Spring

Fernando Camargo

12 de junho de 2017

ZG Soluções

ZG SOLUÇÕES

O que é Spring?

O que é Spring?

- Mais popular framework para desenvolvimento Java

O que é Spring?

- Mais popular framework para desenvolvimento ~~Java~~ na JVM

O que é Spring?

- Mais popular framework para desenvolvimento ~~Java~~ na JVM
- Objetivos
  - Simplificar o desenvolvimento em JEE

O que é Spring?

- Mais popular framework para desenvolvimento ~~Java~~ na JVM
- Objetivos
  - Simplificar o desenvolvimento em JEE
  - Facilitar as tarefas comuns (inúmeros módulos disponíveis)

O que é Spring?

- Mais popular framework para desenvolvimento ~~Java~~ na JVM
- Objetivos
  - Simplificar o desenvolvimento em JEE
  - Facilitar as tarefas comuns (inúmeros módulos disponíveis)
  - Promover boas práticas de desenvolvimento

O que é Spring?

- Mais popular framework para desenvolvimento ~~Java~~ na JVM
- Objetivos
  - Simplificar o desenvolvimento em JEE
  - Facilitar as tarefas comuns (inúmeros módulos disponíveis)
  - Promover boas práticas de desenvolvimento
  - Código fácil de testar e de manter

O que é Spring?

- Mais popular framework para desenvolvimento ~~Java~~ na JVM
- Objetivos
  - Simplificar o desenvolvimento em JEE
  - Facilitar as tarefas comuns (inúmeros módulos disponíveis)
  - Promover boas práticas de desenvolvimento
  - Código fácil de testar e de manter
- Spring Boot para começar rápido um projeto

Estratégias chaves

- Uso de POJOs
  - Leve
  - Minimamente invasivo

Estratégias chaves

- Uso de POJOs
  - Leve
  - Minimamente invasivo
- Baixo acoplamento
  - Injeção de dependências
  - Interfaces

Estratégias chaves

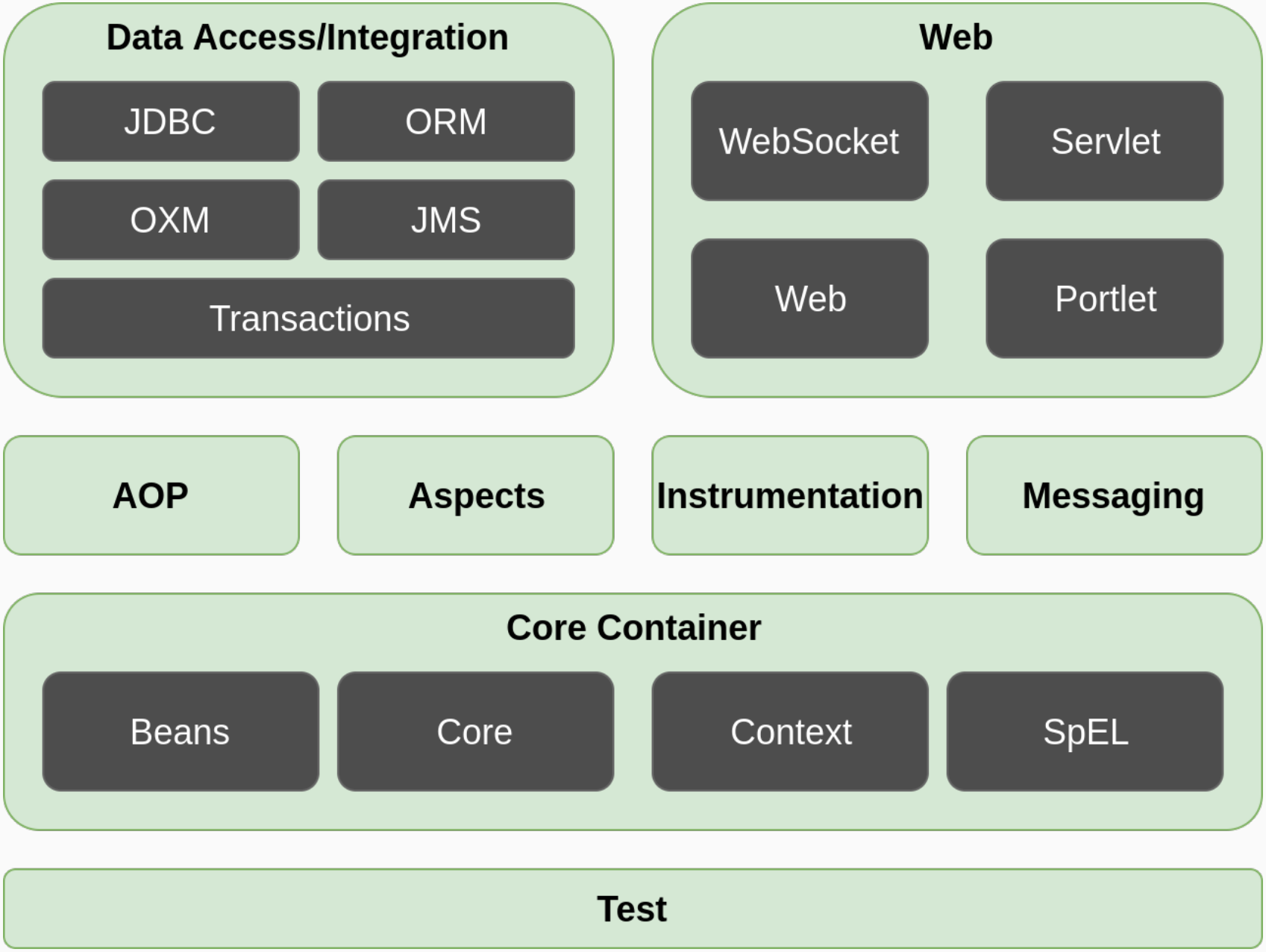
- Uso de POJOs
  - Leve
  - Minimamente invasivo
- Baixo acoplamento
  - Injeção de dependências
  - Interfaces
- Programação declarativa
  - Aspectos
  - Convenções comuns

