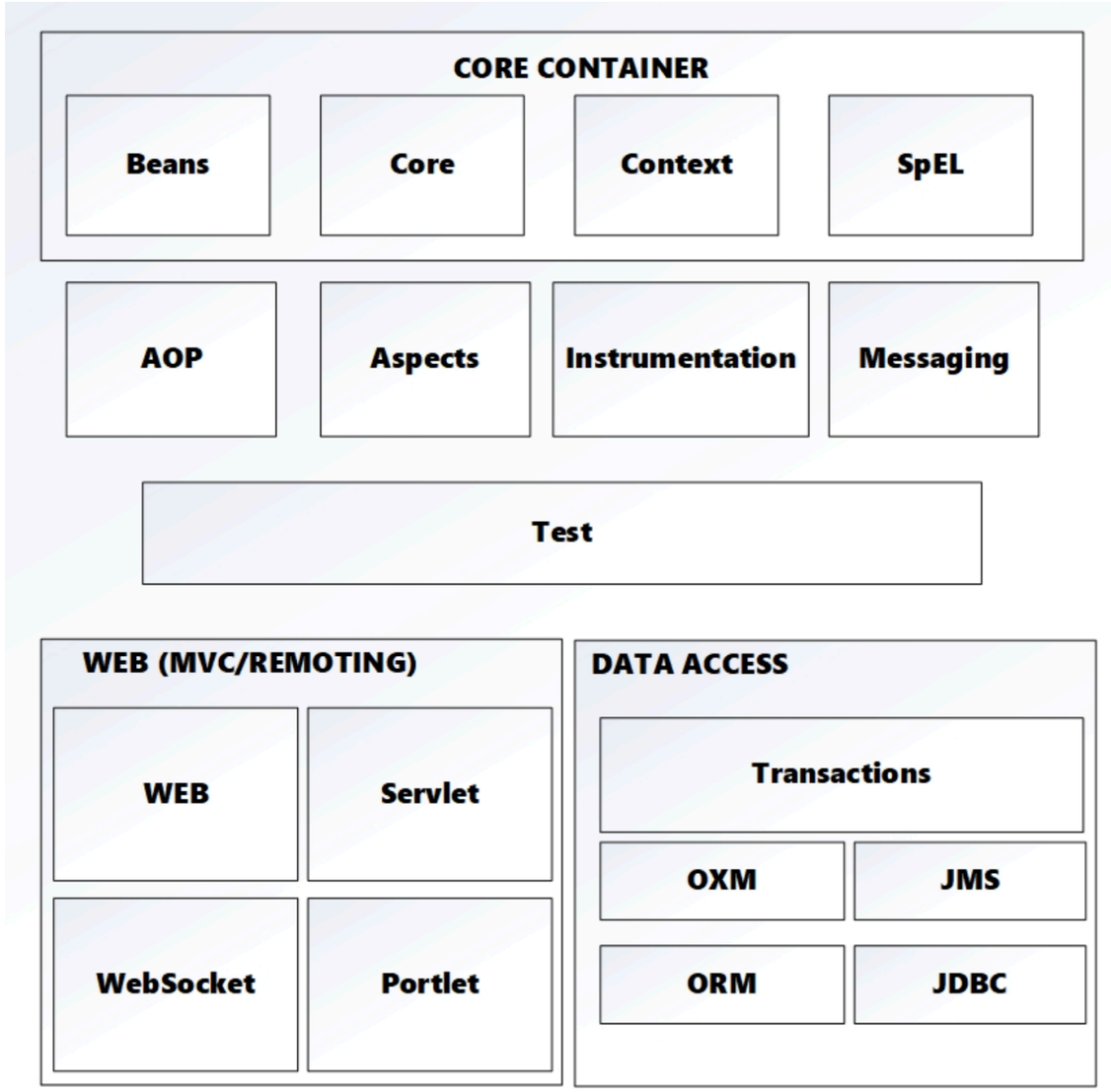
TESTIRANJE SPRING APLIKACIJA

SPRING FRAMEWORK

- Spring je jedan od najpopularnijih okvira za izgradnju java EE aplikacija
- Osnovni koncepti na kojima počiva popularnost Spring radnog okvira su:
  - Inverzija kontrole (Inversion of Control IoC)
  - Injekcija zavisnosti (Dependency Injection)
  - Aspektno orijentisano programiranje (Aspect oriented programming)



