

LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
DATORIKAS FAKULTĀTE

**Labākās veikspējas JPA implementācijas izvēle**  
BAKALaura DARBS

Autors: **Maksims Pavļenko**

Studenta apliecības nr.: mp17060

Darba vadītājs: Dr.sc.comp. Uldis Straujums

RĪGA 2021

## ANOTĀCIJA

Bakalaura darbā tiek apskatīts ORM, kas ir ORM un kādu problēmu tas risina. Tiek apskatīts JPA, kā viens no ORM realizācijas slāņiem. Apskatītas JPA implementācijas, kas atbalsta pēdējo JPA 2.2 versiju, kādas JPA anotācijas izstrādātājs izmanto Java kodā, datubāzes atbalstam. Tiek veikta divu JPA implementāciju, EclipseLink un Hibernate, veiktspējas salīdzinājums.

Praktiskajā darbā tiek apskatīts JPA implementāciju veiktspējas un izmantotās atmiņas salīdzinājums, kopā ar Java nemainīgo vaicājumu valodu (JPQL) pielietošanu. Tiek apskatīti atmiņas trūkumu risinājuma iespējas.

Darba autors rekomendē izmantot Hibernate implementāciju un tikai izņēmuma gadījumā, kad vajag strādāt ar vienu tabulas lietotni, tad izmantot EclipseLink.

Atslēgvārdi: Java, ORM, JPA, JPA implementācija, MySql, JPQL.

## ABSTRACT

The bachelor's thesis examines what is ORM and what problem it solves. JPA is considered as one of the layers of ORM implementation. Thesis examines also JPA implementations that support the latest version of JPA - 2.2, which JPA annotations developer uses in Java code.

Practical part consists of performance comparison of two JPA implementations EclipseLink and Hibernate. The practical part deals with the comparison of performance and memory usage of JPA implementations as well as usage of Java Persistence Query Language (JPQL). This part also includes possibilities of solving memory issues caused by JPA implementations.

The author of the paper recommends using Hibernate implementation in all cases except one case when you need to work with one table applications where it is considered to use EclipseLink.

Keywords: Java, ORM, JPA, JPA implementation, MySql, JPQL.

## Saturs

VĀRDNĪCA.....	6
IEVADS .....	7
1. ORM.....	9
2. JPA .....	10
3. Entitijas.....	11
4. JPA Saites starp tabulām .....	13
5. Atlases tipi.....	17
6. Kaudzes atmiņas trūkuma risinājumi .....	18
7. JPQL.....	20
8. Izmantotas metodes .....	29
8.1. Izmantotās aparatūras parametri .....	29
8.2. Statistiskas datu apstrāde.....	30
8.3. Projektos izmantotās konfigurācijas versijas .....	30
Rezultāti .....	32
1. EclipseLink un Hibernate JPQL vaicājumu sintakses ierobežojumi .....	32
2. EclipseLink un Hibernate izmantojamās datu struktūras vaicājuma ierakstu saglabāšanai.....	34
3. Pieprasījuma veikspējas atšķirība, ar vaicājumu, kas tiek atbalstīts ar Hibernate, bet nav atbalstīts ar EclipseLink.....	35
4. JPA Hibernate un EclipseLink implementāciju konfigurācijas apraksts .....	36
5. Testu rezultātu statistika.....	36
6. Kaudzes atmiņas statistika.....	41
Secinājumi.....	44
Izmantotās literatūras saraksts.....	46
Pielikums.....	48
1. Pielikums: vaicājums, kas saņem studentu datus .....	48
2. Pielikums: vaicājums, kas saņem konkrēto vērtību no reitingu “rating” kolonnas .....	51

3.	Pielikums: vaicājums, kas saņem maksimālo vērtību reitingu “rating” kolonnas...	54
4.	Pielikums: vaicājums, kas saņem minimālo vērtību reitingu “rating” kolonnas.....	57
5.	Pielikums: vaicājums, kas saņem vidējo vērtību reitingu “rating” kolonnas .....	60
6.	Pielikums: vaicājums, kas saņem to studentu skaitu, kuri apmeklē kursu, kas sākas ar “A” burtu .....	63
7.	Pielikums: vaicājums, kas saņem studentu un kursu ierakstus.....	66
8.	Pielikums: vaicājums, kas saņem lektoru un uzdevumu ierakstus .....	69

## VĀRDNĪCA

Object–relational mapping (ORM) – objektu kartēšana jeb objektu relāciju attēlojums.

Java Database Connectivity (JDBC) – Java datu bāzes savienojamība.

The paradigm mismatch – objektu relācijas neatbilstības paradigma.

Plain old Java object (POJO) – Vienkāršots Java objekts.

Structured Query Language (SQL) – strukturēta vaicājumvaloda.

Not Only Structured Query Language (NoSql) – ne strukturēta vaicājumvaloda.

My Structured Query Language (MySql) – ir relāciju datu bāzu pārvaldības sistēma, kuras pamatā ir SQL.

Bean –programmatūras ietvara komponents, kas tiek pārvaldīts ar Spring ietvaru.

Java Community Process - organizācija, kas izstrādā Java valodas specifikācijas un standartus.

Hibernate – viena no populārākajiem JPA standarta implementācijām.

TopLink - ir Java kartēšanas un noturības ietvars.

Enterprise JavaBeans (EJB) - ir servera puses programmatūras komponents, kas iekapsulē lietojumprogrammas biznesa loģiku.

Java Data Objects (JDO) – Java datubāzes objekts.

Red Hat – kompānija, kas atbalsta Hibernate.

Java virtual machine (JVM) – Java virtuālā mašīna.

Java Persistence API (JPA) – Java nemainīgais programmas interfeiss (standarts, pēc kura strādā ORM realizējošas implementācijas).

Nullable– tukšums.

Length-garums.

Unique -unikalitāte.

Spring – Java ietvars.

## IEVADS

Mūsdienās Java programmēšanas valodā izstrādātās programmas sadarbojas ar relāciju datubāzēm. Iepriekš, lai veidotu šo sadarbību, tika izmantota JDBC lietojumprogrammu saskarne, kas nodrošināja savienojumu ar datubāzi. JDBC bija zema līmeņa risinājums, kas ļāva izņemt datus no datubāzes un uz tā rezultātiem veikt ierakstu izmaiņas vai dzēst ierakstu, kā arī bija iespējams veidot jaunus ierakstus. JDBC lietojumprogrammu saskarnei bija novērojami būtiski trūkumi: katru reizi bija jānorāda Java objektu lauku un datubāzes tabulas lauku nosaukumi un tipi, kā arī jāveido jauns savienojums ar datubāzi. Programmu pirmkods kļuva grūti lasāms un uztverams, un lielo lietotņu uzturēšana bija ļoti problemātiska un laikietilpīga. Lai uzlabotu un optimizētu programmatūras un datubāžu komunikāciju, tika izgudrota ORM koncepcija: jāeksistē ietvaram, kas savienotu Java entītiņu klases ar datubāzes tabulām.

ORM implementētu koncepcijas īstenošanai tika izstrādātas vairākas realizācijas. Divas vispopulārākās ORM koncepcijas implementācijas ir Hibernate un Eclipslink, kas strādā kopā ar JDBC. Izmantojot tās, vairs nav nepieciešams norādīt laukus katram pieprasījumam, jo tie tiek apzīmēti entītiņas klasē. Implementācijas attīstījās laika gaitā, un to skaits auga. 2006. gada 11. maijā Java Community Process publicēja pirmo JPA arhitektūras standartu, pēc kura būtu jāstrādā visām implementācijām.

Darba mērķis ir noskaidrot, kas ir JPA, salīdzināt divas populārākās JPA implementācijas Hibernate un EclipseLink un noskaidrot, kuras implementācijas izmantošana būs efektīvāka. Darba mērķu sasniegšanai tika veikta statistiskā implementāciju analīze. Analīzes dati tika savākti, izmantojot JPQL vaicājumu valodu un MySql datubāzi testa ierakstu glabāšanai.

Bakalaura darbs ir autora kursa darba turpinājums. ORM apraksts tika papildināts ar neatbilstības paradigmas aprakstu. JPA apraksts tika pilnīgi pārveidots, uzlabota JPA shēma (labākai izpratnei tika pievienotas implementācijas). Pievienots JDBC apraksts: kas tas ir un kā strādā, kādi bijī mīnusi strādājot ar JDBC un kāpēc ir nepieciešams JPA. Entītiņas nodaļa tika papildināta ar anotācijām, kas tiek izmantotas. Aprakstīts, kā tās darbojas, lai būtu izpratne kāda starp tām ir atšķirība. Nodaļa "JPA saites starp tabulām" tika pārveidota ar fokusu uz izmantojamajām anotācijām. Tika atsevišķi aprakstītas pielietojamās anotācijas un atsevišķi doti piemēri, kā ar anotācijām var savienot tabulas. Atlases tipu nodaļa tika papildināta ar relācijas anotāciju atlases tipiem pēc noklusējuma, tika pievienots piemērs, kā var nomainīt noklusējuma tipu. Tika pievienota, sestā nodaļa, kur tiek apskatīti kaudzes trūkumu risinājumi, kas balstās uz autora risinājumiem izstrādājot praktisko darbu. Sestajā nodaļā tiek piedāvāti četri risinājumi, kurus var pielietot, lai atrisinātu kaudzes atmiņas trūkumu. Praktiskās daļas testēšanā tika apskatīts ierakstu apjoms līdz 1.5 miljoniem ierakstu.

Bakalaura pirmajā nodaļā tiek aprakstīts, kas ir ORM, kādu problēmu tas atrisina, kādi elementi realizē ORM koncepciju.

Otrajā nodaļā tiek aprakstīts, kas ir JPA, kādas ir JPA implementācijas, kādas tehnoloģijas tika izmantotas pirms JPA implementācijām un kādu problēmu palīdz atrisināt JPA implementācija.

Trešajā nodaļā tiek aprakstītas entītijas, kā tās izskatās, kādām tām jābūt, kā tās vajag anotēt un anotāciju apraksts.

Ceturtajā nodaļā tiek aprakstīts, kādas ir relāciju realizācijas starp tabulu anotācijām un anotācijas izmantošanas piemēri, kā ar anotācijām var savienot tabulas.

Piektajā nodaļā tiek apskatītas atlases stratēģijas, tās noklusējumā parametri Tiek demonstrēts, kā var nomainīt atlases stratēģiju. un stratēģijas pamat darbības principa apraksts.

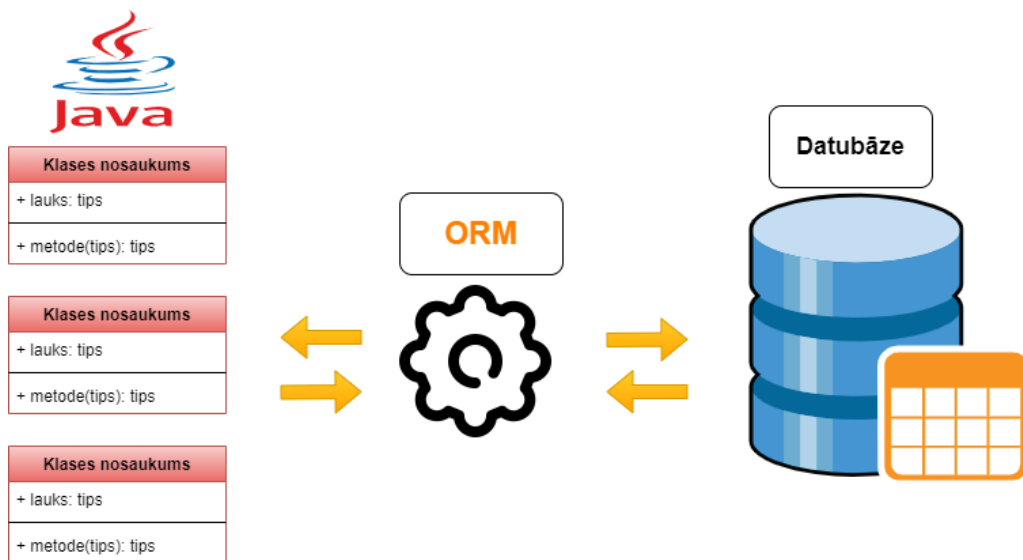
Sestajā nodaļā tiek aprakstīti četri veidi, kā var atrisināt kaudzes atmiņas trūkumu situācijas un kas var izraisīt kaudzes atmiņas trūkumu situācijas.

Septītajā nodaļā tiek demonstrēts JPQL vaicājumu piemērs un JPQL vaicājumu konvertētas formas atšķirība no izmantotās JPA implementācijas.

Astotajā nodaļā tiek aprakstīts, ar kādam metodēm tika veikts pētījums, aparatūras parametri, izmantotā programmatūra, datu statistikas apstrāde un projekta izmantojamās konfigurācijas versijas.

# 1. ORM

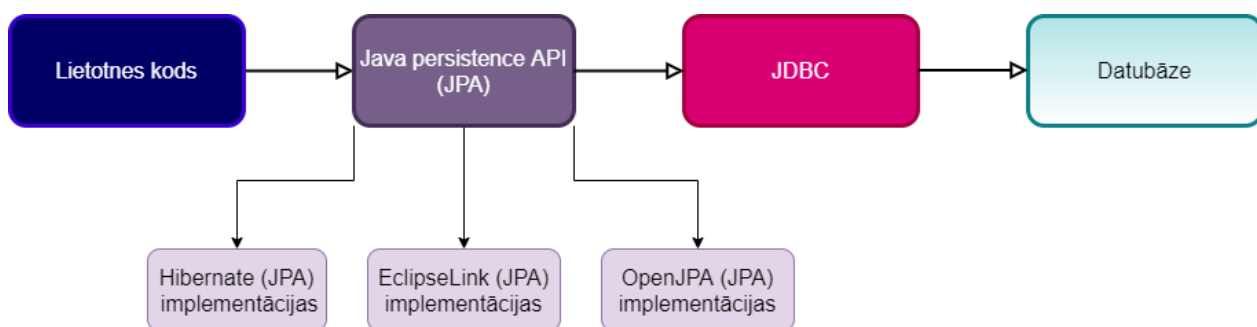
ORM vai objektu relāciju kartēšana ir metode, ar kuras palīdzību dati tiek attēloti no objekta modeļa uz relāciju modeli. Viens no galvenajiem ORM uzdevumiem ir neatbilstības paradigmas atrisināšana, kas rodas, mēģinot atspoguļot relācijas datubāžu tabulas Java objektos. Java objektorientētās valodas datu atspoguļošana un mijiedarbības principi atšķiras no relāciju datubāžu principiem. Java programmēšanas valodā saistību starp objektiem raksturo objektu references, bet relāciju datubāzēs saistību noteikšanai tiek izmantotas tabulu atslēgas. Abi relācijas noteikšanas mehānismi būtiski atšķiras, kas izraisa neatbilstības paradigmu [2]. Atrisinot neatbilstības paradigmu, ORM ļauj atspoguļot datubāzes tabulas ar to laukiem un relācijām Java kodā, un Java kods tiek interpretēts kā datubāzes tabulas. ORM sadarbības modelī (skat.att 1.1) tiek demonstrēta kartēšanas mijiedarbība starp Java klasēm un datubāzi [1]., kas ļauj sadarboties ar datubāzi un veikt izmaiņas tās tabulās, piemēram, saglabāt jaunus ierakstus, veikt esošo ierakstu rediģēšanu un atlasīšanu. ORM iekļauj JPA un JDBC (Java datubāzes savienojamība) programmēšanas modeļus.



1.1. att. ORM sadarbības modelis [1]

## 2. JPA

JPA ir standarts, kas realizē ORM koncepciju. Pirms JPA izveidošanas Java objektu savienošanai ar datubāzes tabulām tika izmantota JDBC lietojumprogrammu saskarne. JDBC ļauj strādāt ar jebkādu relācijas datubāzi, izmantojot vienas un tās pašas metodes, bez izmaiņām pārslēdzot datubāzi [10]. JDBC izmanto metožu kopu, kas palīdz izveidot savienojumu ar datubāzi, izpildīt vaicājumus un iegūt izpildes rezultātus [9]. Datubāzes tabulas nezina, ar kādiem objektu laukiem un to tipiem tās ir saistītas: piemēram, ja objektā būs tūkstotis lauku, tad tie visi ir jāattēlo kodā, taču gadījumā, ja objekti mainīsies, būs jāveic izmaiņas arī pašā kodā. Lielo lietotņu uzturēšana šādā gadījumā būs sarežģīta, jo būs jāveic daudz izmaiņu, līdz ar to palielinās varbūtība pieļaut kļūdas. Lai atrisinātu šo problēmu, tika izveidotas JPA implementācijas, kas būtiski atviegloja izstrādes procesu: vairs nav jādomā par objektu lauku savienošanu ar datubāzes tabulas laukiem, jo savienojumus nodrošina anotācijas. 2006. gada 11.maijā Java Community Process [3] publicēja pirmo JPA arhitektūras standartu, saskaņā ar kuru tika realizētas visas JPA implementācijas.



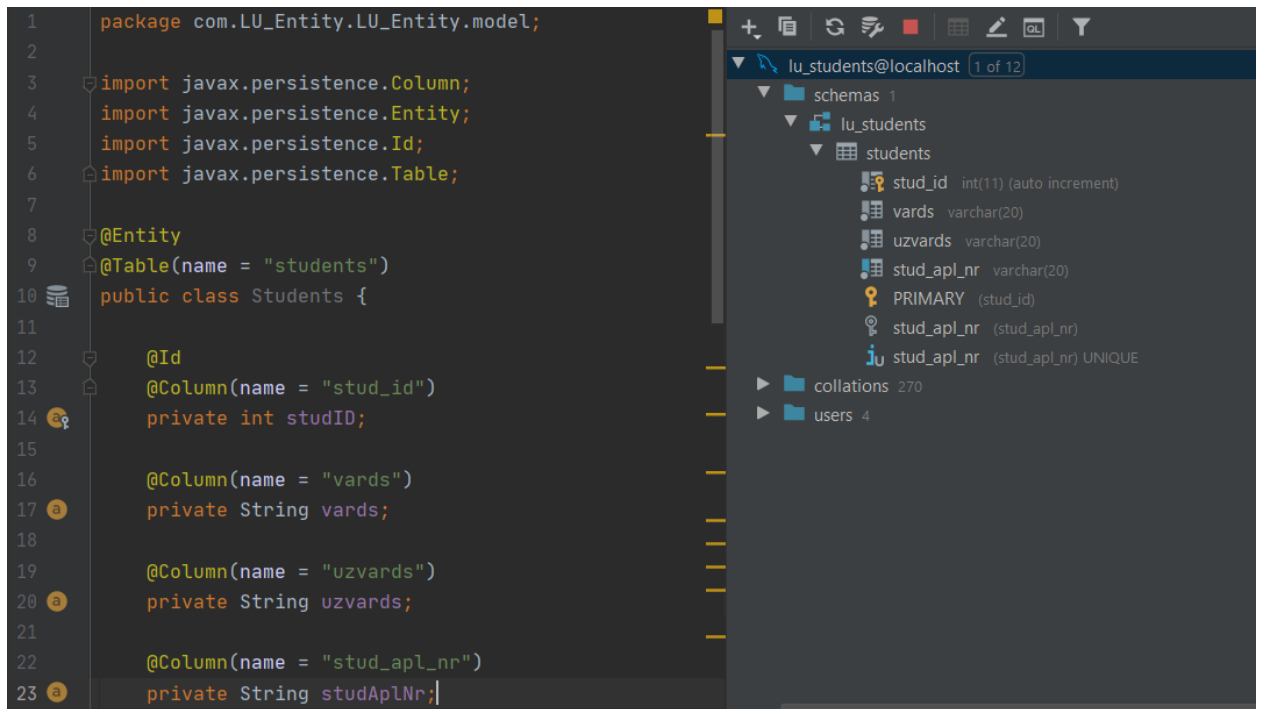
### 2.1. att. JPA sadarbības ar kodu un datubāzi struktūras modelis

JPA standarta implementācijas strādā kopā ar JDBC, realizējot ORM (skat.att 2.1). Eksistē daudz dažādu JPA implementāciju, un attēlā 2.1 tiek demonstrētas tikai vispopulārākās no tām. Sākotnējais JPA standarts tika veidots ar Hibernate, TopLink, JDO, EJB palīdzību, un tajā tika paredzēts strādāt ar relāciju datubāzēm [8]. Kopš tā laika standarts attīstījās un mainījās. Iepriekš JPA implementācijas tika paredzētas darbam tikai ar relāciju datubāzēm, taču vēlāk JPA tika ieviests arī ne relāciju datubāžu (NoSql) atbalsts. Viena no populārākajām implementācijām, kas nodrošina NoSql datubāžu atbalstu, ir EclipseLink [1].

Esošā JPA standarta versija ir 2.2, un to atbalsta šādas implementācijas: Hibernate, EclipseLink, OpenJPA, DataNucleus implementācijas. Visizplatītākā no šīm implementācijām ir Hibernate, bet arī citas implementācijas tiek plaši pielietotas. OpenJPA implementācija ir atvērta pirmkoda projekts.

### 3. ENTITIJAS

Entītija ir datu objekts, kas pārstāv kādu analizējamās sistēmas objektu, par kuru tiek vākta informācija [17].



#### 3.1. att. Entīcijas piemērs

Attēla 3.1. tiek demonstrēts anotāciju @Entity, @Table, @Id, @Column pielietojums [7]. Tās ir pamat anotācijas, ar kuru palīdzību var apzīmēt Java klasi un Java klases laukus, lai izveidotu savienojumu ar datubāzi.

Anotācijas apraksts [5]:

- 1) @Entity - anotācija - “marķieris”, kas norāda, ka turpmāk sekojošā klase ir entītija.
- 2) @Table - anotācija, kura savieno Java klasi ar datubāzes tabulu. Anotācijai tiek padots mainīgais "name", kur izstrādātājs norāda datubāzes tabulas nosaukumu, kas tiks savienota ar esošo entītiju.
- 3) @Id - anotācija, kura tiek novietota virs tabulas primārās atslēgas lauka deklarēšanas vietas. Tā satur nemainīgu identifikācijas īpašību.
- 4) @Column - anotācija, kura norāda uz konkrētu datubāzes lauku. JPA piedāvā norādīt papildu parametrus, kas nodrošina iespēju pielāgot anotāciju: nullable, length, unique (parametrus izmanto, lai ģenerētu tabulas, tie norāda uz kolonnas īpašībām).
  - 4.1) Nullable - nosaka, vai ieliktais lauks var būt tukšs  
Vērtības piešķiršana (nullable=false).
  - 4.2) Length: definē virknes lauka vērtības izmēru  
Vērtības piešķiršana: (length = vērtība).

