

Medii de proiectare și programare

2021-2022

Curs 4

Conținut curs 4

- Adnotări (cont)
- Java Beans
- Introducere in Spring

Folosirea adnotărilor

Adnotarea apare prima, de obicei pe linie proprie, și poate conține elemente.

Observații:

1. Dacă adnotarea conține un singur element numit **value**, numele acestuia poate fi omis.
2. Dacă adnotarea nu conține nici un element, parantezele pot fi omise.

```
@ClassPreamble (  
    author = "Popescu Vasile",  
    date = "3/17/2008",  
    currentRevision = 4,  
    lastModified = "4/11/2011",  
    lastModifiedBy = "Ionescu Matei"  
    reviewers = {"Vasilescu Ana", "Marinescu Ion", "Pop Ioana"}  
)  
public class A extends B{  
    //...  
}
```

Exemplu adnotări

Declararea:

```
import java.lang.annotation.*;

@Target(ElementType.METHOD)
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface UseCase {
    public int id();
    public String description() default "no description";
}
```

Folosirea

```
public class A{
    @UseCase(id=3, description="abcd")
    public void f(){
    }
}
```

Adnotări standard

- JSE conține 3 adnotări standard:
 - **@Override** pentru a indica că o metoda redefinește o metodă din clasa de baza. Dacă numele metodei sau semnatura nu sunt corecte, compilatorul va genera o eroare.

```
class A{  
    @Override  
    public String toString(){...}  
}
```

- **@Deprecated** pentru a genera o atenționare la compilare când se folosește elementul adnotat (clasă, metodă, etc.)
- **@SuppressWarnings** spune compilatorului să nu furnizeze anumite atenționări:

```
unchecked, deprecated  
@SuppressWarnings("unchecked", "deprecated")  
void metodaA() { }
```

Beans

- Orice clasă Java este un POJO (eng. *Plain Old Java Object*).
- JavaBeans: este o clasă Java specială. Reguli:
 - Trebuie să aibă un constructor implicit (public și fără nici un parametru). Alte instrumente specializate vor folosi acest constructor pentru a instanția un obiect.
 - Atributele trebuie să poată fi accesate folosind metode de tip **getXyz**, **setXyz** și **isXyz** (pentru atribute de tip boolean). Atributele pentru care sunt definite aceste metode se numesc **proprietăți**, numele proprietății fiind **xyz**. Când se modifică sau se dorește valoarea unei proprietăți se apelează una dintre metodele corespunzătoare.
 - Clasa trebuie să fie serializabilă. Acest lucru permite instrumentelor specializate să salveze și să refacă starea unui JavaBean.
 - Exemplu: Componentele GUI
- Enterprise Java Beans (EJBs): pentru aplicații complexe (tranzacții, securitate, acces la baze de date)

Exemplu Java Beans

```
public class Student implements java.io.Serializable {  
    private String nume;  
    private int grupa;  
    private boolean licentiat;  
    private int note[];  
    public Student() { }  
    public Student(String nume, int grupa, boolean licentiat){...}  
    public String getName() { return nume; }  
    public void setName(String name) { nume = name; }  
    public int getGrupa() {return grupa;}  
    public void setGrupa(int g){grupa=g;}  
    public void setLicentiat(boolean l){licentiat=l;}  
    public boolean isLicentiat(){ return licentiat;}  
    public void setNote(int[] n){ note=n;}  
    public int[] getNote(){return note;}  
}
```

Introducere în Spring - Motivație

- Orice aplicație medie sau complexă este compusă dintr-o mulțime de obiecte care colaborează pentru atingerea unui scop. Aceste obiecte știu despre celelalte obiecte (asocierile) și comunică prin transmiterea de mesaje.
- Abordarea tradițională pentru crearea asocierilor dintre obiecte (prin instanțiere sau căutare) generează cod complicat care este dificil de reutilizat și testat (folosind unit testing).

