Arquitetura Hexagonal

Abertura

Abertura

Esse curso está divido em 3 módulos:

1. Teoria, conceitos, valores e metáforas.
2. Projeto e Design Java.
3. Implementação com Java.

Arquitetura Hexagonal

Módulo 1 - Teoria e Fundamentos

Introdução

- O que é?
- Para que serve?
- Quando surgiu?
- Qual o objetivo?

Introdução

O que é?

1. É um padrão de projeto:

Na engenharia de software, um **padrão de projeto** (Design Pattern) é uma **solução geral reutilizável** para um **problema** que ocorre com **frequência**, dentro de um determinado contexto no projeto de software.

Introdução

2. É um padrão arquitetural:

Na engenharia de software, um padrão arquitetural consiste nas **regras** e **princípios** que definem como será a **organização estrutural** abstrata dos componentes significativos de um software, seus relacionamentos e suas interfaces externas.

Introdução

3. É um “Guideline”:

Uma diretriz é adotar **valores** para determinar o curso de uma ação. Visa simplificar processos específicos de acordo rotinas definidas ou práticas. Por definição, seguir uma diretriz na íntegra nunca é obrigatório. Você adota seguir a diretriz com o objetivo de **colher resultados** previamente direcionado pela determinada ação.

Introdução

Para que serve?

Projetar e construir aplicativos de software, estabelecendo uma arquitetura moderna, robusta e altamente flexível, orientadas pelas premissas básicas da filosofia de desenvolvimento ágil:

1. desenvolvimento orientado a TDD.
2. foco nos requisitos de negócio.
3. adiar decisões técnicas o máximo possível.

Introdução

Quando surgiu?

Elaborado e documentado em 2005 por Alistair Cockburn (https://en.wikipedia.org/wiki/Alistair_Cockburn):

- um dos autores do manifesto agil 2001.
- autor da metodologia Cristal Clear.

Foi idealizado para que as equipes de desenvolvimento pudessem aplicar premissas de ágil na elaboração da arquitetura de software. Perdeu força nos anos posteriores mas ressurgiu como um interesse global a partir de 2015.

Introdução

Qual objetivo?

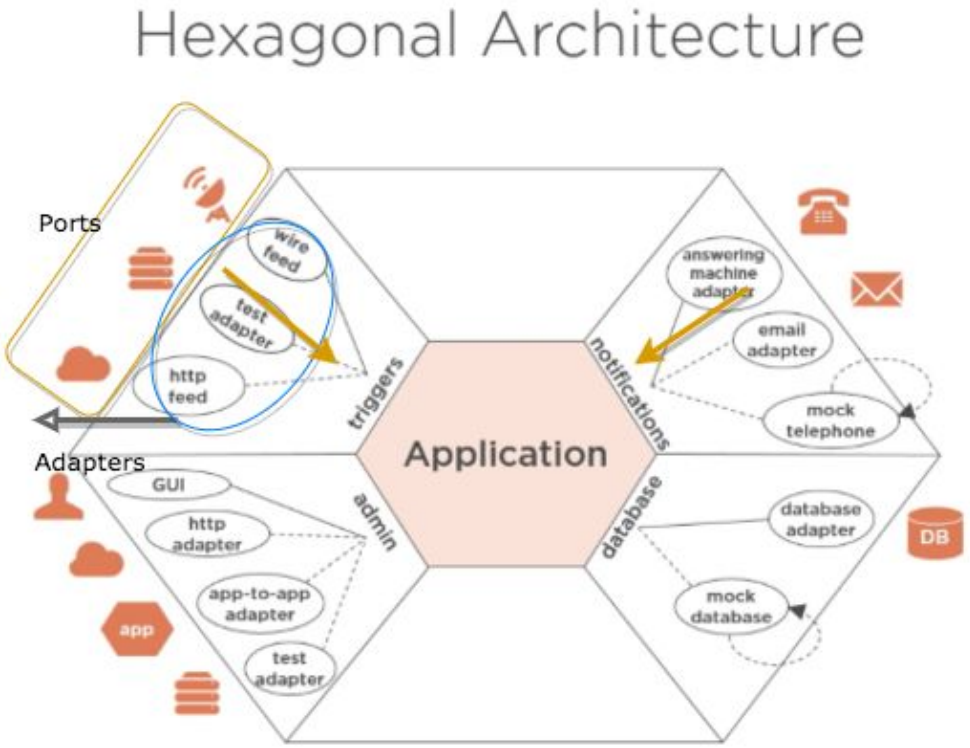
Criar uma soluções de software que tenha uma arquitetura que permita igualmente ser executada por usuários, programas, testes automatizados, e que seja desenvolvido e testado isoladamente de seus dispositivos externos de execução eventuais, fazendo que com a equipe de desenvolvimento foque no desenvolvimento do requisitos de negócio, ignorando dependências externas técnicas e infra estruturais.

Introdução

Nomes Conhecidos:

Também chamados de "Ports and Adapters Patterns".

Introdução


Hexagonal Architecture
Ports
wire feed
test adapter
http feed
triggers
Application
notifications
answering machine adapter
email adapter
mock telephone
Adapters
GUI
http adapter
app-to-app adapter
app
test adapter
admin
database
database adapter
DB
mock database

Introdução

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Isolamento

Isolamento

Separation of concerns - SoC

É um princípio básico da engenharia de software, que visa separar preocupações, ou seja, **modularizar** uma solução de forma que cada módulo esteja focado em resolver apenas um **único problema**.

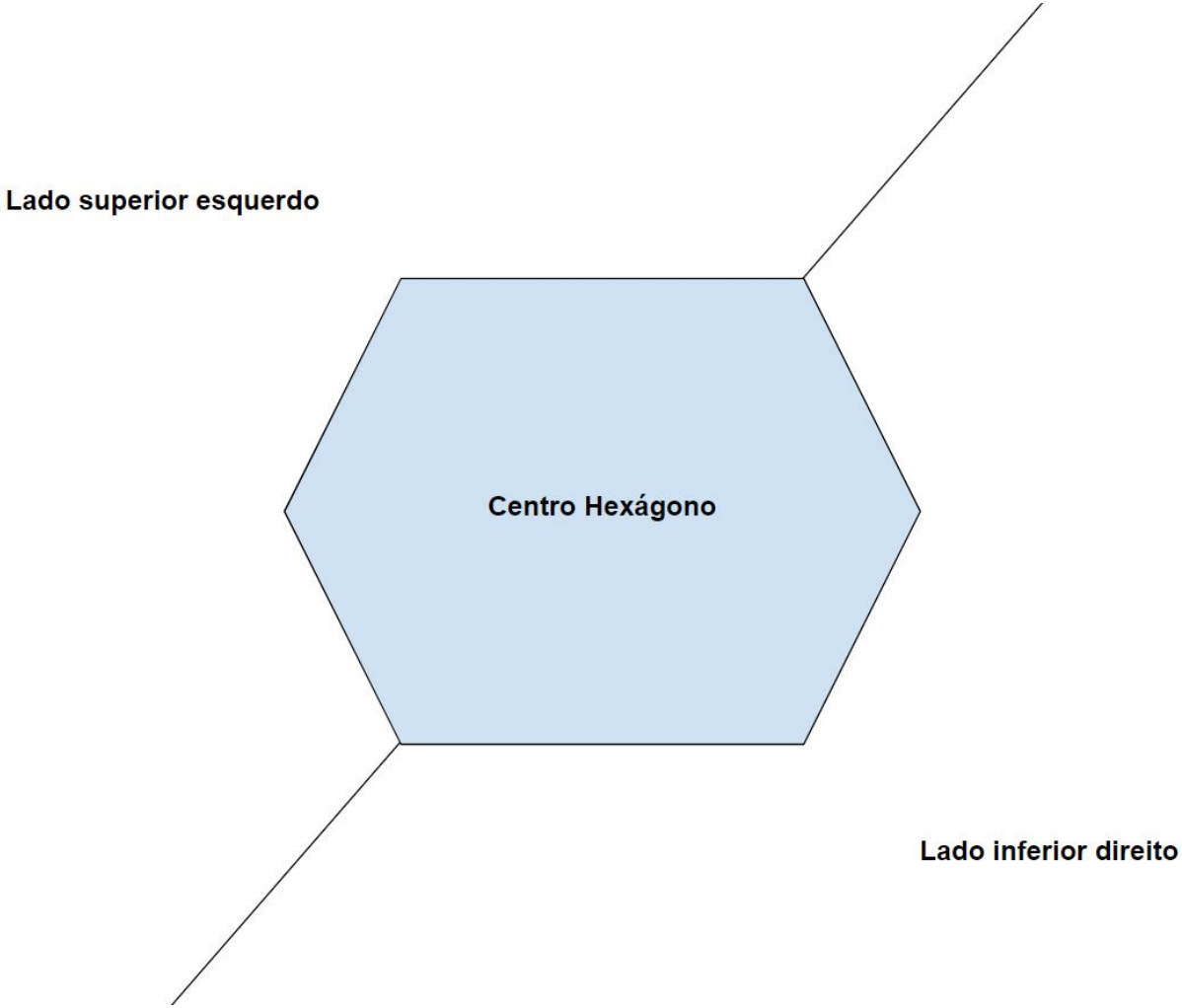
Separar preocupações é imprescindível para quem deseja elaborar uma arquitetura flexível, manutenível e sustentável.

Veja https://en.wikipedia.org/wiki/Separation_of_concerns

Isolamento

A arquitetura hexagonal aplica **SoC** e estabelece o princípio de modularizar a solução em **3 áreas distintas e isoladas**:

1. Centro como hexágono.
2. Lado superior esquerdo, fora do hexágono.
3. Lado inferior direito, fora do hexágono.


Lado superior esquerdo
Centro Hexágono
Lado inferior direito

Isolamento

Centro Hexágono

O desenho escolhido por Alistair Cockburn para desenhar o aplicativo foi um hexágono, por isso o nome. Dentro do hexágono, temos as coisas que **são importantes para o problema de negócio** que a solução está tentando resolver.

Isolamento

Centro Hexágono

É a parte mais importante do sistema que contém todo o código que relaciona com lógica de negócios do contexto da solução. Contéra código de **oop/aop/fp** que abstrai as regras de negócio do mundo real em modelo de objetos. Esta é a parte que queremos isolar de todas as outras partes (lados esquerdo e direito).

Isolamento

Centro Hexágono

O hexágono deve ser **totalmente agnóstico** a qualquer tecnologia, framework e infraestrutura relacionado a **interfaces gráficas**, **interfaces comunicações** e **dispositivos externos** do mundo real.

Entretanto, o hexágono pode ter dependências de frameworks de serviços gerais, como por exemplos: Logg, IoC e etc.

