JPA, Spring Data JPA

Šta je JPA

- Java Persistance API

- Kolekcija interfejsa/klasa sa metodama za trajno čuvanje (perzistenciju) podataka (u bazama podataka)

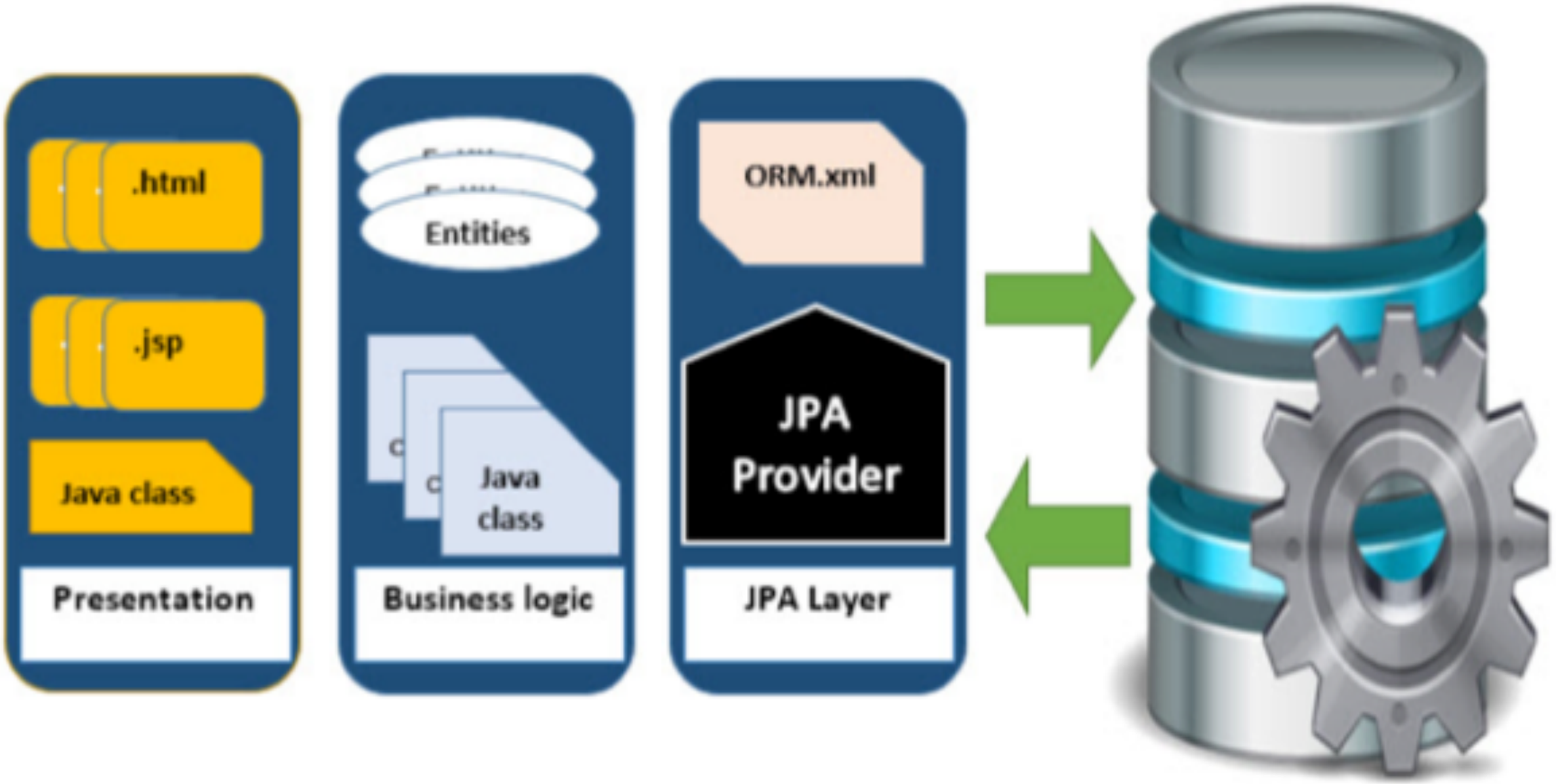
- Svaka ozbiljnija aplikacija čuva velike količine podataka, koje je prilikom čuvanja potrebno na odgovarajući način premapirati na (relacioni) model podataka koji se koristi u bazama