//varianta 1

```
class ConcursService{
    private ParticipantRepositoryMock repo;
    public ConcursService(){
        repo=new ParticipantRepositoryMock();
    }
    //...
}
```


Introducere în Spring

//varianta 2

```
class ConcursService{
    private ParticipantiRepositoryFile repo;
    public ConcursService(){
        repo=new ParticipantiRepositoryFile("Participanti.txt");
    }
}
```

//varianta 2a

```
public ConcursService(){
    repo=new ParticipantiRepositoryFile("Participanti2.txt",
                                         new ParticipantValidator());
}
```

//varianta 3

```
class ConcursService{
    private ParticipantiRepositoryJdbc repo;
    public ConcursService(){
        Properties props=...
        repo=new ParticipantiRepositoryJdbc(props);
    }
}
```

Introducere în Spring

- Spring este un framework open-source, creat inițial de Rod Johnson și descris în cartea sa, *Expert One-on-One: J2EE Design and Development*.
- Frameworkul Spring a fost creat pentru a facilita dezvoltarea aplicațiilor complexe și foarte mari.
- În Spring se pot folosi obiecte simple Java (*POJO*), pentru a crea aplicații care anterior erau posibile doar folosind EJB.
- Un **bean Spring** este orice clasă Java (**nu respectă regulile Java Beans**).
- Spring promovează cuplarea slabă prin “injectarea” asocierilor și folosirea interfețelor.
- Spring folosește principiul IoC pentru “injectarea” asocierilor/dependențelor.

Introducere în Spring

[illegible]