Estratégias chaves

- Uso de POJOs
  - Leve
  - Minimamente invasivo
- Baixo acoplamento
  - Injeção de dependências
  - Interfaces
- Programação declarativa
  - Aspectos
  - Convenções comuns
- Eliminação de código "chiclê"
  - Aspectos
  - Templates

Arquitetura

Arquitetura



Core Container

- **Core** (spring-core) e **Bean** (spring-beans)
  - Parte fundamental do framework
  - Inversão de Controle (IoC) e Injeção de Dependências (DI)

Core Container

- **Core** (spring-core) e **Bean** (spring-beans)
  - Parte fundamental do framework
  - Inversão de Controle (IoC) e Injeção de Dependências (DI)
- **Context** (spring-context) $\rightarrow$ acesso a objetos definidos e configurados

Core Container

- **Core** (spring-core) e **Bean** (spring-beans)
  - Parte fundamental do framework
  - Inversão de Controle (IoC) e Injeção de Dependências (DI)
- **Context** (spring-context) $\rightarrow$ acesso a objetos definidos e configurados
- **SpEL** (spring-expression)
  - Linguagem de Expressão (EL)
  - Busca e manipulação de um objeto

Data Access/Integration

- **JDBC** (spring-jdbc) $\rightarrow$ camada de abstração sob JDBC

Data Access/Integration

- **JDBC** (spring-jdbc) $\rightarrow$ camada de abstração sob JDBC
- **Transaction** (spring-tx) $\rightarrow$ gerenciamento de transações
  - Programática
  - Declarativa

Data Access/Integration

- **JDBC** (spring-jdbc) $\rightarrow$ camada de abstração sob JDBC
- **Transaction** (spring-tx) $\rightarrow$ gerenciamento de transações
  - Programática
  - Declarativa
- **ORM** (spring-orm)
  - Camada de abstração para populares ORMs (JPA, Hibernate, etc.)
  - Permite integrar com outras funcionalidades do Spring, como **Transaction**

Data Access/Integration

- **JDBC** (spring-jdbc) → camada de abstração sob JDBC
- **Transaction** (spring-tx) → gerenciamento de transações
  - Programática
  - Declarativa
- **ORM** (spring-orm)
  - Camada de abstração para populares ORMs (JPA, Hibernate, etc.)
  - Permite integrar com outras funcionalidades do Spring, como **Transaction**
- **OXM** (spring-oxm)
  - Camada de abstração para Mapeamento Objeto/XML
  - Suporta implementações como JAXB, Castor, XMLBeans, etc.
- **JMS** (spring-jms) → serviço de mensagens

Web

- **Web** (spring-web)
  - Inicialização do IoC para Web
  - Utilitários Web

Web

- **Web** (spring-web)
  - Inicialização do IoC para Web
  - Utilitários Web
- **Servlet** (spring-webmvc)
  - Spring MVC $\rightarrow$ framework web
  - REST Web Services

- **WebSocket** (spring-websocket) $\rightarrow$ suporte a WebSocket

Web

- **Web** (spring-web)
  - Inicialização do IoC para Web
  - Utilitários Web
- **Servlet** (spring-webmvc)
  - Spring MVC $\rightarrow$ framework web
  - REST Web Services
- **Portlet** (spring-webmvc-portlet) $\rightarrow$ Spring MVC para Portlets
- **WebSocket** (spring-websocket) $\rightarrow$ suporte a WebSocket

Diversos

- **AOP** (spring-aop) $\rightarrow$ implementação de Programação Orientada a Aspectos

Diversos

- **AOP** (spring-aop) $\rightarrow$ implementação de Programação Orientada a Aspectos
- **Aspects** (spring-aspects) $\rightarrow$ integração com AspectJ

