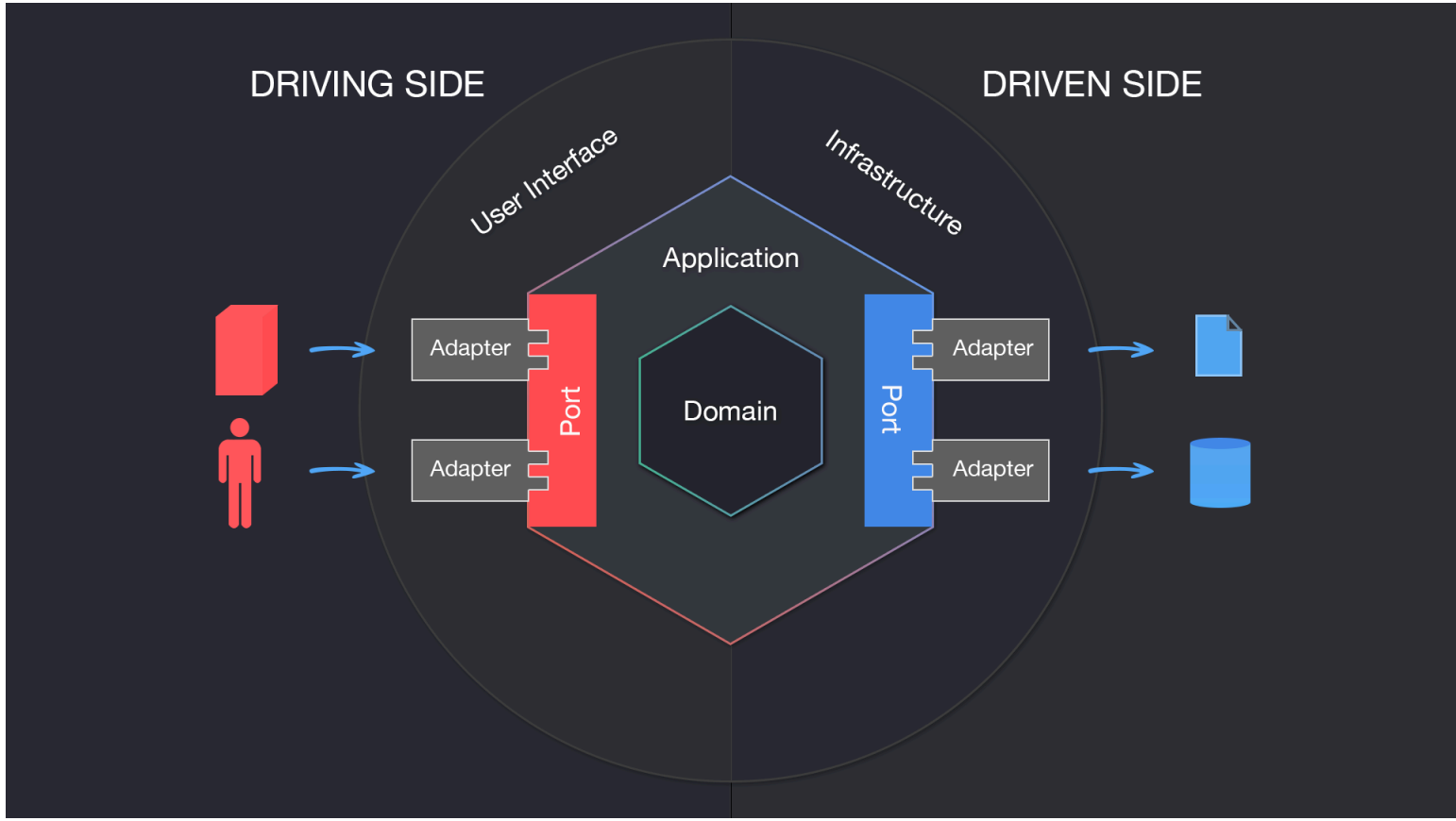
Event Sourcing é uma estratégia de modelagem e persistência em que o estado do sistema pode ser reconstruído a partir de uma sequência de eventos de domínio armazenados.