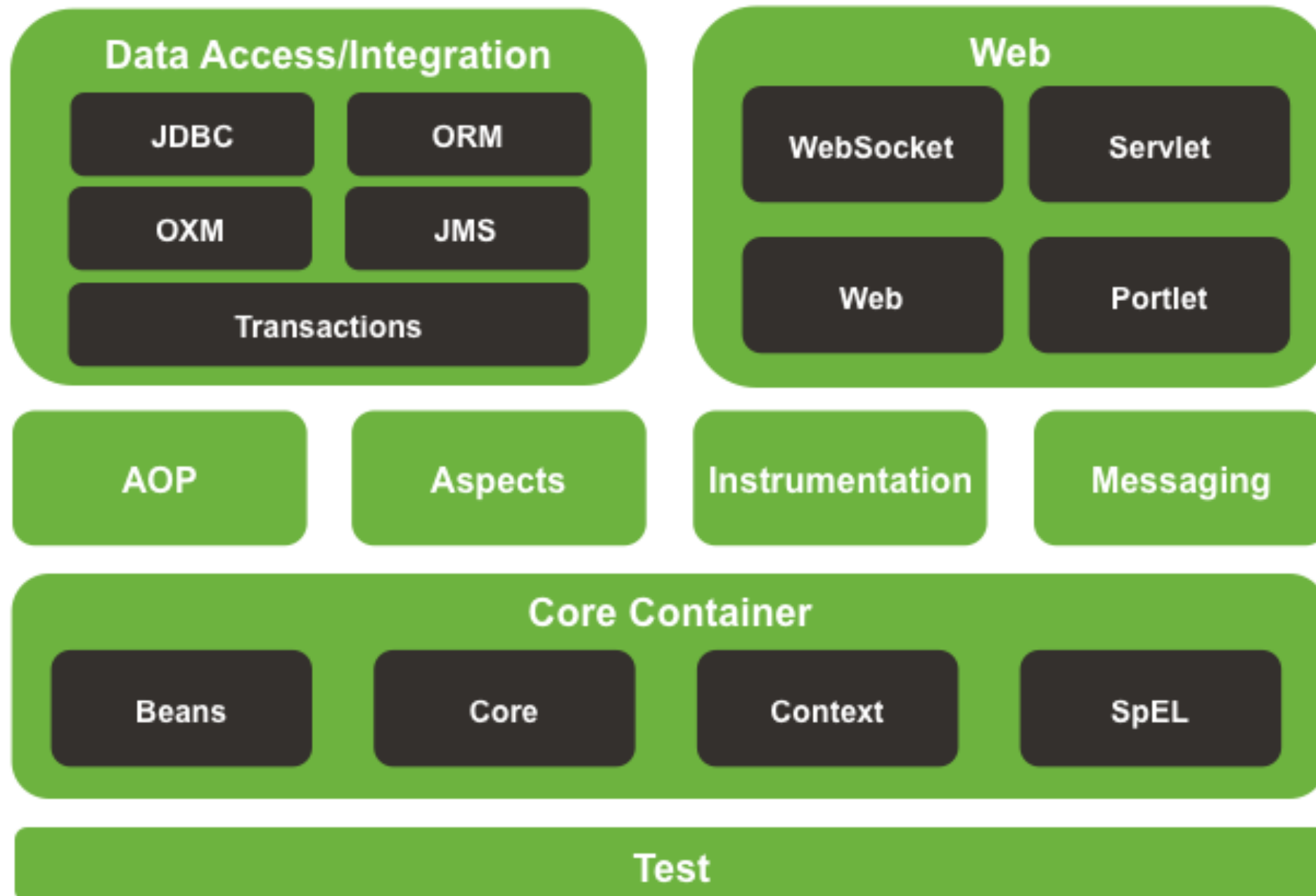
IoC, Dependency Injection

- Principiul *Inversion of Control* (IoC) este cunoscut și ca *dependency injection* (DI).
- DI este procesul prin care obiectele își definesc asocierile (dependențele) fie prin parametrii constructorilor, fie prin argumentele unei metode de tip factory sau prin proprietăți de tip set, care trebuie apelate imediat după crearea obiectului.
- Un container “injectează” aceste dependențe când creează obiectul. Acest proces este invers celui tradițional, în care obiectul este responsabil de instanțierea sau localizarea dependențelor sale.
- În Spring, obiectele care formează un sistem (aplicație) soft sunt gestionate de containerul bazat pe IoC și sunt numite **bean**-uri.
- Un **bean Spring** este un obiect Java obișnuit care este instanțiat, asamblat și gestionat de containerul Spring IoC.
- Bean-urile și asocierile dintre ele sunt descrise în datele de configurare folosite de container.
- Două variante de a descrie bean-urile: folosind fișiere de configurare în format XML sau cod Java (fișiere de configurare sau autowire).