- 4.3) Unique- nosaka, vai vērtībām kolonnā ir jābūt unikālām  
Vērtības piešķiršana: (unique=true).
- 4.4) Updatable - nosaka, vai lauka vērtība var tikt mainīta  
Vērtības piešķiršana: (updatable = false), sākotnējais stāvoklis (true).
- 4.5) Precision- nosaka ciparu skaitu skaitliskā tipa kolonām. Piemēram, (precision = 3)  
strādās ar 3 ciparu skaitļiem: 100, 999, 111 utt.
- 4.6) Scale - nosaka ciparu skaitu pēc komata daļveida skaitļiem, piemēram: (scale = 3)  
123.456 utt.
- 4.7) Insertable nosaka, vai turpmāk būs iespējams ielikt jaunu vērtību  
Vērtības piešķiršana: (insertable = false), sākotnējais stāvoklis (true).
- 5) @NotNull - validācijas anotācija [6], kura pārbauda, vai kāds komponentes lauks nav tukšs. Ir iespējams norādīt paziņojumu, kurš parādīsies, ja lauks būs tukšs (message="informatīvais ziņojums").
- 6) @GeneratedValue - anotācija, kura tiek pielietota, ģenerējot primāro atslēgu. Anotācija pielietojama tikai parastajām primārajām atslēgām un nav paredzēta salikto primāro atslēgu ģenerēšanai. Anotācija piedāvā četras stratēģijas primārās atslēgas ģenerēšanai: AUTO, TABLE, SEQUENCE, IDENTITY [7]. Stratēģiju var norādīt šādi: (strategy = GenerationType.AUTO).

Prasības entītijū klasēm [1,4]:

- Entītijū klasei obligāti jābūt anotētai ar @Entity anotāciju, no javax.persistence(import javax.persistence.Entity; vai import javax.persistence.\*;) pakontēs.
- Visām entītijām ir jābūt unikālām, jo tās atspoguļo unikālo datubāzes objektu.
- Klasei jābūt publiskai vai aizsargātai, bez-argumentu konstruktoram. Klasei var būt citi konstruktori.
- Klasi nedrīkst pasludināt par galīgo(final). Neviena metode vai pastāvīgie instances mainīgie nav jādeklarē kā galīgie.
- Entītijas klasi drīkst paplašināt ar citu entītijū klasi vai ar ne entītijū klasi, un ne entītijū klase var iekļaut entīti klasi.
- Nemainīgas instances (klases eksemplārs kurš būs saglabāts datubāzē) mainīgie ir jādeklarē kā privāti, aizsargāti vai privāti pakontēs ietvaros (package-private), un tiem var tieši piekļūt tikai ar entītijas klases metodēm.
- Ja entītijas instance tiek padota kā atdalīts objekts, piemēram, izmantojot sesijas komponentes (Bean) attālināto biznesa interfeisu, klasē jāievieš serializējams interfeiss.

## 4. JPA SAITES STARP TABULĀM

Bieži vien, glabājot datus tabulās, tie ir jāsavieno - datiem no vienas tabulas ir jābūt pieejamiem otrās tabulas datiem.

JPA piedāvā trīs saites starp tabula izmantojot četrus anotācijas:

- 1) @ManyToMany –saite starp tabulām Daudziem -Pret-Daudziem. Daudziem ieraksti var būt saistīti ar daudziem ierakstiem no otras tabulas un pretēji. Lai realizētu saiti tiek veidota trešā tabula, kas satur arījos atslēgas no savienotiem tabulām līdz ar to reāla saite izskatās Daudzi-Pret-Vienu un Daudzi-Pret-Vienu, kur viens ir savienojumu tabula.
- 2) @ManyToOne – saite starp tabulām Daudziem-Pret-Vienu. Daudziem ieraksti no vienas tabulas var būt saistīti ar vienu ierakstu no otras tabulas.
- 3) @OneToMany – saite starp tabulām Viens-Pret- Daudziem. Viens ierakst no vienas tabulas var būt saistīts ar daudziem ierakstiem no otras tabulas.
- 4) @OneToOne – saite starp tabulām Viens-Pret-Vienu. Viens ierakst no vienas tabulas var būt saistīts tikai ar vienu ierakstu no otras tabulas un pretēji.

Saites starp bakalaura darbā izmantotajām tabulām ir realizējamas šādi:

- 1) Viens-Pret-Vienu: lektors tiek savienots ar vienu ierakstu no stāvvietas “Parking” tabulas (skat.att: 4.1, 4.2).

```
@Entity
@Table(name = "parking_test")
public class Parking {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    @Column(name = "parking_id")
    private int parkingId;

    @Column(name = "description")
    private String parkingDescription;

    @OneToOne(fetch = FetchType.EAGER)
    @JoinColumn(name = "lector_fk")
    private Lector lector;
```

### 4.1. att. “Parking” entītijas savienošana ar “Lector” entītiju

4.1. attēls. Šajā piemērā tiek izmantota relācija ar tipu “@OneToOne”, relācija saista tabulu “parking\_test” un “lector”, “@JoinColumn” anotācija šajā piemērā norāda uz lektoru atslēgu.

```

@Entity
@Table(name = "lector")
public class Lector {

    @Id
    @Column(name = "iid")
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private int iid;

    @Column(name = "first_name")
    private String firstName;

    @Column(name = "last_name")
    private String lastName;

    @Column(name = "email")
    private String email;

    @OneToOne(mappedBy = "lector", fetch = FetchType.LAZY)
    private Parking parking;
}

```

#### 4.2. att. “Parking” entītijas savienošana ar “Lector” entītiju

4.2. attēls. Šajā piemērā tiek izmantota relācija ar tipu “@OneToOne”, tipa relācija tiek norādīta, izmantojot “mappedBy” atribūtu, kurā norādīts stāvvietas “Parking” lauks.

2) Viens-Pret-Daudziem un Daudzi-Pret-Vienu: vairāki uzdevumi tiek savienoti ar vienu lektoru (skat.att: 4.3, 4.4).

```

@Entity
@Table(name = "assinged_task")
public class Task {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    @Column(name = "assignment_id")
    private int assignmentID;

    @Column(name = "description")
    private String taskDescription;

    @ManyToOne(fetch = FetchType.LAZY)
    @JoinColumn(name = "lector_fk")
    private Lector lector;
}

```

#### 4.3. att. “Task” entītijas savienošana ar “Lector” entītiju

4.3. attēls. Šajā piemērā tiek izmantota relācija ar tipu ManyToOne, relācija saista tabulu “assinged\_task” un “lectors”, “@JoinColumn” anotācija šajā piemērā norāda uz lektoru.

```

@Entity
@Table(name = "lector")
public class Lector {

    @Id
    @Column(name = "iid")
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private int iid;

    @Column(name = "first_name")
    private String firstName;

    @Column(name = "last_name")
    private String lastName;

    @Column(name = "email")
    private String email;

    @OneToMany(mappedBy = "lector", fetch = FetchType.EAGER)
    private List<Task> taskList;
}

```

#### 4.4. att. “Lector” entītijas savienošana ar “Task” entītijū

4.4. attēlā redzams, ka šajā piemērā “OneToMany” tipa relācija tiek norādīta, izmantojot “mappedBy” atribūtu, kurā norādīts lauka nosaukums “Task” klasē.

- 3) Daudi-Pret-Daudziem: vairāki studenti tiek savienoti ar vairākiem kursiem (skat.att: 4.5, 4.6).

```

@Entity
@Table(name = "course")
public class Course {

    @Id
    @Column(name = "cid")
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private int cid;

    @Column(name = "title")
    private String title;

    @Column(name = "semester")
    private Integer semester;

    @ManyToMany(mappedBy = "courseList", fetch = FetchType.LAZY)
    private List<Students> studentsList;
}

```

#### 4.5. att. “Course” entītijas savienošana ar “Students” entītijū

4.5. attēlā redzams, ka tabulā “course” ir relācija ar tabulu “students”. Šajā piemērā anotācija “@ManyToMany” norāda uz relācijas tipu un “mappedBy” atribūts norāda uz lauka nosaukumu Student klasē, kur atrodas abu tabulu pamatsaiste.

```
@Entity
@Table(name = "students")
public class Students {

    @Id
    @Column(name = "sid")
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private int sid;

    @Column(name = "first_name")
    private String firstName;

    @Column(name = "last_name")
    private String lastName;

    @Column(name = "stud_apl_nr")
    private String studApINr;

    @Column(name = "email")
    private String email;

    @Column(name = "rating")
    private int rating;

    @ManyToMany(fetch = FetchType.LAZY)
    @JoinTable(name = "student_course",
        joinColumns = @JoinColumn(name = "student_fk"),
        inverseJoinColumns = @JoinColumn(name = "course_fk"))
    private Set<Course> courseList;
```

#### 4.6. att. “Students” entītijas savienošana ar “Course” entītiju

4.6. attēlā redzams, ka tabulai “students” ir relācija ar tabulu “course”. Šajā piemērā anotācija “@ManyToMany” norāda uz relācijas tipu, bet “@JoinTable” norāda, kura tabula ar kuriem laukiem “@ManyToMany” ir jāizmanto.

## 5. ATLASES TIPI

Datu atlasi no tabulām var veikt dažādos veidos. JPA piedāvā divas atlasē stratēģijas: “EAGER” un “LAZY”.

1) ”EAGER”- pārsvara tiek pielietots mazu datu apjomu atlasei, piemēram kategoriju atlases.

2) “LAZY” – pārsvara tiek pielietots lielo datu apjomu atlasei, piemēram studentus atlasei.

Stratēģijām, atkarība no izvēlētas relāciju anotācijas, tiek uzstādīts atlasē tips pēc noklusējuma (skat.att 5.1)., bet nepieciešamības gadījumā to var mainīt. Atlasē tipu var nomainīt uz citu, norādot to izmantojamajā relācijas anotācijā, piemēram, lai nomainītu nosacītās Daudzi-Pret-Vienu relācijas atlasē tipu uz “LAZY” (skat.att 5.2).

@ManyToMany	LAZY
@ManyToOne	EAGER
@OneToMany	LAZY
@OneToOne	EAGER

### 5.1. att. Relāciju anotācijas noklusējuma atlasē tipi

5.1. Attēlā tiek demonstrēti Hibernate un EclipseLink implementāciju noklusējuma anotācijas atlasē tipi. [12,13,14,15]

```
@ManyToOne(fetch = FetchType.LAZY)
```

### 5.2. att. Daudzi Pret Vienu atlasē tips tiek uzstādīts uz “LAZY”

Atlasē tipa izvēle ir atkarīga no situācijas. Piemēram, ja ir relācija Daudzi-Pret-Daudziem ar divām tabulām: A un B. Tabulā A satur 3 ierakstus, bet tabulā B satur divus miljonu ierakstu. Šajā gadījumā ir izdevīgāk pielietot “EAGER” atlasē tipu A tabulai, jo “EAGER” lejupielādē visus ierakstus tikai vienu reizi un turpmāk izmanto jau lejupielādētos datus. Savukārt B tabulai šajā gadījuma izdevīgāk izmantot “LAZY” atlasē stratēģiju, jo tas ņem datus tika kad tie ir pieprasīti un lai izvairītos no JVM izdalītās kaudzes atmiņas problēmas gadījuma, kad datu apjoms ir pārāk liels “EAGER” stratēģijas izmantošanai.

## 6. KAUDZES ATMIŅAS TRŪKUMA RISINĀJUMI

Apstrādājot pieprasījumus JPA implementācijā rodas gadījumi, kad kaudzes izdalītie atmiņas limiti neļauj korekti izpildīt procesu. JPA implementācijas darbojas atšķirīgi, līdz ar to arī procesam nepieciešamais kaudzes lielums var atšķirties. Katrā gadījumā, kad kaudzes atmiņas lielums ir nepietiekami liels, parādās kļūdas paziņojums (skat.att: 6.1, 6.2),

```
java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space
at java.base/java.lang.Object.clone(Native Method) ~[na:na]
at java.base/java.util.IdentityHashMap.clone(IdentityHashMap.java:706) ~[na:na]
at org.eclipse.persistence.internal.sessions.UnitOfWorkImpl.cloneMap(UnitOfWorkImpl.java:5970) ~[org.eclipse.persistence.core-2.7.8.jar:na]
at org.eclipse.persistence.internal.sessions.UnitOfWorkImpl.calculateChanges(UnitOfWorkImpl.java:685) ~[org.eclipse.persistence.core-2.7.8.jar:na]
at org.eclipse.persistence.internal.sessions.RepeatableWriteUnitOfWork.writeChanges(RepeatableWriteUnitOfWork.java:443) ~ [org.eclipse.persistence.core-2.7.8.jar:na]
```

### 6.1. att. EclipseLink kaudzes atmiņas kļūdu ziņojums

```
java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space
at java.base/java.util.HashMap.resize(HashMap.java:699) ~[na:na]
at java.base/java.util.HashMap.putVal(HashMap.java:658) ~[na:na]
at java.base/java.util.HashMap.put(HashMap.java:607) ~[na:na]
at org.hibernate.engine.internal.StatefulPersistenceContext.addCollectionByKey(StatefulPersistenceContext.java:1919) ~[hibernate-core-5.4.30.Final.jar:5.4.30.Final]
```

### 6.2. att. Hibernate kaudzes atmiņas kļūdu ziņojums

Lai atrisinātu kaudzes atmiņas trūkuma problēmu, var izmantot šādas metodes:

1) Pirmā metode, ir apskatīt izmantotas atlasē tipus, jo nepareizi izmantots atlasē tips var izraisīt problēmu, ka trūkst kaudzes atmiņas. Lai to atrisinātu, rekomendēju apskatīt vai netiek izmantots “fetch = FetchType.EAGER”, un nomainīt to uz “fetch = FetchType.LAZY”, ja to atļauj programmatūras prasības.

2) Izmantot tikai daļu no datiem, jo ne vienmēr ir vajadzīgi visi tabulas dati. Lai to panāktu, var izmantot “query.setFirstResult().setMaxResults().getResultList()” komandu [16]. Metodei “setFirstResult()” tiek padota rinda, no kuras tiks paņemti ieraksti, un “setMaxResults()” tiek padots rindu skaits, kuras ir jāiegūst vaicājumam. Šādā veidā pieprasīto datu apjoms tiks samazināts, līdz ar to būs atrisināta kaudzes atmiņas limita problēma.

3) Apskatīt esošos atmiņas limitus. Pastāv iespēja, ka projekta konfigurācijas failos (piemēram, pom.xml), lietotnes palaišanas konfigurācijā “VM options” vai izstrādāšanas rīka, piemēram, “IntelliJ IDEA” iestatījumos ir norādīti izmantojamās atmiņas limiti. Tie ir jānomaina, vai arī jāpiešķir tiem maksimālo iespējamo izmantojamās kaudzes atmiņas limitu, piemēram, palaišanas konfigurācijā “VM options” norādīt viena gigabaita atmiņas limitu (-Xmx1024m).

4) Saņemt datus pa daļām, izmantojot Java kodu. (skat.att 6.1)

```
int i = 0;
int entitySK = 1000;
while (i <= entitySK) {
    lectors.addAll(query.setFirstResult(i).setMaxResults(ck).getResultList());
    i=i+500;
}
```

### 6.3. att. Ierakstu ielikšana kolekcijā pa daļām izmantojot “while” ciklu

6.3. Attēlā tiek demonstrēts viens no variantiem, ko var izdarīt, ja trūkst kaudzes atmiņas. "i" mainīgais norāda uz vietu no kur sākt ņemt ierakstus, "ck" mainīgais norāda cik ierakstus paņemt pēc "i" mainīgas ieraksta. Šis risinājums var palīdzēt, ja datu apjoms ir pārāk liels un atmiņas resursi ir ierobežoti.

## 7. JPQL

Java nemainīga vaicājumu valoda(JPQL) ir vaicājumu specifikācijas valoda, kas ir balstīta uz virknes dinamiskiem un statiskiem vaicājumiem. Tā tiek izmantota, lai definētu vaicājumus entītijām (skat.att. 7.1) [1].

Lai piekļūtu datu bāzes noteiktajai vienībai, tiek izmantots EntityManager [1]. Tas nosaka, ka konteksts tiks apstrādāts, un tiek piedāvātas metodes ierakstu saglabāšanai (persist), dzēšanai (remove). Ir iespējams arī veikt datubāzes rindas atjaunināšanu, sameklējot nepieciešamo ierakstu ar “find(Class<T> entityClass, Object primaryKey)” [11] metodi un izmantojot POJO klases metodes uz atrastā ieraksta, lai ieliktu vēlamu vērtību, kuru pēc tam var saglabāt. EntityManager ne tikai palīdz strādāt ar ierakstiem, bet arī iekļauj transakcijas metodes, piemēram, izmantojot EntityManager, ir iespējams definēt, kur sākas noteiktā transakcija “getTransaction().begin()”, notīrīt kešatmiņu “clear()”, aizvērt aktīvo transakciju, saglabāt transakcijas izmaiņas “commit()” un veikt citas transakciju operācijas. [2]

```
@PersistenceContext
EntityManager em;

public void select_all_students(){
    Query query = em.createQuery("select s from Students s");
    List<Students> listOfStudents = query.getResultList();

    for(Students s:listOfStudents){
        System.out.println(s.getSid()
            + " "
            + s.getFirstName()
            + " "
            + s.getLastName()
            + " "
            +s.getStudApINr()
            + " "
            +s.getEmail()
            + " "
        );
    }
}
```

7.1 att. JPQL vaicājums, kas saņem studentu sarakstu [1]

Attēlā 7.1 ir redzams JPQL vaicājuma piemērs, kuru turpmāk izmantos JPA implementācijas. JPA implementācijas dažādi apstrādā vaicājumus, līdz ar to atšķiras arī veikspēja (vaicājumu apstrādes laiks).

Zemāk tiek demonstrēti Hibernate un EclipseLink implementācijās konvertētie JPQL

vaicājumi:

- 1) Vaicājums saņem visus ierakstus no studentu "Students" tabulas (skat.att. 7.2): Hibernate implementācija (skat.att. 7.3), EclipseLink implementācija (skat.att. 7.4). No abiem izvedumiem var redzēt, ka EclipseLink konvertētais izvedums ir vieglāk uztverams nekā Hibernate izvedums.

```
Query query = em.createQuery("select s from Students s");
```

#### 7.2. att. JPQL vaicājums, kas saņem studentu datus

7.2. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, kas saņems visus ierakstus no tabulas studenti.

```
Hibernate: select students0_.sid as sid1_5_, students0_.email as email2_5_, students0_.first_name as first_na3_5_, students0_.last_name as last_nam4_5_, students0_.rating as rating5_5_, students0_.stud_apl_nr as stud_apl6_5_ from students students0_
```

#### 7.3. att. Hibernate implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem studentu datus

7.3. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.2) ar Hibernate implementāciju, kas saņems visus ierakstus no tabulas studenti. Konvertēta forma izskatās lielāka un grūtāk uztverama nekā EclipseLink konvertētais vaicājums (skat.att. 7.4).

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:35.565--ServerSession(1829496747)--Connection(2111615196)--  
SELECT sid, email, first_name, last_name, rating, stud_apl_nr FROM students
```

#### 7.4. att. EclipseLink implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem studentu datus

7.4. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.2) ar EclipseLink implementāciju, kas saņems visus ierakstus no tabulas studenti. Var redzēt, ka EclipseLink ir īsāks un vieglāk uztverams salīdzinot ar Hibernate konvertēto vaicājumu (skat.att. 7.3).

- 2) Vaicājums saņem minimālo vērtību no studentu tabulas reitingu "rating" kolonnas (skat.att. 7.5), šo vaicājumu var apstrādāt Hibernate (skat.att. 7.6) un EclipseLink (skat.att. 7.7) implementācijas.

```
Query query = em.createQuery("SELECT MIN(s.rating) FROM Students s");
```

#### 7.5. att. JPQL vaicājums, kas saņem minimālo vērtību no kolonnas

7.5. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, saņem mazāko vērtību no studentu tabulas reitingu kolonnas.

```
Hibernate: select min(students0_.rating) as col_0_0_ from students students0_
```

**7.6. att. Hibernate implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem minimālo vērtību**

7.6. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.5) ar Hibernate implementāciju, kas saņems mazāko vērtību no studentu tabulas kolonnas “rating”.

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.157--ServerSession(1829496747)--Connection(802435370)--SELECT  
MIN(rating) FROM students
```

**7.7. att. EclipseLink implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem minimālo vērtību**

7.7. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.5) ar EclipseLink implementācijas, kas saņems mazāko vērtību no studentu tabulas kolonnas “rating”.

3) Vaicājums saņem maksimālo vērtību no studentu tabulas reitingu “rating” kolonnas (skat.att. 7.8), šo vaicājumu var apstrādāt Hibernate (skat.att. 7.9) un EclipseLink (skat.att. 7.10) implementācijas.

```
Query query = em.createQuery("SELECT MAX(s.rating) FROM Students s");
```

**7.8. att. JPQL vaicājums, kas saņem maksimālo vērtību no kolonnas**

7.8. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, saņem lielāko vērtību no studentu tabulas reitingu kolonnas.

```
Hibernate: select max(students0_.rating) as col_0_0_ from students students0_
```

**7.9. att. Hibernate implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem maksimālo vērtību no reitingu “rating” kolonnas**

7.9. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.8) ar Hibernate implementāciju, kas saņems mazāko vērtību no studentu tabulas kolonnas “rating”.

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.213--ServerSession(1829496747)--Connection(1974062116)--SELECT  
MAX(rating) FROM students
```

**7.10. att. EclipseLink implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem maksimālo vērtību no reitingu “rating” kolonnas**

7.10. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.8) ar EclipseLink implementāciju, kas saņems mazāko vērtību no studentu tabulas kolonnas “rating”.

4) Vaicājums saņem vidējo vērtību no studentu tabulas reitingu “rating” kolonnas (skat.att. 7.11), šo vaicājumu var apstrādāt Hibernate (skat.att. 7.12) un EclipseLink (skat.att. 7.13) implementācijas

```
Query query= em.createQuery("SELECT AVG(s.rating) FROM Students s");
```

**7.11. att. JPQL vaicājums, kas saņem vidējo vērtību no kolonnas “rating”**

7.11. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, kas saņem vidējo vērtību no studentu tabulas reitingu kolonnas.