SPRING FRAMEWORK

- Spring je jedan od najpopularnijih okvira za izgradnju java EE aplikacija
- Osnovni koncepti na kojima počiva popularnost Spring radnog okvira su:
  - Inverzija kontrole (Inversion of Control IoC)
  - Injekcija zavisnosti (Dependency Injection)
  - Aspektno orijentisano programiranje (Aspect oriented programming)

MAVEN DEPENDENCIES

- *spring-boot-starter-test* je osnovni dependency koji sadrži sve neophodne elemente za testiranje Spring aplikacije

```
<dependency>
     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
     <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>
     <scope>test</scope>
</dependency>
```

- Sve zavisnosti čiji je scope `test` će prilikom deploymenta aplikacije biti zanemarene (takve zavisnosti su prisutne u projektu samo prilikom faze razvoja i testiranja Maven aplikacije)
- pom.xml biblioteke `spring-boot-starter-test` uključuje JUnit 4 kao tranzitivnu zavisnost, da bismo izbegli koliziju u slučaju da želimo da testiramo koristeći JUnit 5, ovu predefinisanu zavisnost možemo isključiti

```
<dependency>
     <groupId>org.springframework.boot</groupId>
     <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>
     <scope>test</scope>
     <exclusions>
          <exclusion>
               <groupId>junit</groupId>
               <artifactId>junit</artifactId>
          </exclusion>
     </exclusions>
</dependency>
```

TESTIRANJE SPRING BOOT APLIKACIJE

- **@SpringBootTest** anotacija
  - Kreira `ApplicationContext` koji se koristi za testiranje i po defaultu ne startuje server
  - Dodavanjem `webEnvironment` atributa definišemo ponašanje testova:
    - MOCK (default)
      - učitava se `ApplicationContext` i mokuje se web okruženje
      - embedded servisi nisu startovani
    - RANDOM_PORT
      - učitava `WebServerApplicationContext` i omogućava stvarno web okruženje
      - embedded servisi su startovani i slušaju na random portu
      - korisno za izbegavanje konflikata prilikom izvršavanja testova
      - ukoliko želimo da znamo na kom portu je pokrenuta aplikacija možemo iskoristiti `@LocalServerPort`
    - DEFINED_PORT
      - isto ponašanje kao i za RANDOM_PORT, s tim da aplikacija sluša na unapred definisanom portu (application.properties) ili defaultnom 8080
    - NONE
      - učitava se `ApplicationContext`, ali ne postoji web okruženje