- JPA obezbeđuje “most” između objektnog modela podataka u programskom kodu (Java) i relacionog modela u bazi

Zašto koristiti JPA

- Smanjuje količinu koda koji je neophodno pisati kako bi se obezbedilo snimanje podataka u bazu
- Redukuje greške koje mogu nastati pri pisanju koda specifičnog za određenu bazu
- Programer se koncentriše na rad sa objektnim modelom
- Programer sledi pravila JPA provider framework-a koji za njega kreira DDL/SQL komande

Gde se koristi JPA



Preuzeto sa: https://www.tutorialspoint.com/jpa/jpa_quick_guide.htm

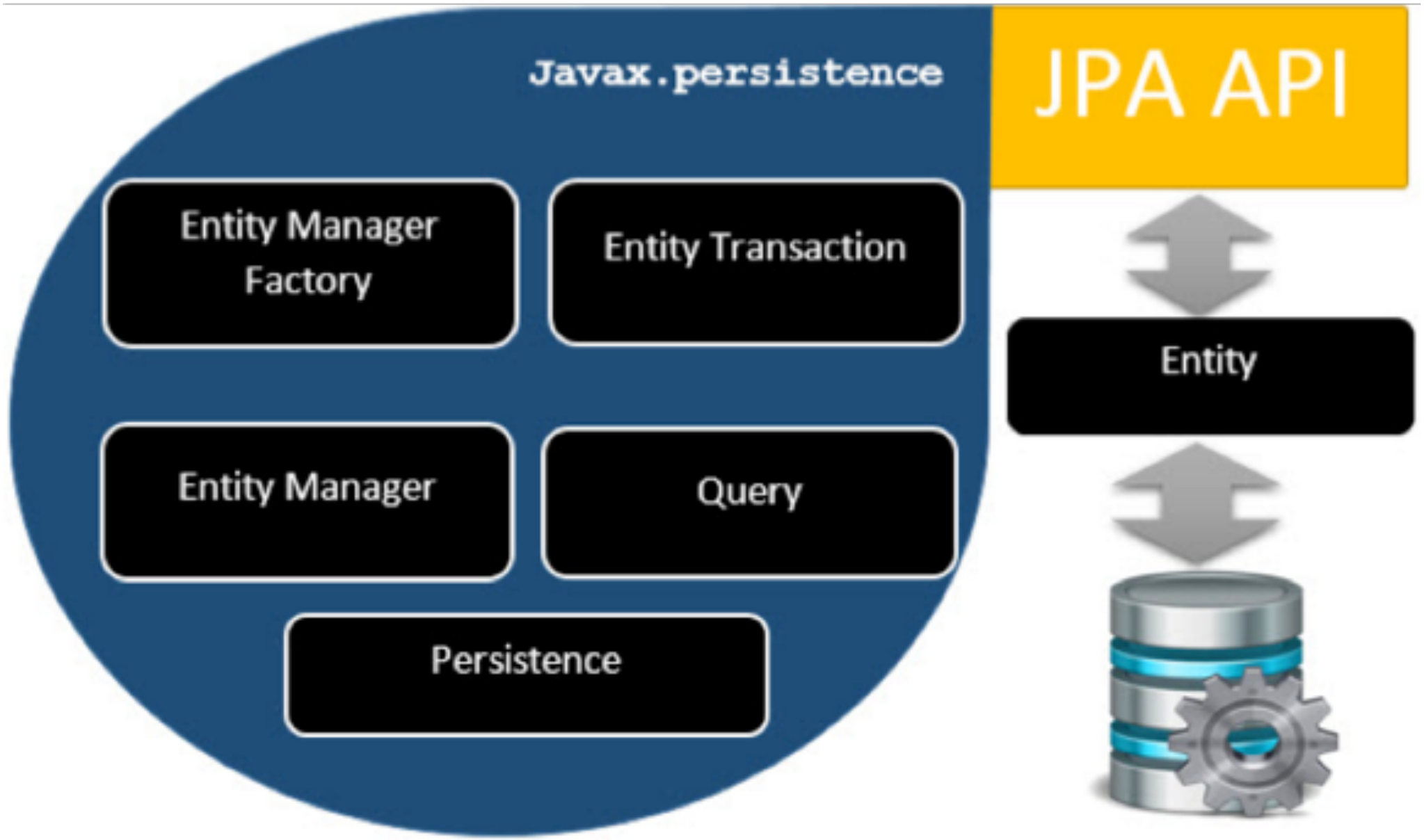
Istorija JPA

- Potiče iz Enterprise Java Beans (EJB) specifikacije
- Ranije verzije EJB su sloj za perzistiranje podataka mešale sa slojem poslovne logike
- Tokom razvoja verzije EJB 3.0 sloj za perzistenciju podataka je izdvojen i postao je JPA v 1.0

JPA Provideri

- JPA je API otvorenog koda (open source), tako da postoji više implementacija
  - više proivođača - Oracle, RedHat, Eclipse
  - više frameworka - Hibernate (najpopularniji), Eclipselink, Toplink, Spring Data JPA