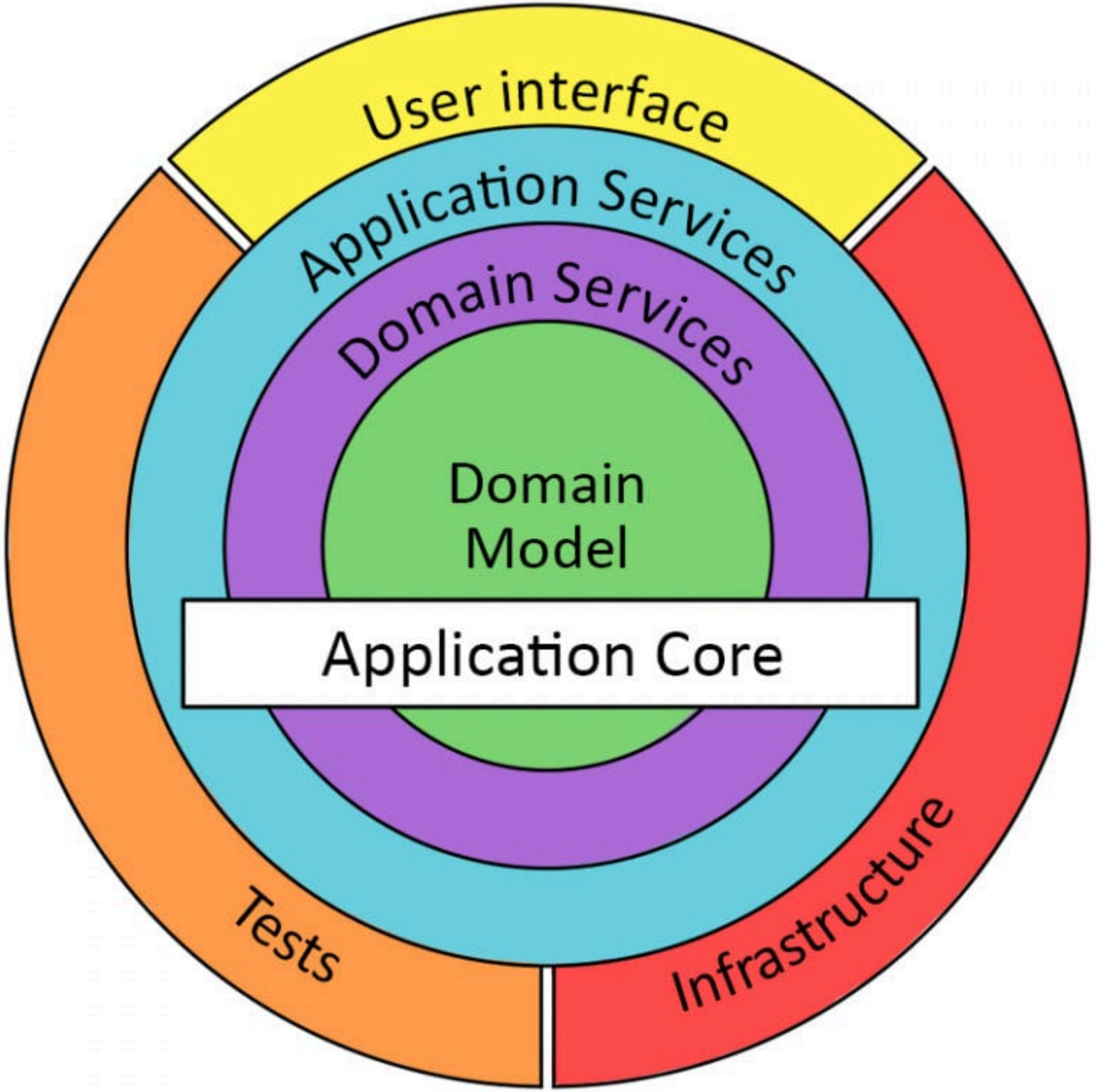
Não é sinônimo de arquitetura orientada a eventos, embora os conceitos possam aparecer juntos no mesmo sistema.



Hexagonal Architecture

Desacoplar o núcleo da aplicação dos elementos externos (UI, BD, APIs) usando portas (interfaces) e adaptadores (implementações).