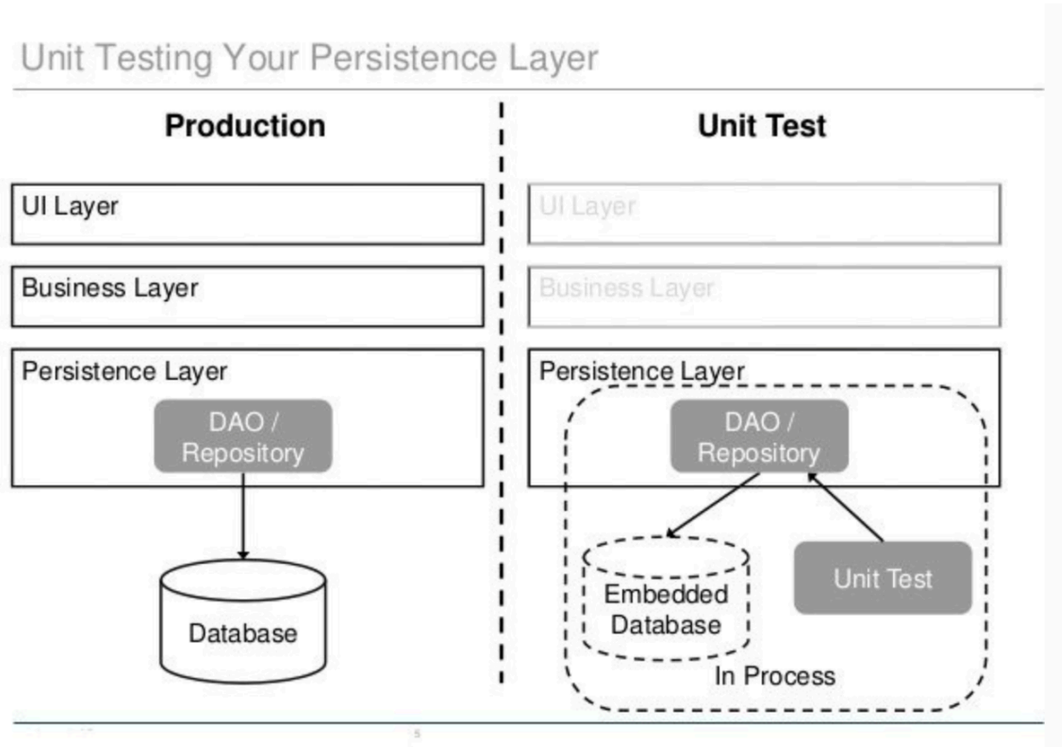
TESTIRANJE SPRING BOOT APLIKACIJE

- **@SpringBootTest** omogućava kreiranje konteksta veoma sličnom onom koji ćemo imati u produkciji
- Koristi se za integracione testove, kada je potrebno prolaziti kroz sve slojeve aplikacije
- Osnovna mana ovog pristupa jeste njegova brzina, te stoga ovu anotaciju, u zavisnosti od sloja Spring aplikacije koju testiramo, možemo zameniti nekom od sledećih:
  - `@DataJpaTest` - za testiranje Spring Data Jpa repozitorijuma
  - `@WebMvcTest` - za testiranje REST sloja

TESTIRANJE DAO SLOJA

TESTIRANJE DAO SLOJA

- Testiranje DAO sloja zahteva pristup bazi podataka, međutim testiranja nad development bazom najčešće nisu dobra ideja jer sam proces testiranje može oštetiti ili narušiti validnost podatke
- Rešenje ovog problema može biti korišćenje testne baze podataka,
- Ovaj pristup zahteva kreiranje baze sa istom konfiguracijom kao i u fazama razvoja i produkcije i override onih parametara koji treba da budu drugačiji specifično za fazu testiranja
- Iako je ovo najčešća praksa, često se i za fazu testiranja koriste baze IM tipa (in-memory)



TESTIRANJE DAO SLOJA

- Potrebno je prvo uvesti zavisnosti za H2 in-memory bazu podataka

```
<dependency>
     <groupId>com.h2database</groupId>
     <artifactId>h2</artifactId>
     <version>1.4.200</version>
     <scope>test</scope>
</dependency>
```

- Zatim je potrebno konfigurisati testnu bazu i kreirati test profil (`application-test.properties`)

```
spring.datasource.driver-class-name=org.h2.Driver
spring.datasource.url=jdbc:h2:mem:testdb
spring.datasource.username=sa
spring.datasource.password=
spring.jpa.properties.hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.H2Dialect
```

- Konkretni konfiguracioni profil je kasnije moguće aktivirati anotiranjem klase sa `@ActiveProfiles(“test”)` ili sa `@TestPropertySource("classpath:application-test.properties")`