Isolamento

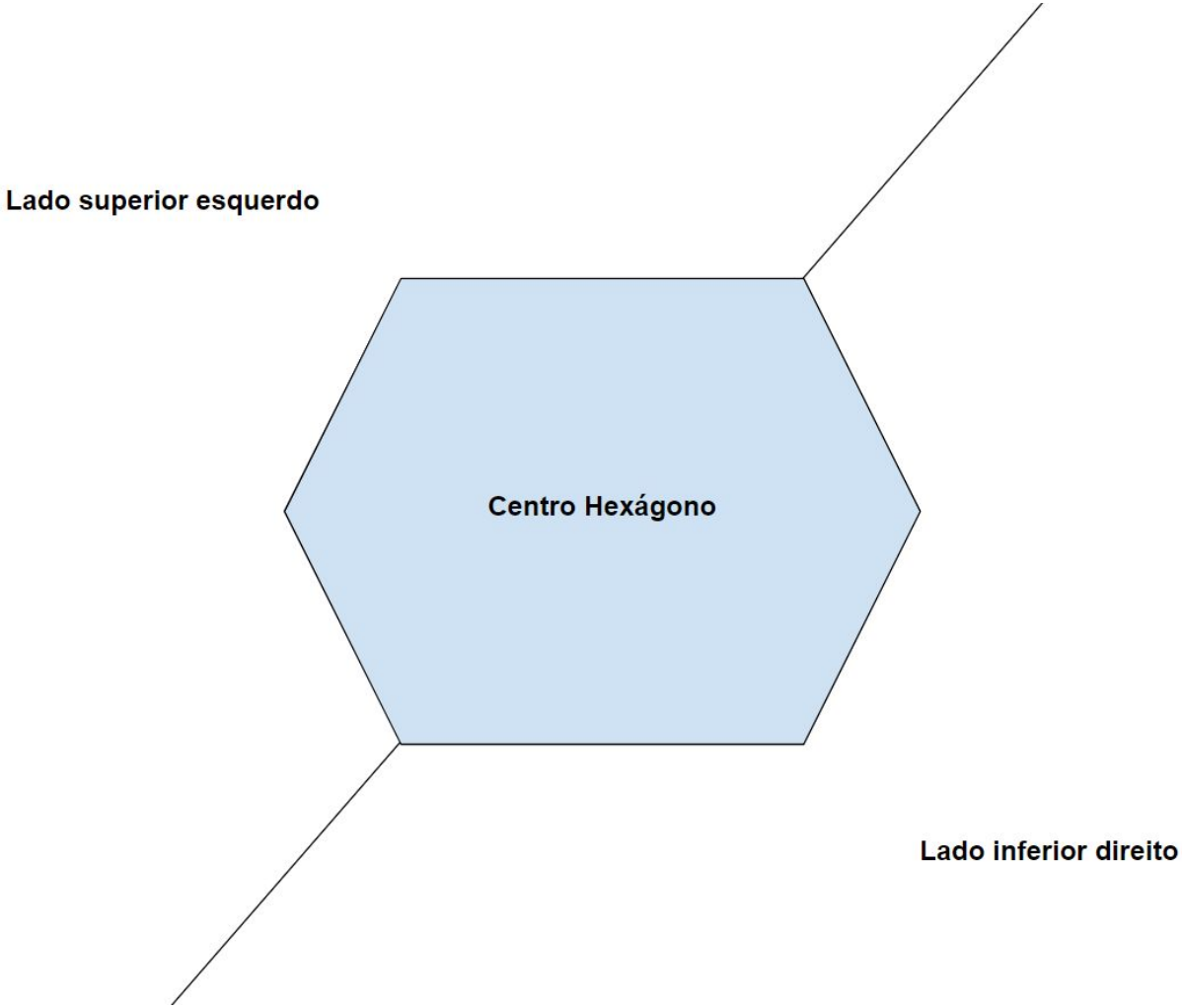
Lado Superior Esquerdo

Este é o lado intercambiável e flexível através do qual um ator externo irá interagir e estimular a solução. Conterá **código de tecnologia específica** que irá disparar eventos na solução, normalmente um pessoa usando uma GUI ou programa externo via end point web services.

Isolamento

Lado Inferior Direito

Este é o lado intercambiável e flexível que fornecerá os **serviços de infraestrutura** que a solução precisa para existir. Conterá **código de tecnologia especifica**, detalhes infraestruturais, normalmente código que interage com o banco de dados, faz chamadas para o sistema de arquivos, chamadas HTTP e outros aplicativos dos quais depende.


Lado superior esquerdo
Centro Hexágono
Lado inferior direito

Isolamento

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Atores

Atores

Fora do hexágono, temos qualquer coisa do mundo real com a qual o aplicativo interage. Essas coisas incluem seres humanos, outros aplicativos ou qualquer dispositivo de hardware ou software. Eles são chamados de atores.

Eles são divididos em **2 grupos** dependendo de quem desencadeia a interação entre a solução e o ator:

1. Ator Primário Condutor (Driver)
2. Ator Secundário Conduzido (Driven)

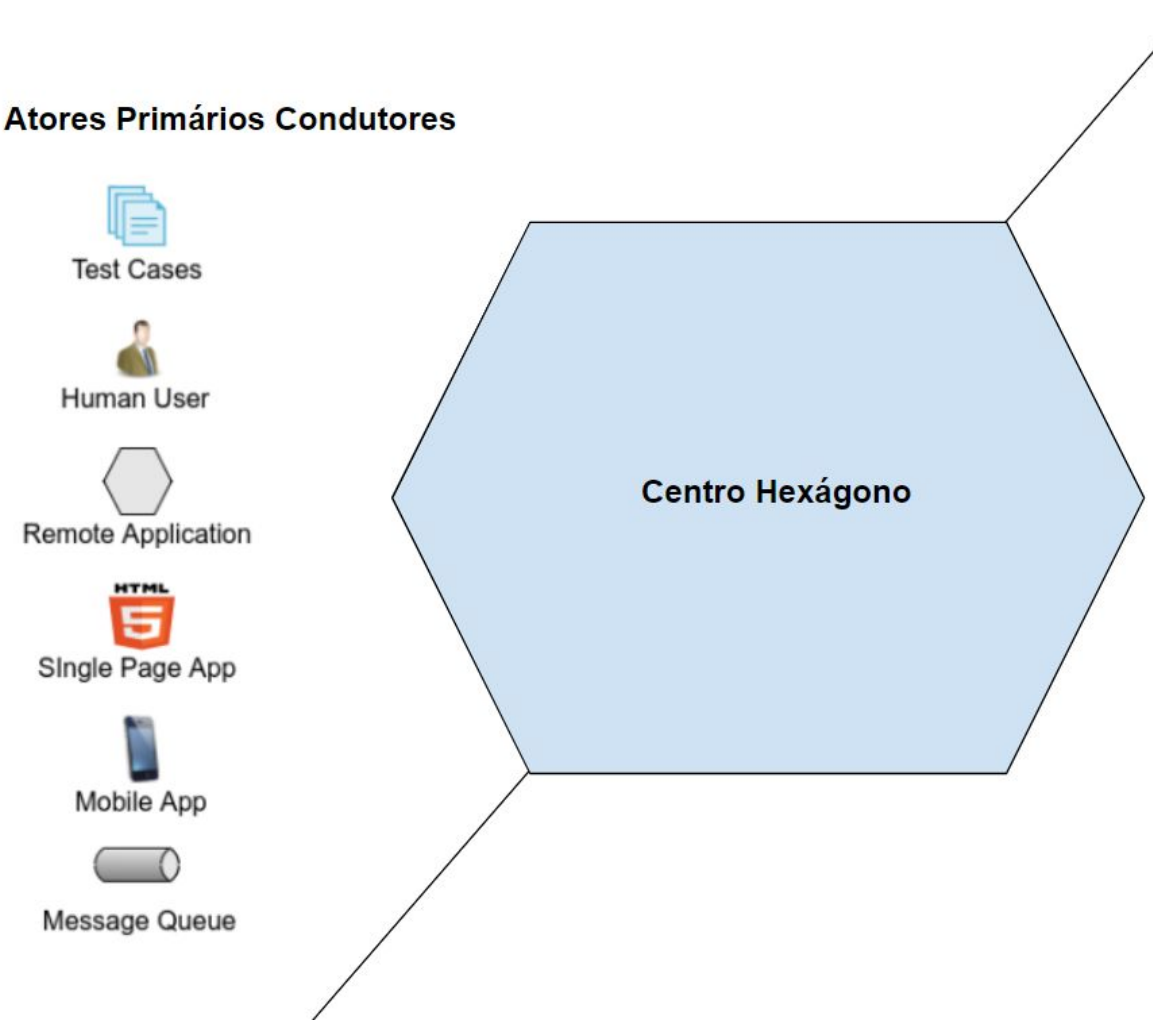
Atores

1. Ator Primário Condutor

Atores no lado esquerdo / superior são chamados de atores primários condutores (Drivers). A interação **é acionada** pelo ator. É aquele interage com o aplicativo para atingir um objetivo.

Exemplos: Suites de testes, front-end desktop, front-end web, end-point rest e etc...

Atores Primários Condutores



Atores

2. Ator Secundário Conduzido

Atores no lado direito / inferior chamados atores secundários conduzidos (Driven). A interação é acionada pelo hexágono. Um ator secundários **fornece funcionalidades necessárias** ao hexágono para processar a lógica de negócios.

Exemplos: banco de dados relacionais, nosql, serviços web http, stmp, sistema de arquivos e etc.