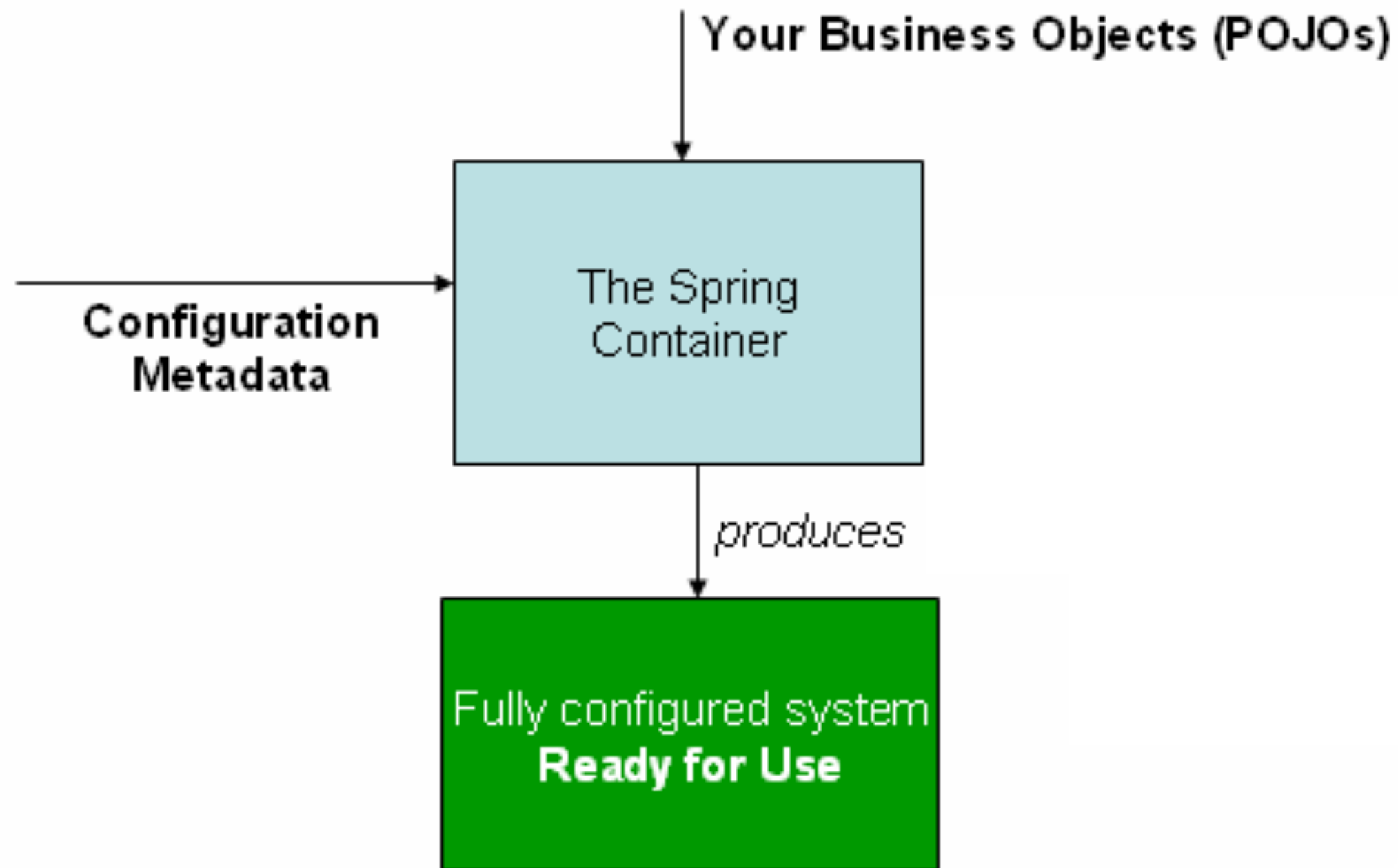
Arhitectura framework-ului Spring



Spring Framework Runtime



Containerul Spring



Crearea containerului Spring

```
import org.springframework.context.ApplicationContext;
import org.springframework.context.support.ClassPathXmlApplicationContext;

public class StartApp{
    public static void main(String[] args){
        ApplicationContext factory = new
            ClassPathXmlApplicationContext("classpath:spring-concurs.xml");
        //obtinerea referintei catre un bean din container
        ConcursService concurs= factory.getBean(ConcursService.class);
    }
}
```

Fișierul de configurare XML

- Când se declară bean-urile folosind fișiere XML, elementul rădăcină a fișierului de configurare este **<beans>**.
- Un șablon simplu pentru fișierul de configurare este:

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

```
<!-- Declararea bean-urilor-->
```

```
</beans>
```

- În interiorul elementului **<beans>**, sunt descrise toate configurările specifice containerului Spring (dacă există) și toate declarațiile bean-urilor.

Declararea unui bean simplu

```
package pizzax.validation;
import pizzax.model.Pizza;
public class DefaultPizzaValidator implements Validator<Pizza> {
    public void validate(Pizza pizza) {
        //...
    }
}
```

```
//spring-pizza.xml
<beans ...>
    <bean id="pizzaValidator"
        class="pizzax.validation.DefaultPizzaValidator"/>
</beans>
```

- Elementul **<bean>** este elementul de bază dintr-un fișier de configurare XML. El spune containerului Spring să creeze un obiect.
- Atributul **id** specifică numele prin care obiectul va fi referit în container.
- Când containerul Spring va încărca bean-urile, el va instanția bean-ul **"pizzaValidator"** folosind constructorul implicit.