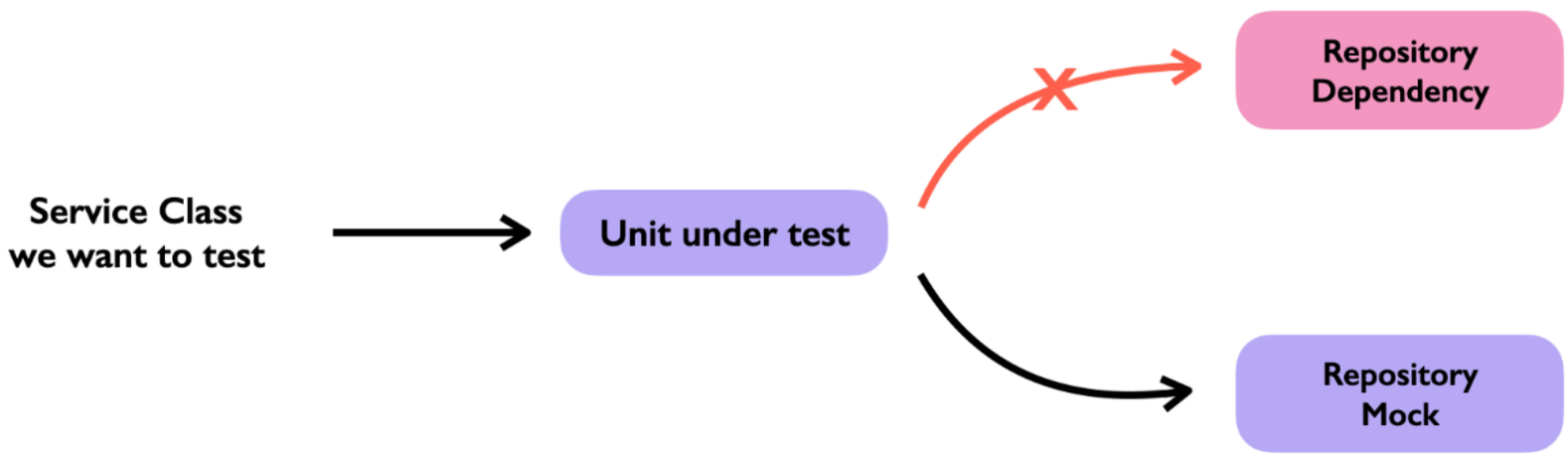
TESTIRANJE DAO SLOJA

- `@DataJpaTest` anotacija služi za testiranje JPA sloja, tako što omogućava:
  - Konfigurisanje H2, in-memory baze podataka
  - Auto-konfiguraciju Hibernate-a, Spring Data i DataSource-a
  - Izvođenje `@EntityScan`-a
  - SQL logging
  - Po default-u JPA testovi su transakcioni i rade roll-back nakon završetka svakog testa
- `@DataJpaTest` neće kreirati ceo kontekst Spring Boot aplikacije, već samo deo neophodan za inicijalizaciju repozitorijuma
- `@DataJpaTest` injektuje `TestEntityManager` bean
  - Alternativa standardnom `EntityManager`-u

TESTIRANJE SERVISNOG SLOJA

TESTIRANJE SERVISNOG SLOJA – JEDINIČNI TESTOVI

- Servisni sloj Spring aplikacije zavisi od Repository sloja
- Kako bi se omogućilo kreiranje unit testa neophodno je zanemariti postojeće zavisnoti (persistance sloj)
- Rešenje: mokovati repository sloj