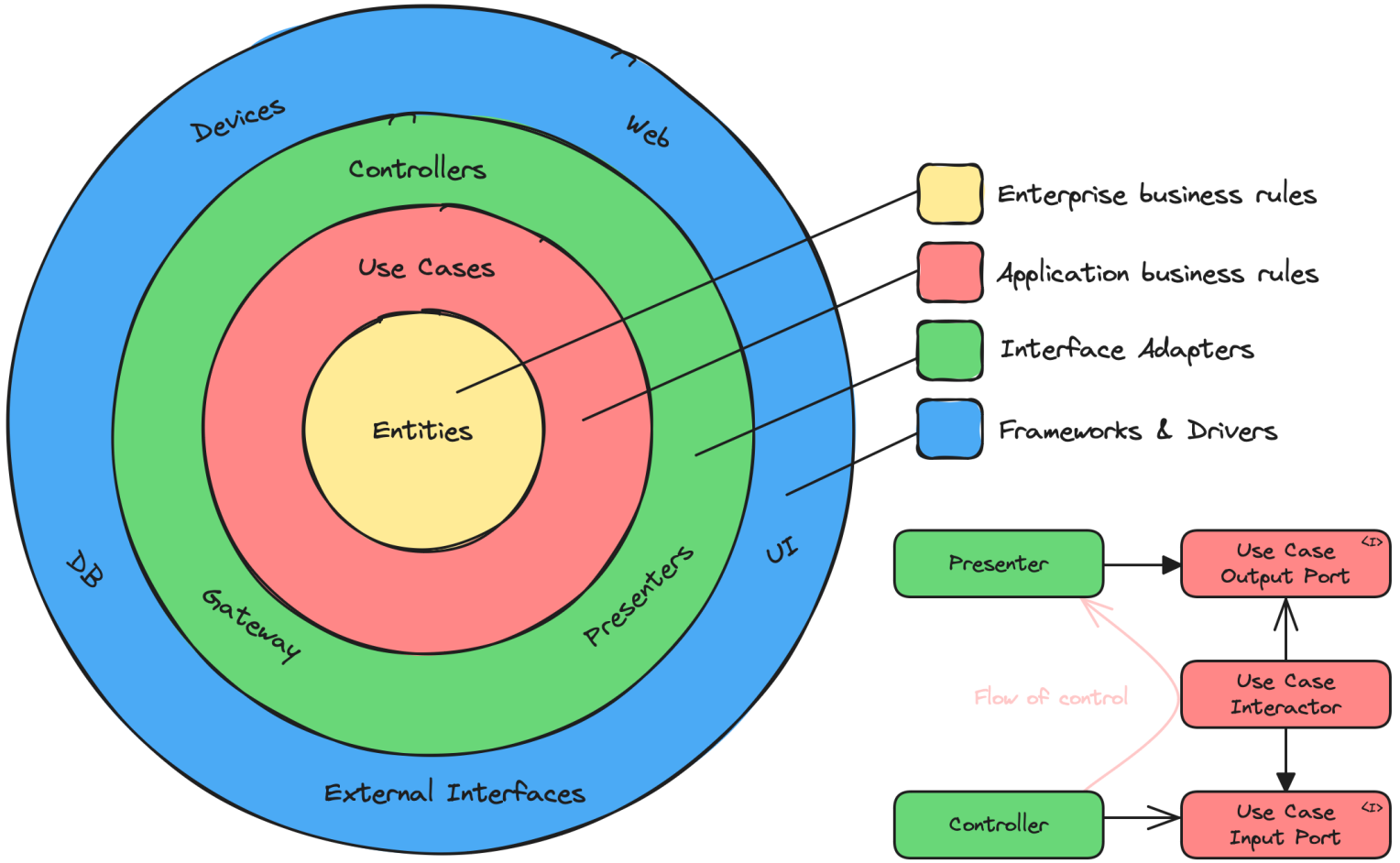


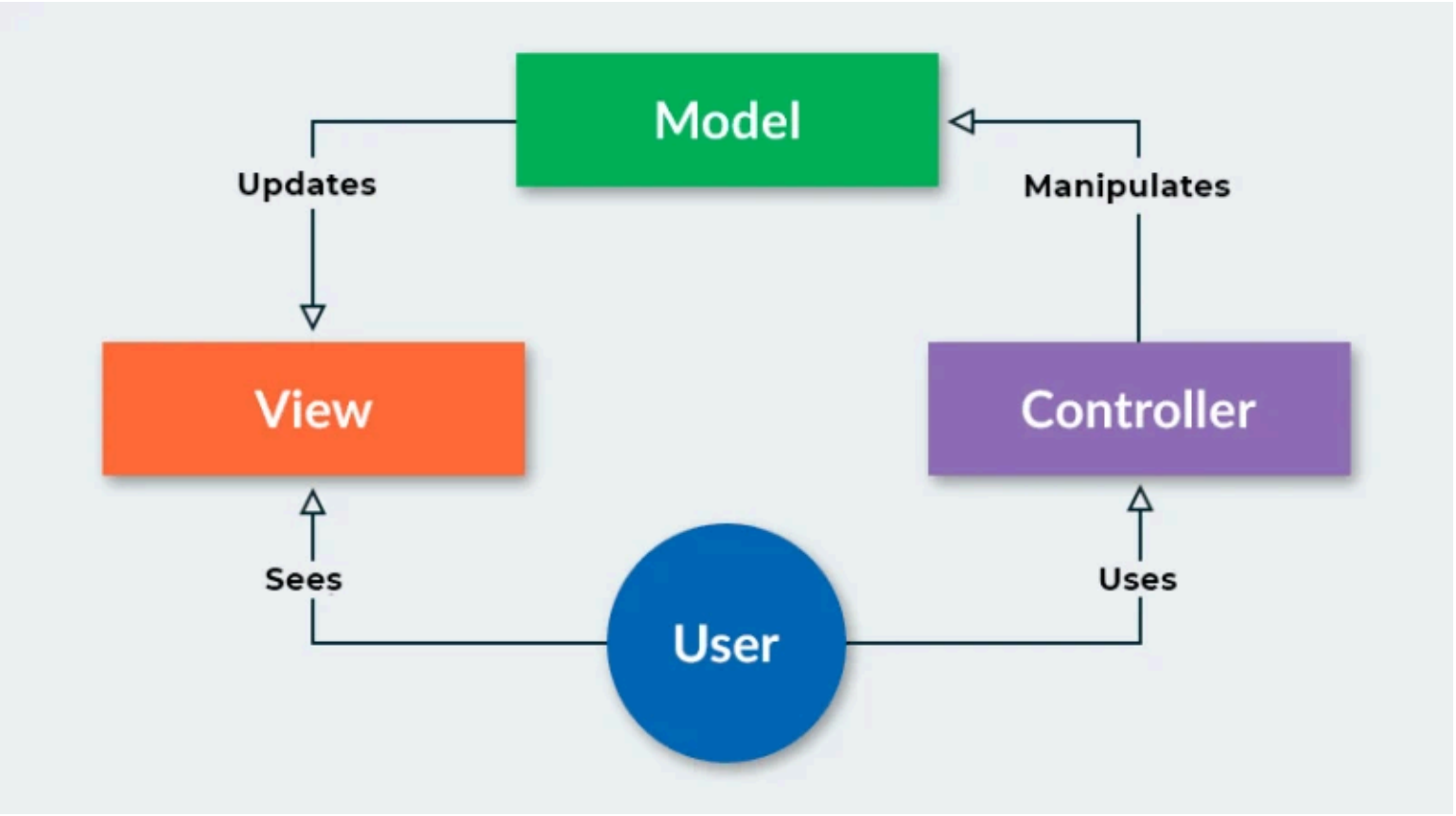
Onion Architecture

Modelar o sistema em anéis concêntricos (como uma cebola) com o modelo de domínio no centro, enfatizando a separação de responsabilidades.