Diversos

- **AOP** (spring-aop) $\rightarrow$ implementação de Programação Orientada a Aspectos
- **Aspects** (spring-aspects) $\rightarrow$ integração com AspectJ
- **Instrumentation** (spring-instrument)
  - Suporte a instrumentação de classes
  - Implementação de Class Loaders para certo servidores

Diversos

- **AOP** (spring-aop) $\rightarrow$ implementação de Programação Orientada a Aspectos
- **Aspects** (spring-aspects) $\rightarrow$ integração com AspectJ
- **Instrumentation** (spring-instrument)
  - Suporte a instrumentação de classes
  - Implementação de Class Loaders para certo servidores
- **Test** (spring-test) $\rightarrow$ suporte a testes com JUnit e TestNG para aplicações Spring

Conceitos de base

Injeção de Dependências (DI)

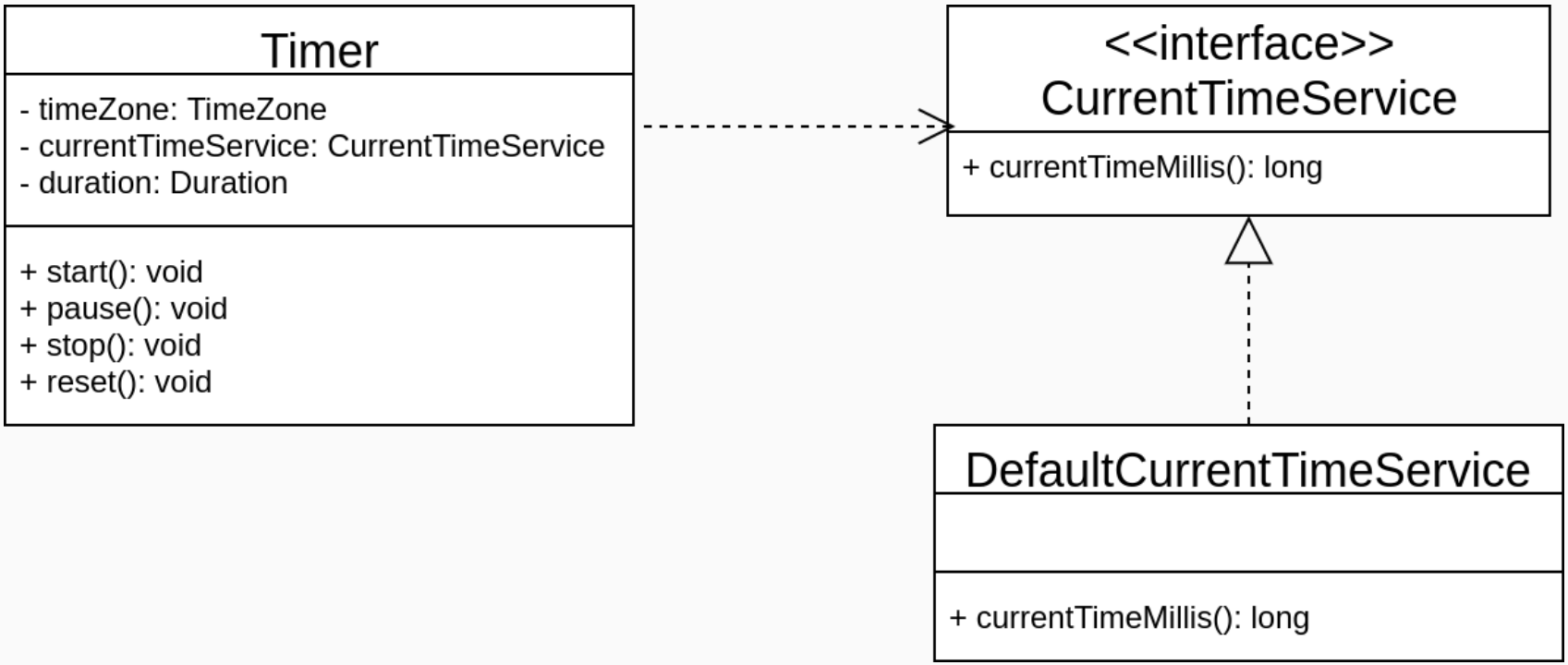
- Separa a criação de dependências de uma classe de seu comportamento

Injeção de Dependências (DI)

- Separa a criação de dependências de uma classe de seu comportamento
- Reduz o acoplamento e aumenta coesão

Injeção de Dependências (DI)

- Separa a criação de dependências de uma classe de seu comportamento
- Reduz o acoplamento e aumenta coesão