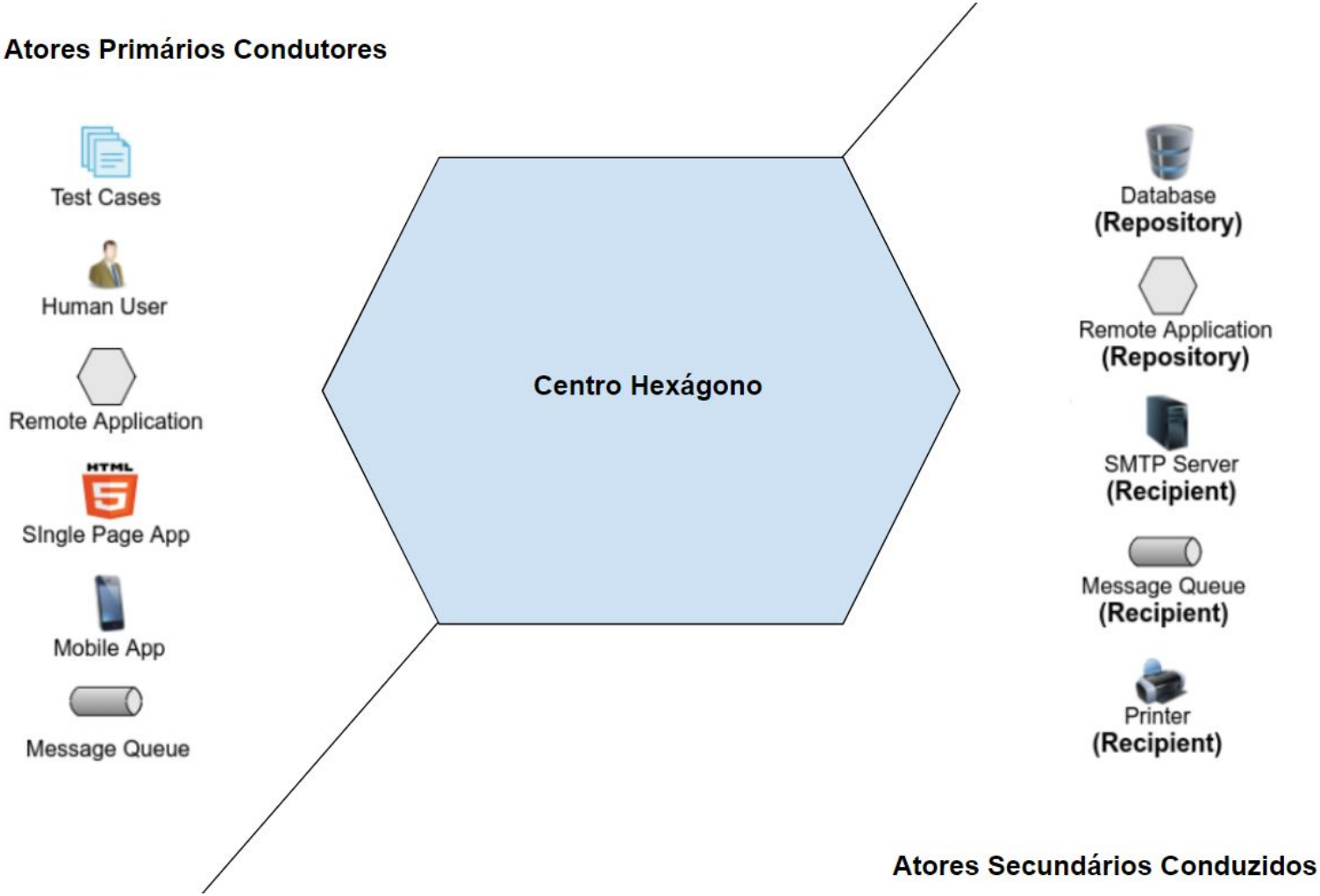
Atores

2. Ator Secundário Conduzido

Existem 2 tipos de atores conduzidos:

1.Repositório (Repository): É aquele com o objetivo de **enviar e receber** informações. Por exemplo, um banco de dados ou qualquer outro dispositivo de armazenamento.

2.Destinatário (Recipient): É aquele com o objetivo de **somente enviar** informações e esquecer. Por exemplo, um envio de email SMTP ou um post HTTP.


Atores Primários Condutores
Test Cases
Human User
Remote Application
SIngle Page App
Mobile App
Message Queue
Centro Hexágono
Database
(Repository)
Remote Application
(Repository)
SMTP Server
(Recipient)
Message Queue
(Recipient)
Printer
(Recipient)
Atores Secundários Conduzidos

Atores

2. Ator Secundário Conduzido

Como descobrir novos atores?

Para descobrir **qual é o tipo de ator** em uma interação, pergunte a si mesmo “quem” **aciona a conversa**. Se a resposta for "o ator", então é um condutor primário. Se a resposta for "o aplicativo", o ator é um ator conduzido secundário.

Atores

Dúvidas e comentários?

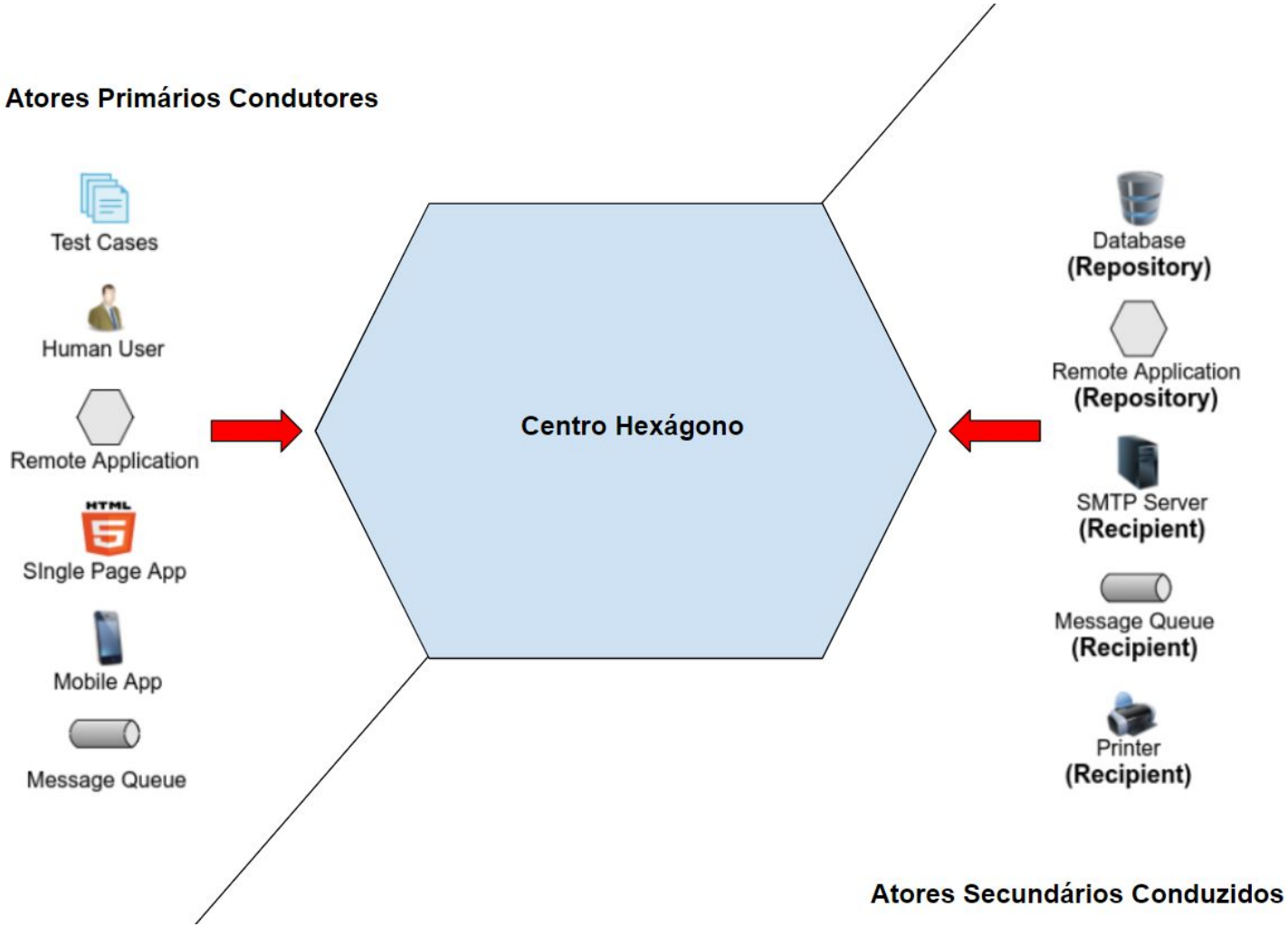
Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Dependências

Dependências

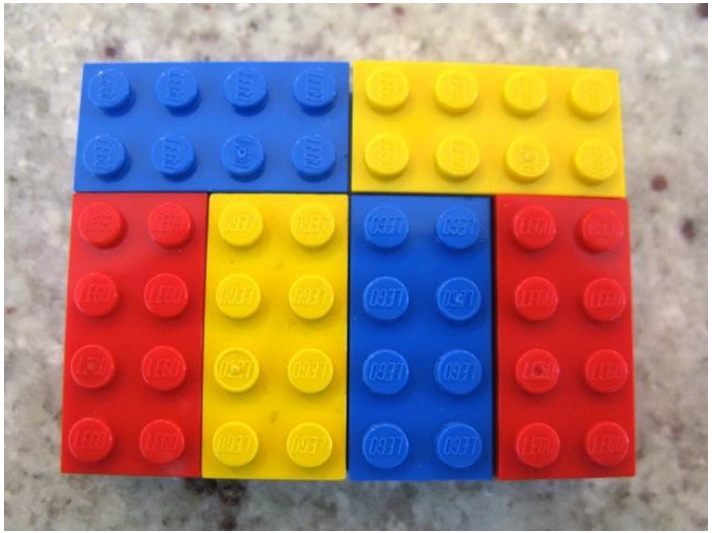
A arquitetura hexagonal estabelece o seguinte princípio de dependências: "**somente de fora para dentro!**":

1. Lado esquerdo, os atores primários dependem do hexágono.
2. Lado direito, os atores secundários dependem do hexágono.
3. O centro, o hexágono não depende de ninguém, só dele mesmo.


Atores Primários Condutores
Test Cases
Human User
Remote Application
SIngle Page App
Mobile App
Message Queue
Centro Hexágono
Database
(Repository)
Remote Application
(Repository)
SMTP Server
(Recipient)
Message Queue
(Recipient)
Printer
(Recipient)
Atores Secundários Conduzidos

Dependências

Sendo assim, o lado esquerdo e o direito se torna totalmente **flexível**, **intercambiável** e dependente do centro.



Dependências

Dúvidas e comentários?