Class level arhitektura

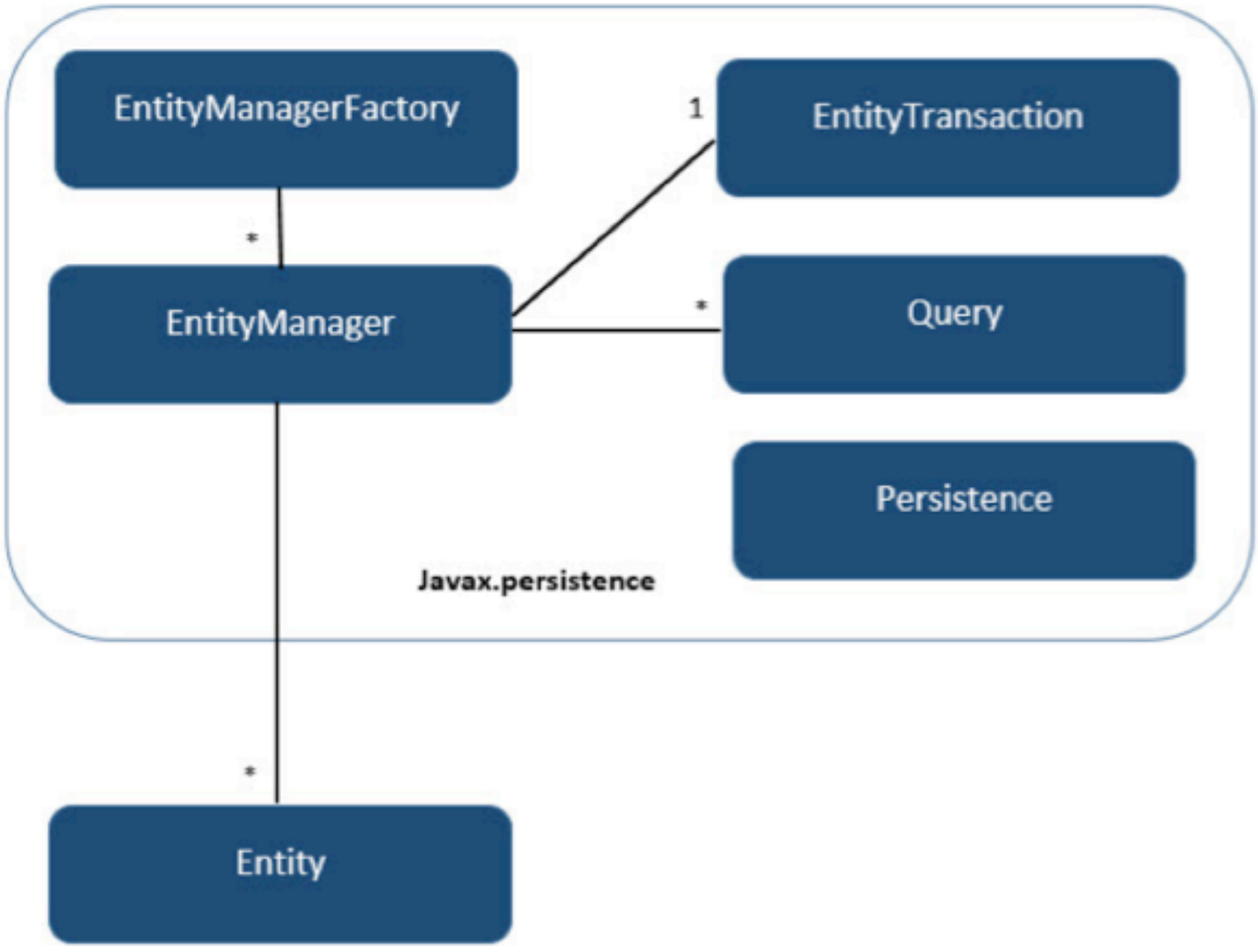


Preuzeto sa: https://www.tutorialspoint.com/jpa/jpa_quick_guide.htm

Class level arhitektura

- paket ***javax.persistance***
- ***EntityManagerFactory*** - kreira i upravlja instancama EntityManager-a
- ***EntityManager*** - interfejs, upravlja operacijama perzistitranja podataka. Instance EntityManagera služe za krerianje instanci Query-ja
- ***Entity*** - objekti koji se perzistiraju - preslikavaju se na zapise u bazi podataka. Entiteti predstavljaju domenske podatke specifične za vaš program
- ***EntityTransaction*** - Za svaki EntityManager jedan EntityTransaction upravlja izvršavanjem operacija
- ***Persistance*** - obezbeđuje statičke metode putem kojih se pribavljaju instance EntityManagerFactory-ja
- ***Query*** - svaki JPA provider implementira Query interfejs na način da se zadovolje specifični zahtevi i da se zadovolje kriterijumi