Exemplo sem injeção de dependências

```
public class Timer {

  private CurrentTimeService currentTimeService;
  private TimeZone timeZone;

  public Timer(){
    currentTimeService = new DefaultCurrentTimeService();
    timeZone = TimeZone.getDefault();
  }

  public void start(){
    // Faz uso de CurrentTimeService e TimeZone
  }

  // ...

}

// Uso do Timer
Timer timer = new Timer();
timer.start();
```

Exemplo com injeção de dependências

```
public class Timer {

  private CurrentTimeService currentTimeService;
  private TimeZone timeZone;

  public Timer(CurrentTimeService currentTimeService, TimeZone timeZone){
    currentTimeService = currentTimeService;
    timeZone = timeZone;
  }

  public void start(){
    // Faz uso de CurrentTimeService e TimeZone
  }

  // ...

}

// Uso do Timer
CurrentTimeService currentTimeService = new DefaultCurrentTimeService();
TimeZone timeZone = TimeZone.getDefault();

Timer timer = new Timer(currentTimeService, timeZone);
timer.start();
```

Exemplo de teste com injeção de dependências

```
public class Timer {

  private CurrentTimeService currentTimeService;
  private TimeZone timeZone;

  public Timer(CurrentTimeService currentTimeService, TimeZone timeZone){
    currentTimeService = currentTimeService;
    timeZone = timeZone;
  }

  public void start(){
    // Faz uso de CurrentTimeService e TimeZone
  }

  // ...

}

// Teste do Timer
StubCurrentTimeService currentTimeService = new StubCurrentTimeService();
TimeZone timeZone = TimeZone.getTimeZone("America/Sao_Paulo");

Timer timer = new Timer(currentTimeService, timeZone);
timer.start();

// Ajuste de tempo simulado
currentTimeService.tick(5, TimeUnit.SECONDS);
```

Injeção de Dependências (DI)

- Mesmo a injeção de dependências mais básica (sem frameworks) já apresenta benefícios

Injeção de Dependências (DI)

- Mesmo a injeção de dependências mais básica (sem frameworks) já apresenta benefícios
- Quem vai criar toda estrutura de objetos?

Injeção de Dependências (DI)

- Mesmo a injeção de dependências mais básica (sem frameworks) já apresenta benefícios
- Quem vai criar toda estrutura de objetos?
- Existem muitos frameworks de injeção de dependência
  - Spring
  - CDI/EJB
  - Guice
  - Dagger
  - etc.

Injeção de Dependências (DI)

- Mesmo a injeção de dependências mais básica (sem frameworks) já apresenta benefícios
- Quem vai criar toda estrutura de objetos?
- Existem muitos frameworks de injeção de dependência
  - Spring
  - CDI/EJB
  - Guice
  - Dagger
  - etc.
- Um container é responsável pela construção dos objetos (e suas dependências)
  - Main: "Me dê um Timer"
  - Container: "Só um momento, o Timer tem duas dependências, vou criá-las como configurado e te retornar um Timer totalmente funcional."

Inversão de Controle (IoC)

- Princípio de Hollywood: "Não nos chame, nós o chamaremos"

Inversão de Controle (IoC)

- Princípio de Hollywood: "Não nos chame, nós o chamaremos"
- Tradicional: código criado possui todas responsabilidades

Inversão de Controle (IoC)

- Princípio de Hollywood: "Não nos chame, nós o chamaremos"
- Tradicional: código criado possui todas responsabilidades
    - Constrói suas dependências

Inversão de Controle (IoC)

- Princípio de Hollywood: "Não nos chame, nós o chamaremos"
- Tradicional: código criado possui todas responsabilidades
  - Constrói suas dependências
  - Gerencia seu próprio ciclo de vida

Inversão de Controle (IoC)

- Princípio de Hollywood: "Não nos chame, nós o chamaremos"
- Tradicional: código criado possui todas responsabilidades
  - Constrói suas dependências
  - Gerencia seu próprio ciclo de vida
  - Executa lógica de negócios

Inversão de Controle (IoC)

- Princípio de Hollywood: "Não nos chame, nós o chamaremos"
- Tradicional: código criado possui todas responsabilidades
  - Constrói suas dependências
  - Gerencia seu próprio ciclo de vida
  - Executa lógica de negócios
- IoC: separação de responsabilidades
  - Container gerencia ciclo de vida, além de contruir e injetar dependências
  - Código criado executa lógica de negócios