DI - Constructori

```
package pizzax.repository.file;
import pizzax.repository;
public class PizzaRepositoryFile implements PizzaRepository {
    private String numefis;
    public PizzaRepositoryFile(String numefis){
        ...
    }
    //implementarea metodelor
    ...
}
//spring-pizza.xml
...
<bean id="pizzaRepository"
    class="pizzax.repository.file.PizzaRepositoryFile">
    <constructor-arg value="Pizza.txt" />
</bean>
```

DI - Constructori (2)

```
public class PizzaRepositoryFile implements PizzaRepository {
    private String numefis;
    private Validator<Pizza> valid;
    public PizzaRepositoryFile(String numefis, Validator<Pizza> valid){ ... }
    ...
}
//spring-pizza.xml
...
<bean id="pizzaValidator" class="pizzax.validation.DefaultPizzaValidator"/>
<bean id="pizzaRepository"
    class="pizzax.repository.file.PizzaRepositoryFile">
    <constructor-arg value="Pizza.txt" />
    <constructor-arg ref="pizzaValidator" />
</bean>
```

```
Validator<Pizza> pizzaValidator=new DefaultPizzaValidator();
PizzaRepository pizzaRepository=new PizzaRepositoryFile("Pizza.txt",
    pizzaValidator);
```

DI - Constructori (3)

```
public class Produs {
    private String denumire="";
    private double pret=0;
    public Produs(String denumire, double pret) {
        this.pret = pret;
        this.denumire = denumire;
    }
    //...
}

//spring-exemplu.xml
<bean id="mere" class="Produs">
    <constructor-arg index="0" value="Mere" />
    <constructor-arg index="1" value="3.14"/>
</bean>

<!--sau -->
<bean id="mere" class="Produs">
    <constructor-arg type="java.lang.String" value="Mere" />
    <constructor-arg type="double" value="3.14"/>
</bean>
```

DI - Metode factory

```
public class A {  
    private static A instance;  
    private A(){...};  
    public static A getInstance(){ ...}  
    ...  
}
```

```
//spring-exemplu.xml
```

```
...
```

```
<bean id="instanta" class="A" factory-method="getInstance"/ >
```

```
//echivalent cu
```

```
A objA=A.getInstance();
```

Scopul

Implicit toate bean-urile sunt *singleton* (se creează o singură instanță, indiferent de câte ori un bean este folosit la configurare, sau folosind metoda `getBean()` din clasa `ApplicationContext`).

Pentru a schimba scopul implicit, se folosește atributul “**scope**” al tag-ului `<bean>`

```
<bean id="bilet" class="xyz.Bilet" scope="prototype"/>
```

- Valorile posibile pentru atributul “**scope**” sunt:
 - **singleton**: o singură instanță pentru un container Spring.
 - **prototype**: pentru fiecare utilizare se creează un nou bean.
 - **request, session, global-session**: se utilizează pentru aplicații Web.

```
<bean id="beanA" class="test.B" scope="prototype"/>
```

```
<bean id="beanB" class="test.B"/>
```

```
<bean id="beanC" class="test.C">
```

```
    <constructor-arg ref="beanA"/> <!--se creeaza o noua instanta -->
```

```
</bean>
```

```
<bean id="beanD" class="test.D">
```

```
    <constructor-arg ref="beanA"/> <!--se creeaza o noua instanta -->
```

```
</bean>
```

DI folosind proprietăți

```
package pizzax.repository.file;
import pizzax.repository;
public class PizzaRepositoryFile implements PizzaRepository {
    private String numefis;
    public PizzaRepositoryFile() { ... }
    public void setNumeFisier(String numefis){...}
    //implementarea metodelor
    ...
}
```

```
//spring-pizza.xml
...
<bean id="pizzaRepository"
      class="pizzax.repository.file.PizzaRepositoryFile">
    <property name="numeFisier" value="Pizza.txt"/>
</bean>
```