Class level arhitektura

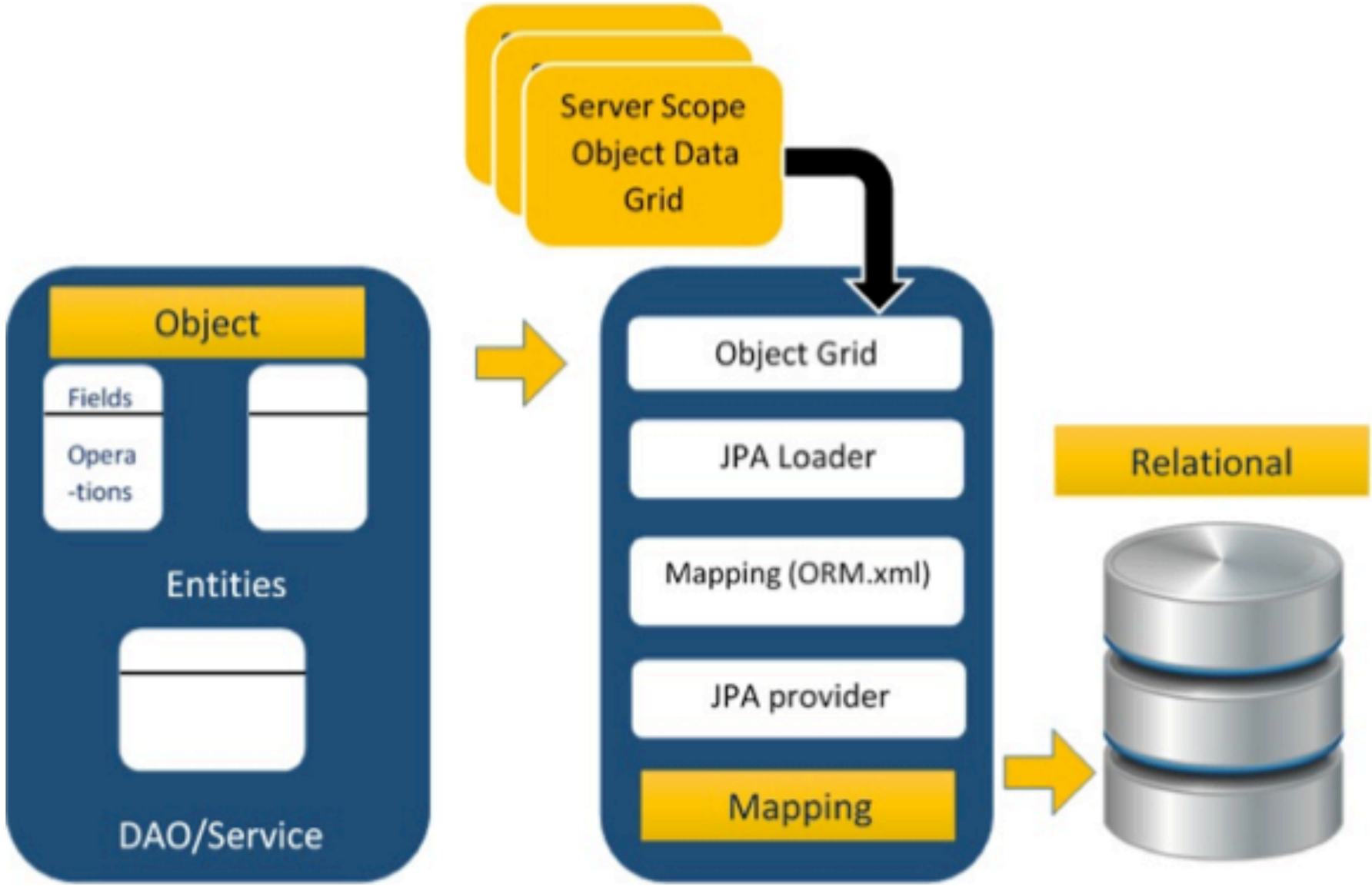


Preuzeto sa: https://www.tutorialspoint.com/jpa/jpa_quick_guide.htm

Object Relational Mapping

- Obezbeđuje povezivanje (preslikavanje, mapiranje) podataka iz objektnog modela na podatke u bazi podataka
- Mapiranje mora da uzme u obzir
  - tipove podataka
  - veze između podataka

ORM arhitektura



Preuzeto sa: https://www.tutorialspoint.com/jpa/jpa_quick_guide.htm

ORM - faze mapiranja

Podaci prolaze kroz nekoliko faza

1. faza objektnog modela podataka - POJO klase - entiteti, servisne klase koje nad njima obavljaju određenu poslovnu logiku, menjajući stanje objekata

2. faza mapiranja
    - JPA Provider - specifična implementacija javax.persistance api-ja koju obezbeđuje neki proizvođač
    - pravila mapiranja - opisana mapping fajlovima (mapping.xml),
      ili u novije vreme anotacijama
    - JPA Loader - funkcioniše kao cache memorija, sa kopijom dela bazae podataka
    - Object Grid - lokacija za privremeno čuvanje podataka. Svi upiti prema bazi se prvo reflektuju nad ovim podacima

3. faza relacionog modela podataka - fizičko smeštanje podataka u tabele baze

JPA anotacije

- Mapiranje pomoću zasebnih xml dokumenata je zahtevalo da se za jedan entitet paralelno održavaju dva dokumenta, jedan sa Java klasom i jedan sa pravilima mapiranja

- Bilo je neophodno ručno održavati ove fajlove kako bi mapiranje bilo ažurno ako je dolazilo do izmene Java klase

- Anotacije rešavaju ovaj problem jer se kompletno mapiranje opisuje pomoćnim anotacijama

- Sve anotacije su definisane u javax.persistance paketu

JPA anotacije

- @Entity - deklariše klasu kao entitet - tabelu

- @Table - deklariše naziv tabele u bazi koja će biti korišćena za prezistiranje entiteta

- @Basic - koristi se da eksplicitno označi property koji treba da se perzistira, namenjen je za jednostavne tipove. Ovo je i defaultno ponašanje - property koji se ne anotira nikako drugačije biće tretiran kao basic