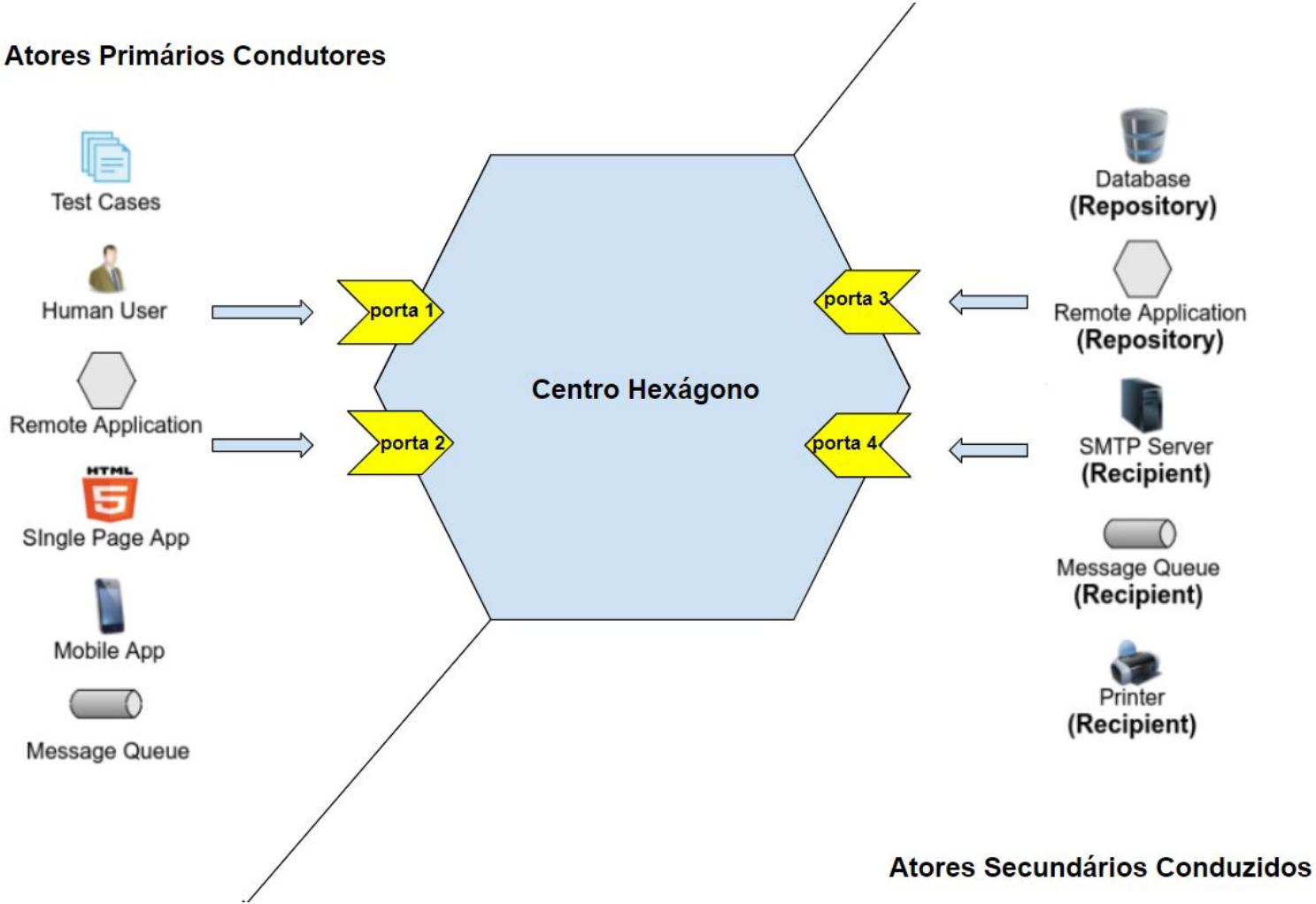
Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Portas

Portas

A arquitetura hexagonal estabelece o princípio que, a comunicação "de fora para dentro" deve ser feito única e exclusivamente através de **uma metáfora chamada "porta"**.

Assim, as interações entre todos os **atores** e o **hexágono** são organizadas no **limite do hexágono** (Edge) pelo motivo de estarem interagindo com o aplicativo. Cada grupo de interações com um determinado objetivo / intenção **é uma porta**.


Atores Primários Condutores
Test Cases
Human User
Remote Application
SIngle Page App
Mobile App
Message Queue
porta 1
porta 2
Centro Hexágono
porta 3
porta 4
Database
(Repository)
Remote Application
(Repository)
SMTP Server
(Recipient)
Message Queue
(Recipient)
Printer
(Recipient)
Atores Secundários Conduzidos

Na Prática: Portas

As portas são **interface OOP**, classes que contém apenas os protótipos dos métodos sem corpo, que polimorficamente definem um **contrato de uso**, e ao mesmo tempo isolam e encapsulam como aquele determinado serviço está sendo executado.

Portanto, a arquitetura deve seguir as regras de encapsulamento polimórfico.

Portas

Arquitetura hexagonal estabelece 2 tipos de portas:

1. Porta Primária Condutor (Driver)
2. Porta Secundária Dirigida (Driven)

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Portas Primárias

Portas

Porta Primária Condutor (Driver)

Tem esse nome por que são **chamados pelos atores primários que formam o lado do usuário da solução**. Portas primárias formam a **API** (Application Programming Interface) da solução para entrada no hexágono.

Portas primárias são **funções e ou eventos ofertados** pela solução que permitem alterar objetos, ou atributos e execução de processos relacionado a lógica principal.

Exemplos: adicionar item carrinho de compra, pagar fatura, transferência bancária e etc.

Portas

Porta Primária Condutor (Driver)

São nomeadas como **caso de usos** (Use Case).

“Um caso de uso é um ferramenta para o levantamento dos requisitos funcionais do sistema. Ele descreve a funcionalidade proposta a ser desenvolvido, Um caso de uso é um documento narrativo que descreve a sequência de eventos de um ator que usa um sistema para completar um processo.” [WIKI]

Alistair Cockburn propôs que as portas condutores **sejam mapeadas** em formatos de **caso de usos,** uma vez que eles refletem exatamente as **funções e ou eventos** que solução precisa fazer.

Arquitetura Hexagonal

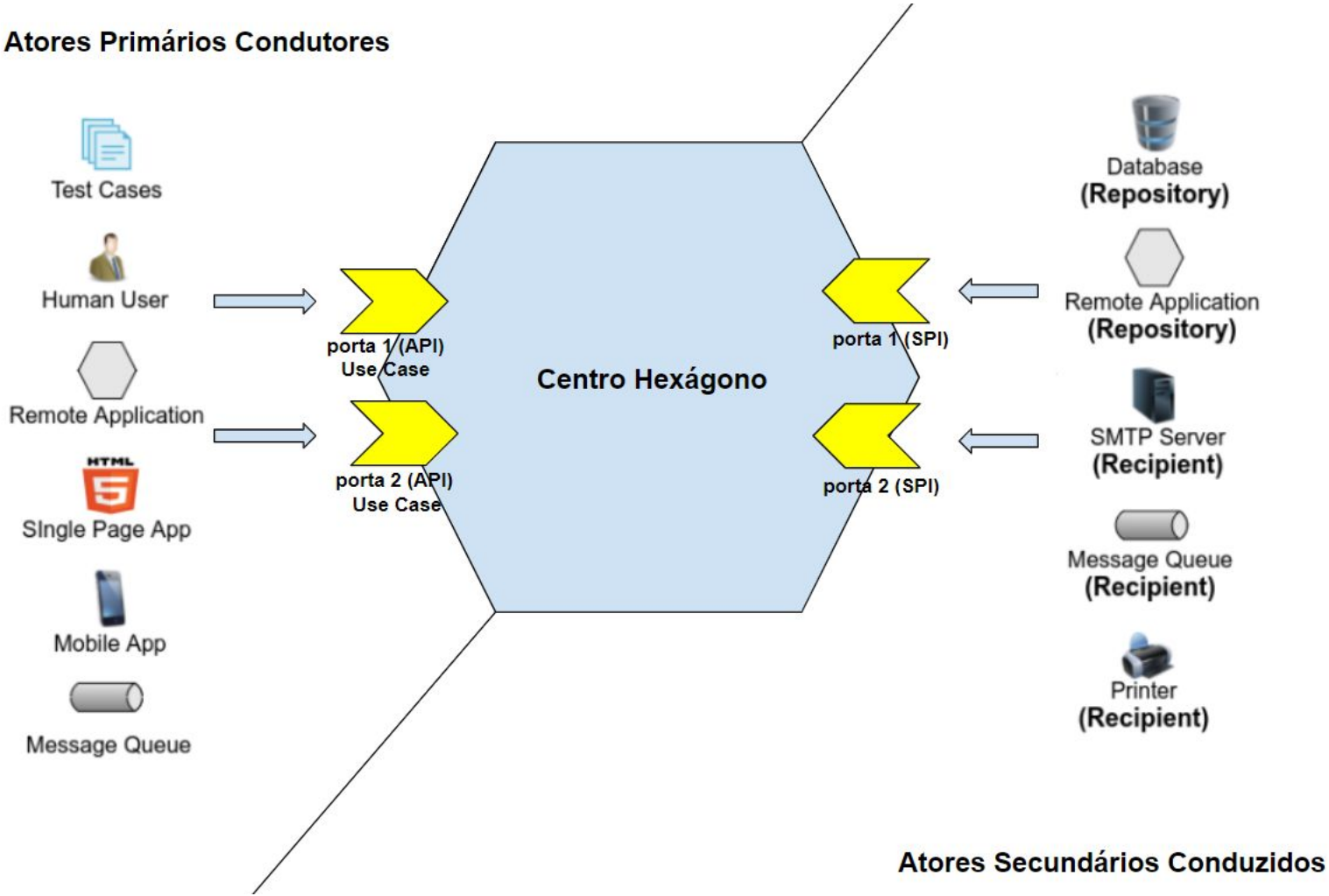
Princípios e Metáforas: Portas Secundárias

Portas

Porta Secundária Dirigida (Driven)

Tem esse nome por que **são chamados pelo hexágono** para executar serviços externos. Portas secundárias formam a **SPI** (Service Provider Interface) que é requerida pela solução.

Portas secundárias possibilitam acessar dados em banco de dados relacionais, nosql, serviços web http, stmp, sistema de arquivos, por exemplos inserir cliente, pesquisar fatura, procurar cliente inativos e etc.


Atores Primários Condutores
Test Cases
Human User
Remote Application
SIngle Page App
Mobile App
Message Queue
porta 1 (API)
Use Case
porta 2 (API)
Use Case
Centro Hexágono
porta 1 (SPI)
porta 2 (SPI)
Database
(Repository)
Remote Application
(Repository)
SMTP Server
(Recipient)
Message Queue
(Recipient)
Printer
(Recipient)
Atores Secundários Conduzidos

Na Prática: Portas

Todas as classes OOP que implementam a interfaces de **portas primárias** (casos de uso) devem estar **dentro do hexágono**, pois elas são agnósticos a tecnologias e são usadas definir e redirecionar as chamadas externas para **dentro das operações** de negócio oferecidas pela solução.

Todas as classes OOP que implementam a interfaces de **portas secundárias** devem estar **fora do hexágono**, pois elas usam alguma **tecnologia específica** e convertem chamada de negócio, agnóstico a tecnologia em alguma necessidade infraestrutural e externa a solução.

Portas

Hexagono 100% Isolado

Assim, **essas interfaces atuam como isoladores explícitos** entre o interior e o exterior da solução, tanto para o lado esquerdo de entrada, quanto o lado direito de saída, cumprindo o principal objetivo da visão hexagonal que é ter “core” da solução 100% isolado, independente de tecnologia de GUI, dispositivos externos, serviços infraestruturais e podendo ser orientado a TDD.

Portas

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Adaptadores

Adaptadores

A arquitetura hexagonal estabelece uma metáfora chamada de "**adaptador**".