Clean Architecture

Organiza o software em camadas concêntricas com clara separação entre regras de negócio e detalhes técnicos. As camadas internas representam a lógica central e são independentes de frameworks externos.





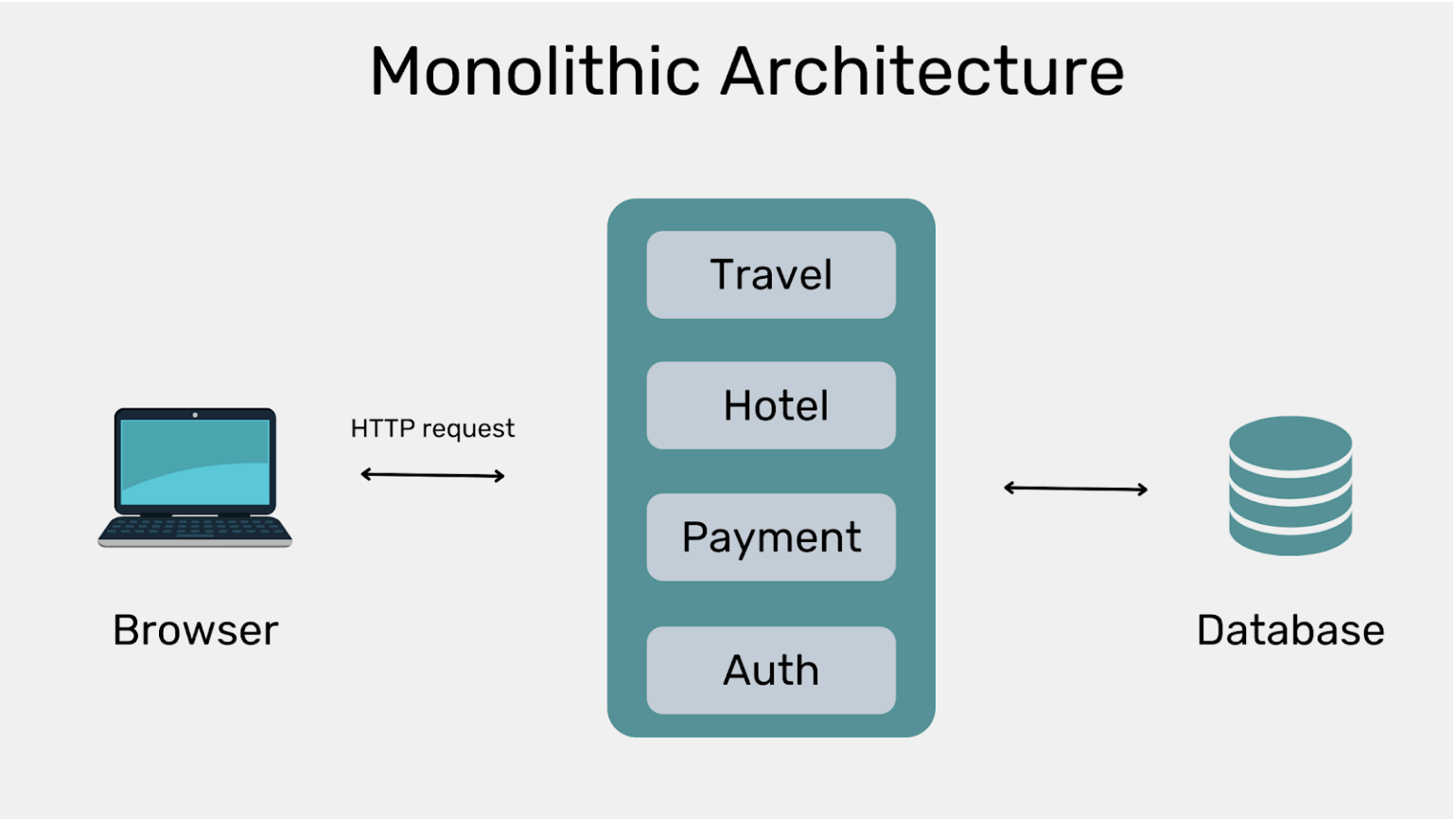
Model-View-Controller

Separar a lógica de apresentação da lógica de negócios e da manipulação de entrada do usuário.

⚙️ Arquitetura Física

A parte física da arquitetura define como o sistema será executado em ambiente de execução.

Arquiteturas como `Microservices`, `Monolitos`, `Serverless` são exemplos de decisões que definem a forma de implantação do sistema.