Bean

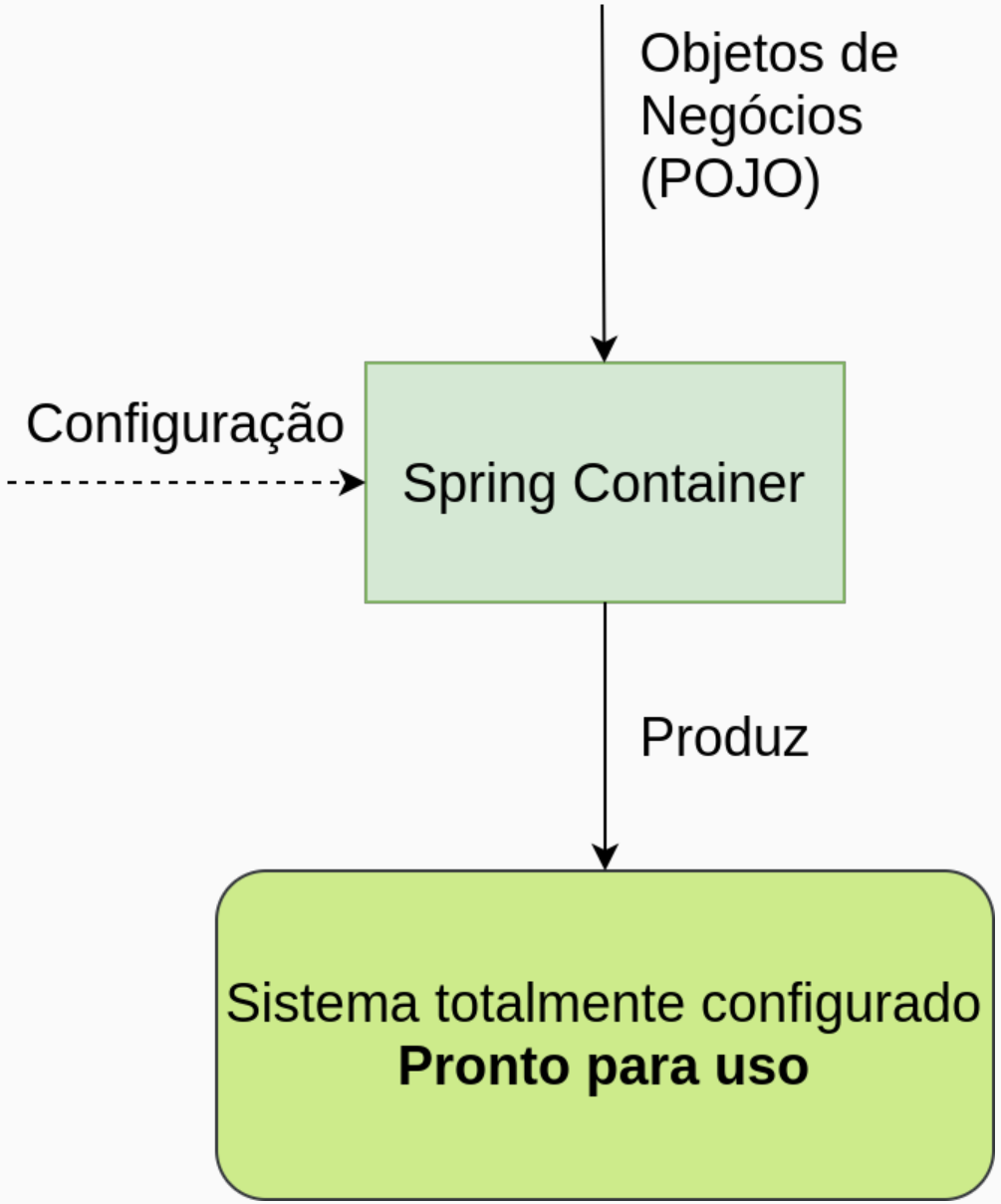
Todo objeto da aplicação, gerenciado pelo Container do Spring, é chamado bean.

Bean

Todo objeto da aplicação, gerenciado pelo Container do Spring, é chamado bean.

Spring IoC

Spring IoC


Objetos de
Negócios
(POJO)
Configuração
Spring Container
Produz
Sistema totalmente configurado
Pronto para uso

Componentes do Spring IoC

- **BeanFactory**
  - Avançado mecanismo de configuração capaz de gerenciar qualquer tipo de objeto

Componentes do Spring IoC

- **BeanFactory**
  - Avançado mecanismo de configuração capaz de gerenciar qualquer tipo de objeto
  - Responsável pela criação e injeção de beans

Componentes do Spring IoC

- **BeanFactory**
  - Avançado mecanismo de configuração capaz de gerenciar qualquer tipo de objeto
  - Responsável pela criação e injeção de beans
- **ApplicationContext**
  - Sub-interface de **BeanFactory**, adicionando:
    - Integração mais fácil com funcionalidades do Spring AOP

Componentes do Spring IoC

- **BeanFactory**
  - Avançado mecanismo de configuração capaz de gerenciar qualquer tipo de objeto
  - Responsável pela criação e injeção de beans
- **ApplicationContext**
  - Sub-interface de **BeanFactory**, adicionando:
    - Integração mais fácil com funcionalidades do Spring AOP
    - Internacionalização de mensagens