```
Hibernate: select avg(students0_.rating) as col_0_0_ from students students0_
```

**7.12. att. Hibernate implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem vidējo vērtību no reitingu “rating” kolonnas**

7.12. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.11) ar Hibernate implementāciju, kas saņems vidējo vērtību no studentu tabulas kolonnas “rating”.

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.263--ServerSession(1829496747)--Connection(430740434)--SELECT  
AVG(rating) FROM students
```

**7.13. att. EclipseLink implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem vidējo vērtību no reitingu “rating” kolonnas**

7.13. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.11) ar EclipseLink implementāciju, kas saņems vidējo vērtību no studentu tabulas kolonnas “rating”.

5) Vaicājums saņem studentu skaitu ar konkrēto pieprasīto reitinga vērtību no “rating” kolonnas studentu tabulā (skat.att 7.14), šo vaicājumu var apstrādāt Hibernate (skat.att. 7.15) un EclipseLink (skat.att. 7.16) implementācijas.

```
Query query = em.createQuery("SELECT COUNT(s) FROM Students s WHERE s.rating = " + param);
```

**7.14. att. JPQL vaicājums, kas saņem vidējo vērtību no kolonnas**

7.14. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, kas saņem studentu skaitu, kam ir konkrētais padotais reitings (skaitlis no nulles līdz simt).

```
Hibernate: select count(students0_.sid) as col_0_0_ from students students0_ where students0_.rating=34
```

**7.15. att. Hibernate implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem konkrēto vērtību no reitingu “rating” kolonnas**

7.15. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums ar Hibernate implementāciju, kas saņem studentu skaitu, kam ir padota reitings vērtība (skaitlis no nulles līdz simt).

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.384--ServerSession(1829496747)--Connection(1349707320)--SELECT COUNT(sid)
FROM students WHERE (rating = ?)
bind => [34]
```

**7.16. att. EclipseLink implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem konkrēto vērtību no reitinga “rating” kolonnas**

7.16. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums ar EclipseLink implementāciju, kas saņem studentu skaitu, kam ir padota reitinga vērtība (skaitlis no nulles līdz simts).

6) Vaicājums saņem to studentu skaitu, kuri apmeklē kursu, kas sākas ar “A” burtu (skat.att. 7.17), šo vaicājumu var apstrādāt Hibernate (skat.att. 7.18) un EclipseLink (skat.att. 7.19) implementācijas.

```
Query query = em.createQuery("SELECT DISTINCT COUNT(s) FROM Students s JOIN s.courseList c
WHERE c.title LIKE 'courseTitle:A%' ");
```

**7.17. att. JPQL vaicājums, saņem to studentu skaitu, kuri apmeklē kursu, kas sākas ar “A” burtu**

7.17. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, kas saņem studentu skaitu kuriem kursa nosaukums sākas ar “courseTitle:A” burtu.

```
Hibernate: select distinct count(students0_.sid) as col_0_0_ from students students0_ inner join student_course
courselist1_ on students0_.sid=courselist1_.student_fk inner join course course2_ on
courselist1_.course_fk=course2_.cid where course2_.title like 'courseTitle:A%'
```

**7.18. att. Hibernate implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem to studentu skaitu, kuri apmeklē kursu, kas sākas ar “A” burtu**

7.18. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.17) ar Hibernate implementāciju, kas saņem studentu skaitu ar kursu, kas sakas ar “courseTitle:A%”. Hibernate implementācijas konvertētā vaicājuma forma izskatās vieglāk uztverama salīdzinot EclipseLink (skat.att. 7.19).

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.429--ServerSession(1829496747)--Connection(1128660293)--SELECT
COUNT(t0.sid) FROM students t0, student_course t2, course t1 WHERE (t1.title LIKE ? AND ((t2.student_fk = t0.sid)
AND (t1.cid = t2.course_fk)))
bind => [courseTitle:A%]
```

**7.19. att. EclipseLink implementācijas konvertētais JPQL vaicājums, kas saņem to studentu skaitu, kuri apmeklē kursu, kas sākas ar “A” burtu**

7.19. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.17) ar EclipseLink implementāciju, kas saņem studentu skaitu ar kursu, kas sakas ar “courseTitle:A%”. EclipseLink implementācijas konvertētā vaicājuma forma izskatās daudz sarežģītāka salīdzinot ar Hibernate (skat.att. 7.18).

- 7) Daudzi pret daudziem vaicājums, saņem datus no studentu un kursu tabulas (skat.att. 7.20), šo vaicājumu var apstrādāt gan Hibernate (skat.att. 7.21) gan EclipseLink (skat.att. 7.22) implementācijas.

```
Query query = em.createQuery("SELECT c FROM Students s JOIN s.courseList c");
```

**7.20. att. JPQL Daudzi Pret Daudziem vaicājums, kas saņem studentu un kursu ierakstus**

7.20. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, kas saņem studentus apmeklējamajos kursos.

```
Hibernate: select course2_.cid as cid1_1_, course2_.semester as semester2_1_, course2_.title as title3_1_ from students students0_ inner join student_course courseList1_ on students0_.sid=courseList1_.student_fk inner join course course2_ on courseList1_.course_fk=course2_.cid
```

**7.21. att. Hibernate implementācijas konvertētais JPQL Daudzi Pret Daudziem relācijas vaicājums, kas saņem studentu un kursu ierakstus**

7.22. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.20) ar Hibernate implementāciju, kas saņem studentus un apmeklējamajos kursos. Hibernate implementācijas konvertētā vaicājuma forma izskatās garāka, bet vieglāk uztveramāka salīdzinoši ar EclipseLink (skat.att. 7.22).

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.469--ServerSession(1829496747)--Connection(2053297815)--SELECT t0.cid, t0.semester, t0.title FROM course t0, student_course t2, students t1 WHERE ((t2.student_fk = t1.sid) AND (t0.cid = t2.course_fk))
```

**7.22. att. EclipseLink implementācijas konvertētais JPQL Daudzi Pret Daudziem relācijas vaicājums, kas saņem studentu un kursu ierakstus**

7.22. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.20) ar EclipseLink implementāciju, kas saņem studentus un apmeklējamajos kursos. EclipseLink implementācijas konvertētā vaicājuma forma izskatās īsāka, bet grūtāk uztveramāka salīdzinoši ar Hibernate (skat.att. 7.21).

- 8) Viens Pret Daudziem vaicājums, kas saņem studentu uzdevumus “taskList” uz pārbaudi lektoru “Lector” tabulā (skat.att. 7.23). Šo vaicājumu var apstrādāt Hibernate (skat.att. 7.24) un EclipseLink (skat.att. 7.25) implementācijas. (Konkrētajā vaicājamu lektoru tabulā “Lector” glabāja 300 ierakstus un uzdevumu tabulā “taskList” - 1000 ierakstus).

```
Query query = em.createQuery("SELECT t FROM Lector l JOIN l.taskList t");
```

**7.23. att. JPQL Viens Pret Daudziem vaicājums, kas saņem lektoru un uzdevumu ierakstus**

7.23. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, kas saņem uzdevumus, kas ir savienoti ar lektoriem.

```
Hibernate: select tasklist1_.assignment_id as assignme1_0_, tasklist1_.lector_fk as lector_f3_0_, tasklist1_.description as
descript2_0_ from lector lector0_ inner join assigned_task tasklist1_ on lector0_.iid=tasklist1_.lector_fk
```

#### 7.24. att. Hibernate implementācijas konvertētais JPQL Viens Pret Daudziem relācijas vaicājums, kas saņem lektoru un uzdevumu ierakstus

7.24. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.23) ar Hibernate implementāciju, kas saņem lektoros ar savienotiem uzdevumiem. Hibernate implementācijas konvertētā vaicājuma forma izskatās daudz īsāk salīdzinoši ar EclipseLink konvertēto vaicājuma formu (skat.att. 7.25).

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.535--ServerSession(1829496747)--Connection(710199598)--SELECT
t0.assignment_id, t0.description, t0.lector_fk FROM assigned_task t0, lector t1 WHERE (t0.lector_fk = t1.iid)

[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.544--ServerSession(1829496747)--Connection(172290043)--SELECT iid,
email, first_name, last_name FROM lector WHERE (iid = ?)
bind => [301]

[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.546--ServerSession(1829496747)--Connection(174981083)--SELECT
parking_id, description, lector_fk FROM parking_test WHERE (lector_fk = ?)
bind => [301]

[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.549--ServerSession(1829496747)--Connection(1583686310)--SELECT
assignment_id, description, lector_fk FROM assigned_task WHERE (lector_fk = ?)
bind => [301]

[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.551--ServerSession(1829496747)--Connection(1336922750)--SELECT iid,
email, first_name, last_name FROM lector WHERE (iid = ?)
bind => [302]

[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.552--ServerSession(1829496747)--Connection(13963969)--SELECT
parking_id, description, lector_fk FROM parking_test WHERE (lector_fk = ?)
bind => [302]

[EL Fine]: sql: 2021-05-11 22:46:36.553--ServerSession(1829496747)--Connection(1720072513)--SELECT
assignment_id, description, lector_fk FROM assigned_task WHERE (lector_fk = ?)
bind => [302]
utt..
```

#### 7.25. att. EclipseLink implementācijas konvertētais JPQL Viens Pret Daudziem relācijas vaicājums, kas saņem lektoru un uzdevumu ierakstus

7.25. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.23) ar EclipseLink implementāciju, kas saņem lektoros ar savienotiem uzdevumiem. EclipseLink implementācijas konvertētā vaicājuma forma izskatās daudz garāk un grūtāk uztverama ar lielo datu apjomu pieprasījumiem salīdzinoši ar Hibernate konvertēto vaicājuma formu (skat.att. 7.24).

9) Viens Pret Vienu vaicājums, kas saņem ierakstus no lektoru tabulas “Lector” un stāvvieta tabulas “Parking” (skat.att. 7.26). Šo vaicājumu var apstrādāt Hibernate (skat.att. 7.27) un EclipseLink (skat.att. 7.28) implementācijas.

```
Query query = em.createQuery("SELECT p FROM Lector l JOIN l.parking p");
```

#### 7.26. att. JPQL Viens-Pret-Vienu vaicājums, kas saņem lektoru un stāvvieta ierakstus

## 7.26. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, kas saņem lektoru ar piešķirto stāvvietu.

```
Hibernate: select parking1_.parking_id as parking_1_3_, parking1_.lector_fk as lector_f3_3_, parking1_.description as
descript2_3_ from lector lector0_ inner join parking_test parking1_ on lector0_.iid=parking1_.lector_fk
Hibernate: select lector0_.iid as iid1_2_0_, lector0_.email as email2_2_0_, lector0_.first_name as first_na3_2_0_,
lector0_.last_name as last_nam4_2_0_, tasklist1_.lector_fk as lector_f3_0_1_, tasklist1_.assignment_id as
assignme1_0_1_, tasklist1_.assignment_id as assignme1_0_2_, tasklist1_.lector_fk as lector_f3_0_2_,
tasklist1_.description as descript2_0_2_ from lector lector0_ left outer join assigned_task tasklist1_ on
lector0_.iid=tasklist1_.lector_fk where lector0_.iid=?
Hibernate: select parking0_.parking_id as parking_1_3_2_, parking0_.lector_fk as lector_f3_3_2_, parking0_.description
as descript2_3_2_, lector1_.iid as iid1_2_0_, lector1_.email as email2_2_0_, lector1_.first_name as first_na3_2_0_,
lector1_.last_name as last_nam4_2_0_, tasklist2_.lector_fk as lector_f3_0_4_, tasklist2_.assignment_id as
assignme1_0_4_, tasklist2_.assignment_id as assignme1_0_1_, tasklist2_.lector_fk as lector_f3_0_1_,
tasklist2_.description as descript2_0_1_ from parking_test parking0_ left outer join lector lector1_ on
parking0_.lector_fk=lector1_.iid left outer join assigned_task tasklist2_ on lector1_.iid=tasklist2_.lector_fk where
parking0_.lector_fk=?
Hibernate: select lector0_.iid as iid1_2_0_, lector0_.email as email2_2_0_, lector0_.first_name as first_na3_2_0_,
lector0_.last_name as last_nam4_2_0_, tasklist1_.lector_fk as lector_f3_0_1_, tasklist1_.assignment_id as
assignme1_0_1_, tasklist1_.assignment_id as assignme1_0_2_, tasklist1_.lector_fk as lector_f3_0_2_,
tasklist1_.description as descript2_0_2_ from lector lector0_ left outer join assigned_task tasklist1_ on
lector0_.iid=tasklist1_.lector_fk where lector0_.iid=?
utt...
```

## 7.27. att. Hibernate implementācijas konvertētais JPQL Viens-Pret-Vienu relācijas vaicājums, kas saņem lektoru un stāvvietu ierakstus

7.27. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.26) ar Hibernate implementāciju, kas saņem lektoru ar piešķirto stāvvietu. Hibernate implementācijas konvertētā vaicājuma forma izskatās daudz grūtāk uztverama, jo konvertētais vaicājums ir liels salīdzinot ar EclipseLink konvertēto vaicājuma formu (skat.att. 7.28).

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-22 16:21:57.632--ServerSession(2135359921)--Connection(1777112002)--SELECT t0.parking_id, t0.description,
t0.lector_fk FROM parking_test t0, lector t1 WHERE (t0.lector_fk = t1.iid)
[EL Fine]: sql: 2021-05-22 16:21:58.711--ServerSession(2135359921)--Connection(1247938090)--SELECT iid, email, first_name,
last_name FROM lector WHERE (iid = ?)
bind => [301]
[EL Fine]: sql: 2021-05-22 16:21:58.712--ServerSession(2135359921)--Connection(1099925775)--SELECT parking_id, description,
lector_fk FROM parking_test WHERE (lector_fk = ?)
bind => [301]
[EL Fine]: sql: 2021-05-22 16:21:58.735--ServerSession(2135359921)--Connection(1940311161)--SELECT assignment_id, description,
lector_fk FROM assigned_task WHERE (lector_fk = ?)
bind => [301]
[EL Fine]: sql: 2021-05-22 16:21:59.054--ServerSession(2135359921)--Connection(439010439)--SELECT iid, email, first_name,
last_name FROM lector WHERE (iid = ?)
bind => [302]
[EL Fine]: sql: 2021-05-22 16:21:59.056--ServerSession(2135359921)--Connection(908218259)--SELECT parking_id, description,
lector_fk FROM parking_test WHERE (lector_fk = ?)
bind => [302]
[EL Fine]: sql: 2021-05-22 16:21:59.057--ServerSession(2135359921)--Connection(1386713738)--SELECT assignment_id, description,
lector_fk FROM assigned_task WHERE (lector_fk = ?)
bind => [302]
[EL Fine]: sql: 2021-05-22 16:21:59.099--ServerSession(2135359921)--Connection(5181771)--SELECT iid, email, first_name, last_name
FROM lector WHERE (iid = ?)
bind => [303]
utt...
```

## 7.28. att. EclipseLink implementācijas konvertētais JPQL Viens-Pret-Vienu relācijas vaicājums, kas saņem lektoru un stāvvietu ierakstus

7.27. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais JPQL vaicājums (skat.att. 7.6) ar EclipseLink implementāciju, kas saņem lektoru ar piešķirto stāvvieta. EclipseLink implementācijas konvertētā vaicājuma forma ir daudz vieglāk uztverama salīdzinoši ar EclipseLink konvertēto vaicājuma formu (skat.att. 7.28).

Autors izvēlējās pārbaudīt galvenos vaicājumu aspektus ar JPQL vaicājumu valodu dažādām JPA implementācijām. Pēc autora domām, galvenie atlasas aspekti ir datu lejupielādēšana no datubāzes tabulas, tāpēc tika izveidots tests, kas pārbauda veikspēju ar vienas tabulas datu izņemšanu, arī svarīgs aspekts ir sadarbība starp tabulām, tāpēc tika izveidoti divi "JOIN" vaicājumi "Viens-Pret-Daudziem" un "Daudzi-Pret-Vienu". Bieži datubāzes tiek izmantotas vaicājumu grupēšanas funkcijas, piemēram "MIN", "MAX", "COUNT" vai "AVG", ar kurām tiek pārbaudīts, kura no JPA implementācijām, Hibernate vai EclipseLink strādā labāk.

## 8. IZMANTOTAS METODES

Hibernate un EclipseLink veikspēja ir pieprasījuma izpildes laiks. Lai savāktu EclipseLink un Hibernate veikspējas rezultātus, tika veiktas šādas darbības:

- 1) Pieprasījumu veidošanai tika izmantota Java nemanīga vaicājumu valoda (JPQL), entītiņu pārvaldīšanai tika izmantots EntityManager, un ierakstu glabāšanai - MySQL datubāze.
- 2) Tika izveidoti vaicājumi biežāk izmantotajiem nosacījumiem (visiem datiem, JOIN, MAX, MIN, AVG, WHERE), kas tika izmantoti Hibernate un EclipseLink implementāciju testēšanā.
- 3) Izmantotas kaudzes atminas novērošanai tika pielietots: VisualVM 2.0.6 .
- 4) Tika Pārbaudīts vaicājumu izpildes laiks ar dažādu datu apjomiem:

Tabula	Students	Uzdevums	Stāvvietā	Lektor	Kursi
<b>Ierakstu skaits</b>	1 000	1 000	1 000	300	300
	10 000	10 000	10 000	300	300
	50 000	50 000	50 000	300	300
	100 000	100 000	100 000	300	300
	250 000	250 000	250 000	300	300
	500 000	500 000	500 000	300	300
	750 000	750 000	750 000	300	300
	1 000 000	1 000 000	1 000 000	300	300
	1 250 000	1 250 000	1 250 000	300	300
	1 500 000	1 500 000	1 500 000	300	300

8.1 att. JPQL vaicājums, kas saņem studentu sarakstu

Attēlā 8.1. redzams desmit datubāžu entītijas ierakstu skaitu atspoguļojums. Tika saģenerētas desmit shēmas ar piecām entītijām un dažādiem ierakstu skaitiem.

### 8.1. Izmantotās aparatūras parametri

- 1) Operētājsistēmas versija: Windows 10 Home.
- 2) Procesora tips: Intel Core i7.
- 3) Procesors: Intel Core i7-8750H.
- 4) Procesora frekvence: 2.2 GHz .
- 5) Operatīvā atmiņa (RAM): 8 GB.
- 6) Kompilatora kaudzes izmērs: 512 mb.

7) Veidošanas (Build) procesa kaudzes lielums : 700 mb.

## 8.2. Statistiskas datu apstrāde

Statistikajā apstrādē tiek izmantoti lokālā laika zīmogi (skat.att. 8.1): date1, date2, date3. Pieprasījumu izpildes laiks tiek noteikts, aprēķinot date1 un date2 starpību. Vaicājumu laiks tiek aprēķināts, atņemot date1 vērtību no date3 vērtības. Datubāzes ievietošana Java kolekcijā tiek izteikta, kā date3 un date2 starpība. Tiek piefiksēts date1 pašā transakcijas sākumā, date2 uzreiz pēc vaicājuma izpildīšanas, un date3 tiek deklarēts pēc transakcijas publicēšanas.