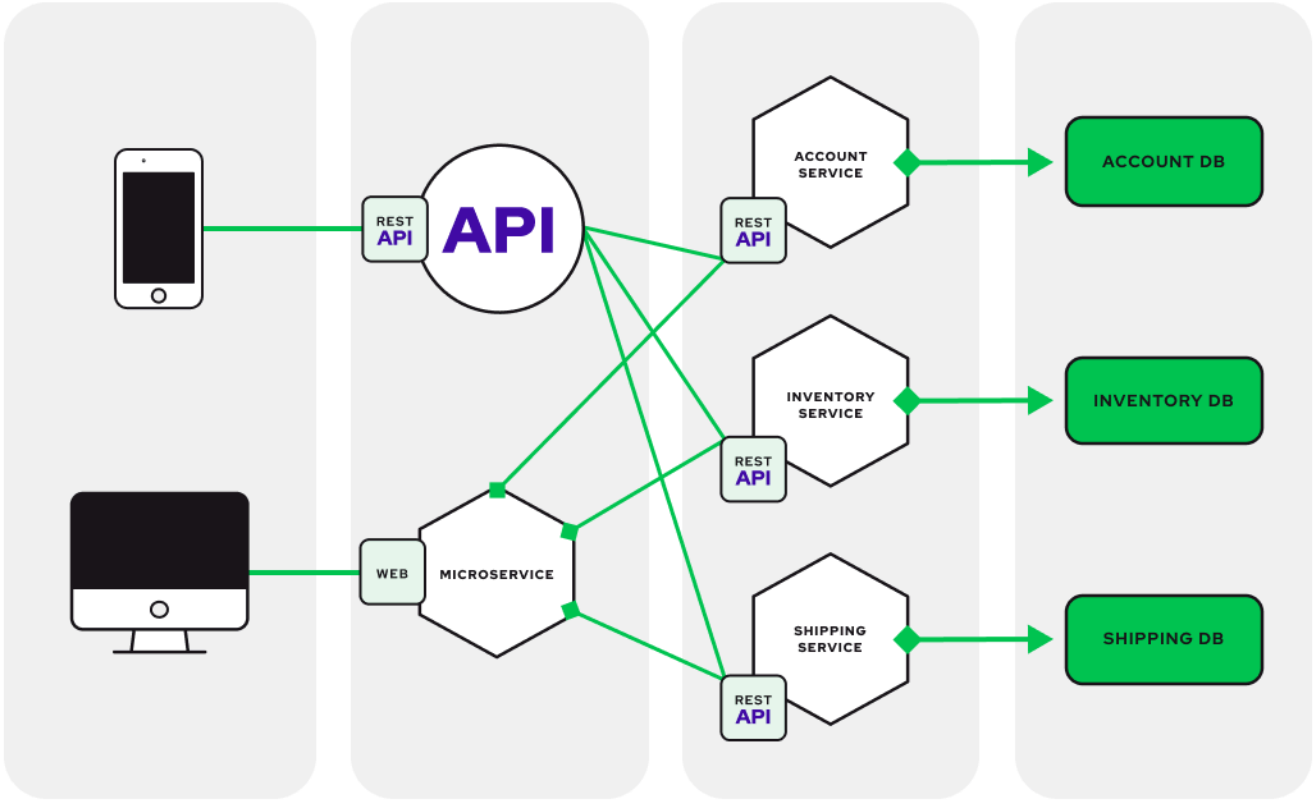


Monolitos

Monolito é uma arquitetura de software que consiste em um único serviço que contém toda a lógica de negócio.