Um adaptador é um componente de software que permite uma **tecnologia externa** interaja com uma porta do hexágono. Dada uma porta, deve haver um adaptador para cada tecnologia que se deseja usar.

Adaptadores

Arquitetura hexagonal estabelece 2 tipos de adaptadores:

1. Adaptador Condutor (Driver)
2. Adaptador Dirigido (Driven)

Adaptadores

Adaptador Condutor (Driver)

É o componente usado para converter uma **solicitação de tecnologia específica** em uma **solicitação agnóstica e pura de sistema** para uma porta condutora, traduzindo dados de entradas externos para dentro da solução.

Objetivo: Responsável por fazer integração do lado de fora para dentro do hexágono. Segue exemplos:

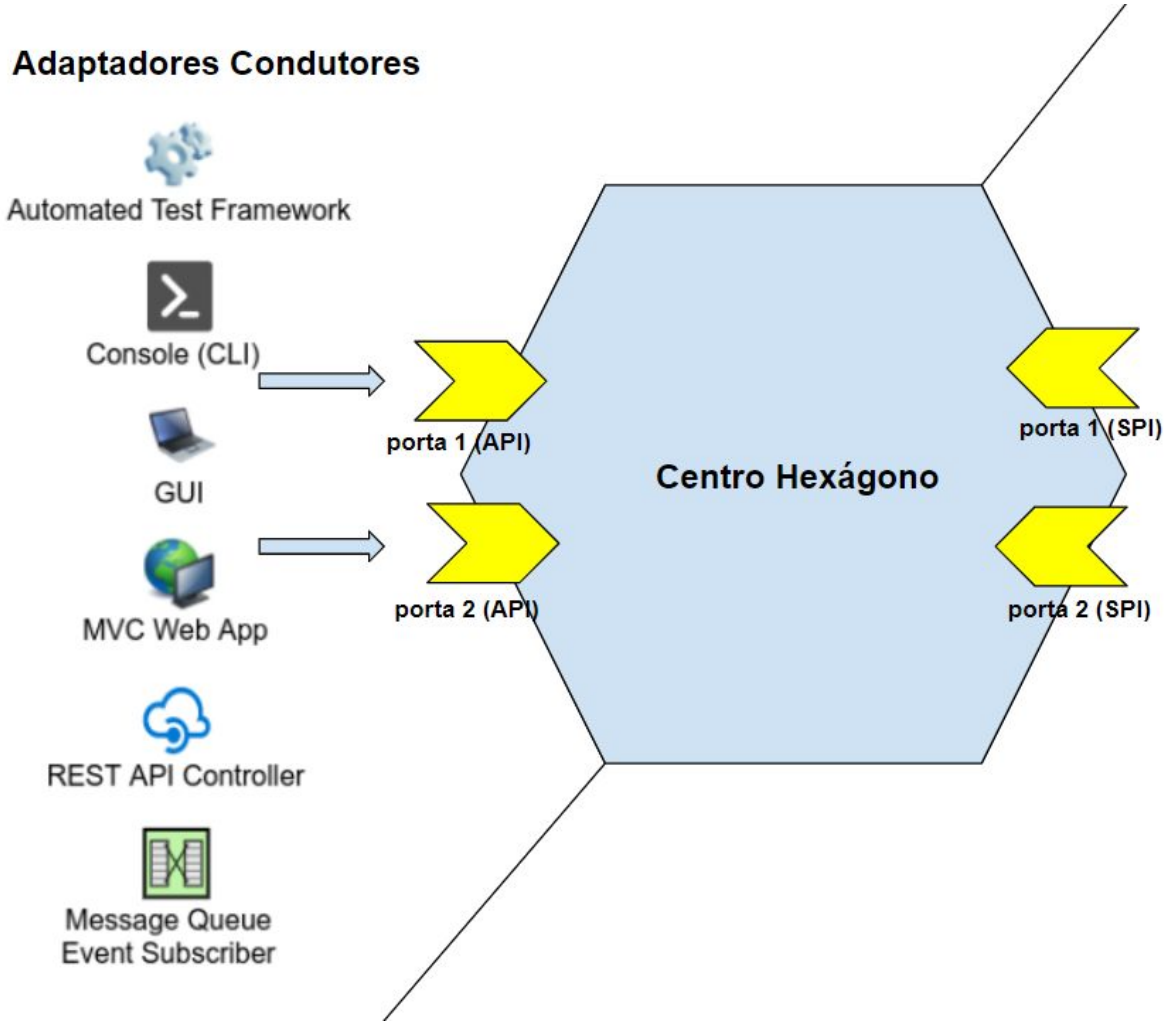
Adaptadores

1. **Suite de testes automatizada TDD**: converte casos de teste em solicitações para a porta condutora.
2. **GUI de um aplicativo desktop:** converte eventos acionados por componentes gráficos para a porta condutora.
3. **GUI de um aplicativo Web MVC**: o controlador recebe do view a ação solicitada pelo usuário e o converte em uma solicitação para a porta condutora.
4. **Fila de Mensageria**: uma mensagem da fila é recebida do serviço de mensagens e converte em uma solicitação para a porta condutora.

Na Prática: Adaptadores

Os **adaptadores condutores** são classes OOP que usam **frameworks e tecnológicas específicas**, convertendo dados vindos dessas filosofías externas para dentro do hexágono, repassando as operações para a porta primária. Exemplos:

- classes teste junit
- classes desktop Swing ou JavaFx
- classes web JSF managed beans
- classes json end point rest jax-rs
- classes json end point rest spring mvc


Adaptadores Condutores
Automated Test Framework
Console (CLI)
GUI
MVC Web App
REST API Controller
Message Queue
Event Subscriber
porta 1 (API)
porta 2 (API)
Centro Hexágono
porta 1 (SPI)
porta 2 (SPI)

Adaptadores

Adaptador Condutor (Driver)

Para cada porta condutora, deve haver pelo **menos dois adaptadores**:

1. um para testar o comportamento via TDD.
2. um usando a tecnologia real requerida pela solução.

Adaptadores

Adaptador Dirigido (Driven)

É o componente usado para converter chamadas **de dentro do solução para fora**, usando serviços de infraestrutura tecnológicos externos a solução.

Objetivo: Responsável por fazer integração de dentro do hexágono para o lado de fora. Exemplos:

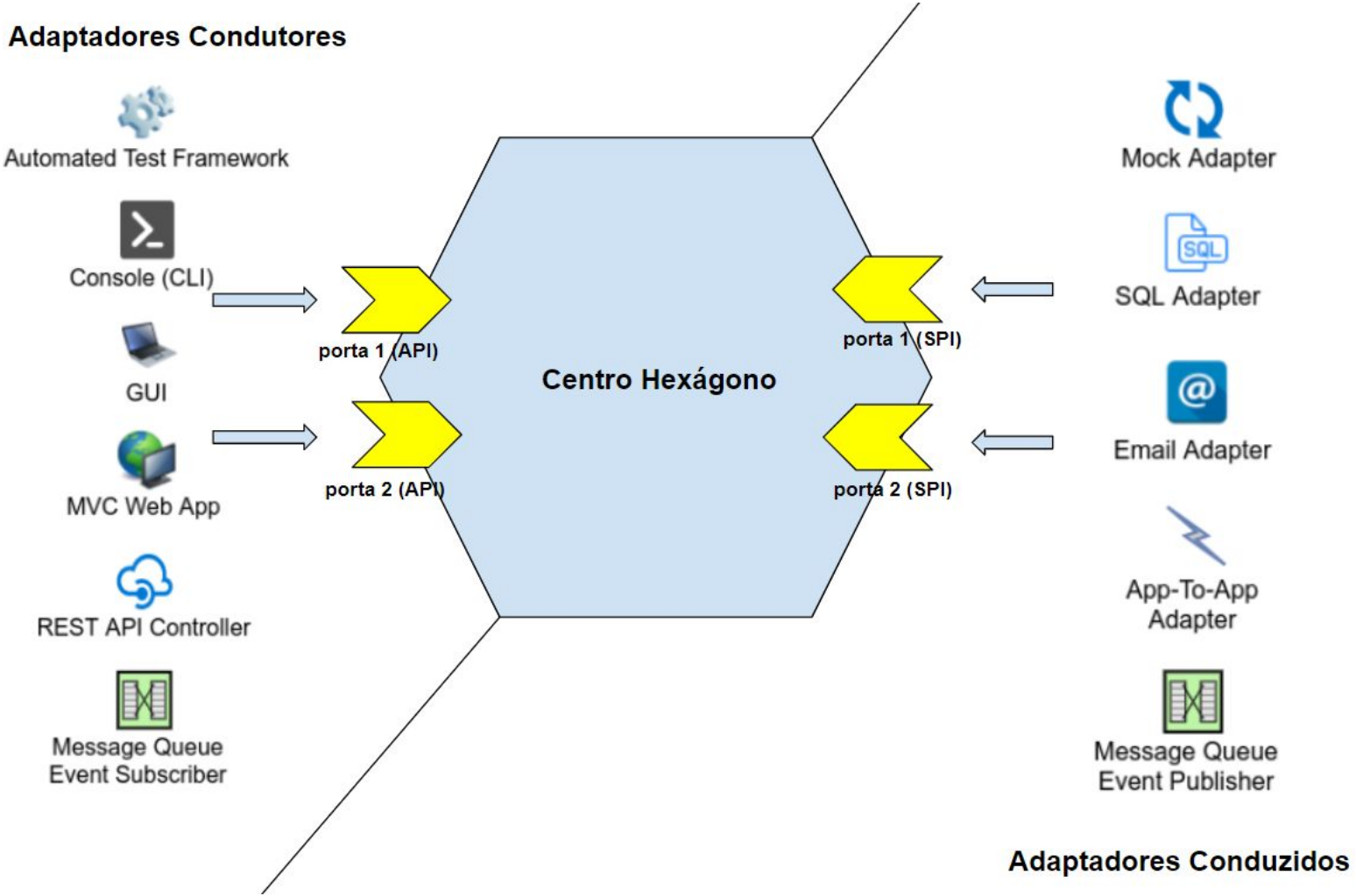
Adaptadores

- **Um adaptador SQL**: Implementa uma porta orientada para persistir dados acessando um banco de dados SQL.
- **Um adaptador de email**: Implementa uma porta orientada para notificar as pessoas enviando um email para elas.
- **Um adaptador App-To-App**: Implementa uma porta controlada para obter alguns dados, solicitando-os a um aplicativo remoto.
- **Um adaptador fila de mensageria**: Implementa uma porta controlada para enviar mensagens a outros soluções.