```
282
283     EntityManager em = entityManagerFactory.createEntityManager();
284     em.getTransaction().begin();
285     LocalDateTime date1 = LocalDateTime.now();
286
287     Query query = em.createQuery("SELECT s FROM Students c JOIN c.courseList s");
288     LocalDateTime date3 = LocalDateTime.now();
289
290     List<Students> students = query.getResultList();
291     LocalDateTime date2 = LocalDateTime.now();
292
293     em.getTransaction().commit();
294     em.close();
295
296     System.out.println("innerJoinStudentAndCourse completed");
297     String selectName = new Object(){}.getClass().getEnclosingMethod().getName();
298     try {
299         statistic.timeStatistic(date1,date2,date3, selectName);
300     } catch (IOException e) {
301         e.printStackTrace();
302     }
```

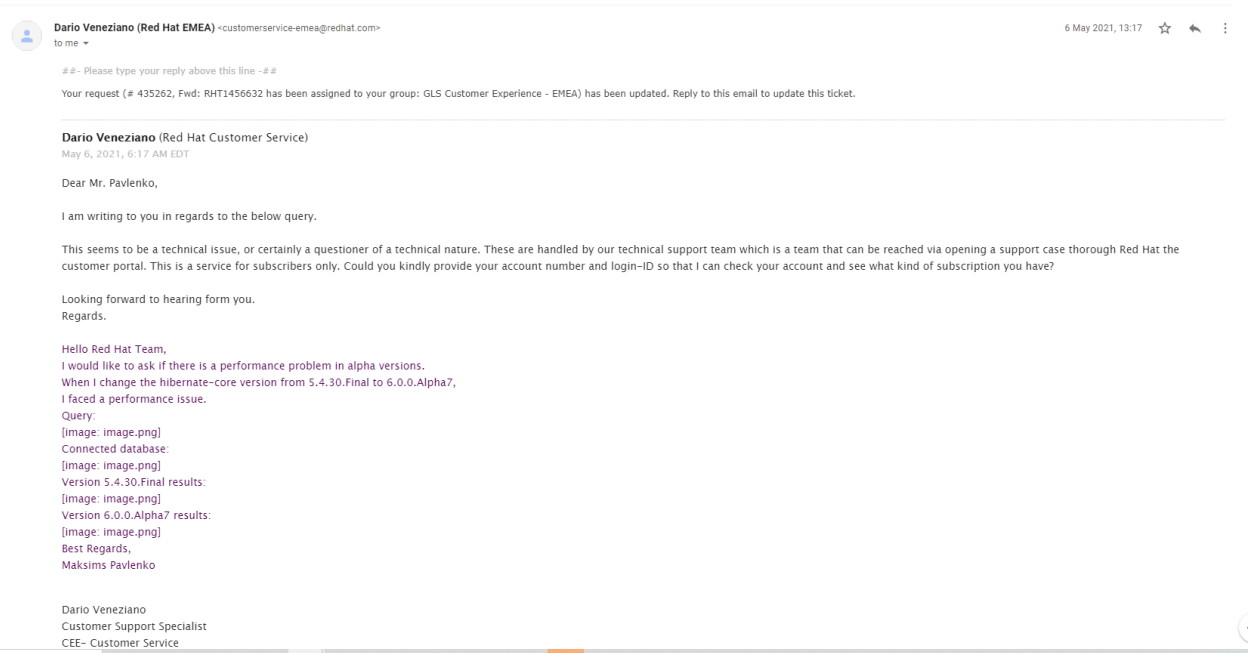
### 8.2 att. JPQL vaicājums, kas saņem studentu sarakstu ar kursiem

8.2. Attēlā tiek demonstrēts koda fragments, kur tiek izmantots JPQL. Vaicājums saņem studentu ar savienotu kursu. Var redzēt, kā tiek pielietotas transakcijas un kur tiek fiksēts laiks statistiskas datu apstrādei.

## 8.3. Projektos izmantotās konfigurācijas versijas

- 1) Hibernate: 5.4.30.Final
- 2) EclipseLink: 2.7.8
- 3) MySql draiveris: 8.0.22
- 4) Spring Boot : 2.0.4.RELEASE

Hibernate versija tika izvēlēta “5.4.30 Final”, jo pēdējai uz izstrādāšanas brīdi Hibernate core “6.0.0.Alpha7” bija konstatēti līdzīgas veiktspējas problēmas, ka arī “6.0.0.Alpha6” , par ko bija informēts “Red Hat”,(skat.att. 8.3) kļūdas pieteikumu numurs (435262 ).EclipseLink tika izmantota versija “2.7.8” , jo tā bija pēdējā publicētā (18 decembris 2021 gada) EclipseLink versija uz izstrādāšanas brīdi.



### 8.3. att. **Hibernate 6.0.0.Alpha7**versijas ziņojums par veiktspējas kļūdu

Attēlā 8.3. ir redzams, ziņojums par Hibernate veiktspējas kļūdu. Praktiskās daļas laikā tika konstatēts, ka samainot *hibernate-core* versiju no *5.4.30 Final* uz *6.0.0.Alpha7* lielam ierakstu skaitam, piemēram 100 tūkstošiem ierakstiem, ir novērojama liela veiktspējas atšķirība, ar zemāko versiju tas strādā vairākas reizes ātrāk nekā ar jauno alfa versiju.

# REZULTĀTI

Praktiskās daļas mērķis bija salīdzināt divas JPA implementācijas. Darba gaitā tika realizēti divi projekti, izmantojot Hibernate un EclipseLink implementācijas. Darba autors ir izstrādājis divas lietotnes, kas darbojas ar Hibernate un EclipseLink implementācijām, tās veic veikspējas testus un saglabā rezultātus Excel formāta failos. Tika izveidoti grafiki, lai attēlotu statistiskas datus. Kā arī tika veikta izmantotās atmiņas analīze vienam testa scenārijam ar dažādu datu apjomiem, izmantojot VisualVM 2.0.6., statistika ir apkopota un attēlota grafikos, kas ir pieejami zemāk.

## 1. EclipseLink un Hibernate JPQL vaicājumu sintakses ierobežojumi

Veicot praktisko darbu tika konstatēts, ka ne katrs JPQL vaicājums var tikt apstrādāts ar Hibernate un EclipseLink implementācijām. Piemēram, izmantojot Daudzi-Pret-Daudziem relāciju tipu, tabulās testēšanas brīdī atrodies 300 kursiem un 1000 studentiem (skat.att. 9.1), EclipseLink nespēja apstrādāt pieprasīto vaicājumu, un lietotājs saņēma kļūdu par vaicājuma sintakses neatbilstību ar savienotu JPA implementāciju (skat.att. 9.2). Savukārt Hibernate veiksmīgi apstrādāja šo pieprasījumu (skat.att. 9.3).

```
Query query = em.createQuery("SELECT c FROM Students c JOIN c.courseList");
```

### 9.1.att. JPQL JOIN vaicājums, kas strādā ar Hibernate, bet nestrādā ar EclipseLink

9.1. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, kas saņem studentu savienoto kursu. Vaicājums tiek atbalstīts ar Hibernate implementāciju, bet nav atbalstīts ar EclipseLink implementāciju.

```
java.lang.IllegalStateException: Failed to execute CommandLineRunner
    at org.springframework.boot.SpringApplication.callRunner(SpringApplication.java:881) ~[spring-boot-2.0.4.RELEASE.jar:2.0.4.RELEASE]
    at org.springframework.boot.SpringApplication.callRunners(SpringApplication.java:786) ~[spring-boot-2.0.4.RELEASE.jar:2.0.4.RELEASE]
    at org.springframework.boot.SpringApplication.run(SpringApplication.java:538) ~[spring-boot-2.0.4.RELEASE.jar:2.0.4.RELEASE]
    at org.springframework.boot.SpringApplication.run(SpringApplication.java:1258) ~[spring-boot-2.0.4.RELEASE.jar:2.0.4.RELEASE]
    at org.springframework.boot.SpringApplication.run(SpringApplication.java:1246) ~[spring-boot-2.0.4.RELEASE.jar:2.0.4.RELEASE]
    at com.example.springcustome.SpringcustomeApplication.main(SpringcustomeApplication.java:22) ~[classes/:na]
Caused by: java.lang.IllegalArgumentException: An exception occurred while creating a query in EntityManager:
Exception Description: Syntax error parsing [SELECT c FROM Students c JOIN c.courseList]:
[42, 42] An identification variable must be defined for a JOIN expression. <9 internal calls>
    at org.springframework.orm.jpa.ExtendedEntityManagerCreator$ExtendedEntityManagerInvocationHandler.invoke(ExtendedEntityManagerCreator.java:350) ~[spring-orm-5.0.8.RELEASE.jar:5.0.8.RELEASE] <1 internal calls>
    at com.example.springcustome.select.Select.innerJoinStudentAndCourse(Select.java:291) ~[classes/:na]
    at com.example.springcustome.SpringcustomeApplication.run(SpringcustomeApplication.java:93) ~[classes/:na]
    at com.example.springcustome.SpringcustomeApplication$$FastClassBySpringCGLIB$$93649b41.invoke(<generated>) ~[classes/:na]
    at org.springframework.cglib.proxy.MethodProxy.invoke(MethodProxy.java:298) ~[spring-core-5.0.8.RELEASE.jar:5.0.8.RELEASE]
    at org.springframework.aop.framework.CglibAopProxy$CglibMethodInvocation.invokeJoinPoint(CglibAopProxy.java:713) ~[spring-aop-5.0.8.RELEASE.jar:5.0.8.RELEASE]
    at org.springframework.aop.framework.ReflectiveMethodInvocation.proceed(ReflectiveMethodInvocation.java:153) ~[spring-aop-5.0.8.RELEASE.jar:5.0.8.RELEASE]
    at org.springframework.transaction.interceptor.TransactionAspectSupport.invokeWithinTransaction(TransactionAspectSupport.java:294) ~[spring-tx-5.0.8.RELEASE.jar:5.0.8.RELEASE]
    at org.springframework.transaction.interceptor.TransactionInterceptor.invoke(TransactionInterceptor.java:98) ~[spring-tx-5.0.8.RELEASE.jar:5.0.8.RELEASE]
    at org.springframework.aop.framework.ReflectiveMethodInvocation.proceed(ReflectiveMethodInvocation.java:185) ~[spring-aop-5.0.8.RELEASE.jar:5.0.8.RELEASE]
    at org.springframework.aop.framework.CglibAopProxy$DynamicAdvisedInterceptor.intercept(CglibAopProxy.java:688) ~[spring-aop-5.0.8.RELEASE.jar:5.0.8.RELEASE]
    at com.example.springcustome.SpringcustomeApplication$$EnhancerBySpringCGLIB$$d9c84f52.run(<generated>) ~[classes/:na]
    at org.springframework.boot.SpringApplication.callRunner(SpringApplication.java:880) ~[spring-boot-2.0.4.RELEASE.jar:2.0.4.RELEASE]
    ... 5 common frames omitted
Caused by: org.eclipse.persistence.exceptions.JPQLException:
Exception Description: Syntax error parsing [SELECT c FROM Students c JOIN c.courseList].
[42, 42] An identification variable must be defined for a JOIN expression. <9 internal calls>
    ... 23 common frames omitted
```

### 9.2.att. EclipseLink JPQL vaicājuma, kļūdu ziņojums

Attēla 9.2 tiek demonstrēta EclipseLink sintaksiskā kļūda, kura radās JPQL vaicājuma apstrādes laikā: “org.eclipse.persistence.exceptions.JPQLException: Exception Description: Syntax error parsing [SELECT c FROM Students c JOIN c.courseList]”.

Hibernate:

```
select students0_.sid as sid1_5_, students0_.email as email2_5_,
students0_.first_name as first_na3_5_, students0_.last_name as last_nam4_5_,
students0_.rating as rating5_5_, students0_.stud_apl_nr as stud_apl6_5_ from
students students0_ inner join student_course courselist1_ on
students0_.sid=courselist1_.student_fk inner join course course2_ on
courselist1_.course_fk=course2_.cid
```

**9.3. att. Konvertētājs Hibernate pieprasījums no JPQL vaicājumā, kas nestrādā ar EclipseLink**

Attēls 9.3. demonstrē konvertētu JPQL vaicājumu (skat.att. 9.1) Hibernate implementācijā. Sintakses kļūdu EclipseLink var atrisināt, pārveidojot JPQL (skat.att. 9.4), tad vaicājums būs konvertēts EclipseLinkā sekojoša veidā (skat.att. 9.5). Ar Hibernate implementāciju šāds vaicājums izskatīsies šādi (skat.att. 9.6).

```
Query query = em.createQuery("SELECT s FROM Students c JOIN c.courseList s");
```

**9.4. att. JPQL JOIN vaicājums, kas strādā gan ar Hibernate gan ar EclipseLink**

9.4. Attēlā tiek demonstrēts JPQL vaicājums, kas saņem studentus un savienotos ar tiem kursiem. Vaicājumiem tiek atbalstīts ar Hibernate un EclipseLink implementācijām.