Componentes do Spring IoC

- **BeanFactory**
  - Avançado mecanismo de configuração capaz de gerenciar qualquer tipo de objeto
  - Responsável pela criação e injeção de beans
- **ApplicationContext**
  - Sub-interface de **BeanFactory**, adicionando:
    - Integração mais fácil com funcionalidades do Spring AOP
    - Internacionalização de mensagens
    - Publicação de eventos

Componentes do Spring IoC

- **BeanFactory**
  - Avançado mecanismo de configuração capaz de gerenciar qualquer tipo de objeto
  - Responsável pela criação e injeção de beans
- **ApplicationContext**
  - Sub-interface de **BeanFactory**, adicionando:
    - Integração mais fácil com funcionalidades do Spring AOP
    - Internacionalização de mensagens
    - Publicação de eventos
    - Contextos específicos para a camada de aplicação (**WebApplicationContext** para Web, por exemplo)

Componentes do Spring IoC

- **BeanFactory**
  - Avançado mecanismo de configuração capaz de gerenciar qualquer tipo de objeto
  - Responsável pela criação e injeção de beans
- **ApplicationContext**
  - Sub-interface de **BeanFactory**, adicionando:
    - Integração mais fácil com funcionalidades do Spring AOP
    - Internacionalização de mensagens
    - Publicação de eventos
    - Contextos específicos para a camada de aplicação (**WebApplicationContext** para Web, por exemplo)
  - Representa o Container

Componentes do Spring IoC

- **BeanFactory**
  - Avançado mecanismo de configuração capaz de gerenciar qualquer tipo de objeto
  - Responsável pela criação e injeção de beans
- **ApplicationContext**
  - Sub-interface de **BeanFactory**, adicionando:
    - Integração mais fácil com funcionalidades do Spring AOP
    - Internacionalização de mensagens
    - Publicação de eventos
    - Contextos específicos para a camada de aplicação (**WebApplicationContext** para Web, por exemplo)
  - Representa o Container
  - Obtém configurações via metadados: XML, Annotations ou Código de configuração

Implementações do ApplicationContext

- ClassPathXmlApplicationContext
- FileSystemXmlApplicationContext
- XmlWebApplicationContext
- AnnotationConfigApplicationContext
- AnnotationConfigWebApplicationContext

Opções de Configuração

- Configuração explícita via XML

Opções de Configuração

- Configuração explícita via XML
- Configuração explícita via Java

Opções de Configuração

- Configuração explícita via XML
- Configuração explícita via Java
- Configuração implícita via descoberta e conexão automática de beans

Descoberta automática de beans

- **Component scanning**: automaticamente descobre beans a serem criados no ApplicationContext

Descoberta automática de beans

- **Component scanning**: automaticamente descobre beans a serem criados no ApplicationContext
- **Autowiring**: automaticamente satisfaz dependências dos beans

Exemplo Bean auto descoberto e injetado

```
@Service
public class SimpleMovieLister {

  private MovieFinder movieFinder;

  @Autowired
  public SimpleMovieLister(MovieFinder movieFinder) {
    this.movieFinder = movieFinder;
  }

  // ...

}
```

Habilitando auto descoberta via Java

```java
@Configuration
@ComponentScan("org.example")
public class AppConfig  {
    // ...
}
```

Habilitando auto descoberta via XML

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
        http://www.springframework.org/schema/context
        http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd">