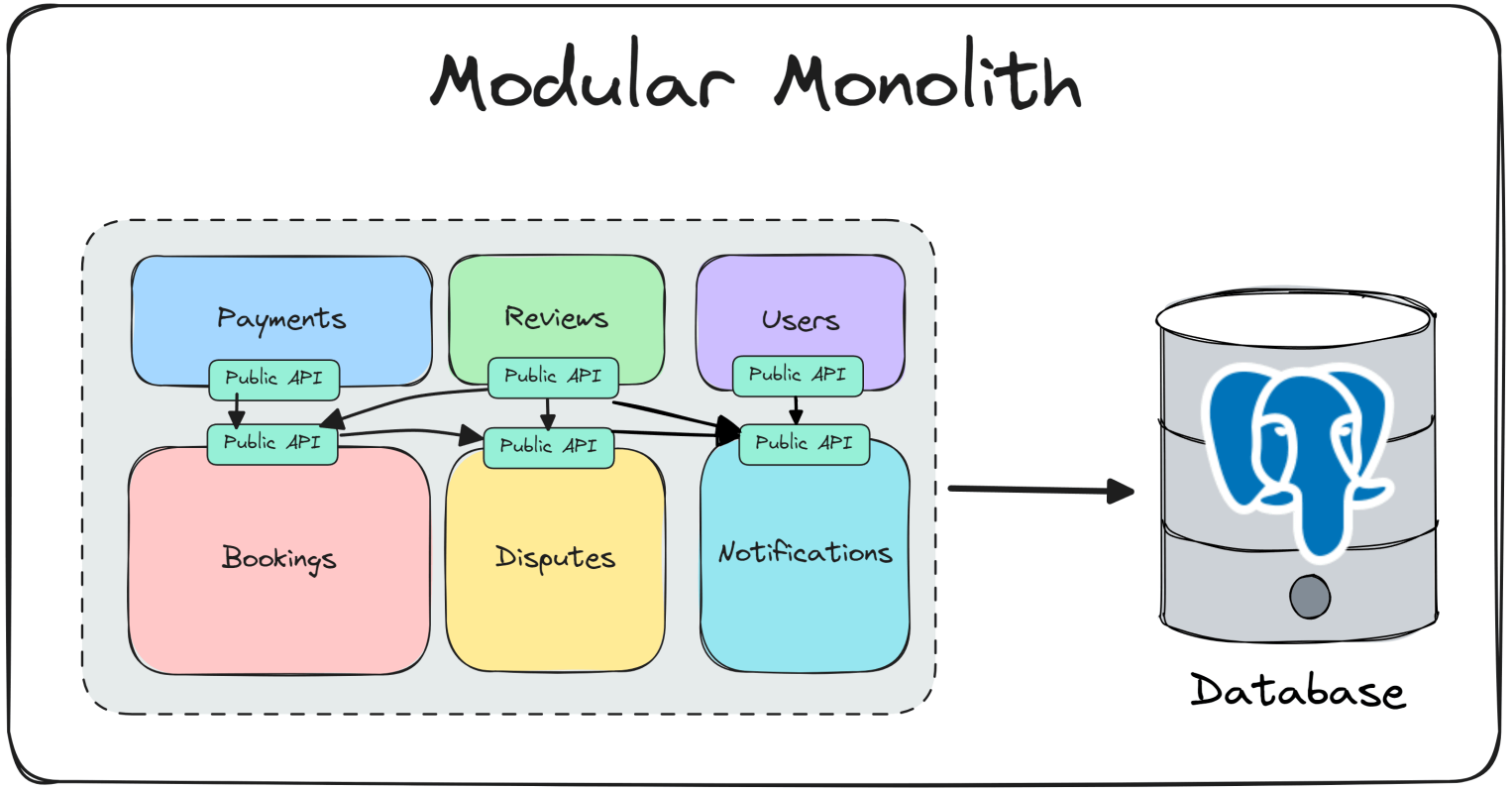
Microservices

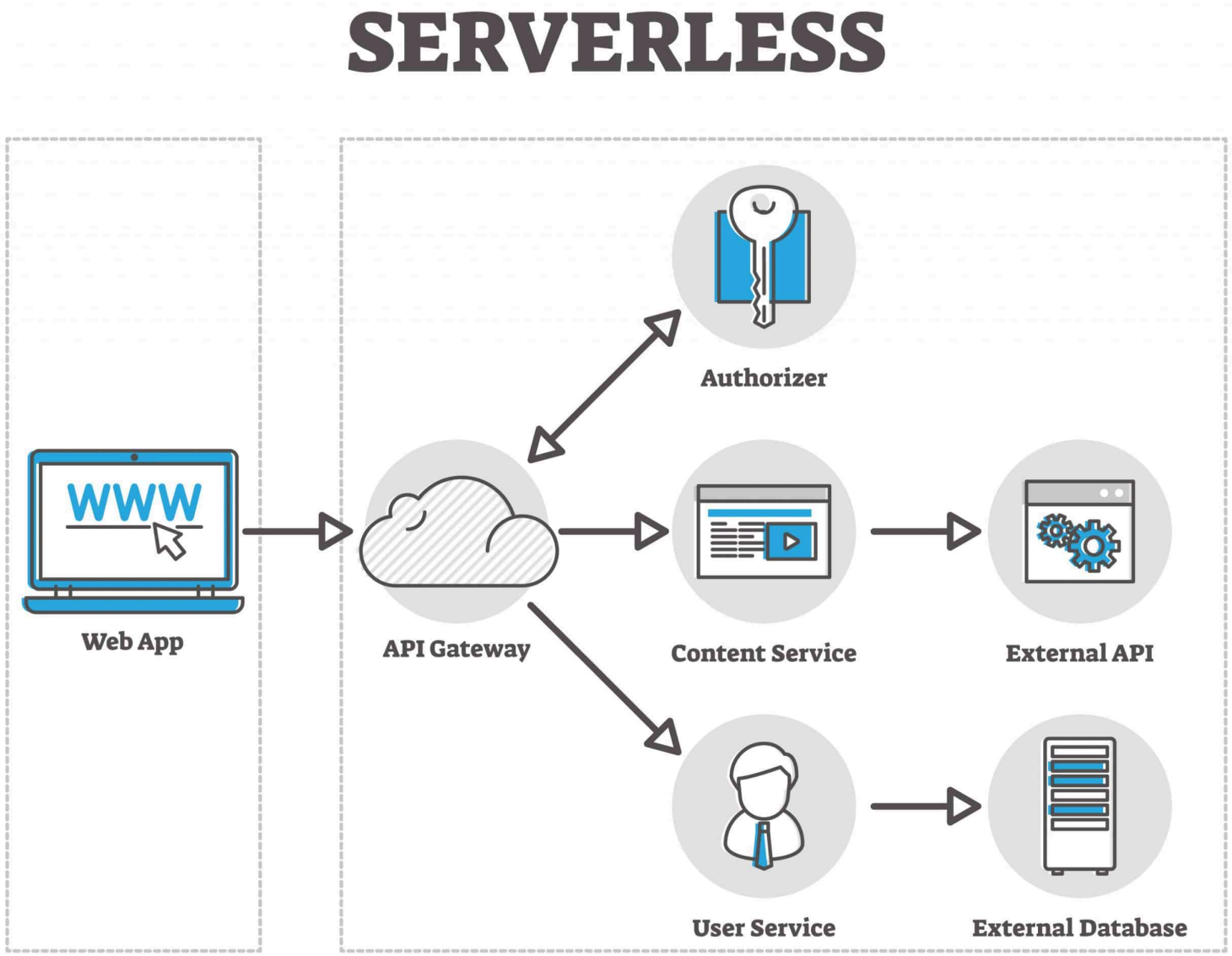
Microservices é uma arquitetura de software que consiste em um conjunto de serviços independentes, cada um com sua própria lógica de negócio e tecnologia.