TESTIRANJE SERVISNOG SLOJA – JEDINIČNI TESTOVI

- `@Mock`
  - Deo Mockito framework-a
  - Za injektovanje lažnih objekata, potrebno je test klasu anotirati sa `@InjectMocks`
- `@MockBean`
  - Deo Spring Boot framework-a (wrapper oko Mockito framework-a)
  - Kreira mock objekat unutar `Spring ApplicationContext`-a
  - Ukoliko bean definisan anotacijom postoji u `ApplicationContext`-u, dolazi do njegove zamene mock objektom, u suprotnom se dodaje novi mock objekat
  - Mokovani beanovi se automatski resetuju nakon izvršenja svakog testa
  - Moguće je koristiti i `@SpyBean` anotaciju za kreiranje Spy objekata

TESTIRANJE REST SLOJA

TESTIRANJE REST SLOJA – JEDINIČNI TESTOVI

- Rest sloj Spring aplikacije zavisi od servisnog sloja
- Kako bi se omogućilo kreiranje unit testa neophodno je zanemariti postojeće zavisnoti (persistance sloj)
- Rešenje: mokovati servisni sloj
- `@WebMvcTest`
  - Koristi se umesto `@SpringBootTest` anotacije
  - Ne instancira se ceo `ApplicationContext`, već samo web layer
  - Moguće je navesti kontrolere za koje želimo da budu instancirani `@WebMvcTest(NazivKontrolera.class)`
  - Ukoliko je potrebno instancirati ceo ApplicationContext koristiti anotacije `@SpringBootTest` i `@AutoConfigureMockMvc`
- `@MockMvc`
  - Pokretanje testova bez startovanja servera
  - Omogućava SpringMVC testiranje

TESTIRANJE REST SLOJA – JEDINIČNI TESTOVI

- MockMvc
  - **perform()**
    - Izvršava get metodu nad odgovarajućom rutom i vraća rezultat u okviru **ResultActions** objekta nad kojim se rade dalje asertacije
  - **andDo(print())**
    - Ispisuje zahtev i odgovor
  - **andExpect()**
    - Očekuje prosleđeni parametar, koristi se za očekivanje odgovarajućih statusnih kodova, kao i tela samih odgovora
  - **andReturn()**
    - Vraća MvcResult objekat

```
@Test
public void givenGreetURI_whenMockMVC_thenVerifyResponse() {
    MvcResult mvcResult = this.mockMvc.perform(get("/greet"))
      .andDo(print()).andExpect(status().isOk())
      .andExpect(jsonPath("$.message").value("Hello World!!!"))
      .andReturn();

    Assert.assertEquals("application/json;charset=UTF-8",
      mvcResult.getResponse().getContentType());
}
```

TESTIRANJE REST SLOJA – JEDINIČNI TESTOVI

```
@Test
public void givenGreetURIWithPathVariable_whenMockMVC_thenResponseOK() {
    this.mockMvc
      .perform(get("/greetWithPathVariable/{name}", "John"))
      .andDo(print())
      .andExpect(status().isOk())
      .andExpect(content().contentType("application/json;charset=UTF-8"))
      .andExpect(jsonPath("$.message").value("Hello World John!!!"));
}
```

TESTIRANJE REST SLOJA – JEDINIČNI TESTOVI

```
@Test
public void givenGreetURIWithQueryParameter_whenMockMVC_thenResponseOK() {
    this.mockMvc.perform(get("/greetWithQueryVariable")
      .param("name", "John Doe”))
      .andDo(print())
      .andExpect(status().isOk())
      .andExpect(content().contentType("application/json;charset=UTF-8"))
      .andExpect(jsonPath("$.message").value("Hello World John Doe!!!"));
}
```

TESTIRANJE REST SLOJA – JEDINIČNI TESTOVI

```
@Value
public class UserResource {

  @NotNull
  private final String name;

  @NotNull
  private final String email;
                    }
```

```
@Test
public void whenNullValue_thenReturns400() throws Exception {
  UserResource user = new UserResource(null, "zaphod@galaxy.net");

  this.mockMvc.perform(post("/forums/{forumId}/register", 42L)
      ...
      .content(objectMapper.writeValueAsString(user)))
      .andExpect(status().isBadRequest());
}
```