    <context:component-scan base-package="org.example"/>

</beans>
```

Definindo Beans via Annotations

- @Component("beanName")

Definindo Beans via Annotations

- @Component("beanName")
  - @Service("beanName")

Definindo Beans via Annotations

- @Component("beanName")
  - @Service("beanName")
  - @Repository("beanName")

Definindo Beans via Annotations

- @Component("beanName")
  - @Service("beanName")
  - @Repository("beanName")
  - @Controller("beanName")

Definindo Beans via Annotations

- @Component("beanName")
  - @Service("beanName")
  - @Repository("beanName")
  - @Controller("beanName")
- @Named("beanName") $\rightarrow$ anotação definida pelo CDI e suportada pelo Spring
- Bean dectectado possuirá um nome que o identifique

Definindo Beans via Annotations

- @Component("beanName")
  - @Service("beanName")
  - @Repository("beanName")
  - @Controller("beanName")
- @Named("beanName") $\rightarrow$ anotação definida pelo CDI e suportada pelo Spring
- Bean dectectado possuirá um nome que o identifique
- Se nome não especificado, utiliza-se nome da classe (primeira letra minúscula)

Definindo dependências via Annotations

- @Autowired

Definindo dependências via Annotations

- @Autowired
  - Injeção via Construtor: todos parâmetros são injetados

Definindo dependências via Annotations

- @Autowired
  - Injeção via Construtor: todos parâmetros são injetados
  - Injeção via Setter: setters anotados usados na injeção **após contrução**

Definindo dependências via Annotations

- @Autowired
  - Injeção via Construtor: todos parâmetros são injetados
  - Injeção via Setter: setters anotados usados na injeção **após contrução**
  - Injeção via Propriedade: propriedades anotadas são injetadas **após contrução**

Definindo dependências via Annotations

- @Autowired
  - Injeção via Construtor: todos parâmetros são injetados
  - Injeção via Setter: setters anotados usados na injeção **após contrução**
  - Injeção via Propriedade: propriedades anotadas são injetadas **após contrução**
- @Inject
  - Anotação definida pelo CDI e suportada pelo Spring

Definindo dependências via Annotations

- @Autowired
  - Injeção via Construtor: todos parâmetros são injetados
  - Injeção via Setter: setters anotados usados na injeção **após contrução**
  - Injeção via Propriedade: propriedades anotadas são injetadas **após contrução**
- @Inject
  - Anotação definida pelo CDI e suportada pelo Spring
  - Mesmo funcionamento de @Autowired, mas com limitações

Definindo dependências via Annotations

- @Autowired
  - Injeção via Construtor: todos parâmetros são injetados
  - Injeção via Setter: setters anotados usados na injeção **após contrução**
  - Injeção via Propriedade: propriedades anotadas são injetadas **após contrução**
- @Inject
  - Anotação definida pelo CDI e suportada pelo Spring
  - Mesmo funcionamento de @Autowired, mas com limitações
- @Value("property.name")
  - Injeta valores carregador de arquivos .properties

Definindo dependências via Annotations

- @Autowired
  - Injeção via Construtor: todos parâmetros são injetados
  - Injeção via Setter: setters anotados usados na injeção **após contrução**
  - Injeção via Propriedade: propriedades anotadas são injetadas **após contrução**
- @Inject
  - Anotação definida pelo CDI e suportada pelo Spring
  - Mesmo funcionamento de @Autowired, mas com limitações
- @Value("property.name")
  - Injeta valores carregador de arquivos .properties
  - Mesmos métodos de injeção do @Autowired

Injeção via Construtor

```
@Service
public class SimpleMovieLister {

  private MovieFinder movieFinder;

  @Autowired
  public SimpleMovieLister(MovieFinder movieFinder) {
    this.movieFinder = movieFinder;
  }

  // ...

}
```

Injeção via Setter

```
@Service
public class SimpleMovieLister {

  private MovieFinder movieFinder;

  @Autowired
  public void setMovieFinder(MovieFinder movieFinder) {
    this.movieFinder = movieFinder;
  }

  // ...

}
```

Injeção via Propriedade

```
@Service
public class SimpleMovieLister {

  @Autowired
  private MovieFinder movieFinder;

  // ...

}
```

Seleção de dependências

- @Autowired de uma interface/classe abstrata:
  - Se existir uma única implementação, ela é utilizada
  - Se existirem múltiplas implementações, é necessário uma especificação: @Qualifier

@Qualifier com beanName

```java
@Service
public class MainMovieCatalog implements MovieCatalog {
  // ...
}

@Service
public class MovieRecommender {

  @Autowired
  @Qualifier("mainMovieCatalog")
  private MovieCatalog movieCatalog;

  // ...

}
```

@Qualifier com característica

```java
@Service
@Qualifier("main")
public class MainMovieCatalog implements MovieCatalog {
  // ...
}

@Service
public class MovieRecommender {

  @Autowired
  @Qualifier("main")
  private MovieCatalog movieCatalog;

  // ...

}
```

@Qualifier com Custom Annotation

```java
@Target({ElementType.FIELD, ElementType.PARAMETER})
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
@Qualifier
public @interface Main {

}

@Service
@Main
public class MainMovieCatalog implements MovieCatalog {
  // ...
}

@Service
public class MovieRecommender {

  @Autowired
  @Main
  private MovieCatalog movieCatalog;

  // ...

}
```

@Qualifier com Custom Annotation e valor

```java
@Target({ElementType.FIELD, ElementType.PARAMETER})
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
@Qualifier
public @interface Genre {
    String value();
}

@Service
@Genre("action")
public class ActionMovieCatalog implements MovieCatalog {
  // ...
}

@Service
public class MovieRecommender {

  @Autowired
  @Genre("action")
  private MovieCatalog movieCatalog;

  // ...

}
```

@Qualifier com Custom Annotation e valores

```java
@Target({ElementType.FIELD, ElementType.PARAMETER})
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
@Qualifier
public @interface MovieQualifier {
    String genre();
    String format();
}

@Service
@MovieQualifier(genre="action", format="dvd")
public class ActionMovieCatalog implements MovieCatalog {
  // ...
}

@Service
public class MovieRecommender {

  @Autowired
  @MovieQualifier(genre="action", format="dvd")
  private MovieCatalog movieCatalog;

  // ...