- @Embedded - specificira da je dati property instanca neke druge klase

JPA anotacije

- @Id - označava property koji se koristi kao identifikator (primarni ključ tabele u bazi)

- @GeneratedValue - specificira kako identifikator može biti inicijalizovan (automatski, ručno, pomoću sekvence…)

- @Transient - specificira da se dati property ne perzistira - vrednosti se nikada ne snimaju u bazu - pogodno za neke propertyje u kojima se čuvaju privremene ili kalkulisane vrednosti

- @Column - specificira da se dati property mapira na određenu kolonu

JPA anotacije

- @SequenceGenerator - koristi se u kombinaciji sa @GeneratedValue da specificira upotrebu generatora sekvenci za identifikatore

- @TableGenerator - koristi se u kombinaciji sa @GeneratedValue - da specificira upotrebu tabele za identifikatore

- @AccessType - specificira način pristupa određenoj vrednosti

  - AccessType.FIELD - pristupa se direktno preko atributa (podrazumevano)

  - AccessType.PROPERTY - pristupa se preko getter funkcije - ovo omogućava da se ugradi neka dodatna logika

JPA anotacije

- @JoinColumn - koristi se da se specificira one-to-many ili many-to-one veza između entiteta - omogućava da se navede koja kolona predstavlja strani ključ

- @UniqueConstraint - omogućava da se postave pravila za jedinstvenost odrđenih atributa (u koloni u tabeli u bazi na koju se mapira ovaj atribut se u tom slučaju se ne mogu naći više puta iste vrednosti)

- @ ColumnResult - referencira naziv kolone u result setu SQL upita

JPA anotacije

- @OneToOne - definiše relaciju 1-1 između entiteta (spojenih tabela)
- @OneToMany - definiše relaciju 1-N između entiteta (spojenih tabela)
- @ManyToOne - definiše relaciju N-1 između entiteta (spojenih tabela)
- @ManyToMany - definiše relaciju N-N između entiteta (spojenih tabela - ovde se mora navesti specifikacija strukture vezne tabele)
- @NamedQuery - Specificira query pomoću statičkog naziva
- @NamedQueries - specificira listu imenovanih upita

Spring Data JPA

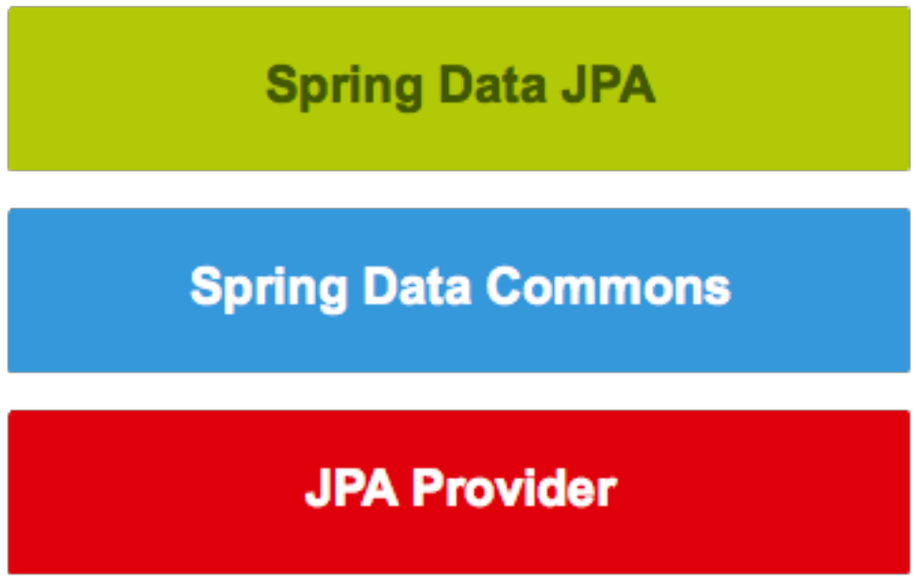
- Cilj je pojednostaviti primenu JPA time što ćemo izbeći pisanje prostih operacija za svaki entitet.