```
[EL Fine]: sql: 2021-05-16 00:08:14.717--ServerSession(1488298739)--Connection(438270414)--SELECT
t0.cid, t0.semester, t0.title FROM course t0, student_course t2, students t1 WHERE ((t2.student_fk =
t1.sid) AND (t0.cid = t2.course_fk))
```

**9.5. att. EclipseLink konvertētais pieprasījums ar labotu JPQL vaicājumu**

9.5. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais ar EclipseLink implementāciju JPQL vaicājums (skat.att. 9.4), kas tiek atbalstīts ar EclipseLink un Hibernate implementācijām.

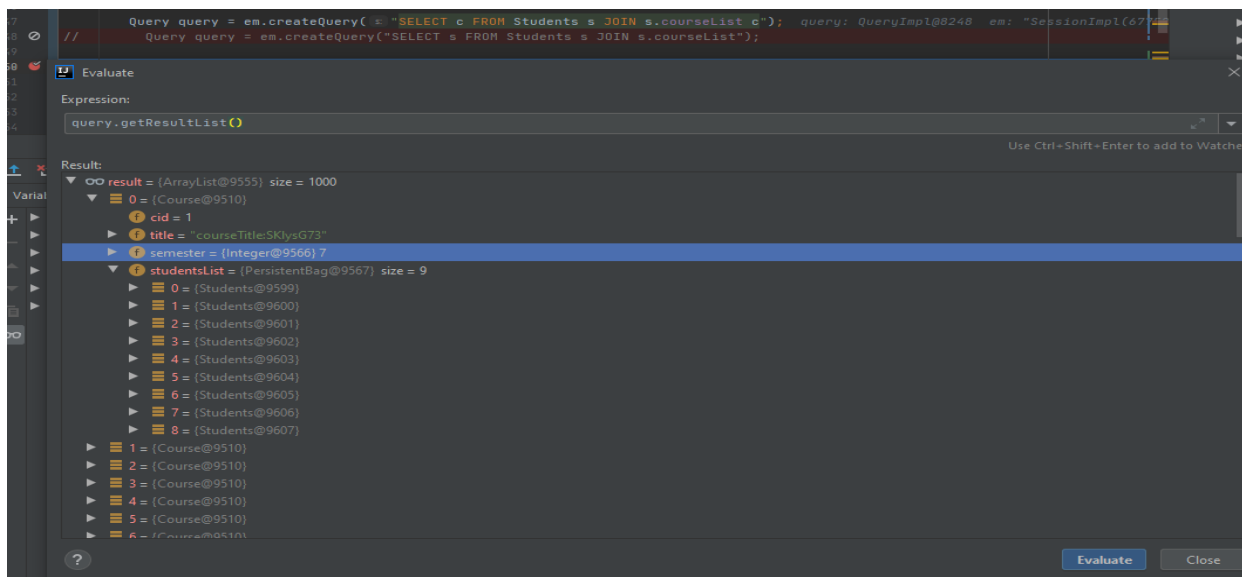
```
Hibernate: select course2_.cid as cid1_1_, course2_.semester as semester2_1_, course2_.title as
title3_1_ from students students0_ inner join student_course courselist1_ on
students0_.sid=courselist1_.student_fk inner join course course2_ on
courselist1_.course_fk=course2_.cid
```

**9.6. att. Konvertētais Hibernate vaicājums ar izlabotu JPQL vaicājumu**

9.6. Attēlā tiek demonstrēts konvertētais ar EclipseLink implementāciju JPQL vaicājums (skat.att. 9.4), kas tiek atbalstīts ar Hibernate un EclipseLink implementācijām.

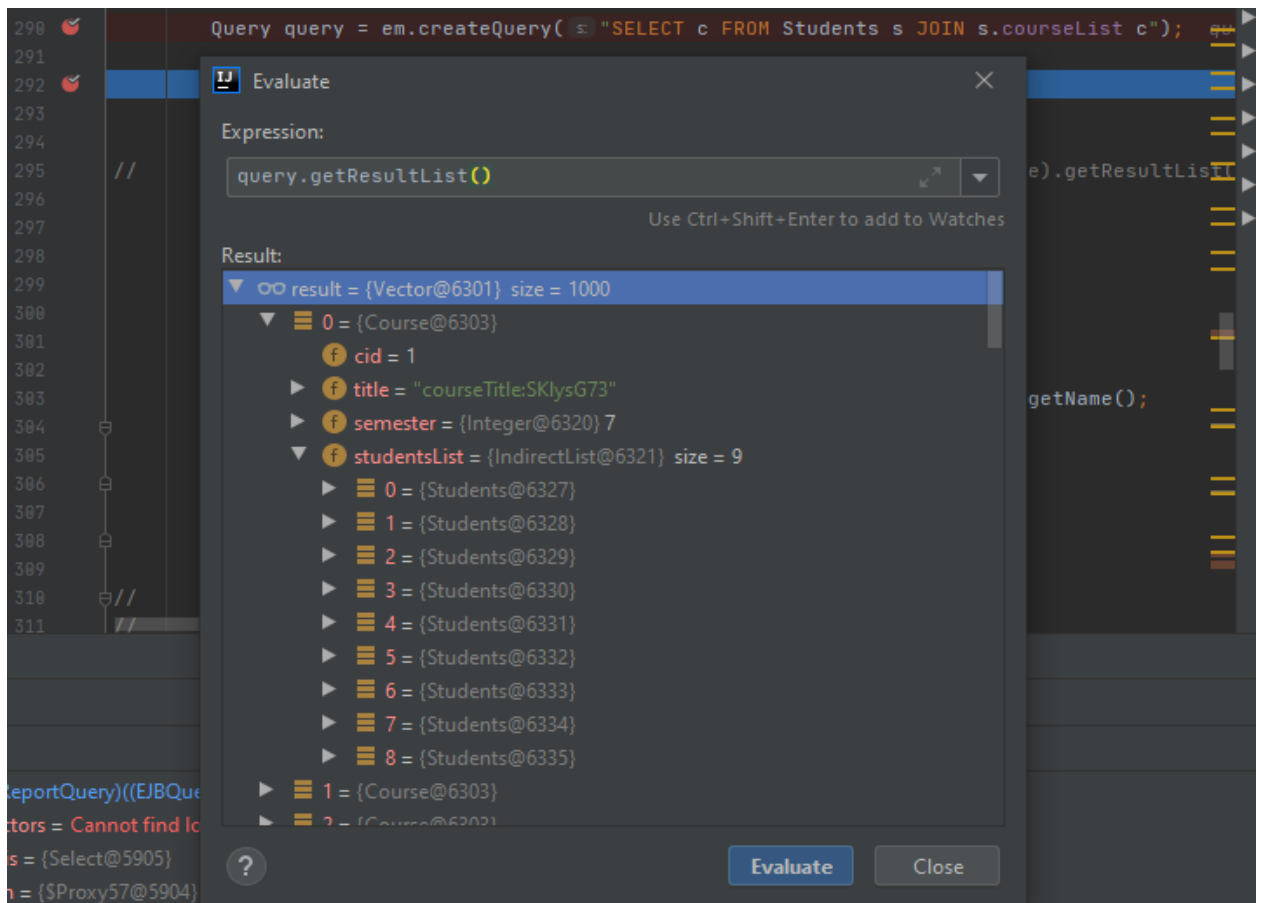
## 2. EclipseLink un Hibernate izmantojamās datu struktūras vaičājuma ierakstu saglabāšanai

Izmantojot Java atklūdotāju tika konstatēts, ka EclipseLink un Hibernate izmanto ne tikai dažādus pieejas datu atlasei, bet arī atšķirīgus datu struktūras. Piemēram: Hibernate izmanto sarakstu (ArrayList) lai glabātu atlasītos datus (skat.att. 9.7), savukārt EclipseLink izmanto vektoru datu struktūru (skat.att. 9.8).



### 9.7.att. Hibernate atlasīto datu glabāšanas struktūra

9.7. Attēlā redzams, ka Hibernate implementācija datu glabāšanai izmanto saraksta datu struktūru.



### 9.8. att. EclipseLink atlasīto datu glabāšanas struktūra

9.8. Attēlā redzams, ka EclipseLink implementācija datu glabāšanai izmanto vektora datu struktūru.

### 3. Pieprasījuma veikspējas atšķirība, ar vaicājumu, kas tiek atbalstīts ar Hibernate, bet nav atbalstīts ar EclipseLink

Lai salīdzinātu vaicājumu veikspēju, tika testēti gan vaicājumi, kas tiek atbalstīti gan EclipseLink, gan Hibernate implementācijās, kā arī vaicājumi, kurus atbalsta tikai Hibernate. Tika konstatēts, ka "universālā" vaicājuma (skat.att 9.4) veikspēja ir labāka, nekā vaicājuma, kas tiek atbalstīts tikai Hibernate, (skat.att 9.1).

Vaicājumus =>		SELECT c FROM Students s JOIN s.courseList c			SELECT s FROM Students s JOIN s.courseList		
Atbalstāmība =>		Tiek atbalstīts ar Hibernate un EclipseLink			Tiek atbalstīts ar Hibernate, nav atbalstīts ar EclipseLink		
Ierakstu sk.	Testa palaišana	Mērvienības			Mērvienības		
		Sekunde (s)	Milisekunde (ms)	Nanosekunde (ns)	Sekunde (s)	Milisekunde (ms)	Nanosekunde (ns)
1 tūkstošs	Palaišana_1	0	79	79780600	0	135	135881300
	Palaišana_2	0	8	8445900	0	12	12001800
	Palaišana_3	0	5	5982900	0	10	10983000
10 tūkstoši	Palaišana_1	0	166	166197000	0	222	222437400
	Palaišana_2	0	28	28922500	0	98	98736600
	Palaišana_3	0	26	26930000	0	95	95794700
50 tūkstoši	Palaišana_1	0	201	201645100	0	669	669688800
	Palaišana_2	0	121	121674600	0	541	541001100
	Palaišana_3	0	113	113708400	0	603	603316800
100 tūkstoši	Palaišana_1	14	14858	858074200	1	1306	306339400
	Palaišana_2	0	269	269005600	1	1112	112661500
	Palaišana_3	0	229	229561400	1	1094	94220500

#### 9.9. att. Hibernate vaicājumu salīdzināšana

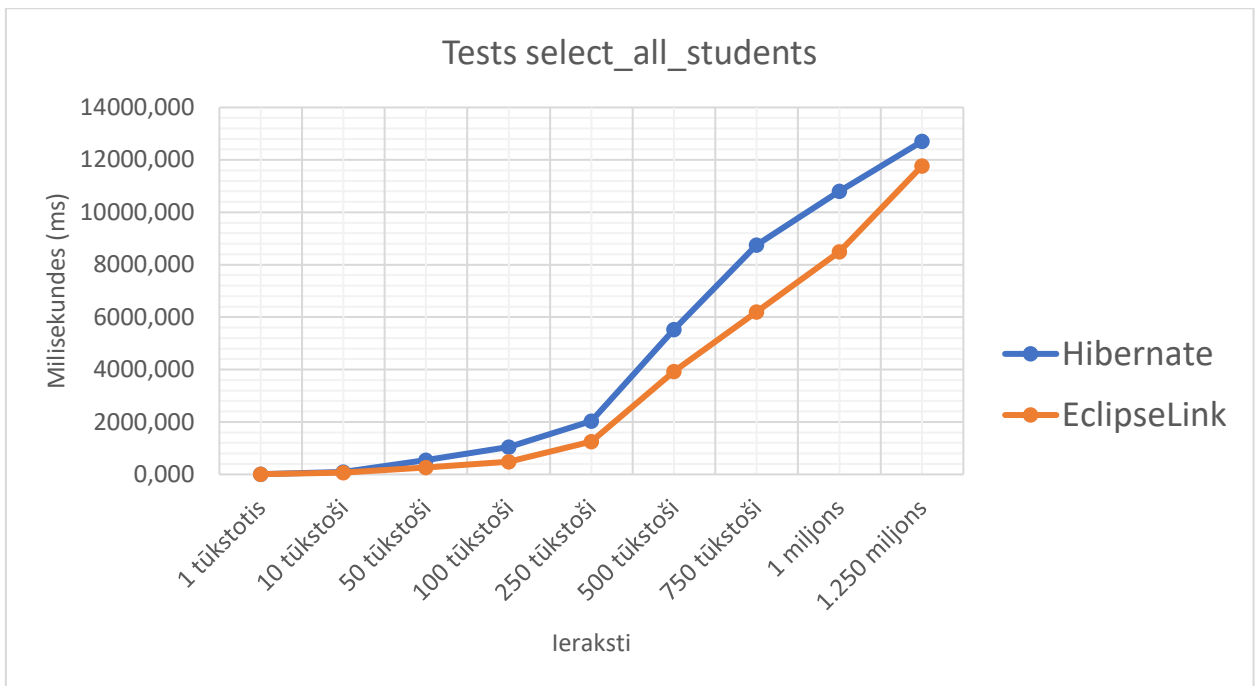
Attēla 9.9 tiek demonstrēts Daudzi-Pret-Daudziem tabulas relāciju vaicājums, kur kursu tabulā ir 300 ieraksti un studentu tabulā ir dažāds ierakstu skaits: 1000 ieraksti, 10 000 ieraksti, 50 000 ieraksti un 100 000 ieraksti. Lai mērījumu rezultāti būtu precīzāki, katram studentu tabulas ierakstu skaitam testi tika palaisti trīs reizes.

#### 4. JPA Hibernate un EclipseLink implementāciju konfigurācijas apraksts

Praktiskajā daļā tika izmantotas divas implementācijas: Hibernate un EclipseLink. Strādājot ar Hibernate bija konstatētas priekšrocības. Hibernate ir labi pielāgots Spring ietvaram ir iespējams bez papildu konfigurācijām mainīt gan Spring ietvara versiju gan Hibernate implementācijas izmantojamo versiju. Strādājot ar EclipseLink tika konstatēts, ka lai nokonfigurētu projektu ir jāpievieno atsevišķu konfigurācijas failu, kas var atšķirties atkarībā no izmantojamās versijas, un tām ir problēma ar versiju atbalstāmību (ne katra EclipseLink versija strādā ar Spring ietvaru versijām). Pārejā no vecās versijas uz jauno Hibernate versiju netika pamanīti trūkumi, bet, piemēram, izmantojot EclipseLink tika konstatēts, ka jaunās versijas izmanto jau “jakarta” nevis “javax” bibliotēkas.

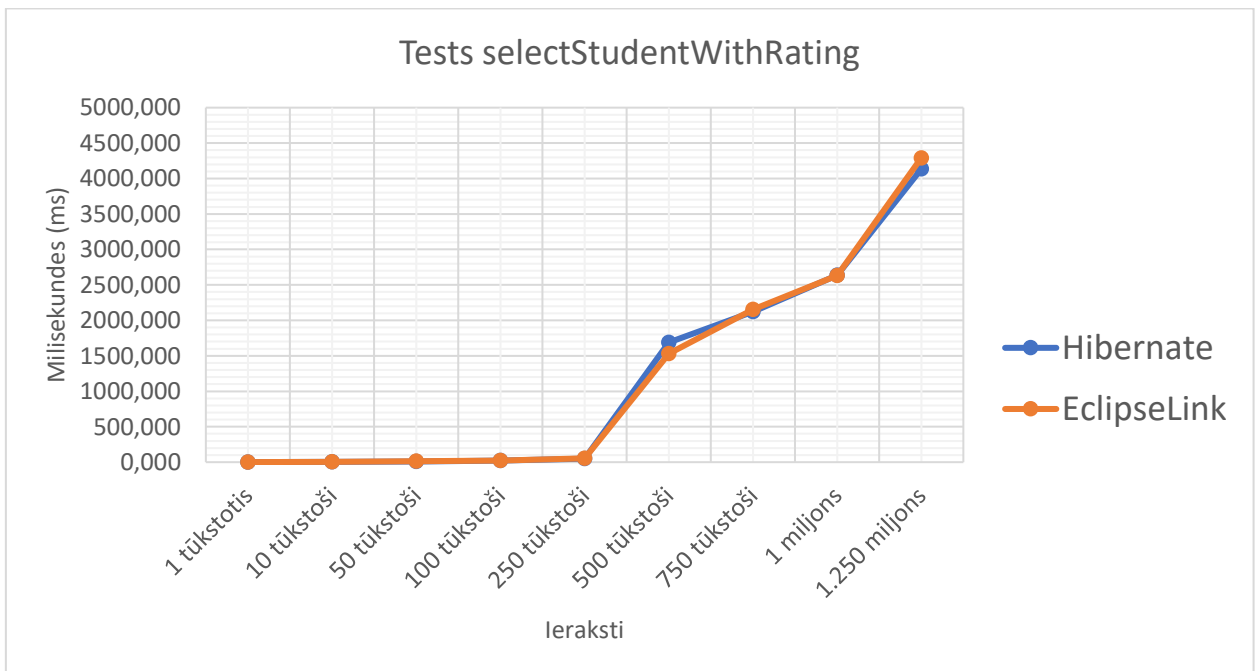
#### 5. Testu rezultātu statistika

Testa rezultātos tiek apkopota testu veiktspējas statistika Hibernate un EclipseLink implementācijām. Grafikos funkcijas attēlo veiktspējas statistiku, jo funkcijā tuvāk x asīm, jo labāks rezultāts.



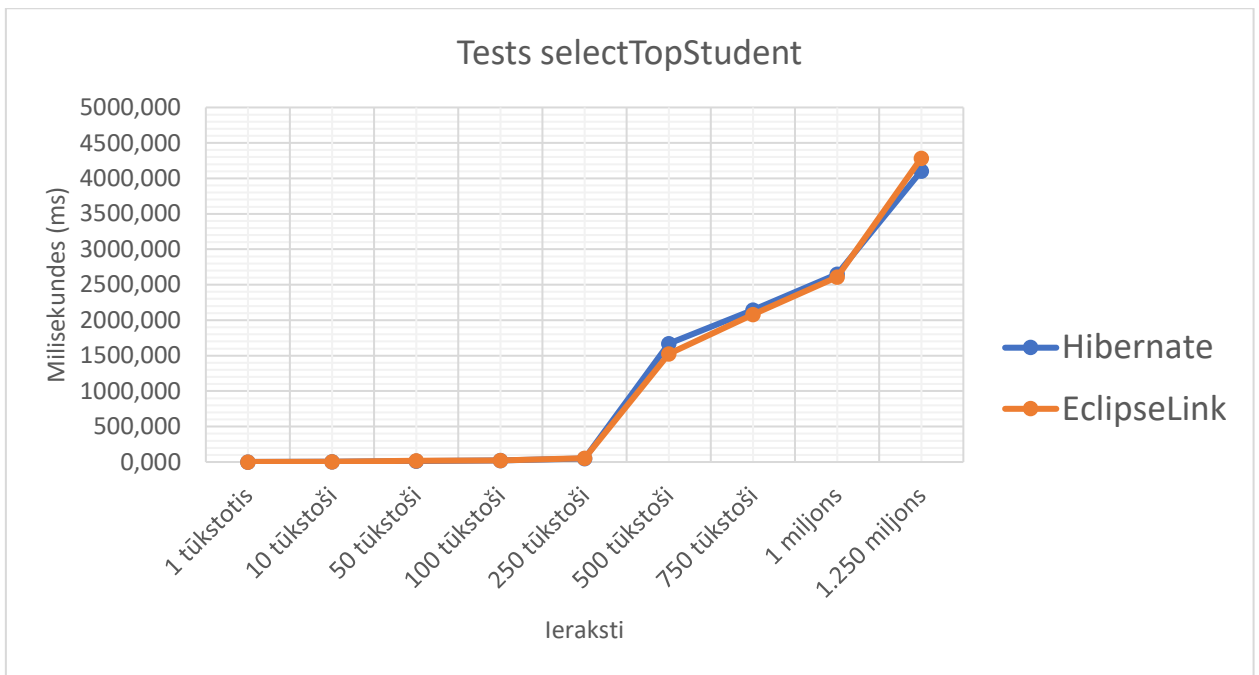
### 9.3.1. att. Hibernate “select\_all\_students” vaicājumu salīdzināšana

Attēla 9.3.1. ir redzams, ka EclipseLink implementācijā veiktspējas rezultāti (skat. 1. Pielikums) ar vienas tabulas datu attēlošanu ir labāki nekā ar Hibernate implementāciju. (autors uzskata, ka tādi rezultāti iespējams saistīti ar atšķirīgo apstrādes algoritmu pielietošanu, kas EclipseLink strādā efektīvāk ar lielu ierakstu daudzumu).



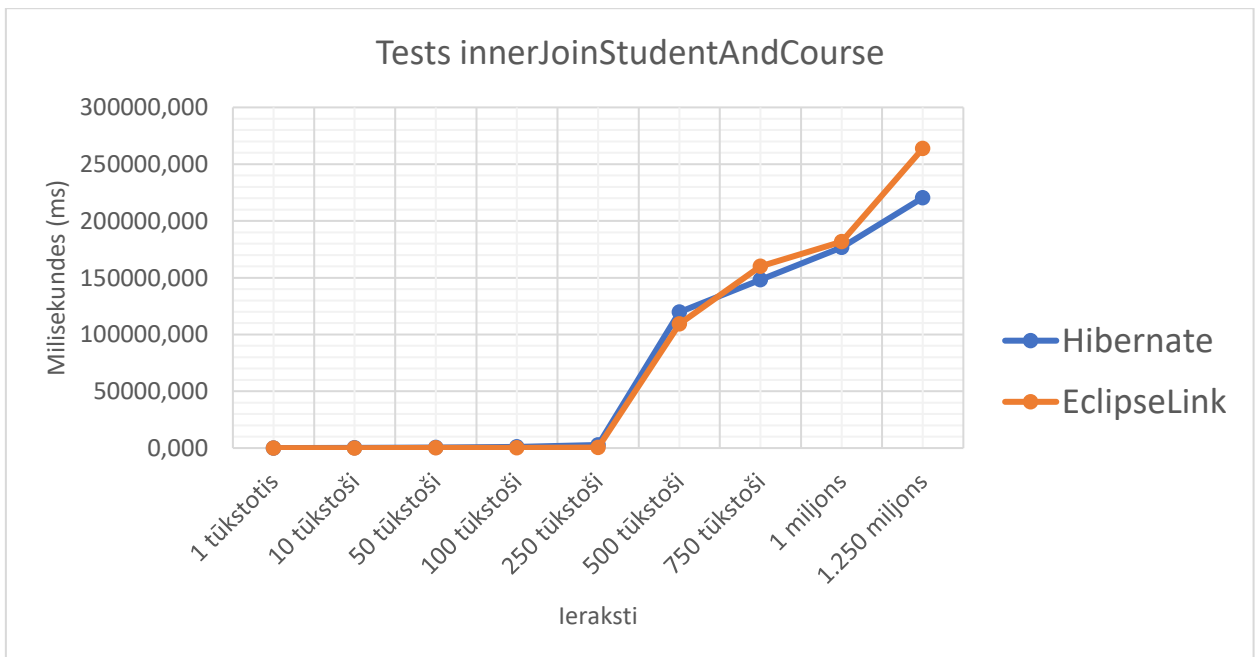
### 9.3.2. att. Hibernate “selectStudentWithRating” vaicājumu salīdzināšana

Attēla 9.3.2. ir redzams, ka atšķirība starp EclipseLink un Hibernate nav tik liela, bet tomēr Hibernate implementācija pārsvara strādā mazliet ātrāk (~77% gadījumos no testu palaišanas vidējās vērtības) nekā EclipseLink implementācija (skat. 2. Pielikums).



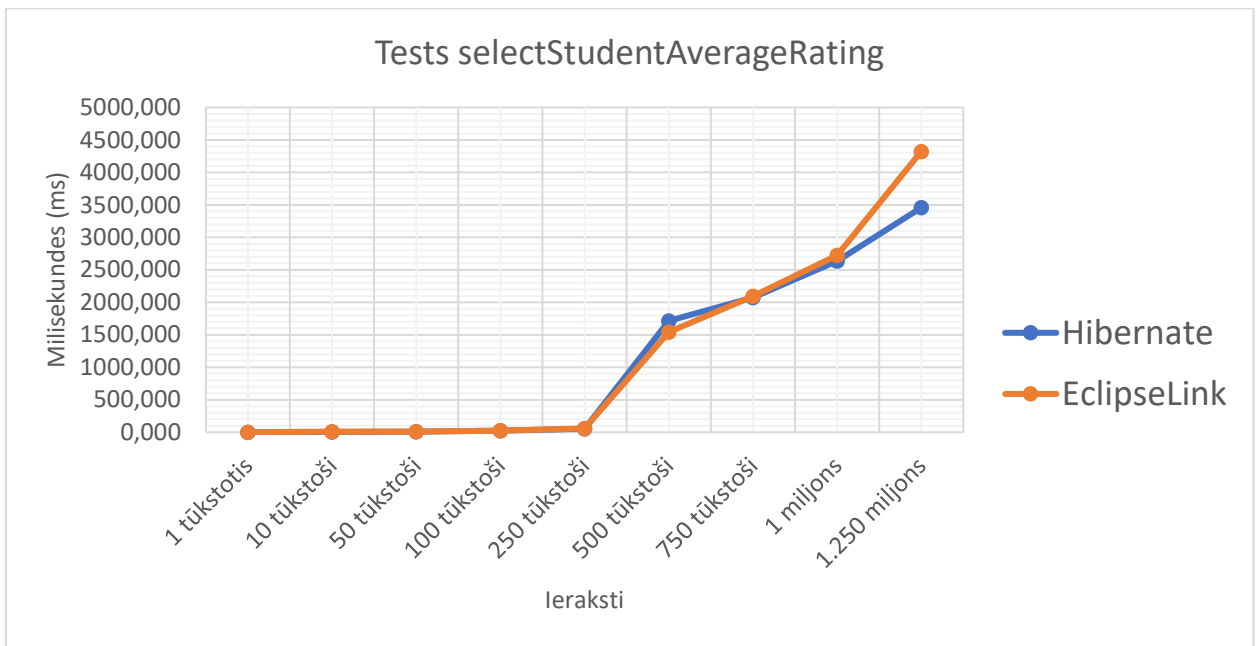
### 9.3.3. att. Hibernate “selectTopStudent” vaicājumu salīdzināšana

Attēla 9.3.3. ir redzams, ka atšķirība starp EclipseLink un Hibernate nav tik liela, bet Hibernate implementācija pārsvara strādā mazliet ātrāk (~77% gadījumos no testu palaišanas vidējās vērtības) nekā EclipseLink implementācija (skat. 3. Pielikums).



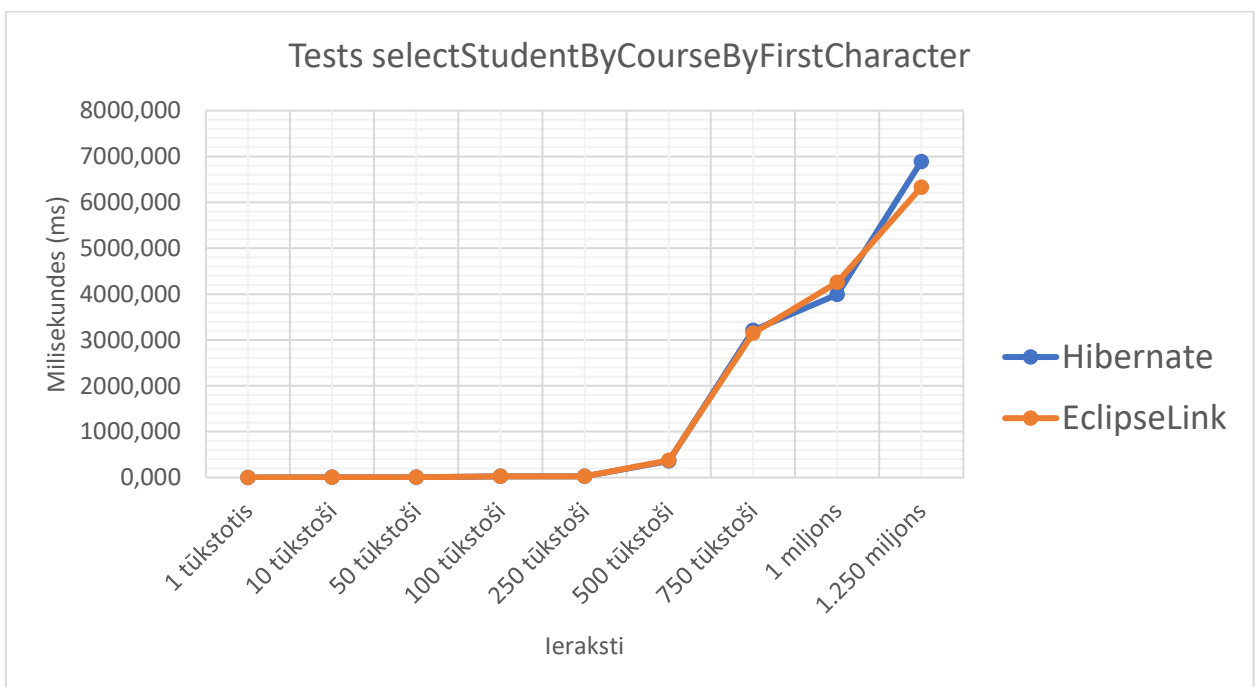
### 9.3.4. att. Hibernate “innerJoinStudentsAndCourse” vaicājumu salīdzināšana

Attēla 9.3.4. ir redzams EclipseLink un Hibernate veiktspējas grafiks ar relāciju starp tabulām Daudzi Pret Daudziem, ir redzams, ka atšķirība pastāv sākot no 250 tūkstošiem ierakstu, kur Hibernate sāk strādāt ātrāk nekā EclipseLink sākot no 750 tūkstošiem ierakstu, bet ar mazajiem pieprasījumiem EclipseLink strādā ātrāk nekā Hibernate (skat. 7. Pielikums).



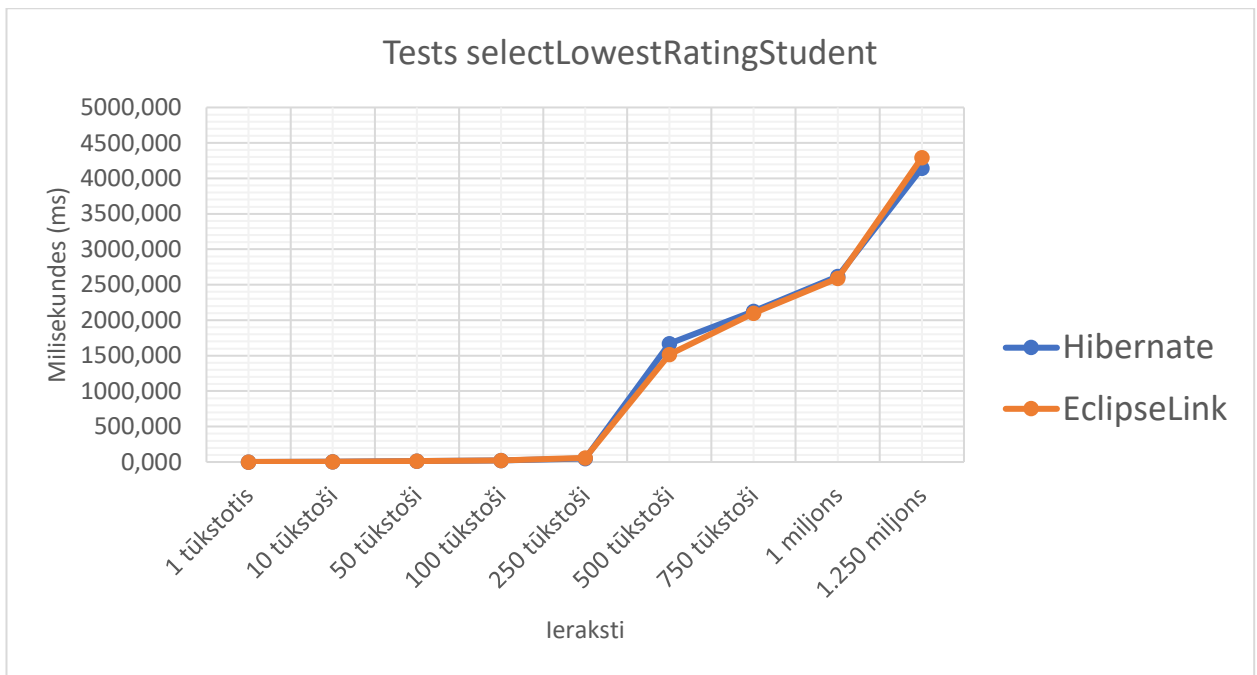
9.3.5. att. Hibernate “selectStudentAverageRating” vaicājumu salīdzināšana

Attēla 9.3.5. tiek redzams EclipseLink un Hibernate veikspējas grafiks ar relāciju starp tabulām Daudzi Pret Daudziem, Ir redzams, ka vairāk pamanāmā atšķirība pastāv sakot no 250 tūkstošiem ierakstiem, kur Hibernate pārsvara strādā ātrāk nekā EclipseLink, bet arī strādājot ar mazāko ierakstu skaitu Hibernate pārsvarā arī strādā ātrāk (skat. 5. Pielikums).



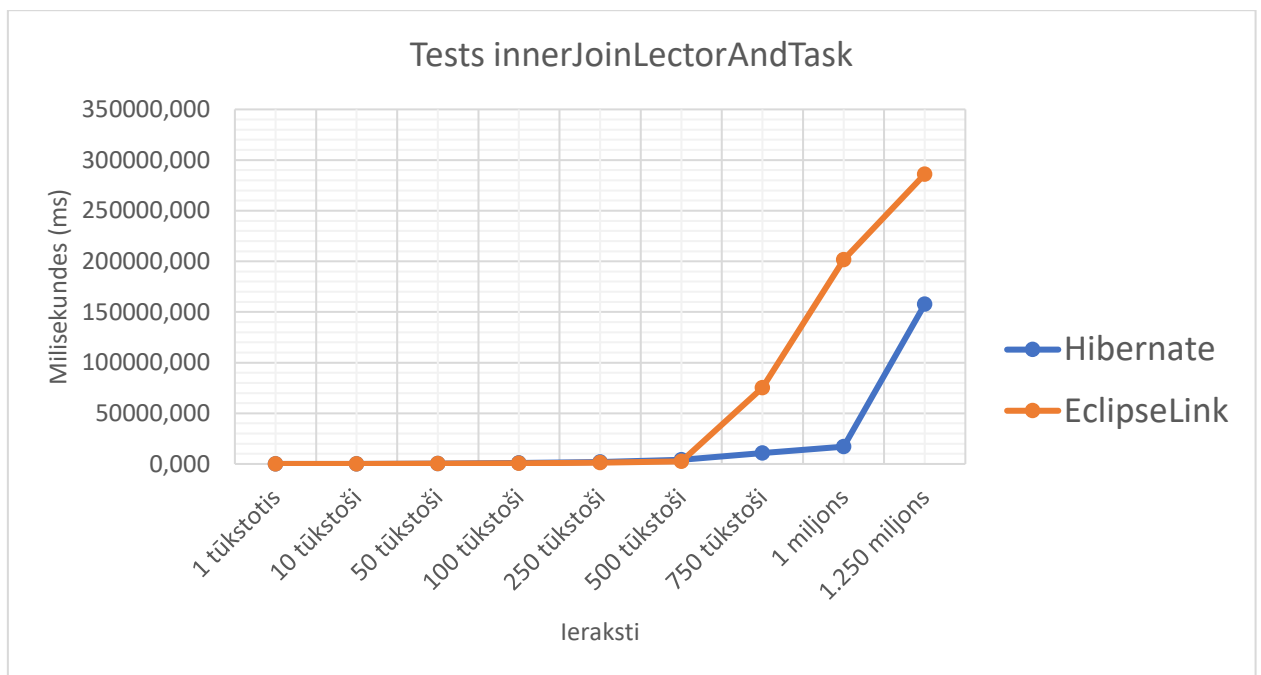
9.3.6. att. Hibernate “selectStudentsByCourseByFirstCharacter” vaicājumu salīdzināšana

Attēla 9.3.7. ir redzams, ka EclipseLink un Hibernate veikspējas rezultāti ir ļoti līdzīgi, bet uz izpildēm virs viena miliona ierakstu Hibernate nostrādāja redzami lēnāk (skat. 6. Pielikums).



9.3.7. att. **Hibernate “selectLowestRatingStudents” vaicājumu salīdzināšana**

Attēla 9.3.7. ir redzams, ka EclipseLink un Hibernate veiktspējas rezultāti ir līdzīgi, bet tomēr Hibernate mazliet labāk strādā ar ierakstiem līdz 500 tūkstošiem, bet EclipseLink mazliet labāk strādā ar ierakstu skaitu, kas ir vairāk par 500 tūkstošiem ierakstu (skat. 4. Pielikums).



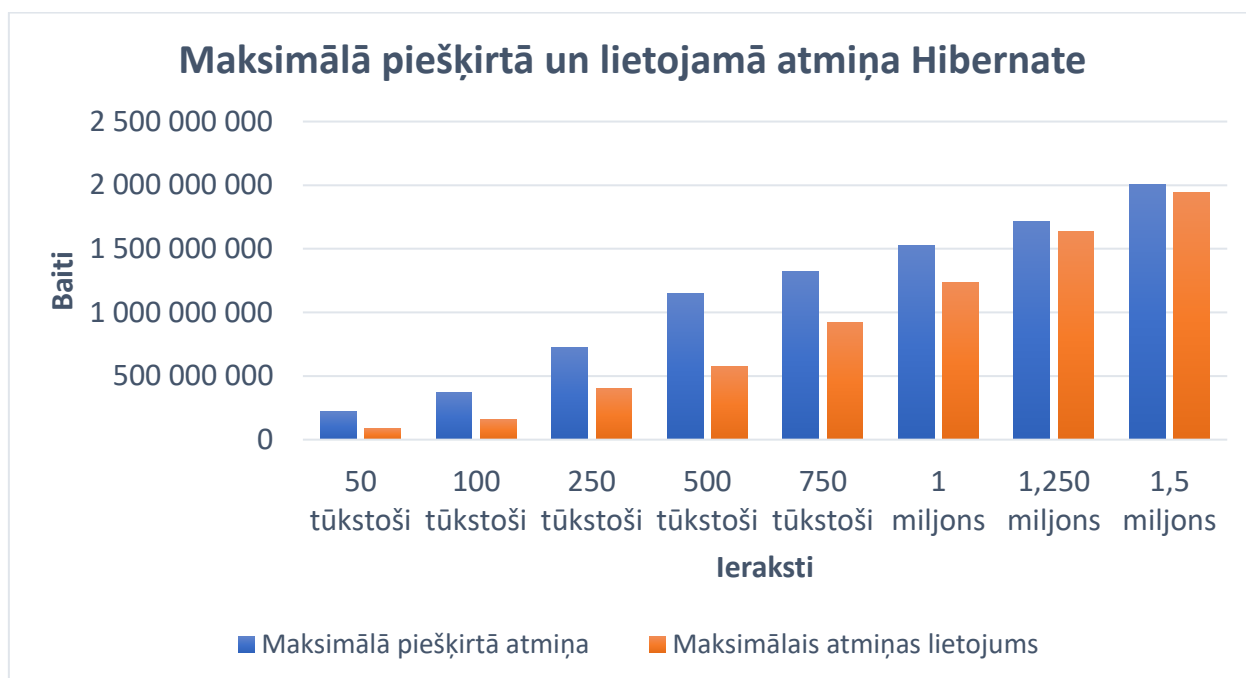
9.3.8. att. **Hibernate “innerJoinLectorAndTask” vaicājumu salīdzināšana**

Attēla 9.3.8. ir redzams grafiks ar relāciju starp tabulām Daudzi Pret Vienu, ir redzams ka atšķirība starp EclipseLink un Hibernate paradās pēc 500 tūkstošiem ierakstu. Ir redzams, ka Hibernate strādā efektīvāk nekā EclipseLink implementācijā (skat. 8. Pielikums), (autors uzskata, algoritmi var darboties lēni no tehniskajiem ierobežojumiem (mazajām vērtībām var izmantot

ātrākus apstrādes algoritmus), iespējams ir izmantots nelineārs atmiņas daudzums (saistīts ar atmiņu)).

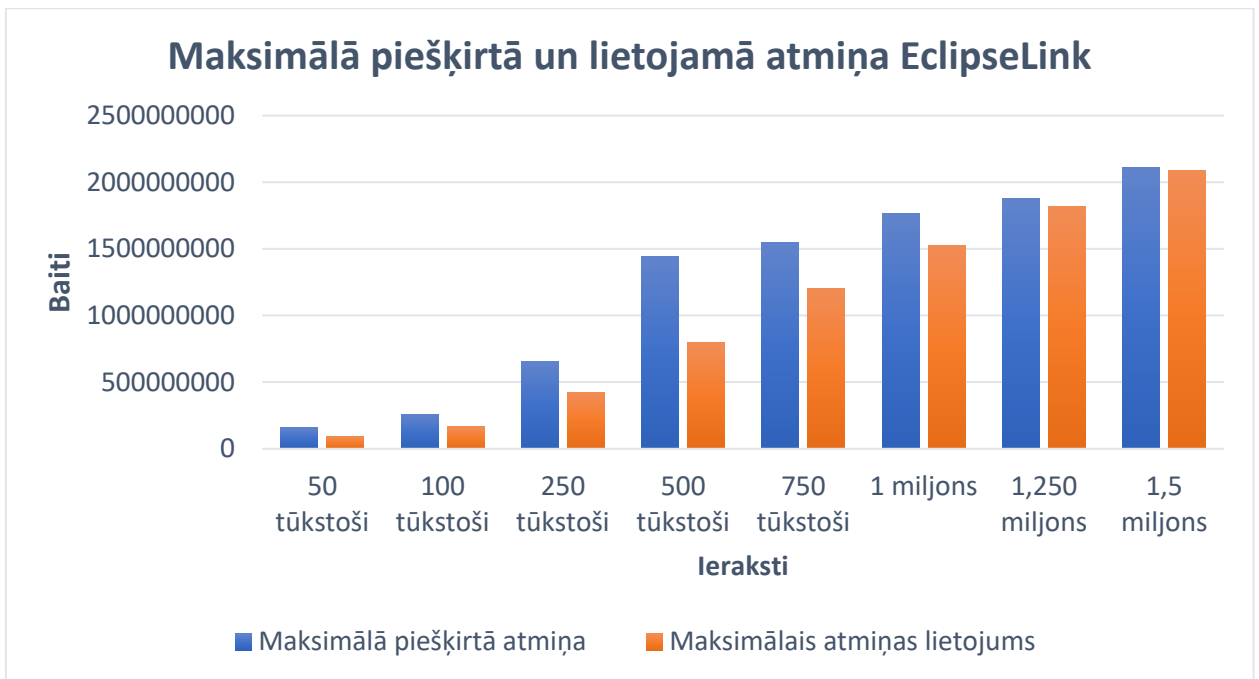
## 6. Kaudzes atmiņas statistika

Šajā nodaļā tiek apskatīta izmantojamā un lietojamā Hibernate un EclipseLink implementācijas kaudzes atmiņas statistika. Statistika attēlo “select\_all\_students” scenāriju (skat.att. 7.2.) apstrādi, ar dažādu ierakstu skaitu.



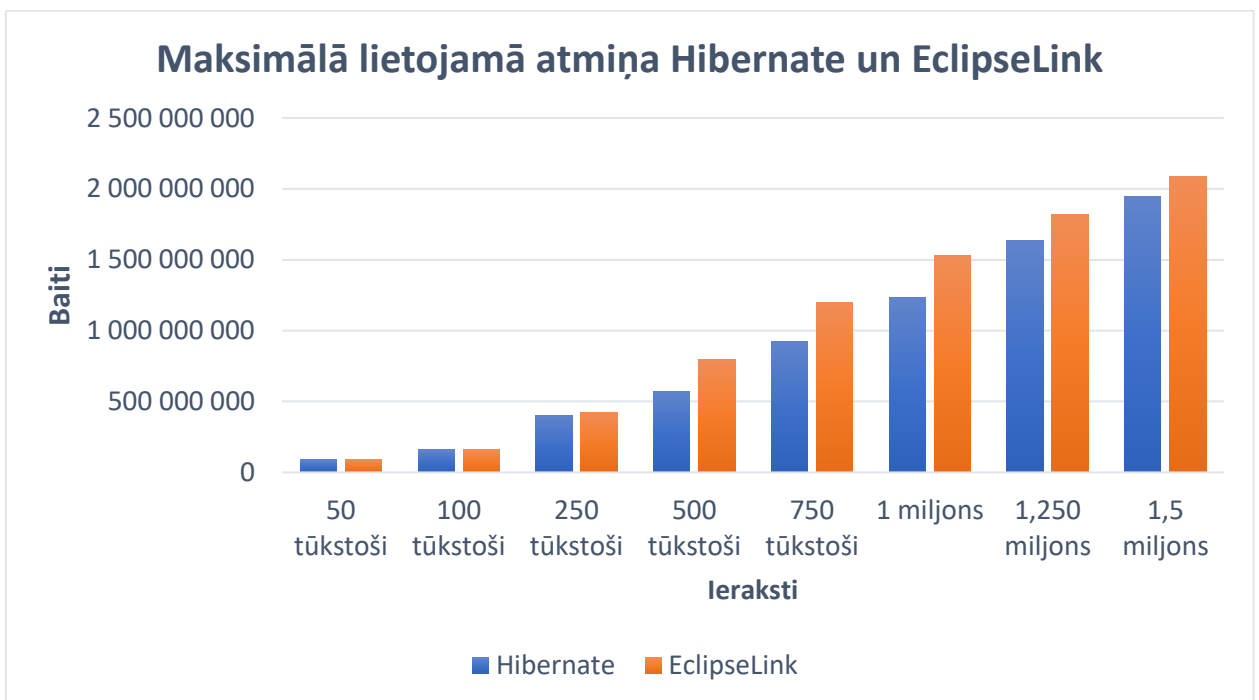
### 9.4.1. att. Hibernate izdalītā un izmantotā atmiņas pieprasījuma laika salīdzinājums

Attēlā 9.4.1. ir redzams, ka līdz vienam miljonam ieraktu, izdalītās kaudzes atmiņa ir pietiekami liela, un implementācijā neizmanto vairāk par ~81% no izdalītās atmiņas, pēc viena miliona ierakstu testiem ir redzams, ka piešķirtās kaudzes atmiņas apjoms ir ļoti tuvu izmantojamajam apjomam, līdz pat ~97% no izdalītās procesa atmiņas. Maziem pieprasījumiem tiek piešķirts daudz lielāks atmiņas bloks nekā ir vajadzīgs, kas liecina par neefektīvu atmiņas izmantošanu konkrētajā piemērā ar Hibernate implementācijas pielietošanu, bet parāda efektīvu atmiņas izmantošanu lielo datu atlasei.



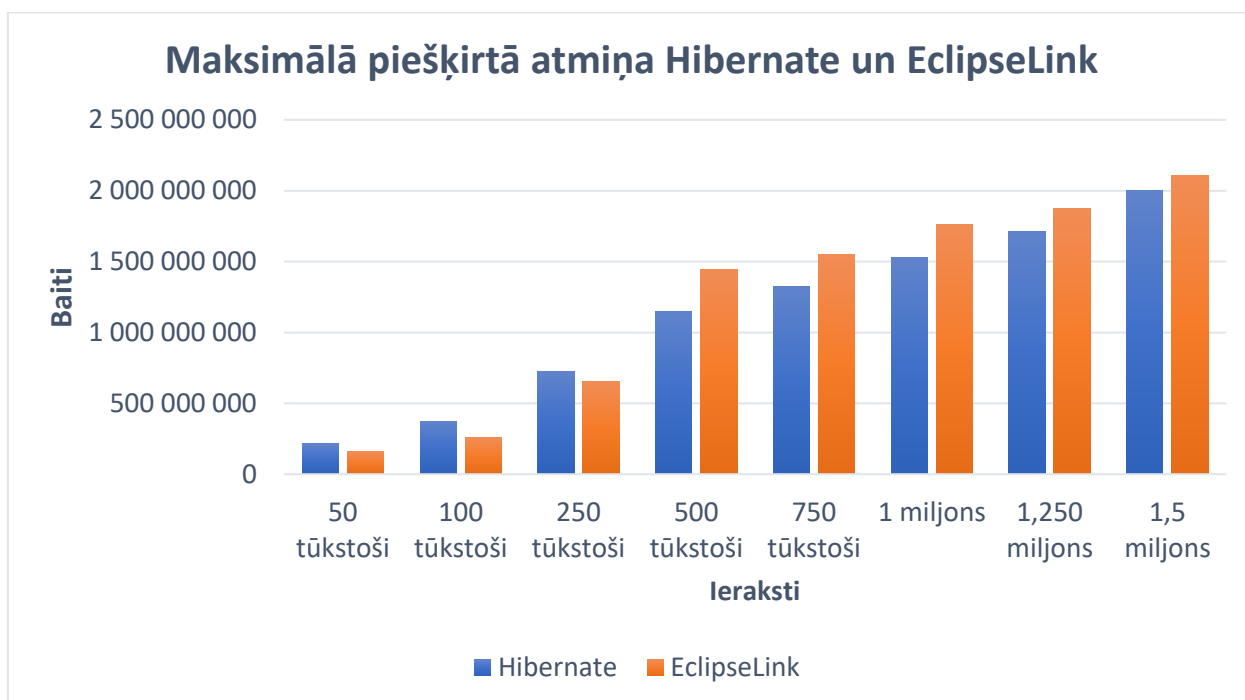
**9.4.2. att. EclipseLink izdalītā un izmantotā atmiņas pieprasījuma laika salīdzinājums**

Attēlā 9.4.2. ir redzams, ka līdz vienam miljonam ierakstu, izdalītās kaudzes atmiņa ir pietiekami liela, un implementācijā neizmanto vairāk par ~86% no izdalītās atmiņas, pēc viena miliona ierakstu testiem ir redzams, ka piešķirtās kaudzes atmiņas apjoms ir ļoti tuvu izmantojamajam apjomam līdz pat ~99% no izdalītas procesa atmiņas. Maziem pieprasījumiem tiek piešķirts daudz lielāks atmiņas bloks nekā ir vajadzīgs, kas liecina par neefektīvu atmiņas izmantošanu konkrētajā piemērā ar EclipseLink implementācijas pielietošanu, bet parada efektīvu atmiņas izmantošanu lielo datu atlasei.



**9.4.3. att. Hibernate un EclipseLink izmantotās atmiņas pieprasījuma laika salīdzinājums**

Attēlā 9.4.3. ir redzams, ka Hibernate lieto mazāk atmiņas nekā to dara EclipseLink.



#### 9.4.4. att. **Hibernate un EclipseLink izdalītās atmiņas pieprasījuma laika salīdzinājums**

Attēlā 9.4.4. ir redzams, ka ar mazu datu apjomu (līdz 250 tūkstošiem ierakstu ieskaitot) Hibernate izdala vairāk atmiņas nekā to dara EclipseLink, savukārt EclipseLink tiek izdalīts lielāks atmiņas apjoms strādājot ar lielajiem ierakstu apjomu (sākot no 500 tūkstošiem ierakstu) salīdzinot ar Hibernate implementāciju.

No atmiņas lietojuma statistikas (skat.att. 9.4.1., 9.4.2) redzams, ka daudzi mazie pieprasījumi būs mazāk efektīvi no piešķirtās atmiņas apjoma, nekā lielu ierakstu pieprasījumi, jo, izmantojot lielus atmiņas pieprasījumus, atmiņa tiek lietota efektīvāk nekā izmantojamās atmiņas apjomi izmantojot vairākus mazus pieprasījumus.

## SECINĀJUMI

Darba autors ieguva izpratni par ORM koncepciju, kādu problēmu risina ORM, kāpēc parādās neatbilstības paradigma. Kas ir JPA standarts un tā implementācijas, kas tika darīts pirms JPA standarta ieviešanas. Tika iegūta praktiskā pieredze, strādājot ar JPQL vaicājumu valodu.

Balstoties uz darbā apkopotajiem datiem, autors secināja:

- 1) Hibernate strādājot ar mazajiem datiem, līdz 250 tūkstošiem ierakstu no vienas tabulas, piešķir vairāk atmiņas nekā EclipseLink, savukārt no 500 tūkstošiem ierakstu ieskaitot, EclipseLink piešķir vairāk atmiņas nekā Hibernate. EclipseLink izmanto vairāk atmiņas, ja salīdzina ar Hibernate.
- 2) EclipseLink strādā ātrāk par Hibernate, ja vajag atlasīt visus datus no vienas tabulas, bet strādājot ar citiem scenārijiem Hibernate pārsvara strādā ātrāk par EclipseLink.
- 3) Darba praktiskajā daļā tika konstatēts, ka atmiņu var efektīvāk izmantot ar vienu lielu pieprasījumu nekā izmantojot ar vairākiem maziem pieprasījumiem. Ja to atļauj aparatūras parametri, lai izmantotu lielus pieprasījumus, jo vairāki mazi pieprasījumi izmanto atmiņu neefektīvāk salīdzinoši ar skaitliski lielu ierakstu pieprasījumiem.
- 4) Tika konstatēts, ka ne katrs JPQL vaicājums var tikt apstrādāts ar EclipseLink implementāciju, kas nebija novērojams strādājot ar Hibernate implementāciju.
- 5) Spring ietvara atbalsts ar EclipseLink implementāciju nav tik labs, ja salīdzina ar Hibernate implementāciju, mainot EclipseLink versiju vai Spring ietvara versiju var rasties versiju neatbilstības kļūdas, konfigurācijai bija nepieciešams atsevišķs konfigurācijas fails, kas var atšķirties no izmantojamās EclipseLink versijas. Atkarība no versijām var būt nepieciešams mainīt saistītās bibliotēkas.
- 6) Spring ietvaram ir labs Hibernate atbalsts, mainot Hibernate vai Spring versijas nebija pamanītas versiju neatbilstības kļūdas. Ir viegli konfigurējams no lietotnes konfigurācijas faila.
- 7) Pieaugot pieprasījumu skaitam, patērētas atmiņas apjoms pieaug lineāri, bet pieprasījumu apstrādes laiks ir eksponenciāls, autors uzskata, ka tas ir saistīts ar iekšējiem Hibernate un EclipseLink algoritmiem, ka tiek apstrādāti pieprasījumi.

Darba autors rekomendē izmantot Hibernate implementāciju, jo lietotnes konfigurējums ar Hibernate implementāciju ir daudz vieglāks nekā ar EclipseLink implementāciju. Parasti tiek izmantots Spring ietvars lietotnes izstrādāšanai, ar kuru Hibernate implementācija ir atbalstīta labāk nekā EclipseLink implementācija. Uzņēmumiem autors rekomendē izmantot EclipseLink implementāciju tika izņēmumā gadījumā, kad ir nepieciešams attēlot tabulas datus tikai ar vienu tabulu un ir kritiski svarīgs veikspējas faktors, bet pārējos gadījumos autors rekomendē izmantot