}
```

Registrando Beans diretamente

- Além de auto detectados, beans também podem ser declarados
  - Via XML
  - Via Java (@Bean)

Registrando Beans diretamente

- Além de auto detectados, beans também podem ser declarados
  - Via XML
  - Via Java (@Bean)
- Essas declarações também incluem injeção de dependência, referenciando outros beans

Registrando Beans via XML

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
        http://www.springframework.org/schema/context
        http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd">

  <bean id="accountRepository" class="com.acme.AccountRepositoryImpl" />

  <bean id="transferService" class="com.acme.TransferServiceImpl">
    <constructor-arg ref="accountRepository" />
  </bean>

</beans>
```

Registrando Beans via Java

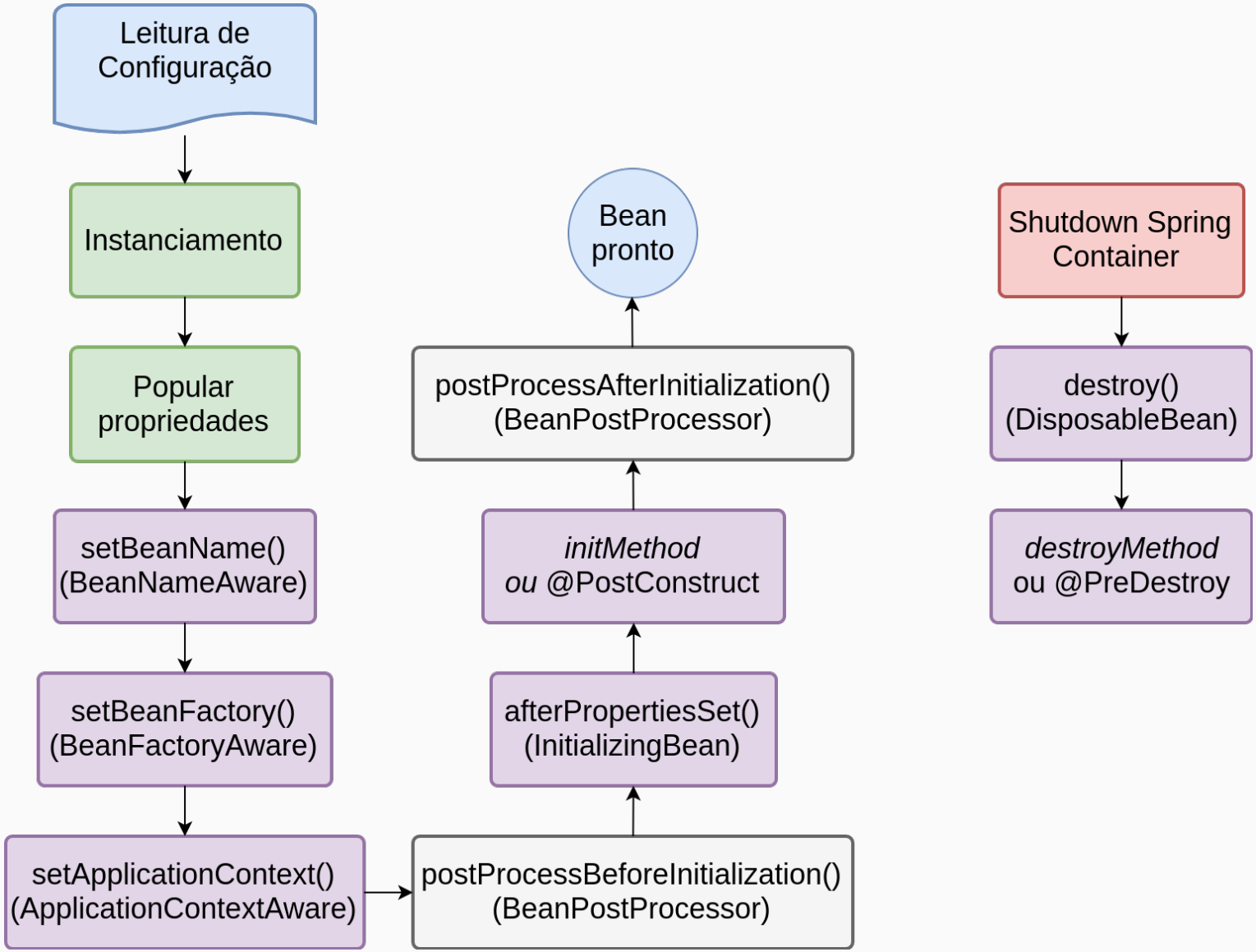
```
@Configuration
public class AppConfig {

  @Bean
  public AccountRepository accountRepository() {
    new AccountRepositoryImpl();
  }

  @Bean
  public TransferService transferService(AccountRepository accountRepository) {
    return new TransferServiceImpl(accountRepository);
  }

}
```

Ciclo de Vida



Escopo de Vida

Escopo	Descrição
Singleton (Padrão)	Única instância criada e mantida pelo Container
Prototype	Múltiplas instâncias criadas
Request	Única instância criada por requisição
Session	Única instância criada por sessão