DI folosind proprietăți

```
package pizzax.repository.file;
import pizzax.repository;
public class PizzaRepositoryMock implements PizzaRepository {
    private Validator<Pizza> valid;
    public PizzaRepositoryMock() { ... }
    public void setValidator(Validator<Pizza> v){valid=v;}
    //implementarea metodelor
    ...
}
```

```
//spring-pizza.xml
...
<bean id="pizzaRepository"
      class="pizzax.repository.file.PizzaRepositoryMock">
    <property name="validator" ref="pizzaValidator"/>
</bean>
```


DI Constructor + proprietăți

```
package pizzax.repository.file;
import pizzax.repository;
public class PizzaRepositoryFile implements PizzaRepository {
    private Validator<Pizza> valid;
    private String numefis;
    public PizzaRepositoryFile(String numefis) { ... }
    public void setValidator(Validator<Pizza> v){valid=v;}
    //implementarea metodelor
    ...
}
```

```
//spring-pizza.xml
```

```
...
<bean id="pizzaRepository"
    class="pizzax.repository.file.PizzaRepositoryMock">
    <constructor-arg value="Pizza.txt"/>
    <property name="validator" ref="pizzaValidator"/>
</bean>
```

Bean-uri inner

```
package pizzax.repository.file;
import pizzax.repository;
public class PizzaRepositoryMock implements PizzaRepository {
    private Validator<Pizza> valid;
    public PizzaRepositoryMock() { ... }
    public void setValidator(Validator<Pizza> v) {valid=v;}
    //implementarea metodelor
    ...
}

//spring-pizza.xml
...
<bean id="pizzaRepository"
    class="pizzax.repository.file.PizzaRepositoryMock">
    <property name="validator">
        <bean class="pizzax.validation.DefaultPizzaValidator"/>
    </property>
</bean>
```

Bean-uri inner

Observații:

- Bean-urile inner nu necesită specificarea atributului `id`. Se poate declara o valoare pentru `id`, dar nu este folosită de container.
- Aceste bean-uri nu pot fi refolosite. Sunt folosite pentru “injectare” o singură dată și nu pot fi referite de alte bean-uri.

Proprietăți de tip colecție

- Există situații când o proprietate/parametru-constructor este de tip container (colecție, mulțime, dicționar, tablou, etc...).
- Pentru a inițializa acest tip de proprietăți Spring a definit 4 elemente de configurare:
 - **<list>**: o listă de valori ce poate conține duplicate
 - **<set>**: o lista de valori ce nu conține duplicate
 - **<map>**: o mulțime de perechi cheie-valoare (dicționar)
 - **<props>**: o mulțime de perechi cheie-valoare, unde atât cheia cât și valoarea sunt de tip **String** (clasa **java.util.Properties**)

Proprietăți de tip colecție

- Liste, mulțimi, tablouri:

```
class Produs{
    private String denumire;
    private double pret;
    public Produs(){...}
    public void setDenumire(String d){...}
    public void setPret(double d){...}

    //metode get si set

}
```

```
class Depozit{
    //...
    public void setProduse(java.util.List<Produs> lp){...}
    //sau
    public void setProduse(java.util.Collection<Produs> lp){...}
    //sau
    public void setProduse(Produs[] lp){...}
}
```

Proprietăți de tip colecție

- Liste, tablouri:

```
//spring-exemplu.xml
```

```
<bean id="mere" class="Produce">
    <property name="denumire" value="Mere"/>
    <property name="pret" value="2.3"/>
</bean>
<bean id="pere" class="Produce"> ...</bean>
<bean id="prune" class="Produce"> ...</bean>
<bean id="depozit" class="Depozit">
    <property name="produse">
        <list>
            <ref bean="mere"/>
            <ref bean="pere"/>
            <ref bean="prune"/>
        </list>
    </property>
</bean>
```