Na Prática: Adaptadores

Os **adaptadores dirigidos** são classes OOP que implementam as interfaces de portas dirigidos e que usam **frameworks e tecnologias específicas**, dando o suporte para aquelas necessidades de chamadas externas. Exemplos:

- Classe DAO via JDBC.
- Classe EAO via JPA.
- Classe envio via JavaMail usando SMTP.
- Classe envio de sms consumidor de um web services jax-ws.
- Classes cliente consumidor de um rest end point via jax-rs.
- Classes cliente consumidor de um rest end point via Sprint RestTemplate.


Adaptadores Condutores
Automated Test Framework
Console (CLI)
GUI
MVC Web App
REST API Controller
Message Queue
Event Subscriber
porta 1 (API)
porta 2 (API)
Centro Hexágono
porta 1 (SPI)
porta 2 (SPI)
Mock Adapter
SQL Adapter
Email Adapter
App-To-App
Adapter
Message Queue
Event Publisher
Adaptadores Conduzidos

Adaptadores

Adaptador Conduzido (Driven)

Para cada porta dirigidos devemos escrever pelo **menos dois adaptadores**:

1. um para o dispositivo do mundo real.
2. outro para um simulado que imita o comportamento real, chamado de mock.

Filosofia - Adaptadores

Funcionam com um “**adaptador de tomada**” que fazem “**ponte**” para que o **hexágono** possa ter input de dados do lado esquerdo e ter acesso ao serviços de infraestrutura do lado direito.

Adaptadores

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Adaptadores Simulados

Adaptadores Simulados - Mock

Arquitetural hexagonal promove que a solução seja desenvolvida **independentemente de seus dispositivos externos**, fazendo que com a equipe de desenvolvimento foque no desenvolvimento do requisitos de negócio, ignorando dependências externas técnicas e infra estruturais.

Um mock é componente usado **emular ao hexágono os serviços reais ofertados de um dispositivos externo** de modo que, o módulo do hexágono possa ser **100% desenvolvido, testado e homologado sem precisar** instalar, configurar ou usar serviços, tecnologias ou infra estruturas pendentes a solução.

Na Prática: Adaptadores Simulados - Mock

Mocks são classes OOP que implementam as interfaces de portas dirigidos com objetivo de **assinar o contrato de serviços emulando aqueles determinados serviços**. Exemplos:

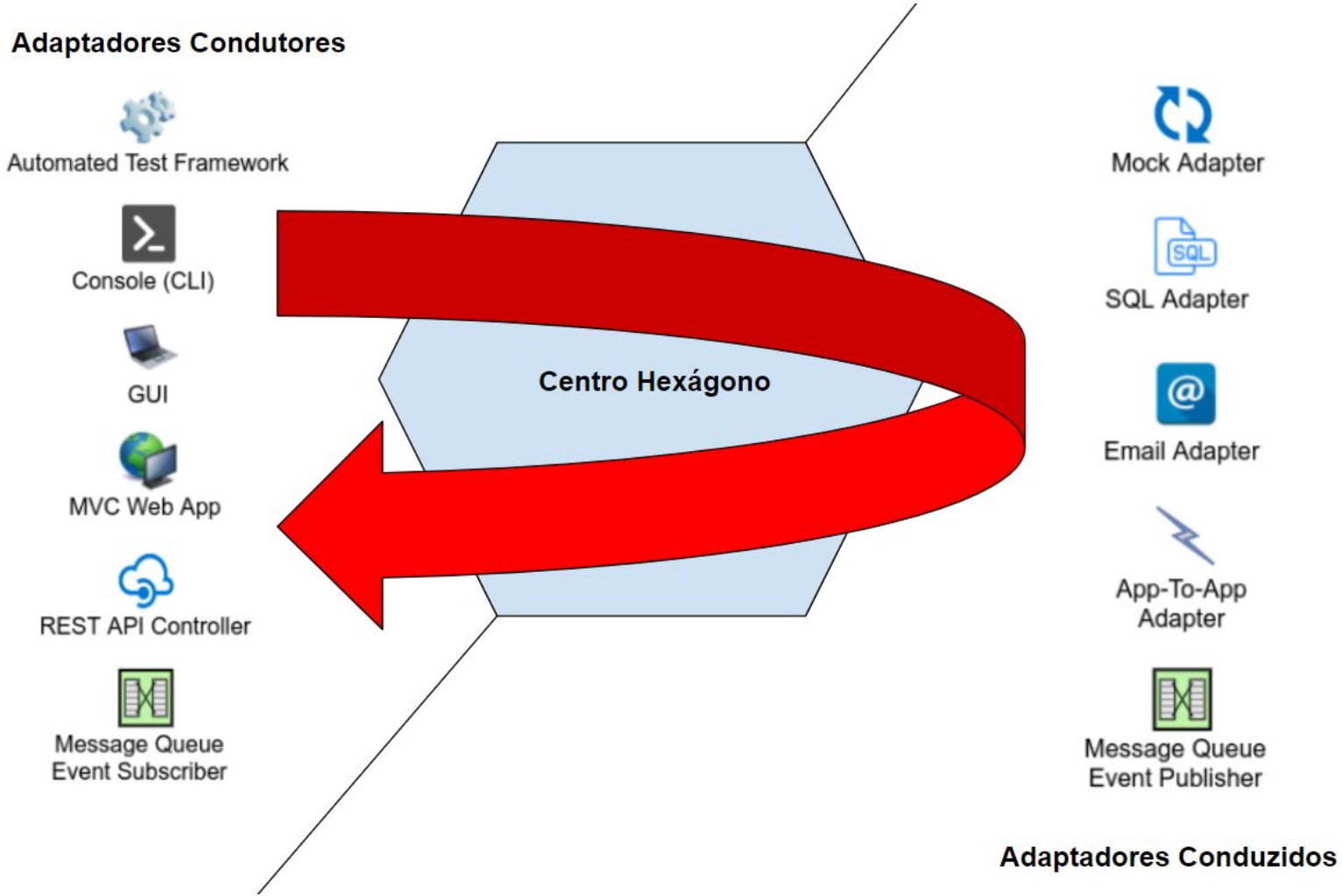
- Classe DAO que ao invés de usar JDBC, faz a persistência em memória usando HashMap.
- Classe DAO que ao invés de usar JDBC, faz a persistência em um sgdb embutido Hsqldb.
- Classe envio de email que ao invés de usar JavaMail, faz System.out.println.

Adaptadores Simulados - Mock

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Fluxo de Execução


Adaptadores Condutores
Automated Test Framework
Console (CLI)
GUI
MVC Web App
REST API Controller
Message Queue
Event Subscriber
Centro Hexágono
Mock Adapter
SQL Adapter
Email Adapter
App-To-App
Adapter
Message Queue
Event Publisher
Adaptadores Conduzidos

Fluxo de Execução

O que isso quer dizer?

Na teoria, queríamos que o core do sistema, o hexágono ficasse isolado e não dependente de ninguém, mas na prática (Runtime), **o hexágono na verdade depende do lado direito**. Assim, estamos furando a 2º e 3º regra de dependência.

Fluxo de Execução

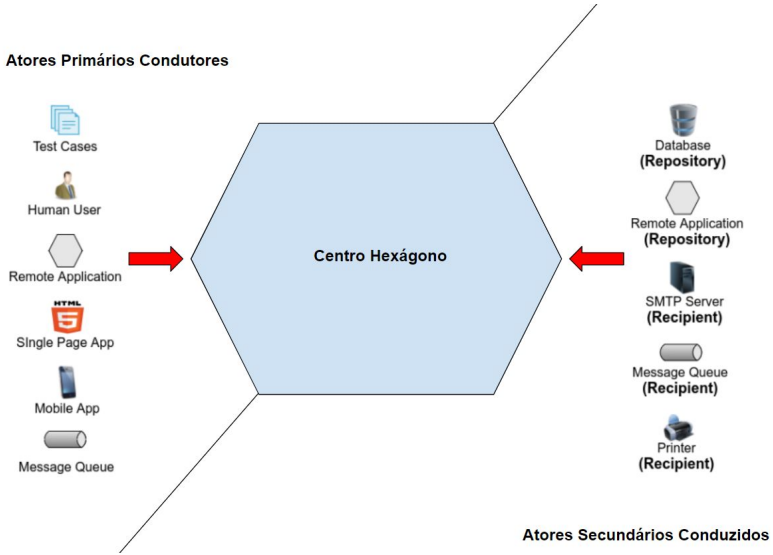
Na teoria:

1. Lado esquerdo, os atores primários dependem do hexágono.
2. Lado direito, os atores secundários dependem do hexágono.
3. O centro, o hexágono não depende de ninguém, só dele mesmo.

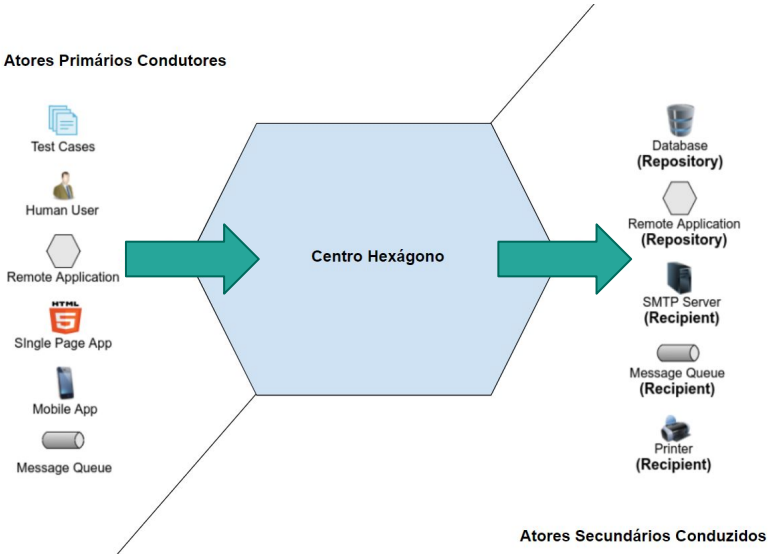
Na prática:

- O centro, o **hexágono depende do lado direito**.
- Lado direito, os **atores secundários não dependem** do hexágono.