Monolitos Modulares

O monolito modular é uma arquitetura que procura reduzir a complexidade dos microserviços, porém garantindo escalabilidade e flexibilidade.



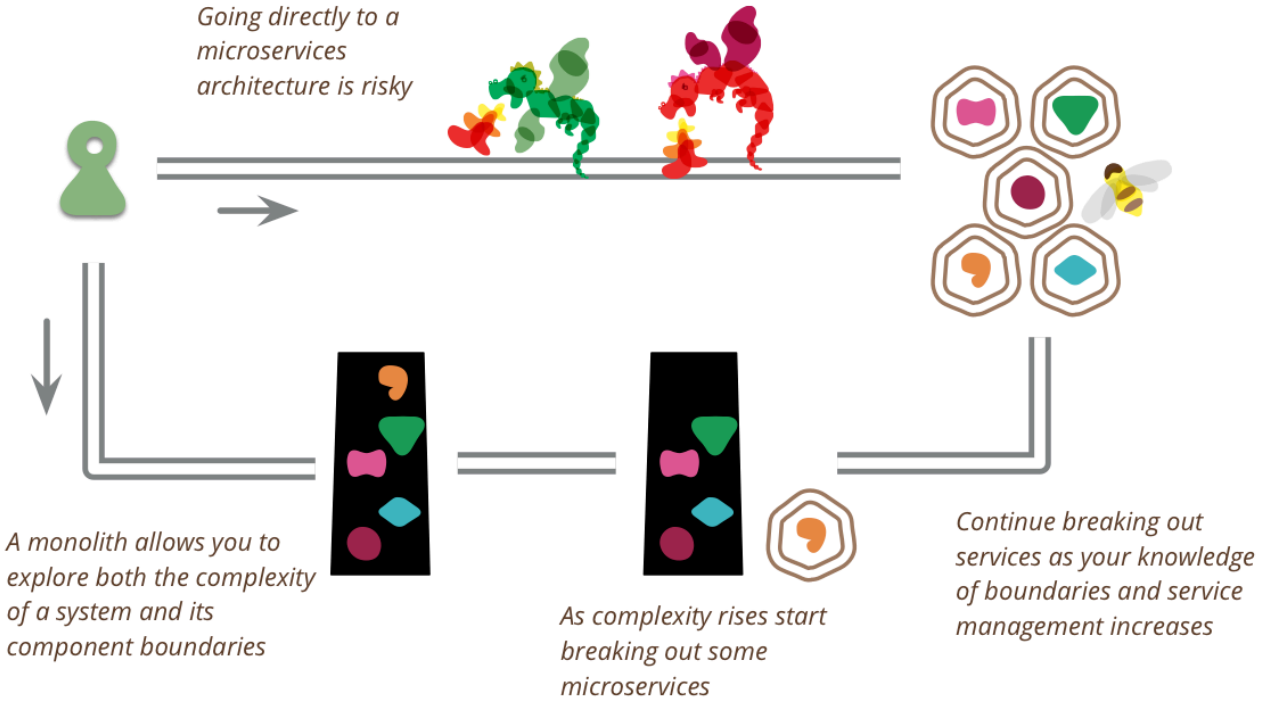


Serverless

Em uma arquitetura Serverless, a infrastrutura é gerenciada pelo provedor de serviços e o desenvolvedor se concentra apenas na lógica de negócio.

Bônus: Monolith First

Monolith First é uma abordagem descrita por *Martin Fowler* que consiste em iniciar o desenvolvimento de um sistema monolítico e, à medida que o sistema cresce, identificar pontos de acoplamento e refatorar para uma arquitetura mais flexível, como microserviços.



Porque existem tantas arquiteturas?