Proprietăți de tip colecție

- Mulțimi:

```
//spring-exemplu.xml
```

```
<bean id="mere" class="Produs">
    <property name="denumire" value="Mere"/>
    <property name="pret" value="2.3"/>
</bean>
<bean id="pere" class="Produs"> ...</bean>
<bean id="prune" class="Produs"> ...</bean>
<bean id="depozit" class="Depozit">
    <property name="produse">
        <set>
            <ref bean="mere"/>
            <ref bean="pere"/>
            <ref bean="prune"/>
            <ref bean="prune"/>
        </set>
    </property>
</bean>
```

Proprietăți de tip colecție

- Dicționare:

```
class Depozit{
    //...
    public void setProduse(java.util.Map<String, Produs> lp){...}
}
```

```
//spring-exemplu.xml
<bean id="mere" class="Produs">...</bean>
<bean id="pere" class="Produs"> ...</bean>
<bean id="prune" class="Produs"> ...</bean>
<bean id="depozit" class="Depozit">
    <property name="produse">
        <map>
            <entry key="pMere" value-ref="mere"/>
            <entry key="pPere" value-ref="pere"/>
            <entry key="pPrune" value-ref="prune"/>
        </map>
    </property>
</bean>
```


Proprietăți de tip colecție

- Dicționare: elementul `<entry>` are următoarele attribute:
 - `key`: specifică cheia ca și string;
 - `key-ref`: specifică cheia ca și referință la alt bean din container;
 - `value`: specifică valoarea ca și string;
 - `value-ref`: specifică valoarea ca și referință la un alt bean din container.
- Proprietăți: elementele `props` și `prop`

```
class Depozit{  
    public void setProprietati(Properties p){...}  
}
```

```
<bean id="depozit" class="Depozit">  
<property name="proprietati">  
    <props>  
        <prop key="prop1"> A1 </prop>  
        <prop key="prop2"> B C2 </prop>  
    </props>  
</property>  
</bean>
```

Bean-uri tip container

- Există situații când trebuie creat un bean de tip container (colecție, mulțime, dicționar, tablou, etc...).
- Pentru a crea un bean de tip container:

- `<util:list>`, `<util:set>`, `<util:map>`, `<util:props>`

```
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:p="http://www.springframework.org/schema/p"
xmlns:util="http://www.springframework.org/schema/util"
xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
http://www.springframework.org/schema/util
http://www.springframework.org/schema/util/spring-util.xsd"> ... </beans>
```

```
<util:properties id="jdbcProps">
    <prop key="tasks.jdbc.driver">org.sqlite.JDBC</prop>
    <prop key="tasks.jdbc.url">jdbc:sqlite:database.db</prop>
</util:properties>
```

sau

```
<util:properties id="jdbcProps" location="classpath:bd.config"/>
```

Valori null

- E posibil ca valoarea unei proprietăți să fie setată la null. Pentru aceasta se folosește elementul `<null/>`

```
<property name="numeProprietate"> <null/></property>
```

- SpEL (Spring Expression Language)
 - a fost introdus începând cu versiunea 3.0
 - permite calcularea/ determinarea valorilor unor proprietăți în timpul execuției:

```
<property name="numarAleator" value="#{T(java.lang.Math).random()}" />
```

```
<property name="song" value="#{songSelector.selectSong().toUpperCase()}" />
```

```
<property name="fullName"
```

```
value="#{person.firstName + ' ' + person.lastName}" />
```

DI constructor vs. DI proprietăți

Recomandări:

- DI constructor - pentru dependențe obligatorii
- DI proprietăți - pentru dependențe opționale
- Situații speciale:
 - constructori cu prea mulți parametrii
- Verificarea dependențelor opționale că sunt nenule

Configurare folosind Gradle

- Fișierul `build.gradle`

```
dependencies {
```

```
    implementation 'org.springframework:spring-context:5.3.16'
```

```
    runtimeOnly group: 'org.xerial', name: 'sqlite-jdbc', version: '3.16.1'
```

```
    testImplementation group: 'junit', name: 'junit', version: '4.11'
```

```
}
```

Configurare Spring folosind XML

- Exemplu
 - TaskSpringXMLConfig

Configurare folosind JavaConfig

- Specificarea bean-urilor care trebuie create se face într-o altă clasă, adnotată cu `@Configuration`:

```
@Configuration
```

```
public class PizzeriaConfig {  
    //...  
}
```

- Adnotarea marchează clasa ca și o clasă de configurare
- Containerul Spring consideră că această clasă conține detalii despre bean-urile ce trebuie create și cum trebuie create.