TEORIA



PRÁTICA



Fluxo de Execução

<u>Como resolver isso?</u>

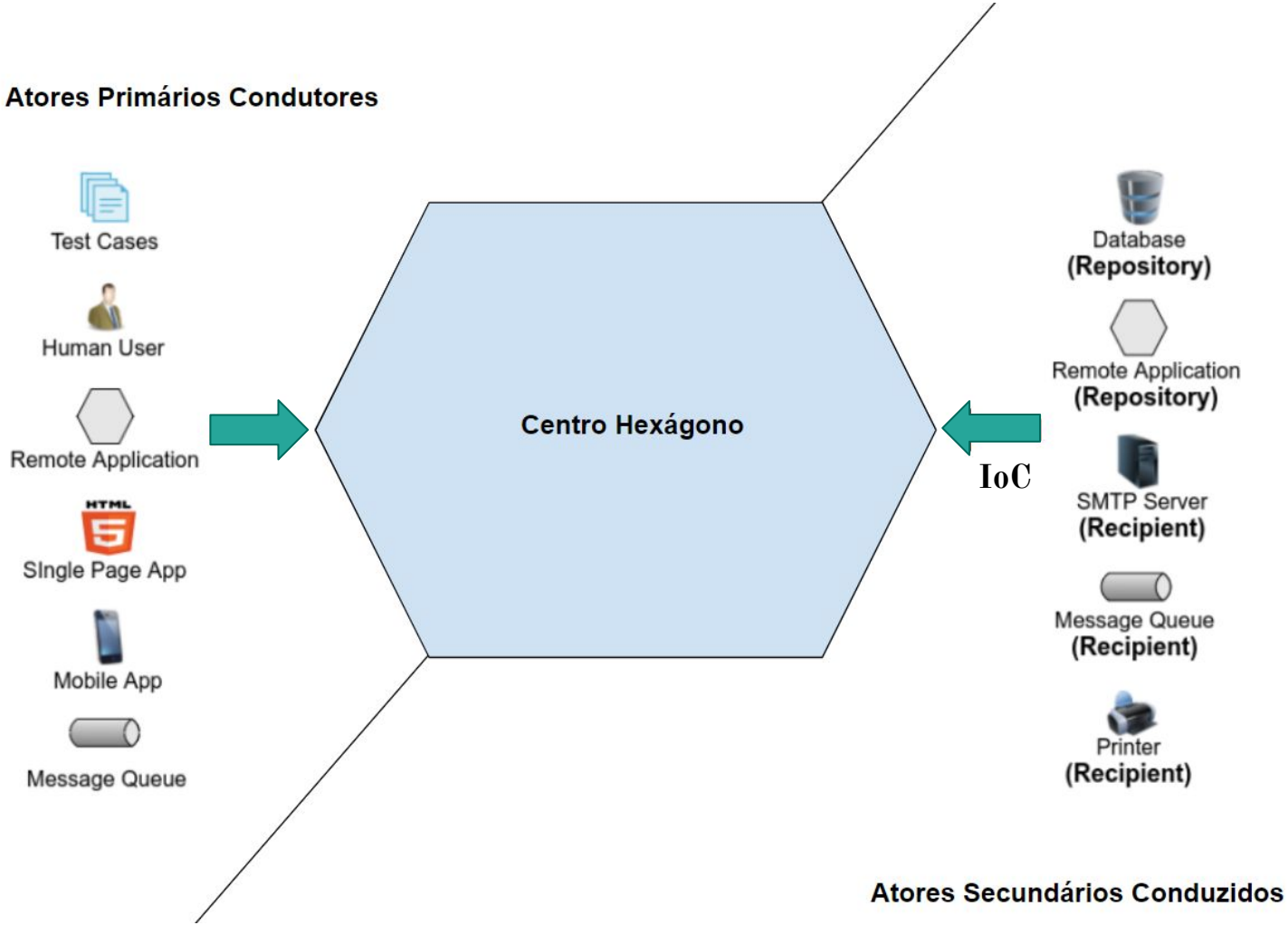
É possível ou vamos viver na utopia?

Fluxo de Execução

Inversão de Controle (Inversion of Control - IoC)

É um padrão arquitetural, uma técnica de arquitetura de software usada para **inverter uma linha de dependência em um bloco arquitetural**. Se o componente A [->depende->] B, usando IoC é possível fazer inverter a seta, fazendo com que A [<- dependa IoC<-] B.

A arquitetura hexagonal aplica IoC, estabelecendo o princípio modular que **o lado de fora direito tem dependência ao hexágono via IoC!**


Atores Primários Condutores
Test Cases
Human User
Remote Application
SIngle Page App
Mobile App
Message Queue
Centro Hexágono
IoC
Database
(Repository)
Remote Application
(Repository)
SMTP Server
(Recipient)
Message Queue
(Recipient)
Printer
(Recipient)
Atores Secundários Conduzidos

Fluxo de Execução

Problema resolvido na teoria, na documentação e prática (runtime)

1. Lado esquerdo, os atores primários dependem do hexágono
2. Lado direito, os atores secundários dependem do hexágono **via IoC**.
3. O centro, o hexágono não depende de ninguém, só dele mesmo.

Fluxo de Execução

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Dependências Configuráveis

Dependências Configuráveis

Com a uso de **portas polimórficas**, **IoC** e o princípio de **flexibilidade de intercâmbio** de adaptadores, a arquitetura hexagonal estabelece **o uso de um gerenciador de dependências de forma dinâmica e configurável em ambos o lados**.

Dependências Configuráveis

Lado condutor primário

A conversa é iniciada pelo driver (ator primário), portanto, o adaptador do driver tem uma dependência configurável na porta do driver, que é uma interface implementada pelo aplicativo.

Dependências Configuráveis

Lado dirigido secundário

A conversa é iniciada pelo aplicativo, portanto, o aplicativo tem uma dependência configurável na porta acionada, que é uma interface implementada pelo adaptador acionado do ator secundário.

Dependências Configuráveis

Dentro do hexágono

De forma opcional, dentro do hexágono pode haver uma sub organização que pode fazer uso de dependência configurável entre os próprios componentes internos.

Dependências Configuráveis

Dependência configurável é o princípio mais importante em que se baseia a arquitetura hexagonal, pois permite que o hexágono **seja dinamicamente dissociado de qualquer tecnologia de front-end e infra-estrutura**.

E esse desacoplamento é o que possibilita o principal objetivo da arquitetura, ou seja, ter um aplicativo que possa **ser executado por vários drivers e testado isoladamente** de destinatários / repositórios.

Na Prática: Dependências Configuráveis

O projeto hexagonal **deve fazer uso de qualquer serviços de IoC** de sua plataforma de preferência para montar a rede de objetos (wiring) de execução da solução, tando os build de desenvolvimento, testes, homologação e produção. Exemplos Java:

- CDI
- Spring IoC
- Pico Container

Dependências Configuráveis

Dúvidas e comentários?

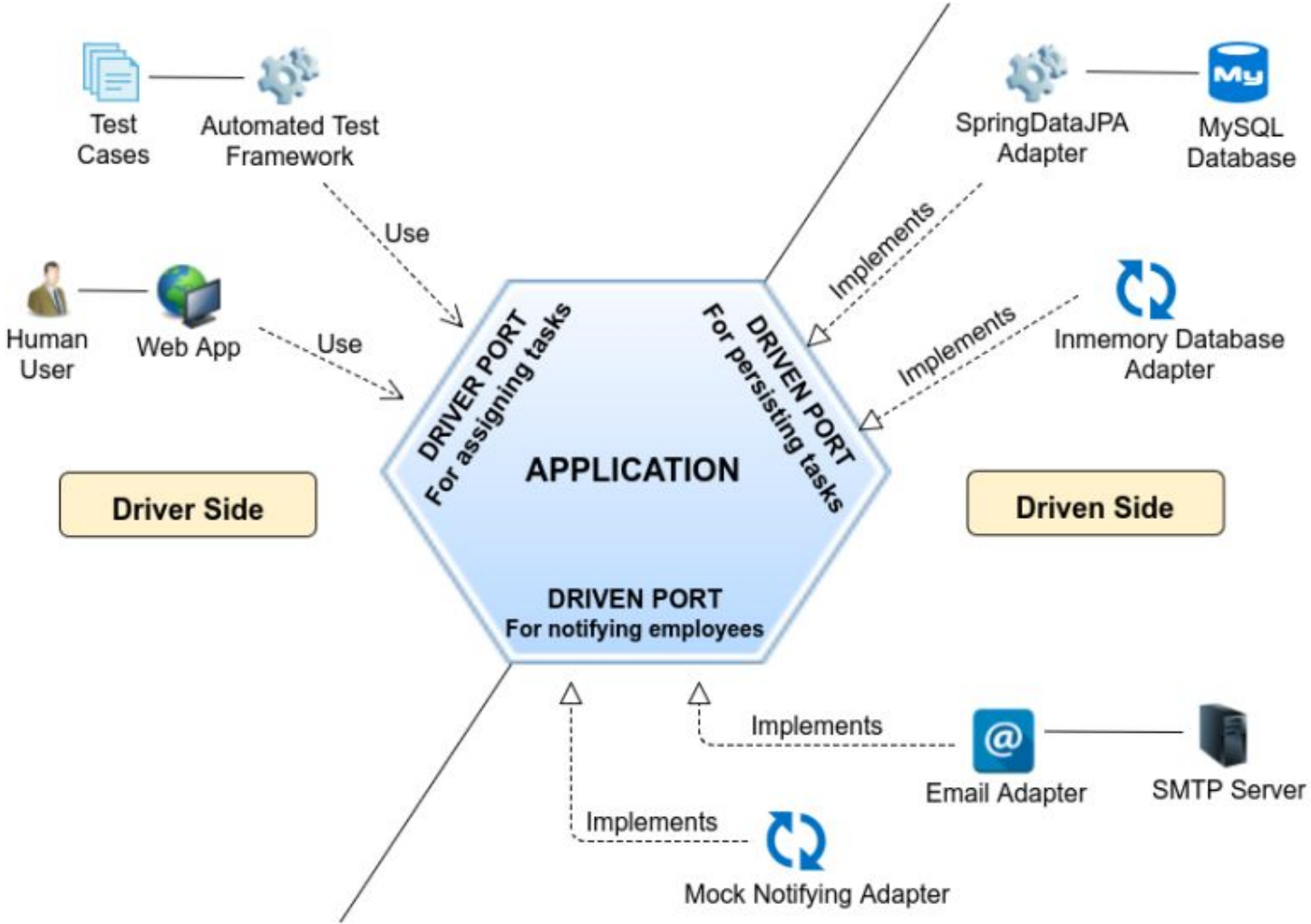
Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Exemplo Real

Exemplo Real

Aplicativo de Gerenciador de tarefas

É um aplicativo simples com interface web, utilizado pelos funcionários de uma empresa para atribuição de tarefas entre si. Quando um funcionário recebe uma tarefa, o aplicativo envia um email para ele. Quando um funcionário move uma tarefa para outro, o outro recebe um email.


Test Cases
Automated Test Framework
Use
Human User
Web App
Use
DRIVER PORT
For assigning tasks
APPLICATION
DRIVEN PORT
For persisting tasks
DRIVEN PORT
For notifying employees
Driver Side
Driven Side
SpringDataJPA Adapter
MySQL Database
Implements
Implements
Inmemory Database Adapter
Implements
Email Adapter
SMTP Server
Implements
Mock Notifying Adapter

Exemplo Real

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Pontos Positivos

Pontos Positivos

O que eu ganho usando isso?