- Kada se radi sa JPA za svaki entitet:
  - Kreira se apstraktni Repository za svaki entitet koji obezbeđuje CRUD operacije

  - Kreira se konkretna implementacija za apstraktne repozitorijume kako bi se implementirale specifične metode

Spring Data JPA

- Nije JPA Provider, već biblioteka koja dodaje dodatni sloj apstrakcije nad JPA providerom, sada aplikacioni sloj za perzistenciju ima tri sloja



Spring Data JPA

- Spring Data JPA - obezbeđuje podršku za kreiranje JPA repozitorijuma nasleđivanjem Sprig Data Repository interfejsa

- Spring Data Commons - obezbeđuje neophonde klase za podršku

- JPA Provider implementira sam JPA api

Spring Data JPA

- Spring data commons:
  - The *Repository<T, ID extends Serializable>* interface is a marker interface that has two purposes:
    1. It captures the type of the managed entity and the type of the entity's id.
    2. It helps the Spring container to discover the "concrete" repository interfaces during classpath scanning.
  - The *CrudRepository<T, ID extends Serializable>* interface provides CRUD operations for the managed entity.
  - The *PagingAndSortingRepository<T, ID extends Serializable>* interface declares the methods that are used to sort and paginate entities that are retrieved from the database.
  - The *QueryDslPredicateExecutor<T>* interface is not a "repository interface". It declares the methods that are used to retrieve entities from the database by using QueryDsl *Predicate* objects.

Spring Data JPA

- Spring data JPA:

- The *JpaRepository<T, ID extends Serializable>* interface is a JPA specific repository interface that combines the methods declared by the common repository interfaces behind a single interface.

- The *JpaSpecificationExecutor<T>* interface is not a “repository interface”. It declares the methods that are used to retrieve entities from the database by using *Specification<T>* objects that use the JPA criteria API.

Spring Data JPA

- Primer:

```
import
org.springframework.data.jpa.repository.JpaReposit
ory;
import org.springframework.stereotype.Repository;
import com.example.demo.entities.User;

@Repository
public interface UserRepository extends
JpaRepository<User,Long> {
   public User findByUsername(String username);
   public User findByEmail(String email);
}
```

@Repository

- @Repository je Spring anotacija koja označava da klasa reprezentuje repozitorijum podataka.

- Repozitorijum podataka enkapsulira funkcionalnosti čuvanja, čitanja i pretraživanja podataka emulirajući rad nad kolekcijom objekata.

@Repository

- U prethodnom primeru klasa **UserRepository** predstavlja repozitorijum podataka za objekte tipa **User**, čiji identifikator je vrednost **Long** tipa

- Ovaj repozitorijum omogućava korisniku pretraživanje po username-u i email-u

```
@Repository
public interface UserRepository extends
JpaRepository<User,Long> {
   public User findByUsername(String username);
   public User findByEmail(String email);
}
```

@Repository

- Ukoliko se drži konvencije imenovanja funkcija dovoljno je samo deklarisati funckije za pretraživanje, imlementacija će biti automatska

- ***List<Person> findByLastname(String lastname);*** podrazumeva da u Entity-ju **Person** postoji property **lastname**, i obaviće pretragu poredeći odgovarajuću kolonu (koja je u Entity-ju mapirana na lastname)

@Repository

- Još primera

```
@Repository
public interface PersonRepository extends Repository<Person, Long> {

  List<Person> findByEmailAddressAndLastname(EmailAddress emailAddress, String lastname);

  // Enables the distinct flag for the query
  List<Person> findDistinctPeopleByLastnameOrFirstname(String lastname, String firstname);
  List<Person> findPeopleDistinctByLastnameOrFirstname(String lastname, String firstname);

  // Enabling ignoring case for an individual property
  List<Person> findByLastnameIgnoreCase(String lastname);
  // Enabling ignoring case for all suitable properties
  List<Person> findByLastnameAndFirstnameAllIgnoreCase(String lastname, String firstname);

  // Enabling static ORDER BY for a query
  List<Person> findByLastnameOrderByFirstnameAsc(String lastname);
  List<Person> findByLastnameOrderByFirstnameDesc(String lastname);
}
```