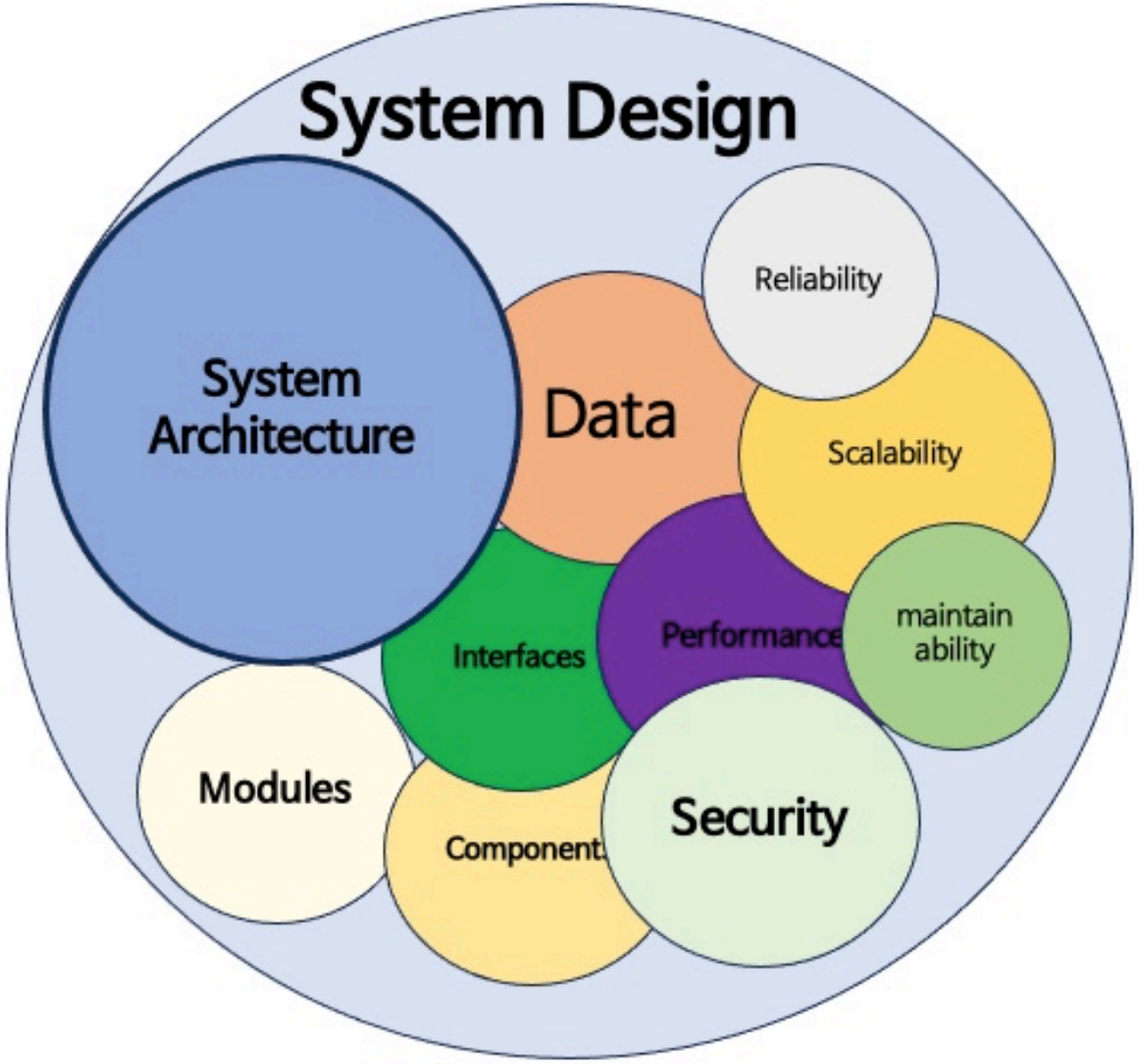
Contextos diferentes

Softwares variam muito em **escopo**, **complexidade**, **tempo de vida**, **restrições técnicas** e **equipe envolvida**.

Cada padrão de arquitetura surgiu como resposta a problemas específicos nesses contextos.

Evolução do Conhecimento

A engenharia de software é uma disciplina jovem. À medida que aprendemos com erros do passado (excesso de acoplamento, baixa testabilidade, dificuldade de manutenção), surgem novas propostas para tratar melhor esses problemas.



Focos Distintos

Cada arquitetura costuma enfatizar uma ou mais dimensões:

- Organização de código (Onion, Hexagonal)
- Separação de responsab. (MVC)
- Modelagem do domínio (DDD)
- Experiência de desenvolvimento e legibilidade (Screaming)
- Fluxo de execução e comportamento (Event Driven)

Podemos usar mais de uma arquitetura?

Sim - e frequentemente fazemos isso, mas de forma seletiva e contextualizada.
Nenhuma arquitetura é uma bala de prata.

Exemplo:

- DDD para modelar bem o domínio;
- Arquitetura Limpa ou Hexagonal para estruturar camadas e dependências;
- MVC no front-end;
- BCE (*Boundary, Control, Entity*) como guia de organização por tipo de classe;
- Screaming Architecture na estrutura de diretórios.
- Monolito modular para escalabilidade e flexibilidade.

Materiais de Apoio

- Clean Architecture
- Software Architecture Guide
- Software Architecture Patterns
- Understand Clean Architecture in 7 Minutes
- Top 5 Most Used Architecture Patterns
- Descomplicando Clean Architecture - O que é a Arquitetura Limpa?
- SOLID, Clean Code e Design Patterns: Pare de Buscar o Código Perfeito!
- Monolith First