Configurare folosind JavaConfig

- Declararea unui bean se face cu adnotarea `@Bean`:

```
import pizzax.validation.DefaultPizzaValidator;

@Configuration
public class PizzeriaConfig {
    @Bean
    public Validator<Pizza> validator() {
        return new DefaultPizzaValidator();
    }
}
```

- Id-ul implicit al bean-ului este numele metodei (ex. `validator`)
- Setarea unui id explicit se face folosind elementul “`name`”.

```
@Bean(name="pizzaVal")
public Validator<Pizza> validator() {
    return new DefaultPizzaValidator();
}
```


Configurare folosind JavaConfig

- Injectarea dependențelor:

`@Configuration`

```
public class PizzeriaConfig {  
    @Bean  
    public Validator<Pizza> validator() {  
        return new DefaultPizzaValidator();  
    }  
    //varianta a - apelul metodei care creeaza bean-ul  
    @Bean  
    public PizzaRepositoryMock pizzaRepo() {  
        return new PizzaRepositoryMock(validator());  
    }  
  
    @Bean  
    public PizzaRepositoryFile pizzaFileRepo() {  
        return new PizzaRepositoryFile(validator(), "Pizza.txt");  
    }  
}
```

- Un singur bean de tip `Validator<Pizza>` este creat!

Configurare folosind JavaConfig

- Injectarea dependențelor:

`@Configuration`

```
public class PizzeriaConfig {
```

```
    @Bean
```

```
    public Validator<Pizza> validator() {
```

```
        return new DefaultPizzaValidator();
```

```
    }
```

```
//varianta b - transmiterea bean-ului ca si parametru
```

```
    @Bean
```

```
    public PizzaRepositoryMock pizzaRepo(Validator<Pizza> val) {
```

```
        return new PizzaRepositoryMock(val);
```

```
    }
```

```
    @Bean
```

```
    public PizzaRepositoryFile pizzaFileRepo(Validator<Pizza> val) {
```

```
        return new PizzaRepositoryFile(val, "Pizza.txt");
```

```
    }
```

```
}
```

Configurare folosind JavaConfig

- În interiorul unei metode adnotate cu @Bean se poate folosi orice cod Java necesar creării bean-ului:

@Configuration

```
public class PizzeriaConfig {
```

```
    @Bean
```

```
    public PizzaRepositoryFile pizzaFileRepo(Validator<Pizza> val) {
```

```
        PizzaRepositoryFile repo=new new PizzaRepositoryFile("Pizza.txt");
```

```
        repo.setValidator(val);
```

```
        return repo;
```

```
    }
```

```
    @Bean
```

```
    public PizzaRepositoryJdbc pizzaJdbcRepo() {
```

```
        Properties jdbcProps=new Properties();
```

```
        try {
```

```
            jdbcProps.load(new FileReader("bd.config"));
```

```
        } catch (IOException e) {
```

```
            System.out.println("No properties were set. Cannot find bd.config "+e);
```

```
        }
```

```
        return new PizzaRepositoryJdbc(jdbcProps);
```

```
    }
```

```
}
```

Crearea containerului Spring JavaConfig

```
import org.springframework.context.ApplicationContext;
import org.springframework.context.support.AnnotationConfigApplicationContext;

public class StartApp{
    public static void main(String[] args){
        ApplicationContext context=new
            AnnotationConfigApplicationContext(PizzerieConfig.class);
        //obtinerea referintei catre un bean din container
        PizzaService repo= factory.getBean(PizzaService.class);
    }
}
```

Configurare Spring folosind JavaConfig

- Exemplu
 - TaskSpringJavaConfig