Hibernate implementāciju, jo pārējām situācijām tas strādā ātrāk un ir vieglāk konfigurējama nekā EclipseLink implementācija.

## IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Maksims Pavļenko JPA iespēju pielietošanas izvērtējums. Kursa darbs– Rīga, Latvijas Universitāte, 2021
2. Christian Bauer, Gavin King, Gary Gregory. Java Persistence with Hibernate. Second Edition. Manning Publications, 2016, 610p.
3. JSR 220: Enterprise JavaBeans™ 3.0.[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: <https://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=220>
4. Requirements for Entity Classes dokumentācija. .[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: <https://docs.oracle.com/cd/E19798-01/821-1841/6nmq2cpak/index.html>
5. Annotation Type Column dokumentācija. .[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: <https://docs.oracle.com/javaee/6/api/javax/persistence/Column.html#length%28%29>
6. JSR-000303 Bean Validation 1.0 Final Release Specification dokumentācija. . [tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: [https://download.oracle.com/otndocs/jcp/bean\\_validation-1.0-fr-oth-JSpec/](https://download.oracle.com/otndocs/jcp/bean_validation-1.0-fr-oth-JSpec/)
7. JSR 338: Java™ Persistence API, Version 2.1 dokumentācija. [tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: [https://download.oracle.com/otndocs/jcp/persistence-2\\_1-fr-spec/index.html](https://download.oracle.com/otndocs/jcp/persistence-2_1-fr-spec/index.html)
8. JSR 220: Enterprise JavaBeans™,Version 3.0 Java Persistence API dokumentācija. . [tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: [https://download.oracle.com/otndocs/jcp/ejb-3\\_0-fr-oth-JSpec/](https://download.oracle.com/otndocs/jcp/ejb-3_0-fr-oth-JSpec/)
9. Processing SQL Statements with JDBC dokumentācija. [tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/jdbc/basics/processingsqlstatements.html>
10. JDBC Product Components dokumentācija. .[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/jdbc/overview/index.html>
11. Interface EntityManager dokumentācija. .[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: <https://docs.oracle.com/javaee/7/api/javax/persistence/EntityManager.html>
12. ManyToMany dokumentācija. .[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: <https://docs.oracle.com/javaee/7/api/javax/persistence/ManyToMany.html#fetch%28%29>
13. OneToMany dokumentācija. .[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: <https://docs.oracle.com/javaee/7/api/javax/persistence/OneToMany.html#fetch%28%29>
14. ManyToOne dokumentācija. .[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams: <https://docs.oracle.com/javaee/7/api/javax/persistence/ManyToOne.html#fetch%28%29>

15. OneToOne dokumentācija. .[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams:  
<https://docs.oracle.com/javaee/7/api/javax/persistence/OneToOne.html#fetch%28%29>
16. Interface Query dokumentācija. .[tiešsaiste] – [atsauce 22.05.2021] Pieejams:  
<https://docs.oracle.com/javaee/5/api/javax/persistence/Query.html>
17. ER diagrammas.[tiešsaiste] – [atsauce 30.05.2021] Pieejams:  
[https://lv.wikipedia.org/wiki/ER\\_diagrammas](https://lv.wikipedia.org/wiki/ER_diagrammas)

# PIELIKUMS

## 1. Pielikums: vaicājums, kas saņem studentu datus

Hibernate											
select_all_students											
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.				
Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)		
Palaišana_1	0	96	96768100	0	45	45908000	0	50	50860100		
Palaišana_2	0	11	11016100	0	0	0	0	11	11016100		
Palaišana_3	0	9	9992300	0	0	0	0	9	9992300		
Palaišana_4	0	11	11021300	0	0	0	0	11	11021300		
Palaišana_5	0	10	10968700	0	0	997500	0	9	9971200		
Palaišana_6	0	10	10968400	0	0	0	0	10	10968400		
Vidējie testa rezultāti	0,000	24,500	25122483,333	0,000	7,500	7817583,333	0,000	16,667	17304900,000		
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	10,200	10793360,000	0,000	0,000	199500,000	0,000	10,000	10593860,000		
select_all_students											
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.				
Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)		
Palaišana_1	1	1350	350246200	0	47	47316400	1	1302	302929800		
Palaišana_2	0	93	93707000	0	0	965400	0	92	92741600		
Palaišana_3	0	88	88719200	0	0	0	0	88	88719200		
Palaišana_4	0	96	96734400	0	0	0	0	96	96734400		
Palaišana_5	0	98	98789900	0	0	0	0	98	98789900		
Palaišana_6	0	94	94735900	0	0	0	0	94	94735900		
Vidējie testa rezultāti	0,167	303,167	137155433,333	0,000	7,833	8046966,667	0,167	295,000	129108466,667		
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	93,800	94537280,000	0,000	0,000	193080,000	0,000	93,600	94344200,000		
select_all_students											
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.				
Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)		
Palaišana_1	1	1082	82047300	0	54	54394900	1	1027	27652400		
Palaišana_2	0	573	573089300	0	0	997500	0	572	572091800		
Palaišana_3	0	557	557381300	0	0	0	0	557	557381300		
Palaišana_4	0	536	536498900	0	0	0	0	536	536498900		
Palaišana_5	0	534	534112000	0	0	0	0	534	534112000		
Palaišana_6	0	556	556541100	0	0	0	0	556	556541100		
Vidējie testa rezultāti	0,167	639,667	473278316,667	0,000	9,000	9232066,667	0,167	630,333	464046250,000		
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	551,200	551524520,000	0,000	0,000	199500,000	0,000	551,000	551325020,000		
select_all_students											
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.				
Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)		
Palaišana_1	1	1795	795099800	0	54	54574900	1	1740	740524900		
Palaišana_2	1	1053	53908300	0	0	997800	1	1052	52910500		
Palaišana_3	1	1072	72632100	0	0	0	1	1072	72632100		
Palaišana_4	1	1026	26453300	0	0	0	1	1026	26453300		
Palaišana_5	1	1061	61351400	0	0	0	1	1061	61351400		
Palaišana_6	1	1049	49178100	0	0	0	1	1049	49178100		
Vidējie testa rezultāti	1,000	1176,000	176437166,667	0,000	9,000	9262116,667	1,000	1166,667	167175050,000		
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000	1052,200	52704640,000	0,000	0,000	199560,000	1,000	1052,000	52505080,000		
select_all_students											
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.				
Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)		
Palaišana_1	2	2566	566553900	0	51	51738400	2	2514	514815500		
Palaišana_2	1	1614	614156700	0	0	0	1	1614	614156700		
Palaišana_3	1	1759	759529400	0	0	964100	1	1758	758565300		
Palaišana_4	2	2604	604550800	0	0	0	2	2604	604550800		
Palaišana_5	2	2561	561417700	0	0	0	2	2561	561417700		
Palaišana_6	1	1612	612914200	0	0	0	1	1612	612914200		
Vidējie testa rezultāti	1,500	2119,333	619853783,333	0,000	8,500	8783750,000	1,500	2110,500	611070033,333		
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,400	2030,000	630513760,000	0,000	0,000	192820,000	1,400	2029,800	630320940,000		
select_all_students											
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.				
Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)		
Palaišana_1	6	6111	111431000	0	45	45293300	6	6066	66137700		
Palaišana_2	5	5530	530035600	0	0	0	5	5530	530035600		
Palaišana_3	5	5305	305703400	0	0	0	5	5305	305703400		
Palaišana_4	5	5527	527775800	0	0	0	5	5527	527775800		
Palaišana_5	5	5674	674041700	0	0	0	5	5674	674041700		
Palaišana_6	5	5606	606905500	0	0	0	5	5606	606905500		
Vidējie testa rezultāti	5,167	5625,500	459315500,000	0,000	7,500	7548883,333	5,167	5618,000	451766616,667		
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	5,000	5528,400	528892400,000	0,000	0,000	0,000	5,000	5528,400	528892400,000		

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	11	11003	3259600	0	45	45877000	10	10957	957382600
Palaišana_2	8	8894	894497500	0	0	0	8	8894	894497500
Palaišana_3	8	8782	782440500	0	0	0	8	8782	782440500
Palaišana_4	8	8823	823350000	0	0	0	8	8823	823350000
Palaišana_5	8	8550	550245900	0	0	0	8	8550	550245900
Palaišana_6	8	8701	701711000	0	0	0	8	8701	701711000
Vidējie testa rezultāti	8,500	9125,500	625918250,000	0,000	7,500	7646166,667	8,333	9117,833	784938750,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	8,000	8750,000	750449980,000	0,000	0,000	0,000	8,000	8750,000	750449980,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	13	13422	422411100	0	80	80785400	13	13341	341625700
Palaišana_2	11	11059	593901000	0	0	0	11	11059	593901000
Palaišana_3	10	10991	991405900	0	0	0	10	10991	991405900
Palaišana_4	10	10895	895398800	0	0	0	10	10895	895398800
Palaišana_5	10	10171	171630800	0	0	0	10	10171	171630800
Palaišana_6	10	10905	905680500	0	0	0	10	10905	905680500
Vidējie testa rezultāti	10,667	11240,500	574319533,333	0,000	13,333	13464233,333	10,667	11227,000	560855300,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	10,200	10804,200	604701220,000	0,000	0,000	0,000	10,200	10804,200	604701220,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	15	15602	602121500	0	44	44918900	15	15557	557202600
Palaišana_2	13	13691	691164900	0	0	0	13	13691	691164900
Palaišana_3	12	12132	12541200	0	0	0	12	12132	12541200
Palaišana_4	12	12203	203531300	0	0	0	12	12203	203531300
Palaišana_5	13	13464	464332200	0	0	0	13	13464	464332200
Palaišana_6	12	12035	35129900	0	0	0	12	12035	35129900
Vidējie testa rezultāti	12,833	13187,833	354803500,000	0,000	7,333	7486483,333	12,833	13180,333	347317016,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	12,400	12705,000	305339900,000	0,000	0,000	0,000	12,400	12705,000	305339900,000

## EclipseLink

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	237	237357900	0	133	133637700	0	103	103720100
Palaišana_2	0	14	14959700	0	0	0	0	14	14959700
Palaišana_3	0	8	8975400	0	0	0	0	8	8975400
Palaišana_4	0	11	11967400	0	0	0	0	11	11967400
Palaišana_5	0	8	8974700	0	0	0	0	8	8974700
Palaišana_6	0	7	7978900	0	0	0	0	7	7978900
Vidējie testa rezultāti	0,000	47,500	48368983,333	0,000	22,167	22272950,000	0,000	25,167	26096033,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	9,600	10571220,000	0,000	0,000	0,000	0,000	9,600	10571220,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	406	406883100	0	124	124672800	0	282	282210300
Palaišana_2	0	66	66849100	0	0	0	0	66	66849100
Palaišana_3	0	76	76826300	0	0	0	0	76	76826300
Palaišana_4	0	84	84768600	0	0	0	0	84	84768600
Palaišana_5	0	48	48863900	0	0	0	0	48	48863900
Palaišana_6	0	50	50859700	0	0	0	0	50	50859700
Vidējie testa rezultāti	0,000	121,667	122508450,000	0,000	20,667	20778800,000	0,000	101,000	101729650,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	64,800	65633520,000	0,000	0,000	0,000	0,000	64,800	65633520,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	569	569764500	0	100	100729600	0	469	469034900
Palaišana_2	0	256	256358200	0	0	0	0	256	256358200
Palaišana_3	0	290	290253100	0	1	1003100	0	289	289250000
Palaišana_4	0	288	288159400	0	0	0	0	288	288159400
Palaišana_5	0	270	270276200	0	0	0	0	270	270276200
Palaišana_6	0	216	216419900	0	0	0	0	216	216419900
Vidējie testa rezultāti	0,000	314,833	315205216,667	0,000	16,833	16955450,000	0,000	298,000	298249766,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	264,000	264293360,000	0,000	0,200	200620,000	0,000	263,800	264092740,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	1048	48072300	0	154	154587300	0	893	893485000
Palaišana_2	0	607	607374700	0	0	0	0	607	607374700
Palaišana_3	0	545	545592400	0	0	998100	0	544	544594300
Palaišana_4	0	404	404199700	0	0	0	0	404	404199700
Palaišana_5	0	409	409930400	0	0	0	0	409	409930400
Palaišana_6	0	463	463757100	0	0	0	0	463	463757100
Vidējie testa rezultāti	0,167	579,333	413154433,333	0,000	25,667	25930900,000	0,000	553,333	553890200,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	485,600	486170860,000	0,000	0,000	199620,000	0,000	485,400	485971240,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	1871	871890000	0	115	115652400	1	1756	752327600
Palaišana_2	1	1111	111783400	0	0	0	1	1111	111783400
Palaišana_3	0	987	987480400	0	0	0	0	987	987480400
Palaišana_4	1	1595	595336900	0	0	0	1	1595	995336900
Palaišana_5	0	868	868674100	0	0	0	0	868	868674100
Palaišana_6	1	1687	687032000	0	0	0	1	1687	987032000
Vidējie testa rezultāti	0,667	1353,167	687032800,000	0,000	19,167	19275400,000	0,667	1334,000	784424066,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,600	1249,600	650061360,000	0,000	0,000	0,000	0,600	1249,600	790061360,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	5	5426	426076000	0	133	133673300	5	5292	292402700
Palaišana_2	4	4114	114157100	0	0	0	4	4114	114157100
Palaišana_3	3	3922	922332100	0	0	0	3	3922	922332100
Palaišana_4	3	3883	883670500	0	0	0	3	3883	883670500
Palaišana_5	3	3830	830720400	0	0	998400	3	3829	829720000
Palaišana_6	3	3911	911466600	0	0	0	3	3911	911466600
Vidējie testa rezultāti	3,500	4181,000	681403783,333	0,000	22,167	22445283,333	3,500	4158,500	658958500,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	3,200	3932,000	732469340,000	0,000	0,000	199680,000	3,200	3931,800	732269660,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	7	7522	522053700	0	98	98743800	7	7423	423309900
Palaišana_2	6	6216	216825300	0	0	998500	6	6215	215826800
Palaišana_3	6	6191	191963100	0	0	0	6	6191	191963100
Palaišana_4	6	6223	223447900	0	0	0	6	6223	223447900
Palaišana_5	6	6264	264909900	0	0	998000	6	6263	263911900
Palaišana_6	6	6086	86775800	0	0	0	6	6086	86775800
Vidējie testa rezultāti	6,167	6417,000	250995950,000	0,000	16,333	16790050,000	6,167	6400,167	234205900,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	6,000	6196,000	196784400,000	0,000	0,000	399300,000	6,000	6195,600	196385100,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	9	9211	211743000	0	101	101727900	9	9110	110015100
Palaišana_2	8	8364	364334300	0	0	0	8	8364	364334300
Palaišana_3	8	8456	456696600	0	0	0	8	8456	456696600
Palaišana_4	8	8576	576210400	0	0	0	8	8576	576210400