Pontos Positivos

Solução Independente de Frameworks:

A solução não depende da existência e configuração de bibliotecas ou frameworks relacionados ao lado primário (front-end) e secundário (back-services).

Isso permite que você use essas estruturas como ferramentas, em vez de ter de colocar sua solução em restrições limitadas.

Pontos Positivos

Solução Independente de Interface Gráfica:

A solução não depende da tecnologia de interface gráfica. A interface gráfica do usuário pode ser alterada ao longo de tempo, sem alterar o resto do sistema. Uma UI de desktop poderia ser substituída por uma UI web, ou por uma UI mobile, ou por um endpoint rest json, sem quebrar outras partes de código. Você até poderia ter todas rodando ao mesmo tempo.

Pontos Positivos

Solução Independente de Banco de Dados

A solução não depende da existência e configuração de bibliotecas ou frameworks relacionado ao armazenamento de dados persistentes.

Você pode trocar um oracle, por sql server, por mongo ou qualquer outra coisa, sem quebrar outras partes de código.

Pontos Positivos

Solução Independente de Serviços Externos

A solução não depende da existência e configuração de bibliotecas ou frameworks relacionado a serviços externos.

Um provider de SMS via SOAP poderia ser substituído por um outro provider de SMS REST , por exemplo, sem quebrar outras partes de código.

Pontos Positivos

Solução Independente de Serviços Externos

Observação: A maioria das equipes iniciam seus projetos erroneamente configurando as tabelas de um banco de dados ou dependendo de chamadas de API de terceiros. No entanto, essas coisas "de fora" não são importante para a solução e, portanto, não deveriam criar o aplicativo com foco em conformidade com esses serviços externos.

Pontos Positivos

Adiar Decisões Técnicas

A equipe não precisar esperar para: saber, decidir, aprender ou instalar as tecnologias e infraestruturas relacionadas ao front-end e a de back-services para dar vazão no desenvolvimento.

Assim, a equipe pode desenvolver a solução se concentrando parte mais importa, na **lógica de negócios**, no "o que a solução faz", adiando ao máximo as decisões técnicas. As tecnologias podem ser escolhidas, estudadas e configuradas mais tarde, codificando seus respectivos adaptadores.

Pontos Positivos

Criar uma solução 100% testável:

Toda as partes de solução estão separadas e podem ser facilmente ser testadas via TDD:

- **Suite de Unitários**: Para testar os objetos simples das regras de negócio dentro do hexágono.
- **Suite de Aceitação**: para testar o hexágono isoladamente. Eles verificam se a solução se comporta conforme o usuário espera, atendendo aos critérios de aceitação que ele definiu anteriormente para os casos de uso, sem a interface gráfica, sem um banco de dados, sem um servidor web ou qualquer outro elemento externo infraestrutural, usando adaptadores secundários mockados.
- **Suite de Integração**: Para testar objetos adaptadores. Eles garantem que a tradução entre as portas e o mundo externo seja feita pelos adaptadores corretamente.
- **Suite de Sistema**: para testar a solução por completo, usando os adaptadores e o hexágono juntos. Eles também testam a implantação e a inicialização do sistema, usado adaptadores secundários para ambientes de homologação.

Pontos Positivos

Benefícios TDD

Permite que a solução seja realmente desenvolvida usando TDD e todas as suas vantagens: cobertura do código, prevenção proativa de bugs, lógica funcionando como esperado, facilita manutenção, refatoração com confiança, clean code, arquitetura evolutiva e design emergente.

Pontos Positivos

Adaptadores são substituíveis:

O papel das portas e adaptadores é converter pedidos e respostas à medida que eles vêm e vão do mundo exterior. Esse processo de conversão permite que o aplicativo **receba solicitações e envie respostas** a qualquer número de tecnologias externas sem precisar conhecer nada do mundo externo. Essa aderência a interfaces nos permite **substituir um adaptador por uma implementação diferente** que esteja em conformidade com a mesma interface, de forma rápida, fácil e dinâmica, configurada via IoC sem interferir ou propagar erros para outras partes de código.

Pontos Positivos

Separação das diferentes ondas de mudanças:

No geral são as camadas mais externas que normalmente mudam mais. A interface do usuário, lidar com solicitações ou trabalhar com serviços externos normalmente **evolui em um ritmo muito maior do que as regras de negócios da solução**. Essa separação permite que você faça qualquer alteração nas camadas externas **sem tocar nas camadas internas que devem permanecer consistentes**. A camada interna não tem conhecimento da camada externa e, portanto, essas alterações podem ser feitas sem interferir ou propagar erros para outras partes de código.

Pontos Positivos

Troca fácil de diferentes tecnologias.

Para uma determinada porta, você pode ter **vários adaptadores polimórficos**, cada um usando uma tecnologia específica. Para escolher um deles, basta configurar qual adaptador usar para essa porta.

Essa configuração pode ser tão fácil quanto modificar um arquivo de propriedades de configuração externa. Nenhum código-fonte modificado, nenhuma recompilação, nenhuma reconstrução. Uma solução pode ser múltiplos adaptadores de diferentes filosofia de front-end e de back services.

Pontos Positivos

Separação em componentes diferentes: Com o código **front-end** e o **back services** sendo plugado sobre a **regra de negócio**, eles podem ser separados em diferentes componentes.

Executados em máquinas diferentes: Se estão em diferentes componentes podem ser executados separadamente “deployed independently” separadamente. [microservices]

Separação em diferentes equipes: Se estão em diferentes componentes podem desenvolvidos em **paralelos** por diferentes equipes “independent developability”.

Pontos Positivos

Liberdade de escolhas nos detalhes de projeto:

A arquitetura hexagonal não define diretivas de criação dos projetos, organização de pacotes, componentes, camadas, módulos, interfaces, classes, uso de padrões de projetos e de tecnologias. Ela cobre princípios de isolamento e separação usando metáforas com o objetivo de fazer uma solução não depender de front-end e serviço externos, elaborando uma solução flexível e testável.

Arquiteto responsável fica livre para balancear os prós e contras de cada opção e fazer conforme for melhor.

Pontos Positivos

Alta manutenibilidade

As alterações em uma área da solução não afetam as outras partes. Adicionar recursos não requer grandes alterações na base de código. Adicionar novas maneiras de interagir com o aplicativo requer apenas adição de um novo adaptador **sem alterar os resto**.

O tdd é 100% possível e relativamente fácil.

Tudo isso somado resulta em alta manutenibilidade!

Pontos Positivos

Erosão arquitetural e dívida técnica

Com as áreas de separação e as suas dependências bem definidas [front-end -> hexagonal <- back-services), a arquitetura hexagonal tende a **reduzir os efeitos da erosão arquitetural** e **aumento da dívida técnica** resultando do passar de tempo e na mudança de equipes.

Pontos Positivos

Profissionalismo

Ao aplicar essa abordagem, você torna seu código mais importante (lógica de negócio) livre de detalhes técnicos desnecessários, ganhando controle, confiança, flexibilidade, testabilidade e outras vantagens importantes que tornam seu processo de trabalho mais eficiente, rápido, seguro, assertivo e profissional.

Pontos Positivos

Aprendizado Rápido

É um padrão relativamente rápido e fácil de aprender, pois apenas organiza a estrutura da arquitetura em simples **metáforas** de **portas** e **adaptadores**.

Desenvolvedores menos experientes podem ser facilmente ser adicionado a equipe, aderindo ao valores e princípios hexagonal.

Pontos Positivos

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Pontos Negativos

Pontos Negativos

Complexidade Extra

Construir um aplicativo com várias camadas de abstração relacionado as portas e adaptadores significará que o nível de complexidade será maior.

Pontos Negativos

Custo

Da mesma forma, quando você tem muitas camadas de indireção e isolamento, o custo de criar e manter o aplicativo ficará maior.

Pontos Negativos

Nenhuma diretriz de organização de código/projeto:

A arquitetura hexagonal não define diretivas de criação dos projetos, organização de pacotes, componentes, camadas, módulos, interfaces, classes, uso de padrões de projetos e de tecnologias. Ela cobre princípios de isolamento e separação usando metáforas com o objetivo de fazer uma solução não depender de front-end e serviço externos, elaborando uma solução flexível e testável.

Um desenvolvedor **sem experiência acaba se perdendo nessas decisões**. No módulo de projeto desse curso, eu ajudo a resolver grande parte desses detalhes.

Pontos Negativos

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Quando usar ou não usar?

Quando usar ou não usar?

Projetos **temporais**, de **menor porte** ou **legados**, no qual não se tenha previsão de alteração de tipo de front-end ou de back services, poderia ser justificável não o uso dessa abordagem.

Quando usar ou não usar?

Projetos que fazem uso de **regras de negócio dentro de banco de dados,** amarrados na tecnologia, marca e provedor proprietário não se justifica uso dessa abordagem.

Quando usar ou não usar?

Projetos de **médio** e **grande porte**, que supostamente possuem um **longo ciclo de vida**, e que precisaram ser modificados muitas vezes durante sua vida útil, que sofreram de **erosão arquitetural** e **dívida técnica**, justifica o uso dessa abordagem.

Pois em curto prazo, o investimento se reverte em lucro pela quantidade e velocidade das mudanças.

Quando usar ou não usar?

Projetos de **qualquer porte** que precisam ser desenvolvidos sem **amarrações** com **front-end** e **back services**, justificam o uso dessa abordagem.

Quando usar ou não usar?

Dúvidas e comentários?

Arquitetura Hexagonal

Princípios e Metáforas: Leitura Complementar

Leitura Complementar

Atualmente 06/2019 não existem livros sobre o assunto.

Blog oficial do autor está em reconstrução - https://alistair.cockburn.us.

Cópia da documentação oficial - https://web.archive.org/web/20080914152611/http://alistair.cockburn.us/index.php/Hexagonal_architecture

Leitura Complementar

Eu traduzi a documentação do pattern no blog acrescentando algumas melhorias:

https://fernandofranzini.wordpress.com/2019/04/09/arquitetura-hexagonal/

Arquitetura Hexagonal

Teoria e Fundamentos: Conclusão

Conclusão

Não existe bala de prata. A arquitetura hexagonal tem se destacado como uma ótima opção de arquitetura, pois o custo é baixo (poucos pontos negativos) e retorno é alto é rápido (muitos pontos positivos).

É uma das várias opções de padrões arquiteturais encontradas no mercado hoje: DDD, Onion e Clear Architecture.

Conclusão

Como eu faço para implementar tudo isso em Java agora?

Conclusão

Este curso é o **módulo 1** foi a **teoria** e **conceitos**.

Os próximos módulos serão responsáveis por ensinar a implementação da arquitetura hexagonal usando JDK, TDD, IntelliJ, Java 12, Módulos Java, JUnit, Spring Framework (Test, IoC, Transactions e JDBC), JavaFX e HSQDB.

Aguardo você!

Fechamento