Palaišana_5	8	8550	550057600	0	0	0	8	8550	550057600
Palaišana_6	8	8536	536932300	0	0	0	8	8536	536932300
Vidējie testa rezultāti	8,167	8615,500	449329033,333	0,000	16,833	16954650,000	8,167	8598,667	432374383,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	8,000	8496,400	496846240,000	0,000	0,000	0,000	8,000	8496,400	496846240,000

select_all_students									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	13	13768	768955700	0	108	108707500	13	13660	660248200
Palaišana_2	12	12138	138334900	0	0	0	12	12138	138334900
Palaišana_3	11	11171	171505500	0	0	0	11	11171	171505500
Palaišana_4	12	12059	59283800	0	0	0	12	12059	59283800
Palaišana_5	11	11693	693933500	0	0	0	11	11693	693933500
Palaišana_6	11	11778	778049800	0	0	0	11	11778	778049800
Vidējie testa rezultāti	11,667	12101,167	435010533,333	0,000	18,000	18117916,667	11,667	12083,167	416892616,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	11,400	11767,800	368221500,000	0,000	0,000	0,000	11,400	11767,800	368221500,000

## 2. Pielikums: vaicājums, kas saņem konkrēto vērtību no reitingu “rating” kolonnas

Hibernate								
selectStudentWithRating								
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.	
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības								
Palaišana_1	0	58	58049500	0	48	48076800	0	9
Palaišana_2	0	2	2028200	0	1	1031100	0	0
Palaišana_3	0	1	1972000	0	0	972000	0	1
Palaišana_4	0	1	1883600	0	1	1421100	0	0
Palaišana_5	0	1	1773200	0	0	998300	0	0
Palaišana_6	0	0	996300	0	0	0	0	0
Vidējie testa rezultāti	0,000	10,500	11117133,333	0,000	8,333	8749883,333	0,000	1,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	1,000	1730660,000	0,000	0,400	884500,000	0,000	0,200
selectStudentWithRating								
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.	
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības								
Palaišana_1	0	60	60420800	0	48	48490000	0	11
Palaišana_2	0	3	3037100	0	0	0	0	3
Palaišana_3	0	4	4037000	0	0	971200	0	3
Palaišana_4	0	3	3370100	0	0	453700	0	2
Palaišana_5	0	4	4243200	0	0	966100	0	3
Palaišana_6	0	4	4036200	0	1	1042000	0	2
Vidējie testa rezultāti	0,000	13,000	13190733,333	0,000	8,167	8653833,333	0,000	4,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	3,600	3744720,000	0,000	0,200	686600,000	0,000	2,600
selectStudentWithRating								
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.	
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības								
Palaišana_1	0	68	68255200	0	47	47319500	0	20
Palaišana_2	0	10	10810400	0	1	1302500	0	9
Palaišana_3	0	12	12147500	0	1	1277100	0	10
Palaišana_4	0	11	11516900	0	1	1028800	0	10
Palaišana_5	0	11	11969700	0	0	998600	0	10
Palaišana_6	0	12	12003800	0	0	0	0	12
Vidējie testa rezultāti	0,000	20,667	21117250,000	0,000	8,333	8654416,667	0,000	11,833
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	11,200	11689660,000	0,000	0,600	921400,000	0,000	10,200
selectStudentWithRating								
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.	
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības								
Palaišana_1	0	77	77162600	0	47	47462900	0	29
Palaišana_2	0	20	20740300	0	0	779500	0	19
Palaišana_3	0	21	21871100	0	1	1528900	0	20
Palaišana_4	0	20	20306000	0	1	1354700	0	18
Palaišana_5	0	21	21937500	0	0	995000	0	20
Palaišana_6	0	21	21943700	0	0	998900	0	20
Vidējie testa rezultāti	0,000	30,000	30660200,000	0,000	8,167	8853316,667	0,000	21,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	20,600	21359720,000	0,000	0,400	1131400,000	0,000	19,400
selectStudentWithRating								
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.	
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības								
Palaišana_1	0	105	105625600	0	47	47835200	0	57
Palaišana_2	0	56	56188800	0	0	956400	0	55
Palaišana_3	0	47	47779900	0	0	902700	0	46
Palaišana_4	0	50	50692700	0	0	998200	0	49
Palaišana_5	0	49	49917300	0	0	998300	0	48
Palaišana_6	0	49	49134500	0	1	1209100	0	47
Vidējie testa rezultāti	0,000	59,333	59889800,000	0,000	8,000	8816650,000	0,000	50,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	50,200	50742640,000	0,000	0,200	1012940,000	0,000	49,000
selectStudentWithRating								
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.	
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības								
Palaišana_1	1	1752	752248400	0	47	47873200	1	1704
Palaišana_2	1	1710	710770400	0	0	997800	1	1709
Palaišana_3	1	1762	762681700	0	1	1750900	1	1760
Palaišana_4	1	1656	656576300	0	1	1162000	1	1655
Palaišana_5	1	1626	626103500	0	0	965400	1	1625
Palaišana_6	1	1691	691788700	0	1	1034400	1	1690
Vidējie testa rezultāti	1,000	1699,500	700028166,667	0,000	8,333	8963950,000	1,000	1690,500
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000	1689,000	689584120,000	0,000	0,600	1182100,000	1,000	1687,800

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	2	2272	272417300	0	46	46965700	2	2225	225451600
Palaišana_2	2	2122	122540400	0	0	0	2	2122	122540400
Palaišana_3	2	2182	182659900	0	1	1232000	2	2181	181427900
Palaišana_4	2	2226	226634800	0	2	832100	2	2225	225802700
Palaišana_5	2	2041	41392800	0	1	1010700	2	2040	40382100
Palaišana_6	2	2046	46265400	0	1	1236100	2	2045	45029300
Vidējie testa rezultāti	2,000	2148,167	148651766,667	0,000	8,167	8546100,000	2,000	2139,667	140105666,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2123,400	123898660,000	0,000	0,600	862180,000	2,000	2122,600	123036480,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	2	2729	729191600	0	50	50863200	2	2678	678328400
Palaišana_2	2	2663	663962100	0	1	1054500	2	2662	662907600
Palaišana_3	2	2626	626550100	0	1	1700600	2	2624	624849500
Palaišana_4	2	2647	647769200	0	0	962800	2	2646	646806400
Palaišana_5	2	2614	614546000	0	1	1995200	2	2612	612550800
Palaišana_6	2	2628	628489400	0	0	999000	2	2627	627490400
Vidējie testa rezultāti	2,000	2651,167	651751400,000	0,000	8,833	9595883,333	2,000	2641,500	642155516,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2635,600	636263360,000	0,000	0,600	1342420,000	2,000	2634,200	634920940,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	4	4188	188912900	0	47	47510800	4	4141	141402100
Palaišana_2	4	4123	123325600	0	0	998300	4	4122	12327300
Palaišana_3	4	4113	113827900	0	1	1351300	4	4112	112476600
Palaišana_4	4	4141	141424800	0	0	0	4	4141	141424800
Palaišana_5	4	4134	134334700	0	0	996300	4	4133	133338400
Palaišana_6	4	4157	157312400	0	0	934700	4	4156	156377700
Vidējie testa rezultāti	4,000	4142,667	143189716,667	0,000	8,000	8631900,000	4,000	4134,167	134557816,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	4,000	4133,600	134045080,000	0,000	0,200	856120,000	4,000	4132,800	133188960,000

## EclipseLink

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	0	114	114722100	0	111	111730600	0	2	2991500
Palaišana_2	0	0	996600	0	0	0	0	0	996600
Palaišana_3	0	0	995300	0	0	0	0	0	995300
Palaišana_4	0	0	997700	0	0	0	0	0	997700
Palaišana_5	0	5	5984500	0	0	0	0	5	5984500
Palaišana_6	0	1	1992300	0	0	0	0	1	1992300
Vidējie testa rezultāti	0,000	20,000	20948083,333	0,000	18,500	18621766,667	0,000	1,333	2326316,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	1,200	2193280,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,200	2193280,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	0	111	111692300	0	105	105708200	0	5	5984100
Palaišana_2	0	2	2991200	0	0	0	0	2	2991200
Palaišana_3	0	4	4987100	0	0	999000	0	3	3988100
Palaišana_4	0	4	4992700	0	1	1000000	0	3	3992700
Palaišana_5	0	7	7989100	0	0	0	0	7	7989100
Palaišana_6	0	4	4987100	0	0	998000	0	3	3989100
Vidējie testa rezultāti	0,000	22,000	22939916,667	0,000	17,667	18117533,333	0,000	3,833	4822383,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	4,200	5189440,000	0,000	0,200	599400,000	0,000	3,600	4590040,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	0	132	132642300	0	118	118679600	0	13	13962700
Palaišana_2	0	11	11965900	0	0	0	0	11	11965900
Palaišana_3	0	13	13963000	0	0	998300	0	12	12964700
Palaišana_4	0	14	14965000	0	0	0	0	14	14965000
Palaišana_5	0	15	15958500	0	0	0	0	15	15958500
Palaišana_6	0	11	11963800	0	0	0	0	11	11963800
Vidējie testa rezultāti	0,000	32,667	33576416,667	0,000	19,667	19946316,667	0,000	12,667	13630100,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	12,800	13763240,000	0,000	0,000	199660,000	0,000	12,600	13563580,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	144	144612400	0	122	122665700	0	21	21946700
Palaišana_2	0	20	20928200	0	0	0	0	20	20928200
Palaišana_3	0	22	22953400	0	0	0	0	22	22953400
Palaišana_4	0	25	25969500	0	1	1003000	0	24	24966500
Palaišana_5	0	23	23935600	0	0	0	0	23	23935600
Palaišana_6	0	21	21943100	0	0	999300	0	20	20943800
Vidējie testa rezultāti	0,000	42,500	43390366,667	0,000	20,500	20778000,000	0,000	21,667	22612366,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	22,200	23145960,000	0,000	0,200	400460,000	0,000	21,800	22745500,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	165	165589900	0	114	114720800	0	50	50868500
Palaišana_2	0	47	47921100	0	0	997700	0	46	46923400
Palaišana_3	0	56	56850900	0	0	997700	0	55	55853200
Palaišana_4	0	63	63831000	0	0	0	0	63	63831000
Palaišana_5	0	57	57850000	0	0	0	0	57	57850000
Palaišana_6	0	52	52888100	0	0	0	0	52	52888100
Vidējie testa rezultāti	0,000	73,333	74155066,667	0,000	19,000	19452700,000	0,000	53,833	54702366,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	55,000	55868220,000	0,000	0,000	399080,000	0,000	54,600	55469140,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	1651	651228000	0	108	108743000	1	1542	542485000
Palaišana_2	1	1568	568135700	0	0	997000	1	1567	567138700
Palaišana_3	1	1513	513014900	0	0	999300	1	1512	512015600
Palaišana_4	1	1519	519715000	0	0	0	1	1519	519715000
Palaišana_5	1	1525	525366400	0	0	0	1	1525	525366400
Palaišana_6	1	1537	537208500	0	0	998100	1	1536	536210400
Vidējie testa rezultāti	1,000	1552,167	552444750,000	0,000	18,000	18622900,000	1,000	1533,500	533821850,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000	1532,400	532688100,000	0,000	0,000	598880,000	1,000	1531,800	532089220,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2247	247133600	0	116	116687600	2	2130	130446000
Palaišana_2	2	2140	140843100	0	0	0	2	2140	140843100
Palaišana_3	2	2172	172995500	0	0	977500	2	2172	172018000
Palaišana_4	2	2142	142926500	0	0	998100	2	2141	141928400
Palaišana_5	2	2101	101025000	0	0	998200	2	2100	100026800
Palaišana_6	2	2205	205439300	0	0	0	2	2205	205439300
Vidējie testa rezultāti	2,000	2167,833	168393833,333	0,000	19,333	19943566,667	2,000	2148,000	148450266,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2152,000	152645880,000	0,000	0,000	594760,000	2,000	2151,600	152051120,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2734	734298400	0	110	110702700	2	2623	623595700
Palaišana_2	2	2589	589087500	0	0	0	2	2589	589087500
Palaišana_3	2	2691	691122300	0	0	0	2	2691	691122300
Palaišana_4	2	2632	632435200	0	0	0	2	2632	632435200
Palaišana_5	2	2610	610191900	0	0	0	2	2610	610191900
Palaišana_6	2	2627	627939100	0	0	0	2	2627	627939100
Vidējie testa rezultāti	2,000	2647,167	647512400,000	0,000	18,333	18450450,000	2,000	2628,667	629061950,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2629,800	630155200,000	0,000	0,000	0,000	2,000	2629,800	630155200,000

selectStudentWithRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	4	4408	408702700	0	111	111733200	4	4296	296969500
Palaišana_2	4	4278	278631100	0	0	0	4	4278	278631100
Palaišana_3	4	4276	276597000	0	0	998500	4	4275	275598500
Palaišana_4	4	4278	278587800	0	0	0	4	4278	278587800
Palaišana_5	4	4303	303534400	0	0	0	4	4303	303534400
Palaišana_6	4	4314	314021500	0	0	0	4	4314	314021500
Vidējie testa rezultāti	4,000	4309,500	310012250,000	0,000	18,500	18788616,667	4,000	4290,667	291223633,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	4,000	4289,800	290274160,000	0,000	0,000	199700,000	4,000	4289,600	290074460,000

### 3. Pielikums: vaicājums, kas saņem maksimālo vērtību reitingu "rating" kolonnas

Hibernate										
selectTopStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	57	57783000	0	48	48063000	0	9	9720000
Palaišana_2	0	0	1	1998400	0	1	1000100	0	0	998300
Palaišana_3	0	0	1	1995100	0	0	997400	0	0	997700
Palaišana_4	0	0	1	1996500	0	0	999300	0	0	997200
Palaišana_5	0	0	1	1996200	0	0	997800	0	0	998400
Palaišana_6	0	0	2	2017300	0	0	985900	0	1	1031400
Vidējie testa rezultāti	0,000		10,500	11297750,000	0,000	8,167	8840583,333	0,000	1,667	2457166,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		1,200	2000700,000	0,000	0,200	996100,000	0,000	0,200	1004600,000
selectTopStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	100	100062700	0	48	48747600	0	51	51315100
Palaišana_2	0	0	3	3634500	0	0	997000	0	2	2637500
Palaišana_3	0	0	3	3015600	0	0	0	0	3	3015600
Palaišana_4	0	0	3	3788200	0	0	804900	0	2	2983300
Palaišana_5	0	0	3	3967700	0	0	997500	0	2	2970200
Palaišana_6	0	0	3	3981500	0	0	992900	0	2	2988600
Vidējie testa rezultāti	0,000		19,167	19741700,000	0,000	8,000	8756650,000	0,000	10,333	10985050,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		3,000	3677500,000	0,000	0,000	758460,000	0,000	2,200	2919040,000
selectTopStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	68	68818000	0	47	47873500	0	20	20944500
Palaišana_2	0	0	10	10970700	0	0	0	0	10	10970700
Palaišana_3	0	0	12	12774900	0	0	804400	0	11	11970500
Palaišana_4	0	0	12	12441800	0	1	1509300	0	10	10932500
Palaišana_5	0	0	11	11431700	0	0	967200	0	10	10464500
Palaišana_6	0	0	12	12962300	0	1	1993400	0	10	10968900
Vidējie testa rezultāti	0,000		20,833	21566566,667	0,000	8,167	8857966,667	0,000	11,833	12708600,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		11,400	12116280,000	0,000	0,400	1054860,000	0,000	10,200	11061420,000
selectTopStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	74	74611800	0	45	45695600	0	28	28916200
Palaišana_2	0	0	20	20968500	0	0	990200	0	19	19978300
Palaišana_3	0	0	20	20574600	0	1	1574400	0	19	19000200
Palaišana_4	0	0	20	20052600	0	0	0	0	20	20052600
Palaišana_5	0	0	22	22905100	0	0	963500	0	21	21941600
Palaišana_6	0	0	21	21745500	0	1	1261400	0	20	20484100
Vidējie testa rezultāti	0,000		29,500	30143016,667	0,000	7,833	8414183,333	0,000	21,167	21728833,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		20,600	21249260,000	0,000	0,400	957900,000	0,000	19,800	20291360,000
selectTopStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	113	113408900	0	49	49638400	0	63	63770500
Palaišana_2	0	0	48	48798500	0	1	1376300	0	47	47422200
Palaišana_3	0	0	48	48924700	0	0	997700	0	47	47927000
Palaišana_4	0	0	50	50631600	0	1	1270800	0	49	49360800
Palaišana_5	0	0	50	50862100	0	0	995800	0	49	49866300
Palaišana_6	0	0	49	49866800	0	0	997600	0	48	48869200
Vidējie testa rezultāti	0,000		59,667	60415433,333	0,000	8,500	9212766,667	0,000	50,500	51202666,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		49,000	49816740,000	0,000	0,400	1127640,000	0,000	48,000	48689100,000
selectTopStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	1	1707	707447500	0	44	44999200	1	1662	662448300
Palaišana_2	1	1	1597	597120700	0	1	1152500	1	1595	595968200
Palaišana_3	1	1	1673	673540800	0	0	808200	1	1672	672732600
Palaišana_4	1	1	1732	732813300	0	1	1359200	1	1731	731454100
Palaišana_5	1	1	1640	640397200	0	0	998100	1	1639	639399100
Palaišana_6	1	1	1712	712457700	0	0	815700	1	1711	711642000
Vidējie testa rezultāti	1,000		1676,833	677296200,000	0,000	7,667	8355483,333	1,000	1668,333	668940716,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000		1670,800	671265940,000	0,000	0,400	1026740,000	1,000	1669,600	670239200,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2109	109891200	0	44	44595500	2	2065	65295700
Palaišana_2	2	2144	144362400	0	0	999400	2	2143	143363000
Palaišana_3	2	2086	86473000	0	1	1156100	2	2085	85316900
Palaišana_4	2	2142	142866000	0	1	1618400	2	2141	141247600
Palaišana_5	2	2139	139435500	0	0	0	2	2139	139435500
Palaišana_6	2	2202	202082100	0	0	997600	2	2201	201084500
Vidējie testa rezultāti	2,000	2137,000	137518366,667	0,000	7,667	8227833,333	2,000	2129,000	129290533,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2142,600	143043800,000	0,000	0,400	954300,000	2,000	2141,800	142089500,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2641	641882700	0	46	46081600	2	2595	595801100
Palaišana_2	2	2635	635760600	0	0	998600	2	2634	634762000
Palaišana_3	2	2609	609020000	0	1	1577100	2	2607	607442900
Palaišana_4	2	2651	651932200	0	0	740600	2	2651	651191600
Palaišana_5	2	2679	679903500	0	0	996400	2	2678	678907100
Palaišana_6	2	2675	675917800	0	0	997900	2	2674	674919900
Vidējie testa rezultāti	2,000	2648,333	649069466,667	0,000	7,833	8563366,667	2,000	2639,833	640504100,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2649,800	650506820,000	0,000	0,200	1062120,000	2,000	2648,800	649444700,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	4	4239	239611100	0	45	45861300	4	4193	193749800
Palaišana_2	4	4046	46188700	0	0	0	4	4046	46188700
Palaišana_3	4	4116	116633900	0	0	850500	4	4115	115783400
Palaišana_4	4	4119	119719800	0	0	965300	4	4118	118754500
Palaišana_5	4	4108	108065800	0	0	0	4	4108	108065800
Palaišana_6	4	4132	132749600	0	0	971700	4	4131	131779900
Vidējie testa rezultāti	4,000	4126,667	127161483,333	0,000	7,500	8108133,333	4,000	4118,500	119053350,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	4,000	4104,200	104671560,000	0,000	0,000	557500,000	4,000	4103,600	104114060,000

## EclipseLink

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	109	109701900	0	106	106709800	0	2	2992100
Palaišana_2	0	1	1993500	0	0	0	0	1	1993500
Palaišana_3	0	1	1994300	0	0	0	0	1	1994300
Palaišana_4	0	2	2991600	0	0	0	0	2	2991600
Palaišana_5	0	2	2995100	0	0	0	0	2	2995100
Palaišana_6	0	1	1994200	0	0	0	0	1	1994200
Vidējie testa rezultāti	0,000	19,333	20278433,333	0,000	17,667	17784966,667	0,000	1,500	2493466,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	1,400	2393740,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,400	2393740,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	118	118673700	0	113	113687100	0	4	4986600
Palaišana_2	0	3	3033000	0	0	0	0	3	3033000
Palaišana_3	0	2	2991000	0	0	0	0	2	2991000
Palaišana_4	0	3	3990600	0	0	998800	0	2	2991800
Palaišana_5	0	7	7978300	0	0	0	0	7	7978300
Palaišana_6	0	2	2993900	0	0	0	0	2	2993900
Vidējie testa rezultāti	0,000	22,500	23276750,000	0,000	18,833	19114316,667	0,000	3,333	4162433,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	3,400	4197360,000	0,000	0,000	199760,000	0,000	3,200	3997600,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	124	124459200	0	111	111699800	0	12	12759400
Palaišana_2	0	50	50832600	0	0	0	0	50	50832600
Palaišana_3	0	14	14959800	0	0	0	0	14	14959800
Palaišana_4	0	13	13930100	0	0	0	0	13	13930100
Palaišana_5	0	10	10969500	0	0	0	0	10	10969500
Palaišana_6	0	12	12970700	0	0	0	0	12	12970700
Vidējie testa rezultāti	0,000	37,167	38020316,667	0,000	18,500	18616633,333	0,000	18,500	19403683,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	19,800	20732540,000	0,000	0,000	0,000	0,000	19,800	20732540,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	143	143614600	0	118	118680600	0	24	24934000
Palaišana_2	0	20	20943000	0	0	0	0	20	20943000
Palaišana_3	0	20	20943300	0	0	997200	0	19	19946100
Palaišana_4	0	25	25914900	0	0	0	0	25	25914900
Palaišana_5	0	21	21940100	0	0	0	0	21	21940100
Palaišana_6	0	20	20945500	0	0	999000	0	19	19946500
Vidējie testa rezultāti	0,000	41,500	42383566,667	0,000	19,667	20112800,000	0,000	21,333	22270766,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	21,200	22137360,000	0,000	0,000	399240,000	0,000	20,800	21738120,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	156	156304100	0	107	107854500	0	48	48449600
Palaišana_2	0	48	48868400	0	0	0	0	48	48868400
Palaišana_3	0	54	54850200	0	0	0	0	54	54850200
Palaišana_4	0	51	51863500	0	1	1001600	0	50	50861900
Palaišana_5	0	53	53850900	0	0	0	0	53	53850900
Palaišana_6	0	69	69812200	0	0	998600	0	68	68813600
Vidējie testa rezultāti	0,000	71,833	72591550,000	0,000	18,000	18309116,667	0,000	53,500	54282433,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	55,000	55849040,000	0,000	0,200	400040,000	0,000	54,600	55449000,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	1662	662115100	0	117	117685200	1	1544	544429900
Palaišana_2	1	1502	502863800	0	0	0	1	1502	502863800
Palaišana_3	1	1530	530544900	0	0	0	1	1530	530544900
Palaišana_4	1	1557	557448500	0	0	0	1	1557	557448500
Palaišana_5	1	1517	517467800	0	0	0	1	1517	517467800
Palaišana_6	1	1532	532233100	0	0	0	1	1532	532233100
Vidējie testa rezultāti	1,000	1550,000	550495533,333	0,000	19,500	19614200,000	1,000	1530,333	530881333,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000	1527,600	528171620,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1527,600	528171620,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2381	381194200	0	126	126661000	2	2254	25453200
Palaišana_2	2	2092	92642700	0	0	0	2	2092	92642700
Palaišana_3	2	2076	76239100	0	0	0	2	2076	76239100
Palaišana_4	2	2126	126038900	0	0	0	2	2126	126038900
Palaišana_5	2	2083	83819600	0	0	0	2	2083	83819600
Palaišana_6	2	2020	20878700	0	0	0	2	2020	20878700
Vidējie testa rezultāti	2,000	2129,667	130135533,333	0,000	21,000	21110166,667	2,000	2108,500	109025366,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2079,400	79923800,000	0,000	0,000	0,000	2,000	2079,400	79923800,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2717	717402500	0	109	109707200	2	2607	607695300
Palaišana_2	2	2604	604019900	0	0	0	2	2604	604019900
Palaišana_3	2	2594	594062500	0	0	0	2	2594	594062500
Palaišana_4	2	2611	611934800	0	0	0	2	2611	611934800
Palaišana_5	2	2616	616214700	0	0	0	2	2616	616214700
Palaišana_6	2	2615	615084800	0	0	999100	2	2614	614085700
Vidējie testa rezultāti	2,000	2626,167	626453200,000	0,000	18,167	18451050,000	2,000	2607,667	608002150,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2608,000	608263340,000	0,000	0,000	199820,000	2,000	2607,800	608063520,000

selectTopStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	4	4464	464443000	0	106	106747400	4	4357	357695600
Palaišana_2	4	4291	291128400	0	0	0	4	4291	291128400
Palaišana_3	4	4229	229937700	0	0	999700	4	4228	228938000
Palaišana_4	4	4301	301638200	0	0	997500	4	4300	300640700
Palaišana_5	4	4322	322128000	0	0	0	4	4322	322128000
Palaišana_6	4	4286	286630000	0	0	0	4	4286	286630000
Vidējie testa rezultāti	4,000	4315,500	315984216,667	0,000	17,667	18124100,000	4,000	4297,333	297860116,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	4,000	4285,800	286292460,000	0,000	0,000	399440,000	4,000	4285,400	285893020,000

#### 4. Pielikums: vaicājums, kas saņem minimālo vērtību reitingu “rating” kolonnas

Hibernate										
selectLowestRatingStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ieviešanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	55	55903900	0	45	45931300	0	9	9972600
Palaišana_2	0	0	1	1986800	0	0	997300	0	0	989500
Palaišana_3	0	0	1	1994900	0	0	997400	0	0	997500
Palaišana_4	0	0	1	1992300	0	0	967300	0	1	1025000
Palaišana_5	0	0	0	998100	0	0	0	0	0	998100
Palaišana_6	0	0	0	996000	0	0	0	0	0	996000
Vidējie testa rezultāti	0,000	9,667	10645333,333	0,000	7,500	8148883,333	0,000	1,667	2496450,000	
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	0,600	1593620,000	0,000	0,000	592400,000	0,000	0,200	1001220,000	
selectLowestRatingStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ieviešanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	59	59565300	0	47	47415500	0	12	12149800
Palaišana_2	0	0	3	3917900	0	0	924000	0	2	2993900
Palaišana_3	0	0	3	3194000	0	1	1156500	0	2	2037500
Palaišana_4	0	0	4	4061300	0	1	1066600	0	2	2994700
Palaišana_5	0	0	3	3986900	0	0	998000	0	2	2988900
Palaišana_6	0	0	4	4028300	0	0	999100	0	3	3029200
Vidējie testa rezultāti	0,000	12,667	13125616,667	0,000	8,167	8759950,000	0,000	3,833	4365666,667	
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	3,400	3837680,000	0,000	0,400	1028840,000	0,000	2,200	2808840,000	
selectLowestRatingStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ieviešanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	66	66825900	0	45	45876000	0	20	20949900
Palaišana_2	0	0	11	11932800	0	0	998100	0	10	10934700
Palaišana_3	0	0	11	11302700	0	1	1277600	0	10	10025100
Palaišana_4	0	0	11	11480600	0	0	714100	0	10	10766500
Palaišana_5	0	0	12	12000000	0	1	1000900	0	10	10999100
Palaišana_6	0	0	11	11999600	0	0	997700	0	11	11001900
Vidējie testa rezultāti	0,000	20,333	20923600,000	0,000	7,833	8477400,000	0,000	11,833	12446200,000	
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	11,200	11743140,000	0,000	0,400	997680,000	0,000	10,200	10745460,000	
selectLowestRatingStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ieviešanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	78	78816900	0	47	47901300	0	30	30915500
Palaišana_2	0	0	21	21495000	0	1	1513900	0	19	19981100
Palaišana_3	0	0	20	20268100	0	0	639900	0	19	19628200
Palaišana_4	0	0	21	21791000	0	0	998400	0	20	20792600
Palaišana_5	0	0	23	23110800	0	0	997500	0	22	22113300
Palaišana_6	0	0	21	21801800	0	0	975400	0	20	20826400
Vidējie testa rezultāti	0,000	30,667	31213916,667	0,000	8,000	8837733,333	0,000	21,667	22376183,333	
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	21,200	21693340,000	0,000	0,200	1025020,000	0,000	20,000	20668320,000	
selectLowestRatingStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ieviešanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	104	104521400	0	46	46190600	0	58	58330800
Palaišana_2	0	0	47	47921100	0	0	998200	0	46	46922900
Palaišana_3	0	0	49	49714000	0	0	841400	0	48	48872600
Palaišana_4	0	0	49	49841700	0	0	989200	0	48	48852500
Palaišana_5	0	0	47	47919500	0	0	995600	0	46	46923900
Palaišana_6	0	0	49	49903300	0	0	999200	0	48	48904100
Vidējie testa rezultāti	0,000	57,500	58303500,000	0,000	7,667	8502366,667	0,000	49,000	49801133,333	
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	48,200	49059920,000	0,000	0,000	964720,000	0,000	47,200	48095200,000	
selectLowestRatingStudent										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ieviešanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	1	1778	778536600	0	53	53236500	1	1725	725300100
Palaišana_2	1	1	1651	651510200	0	0	987500	1	1650	650522700
Palaišana_3	1	1	1638	638916300	0	1	1296200	1	1637	637620100
Palaišana_4	1	1	1650	650205000	0	1	1261000	1	1648	648944000
Palaišana_5	1	1	1754	75478500	0	42	42139000	1	1712	712639500
Palaišana_6	1	1	1662	662837900	0	0	903000	1	1661	661934900
Vidējie testa rezultāti	1,000	1688,833	689464083,333	0,000	16,167	16637200,000	1,000	1672,167	672826883,333	
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000	1671,000	671649580,000	0,000	8,800	9317340,000	1,000	1661,600	662332240,000	

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2192	192453600	0	54	54850700	2	2137	137602900
Palaišana_2	2	2068	68479600	0	1	1002000	2	2067	67477600
Palaišana_3	2	2153	153707200	0	0	998700	2	2152	152708500
Palaišana_4	2	2085	85804700	0	1	1278400	2	2084	84526300
Palaišana_5	2	2133	133404300	0	0	978500	2	2132	132425800
Palaišana_6	2	2195	195099500	0	1	1664200	2	2193	193435300
Vidējie testa rezultāti	2,000	2137,667	138158150,000	0,000	9,500	10128750,000	2,000	2127,500	128029400,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2126,800	127299060,000	0,000	0,600	1184360,000	2,000	2125,600	126114700,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2891	891721300	0	49	49065000	2	2842	842656300
Palaišana_2	2	2628	628386300	0	0	0	2	2628	628386300
Palaišana_3	2	2606	606986600	0	1	1211800	2	2605	605786800
Palaišana_4	2	2615	615863100	0	0	658200	2	2615	615204900
Palaišana_5	2	2625	625251900	0	1	1994800	2	2623	623257100
Palaišana_6	2	2626	626380300	0	1	1646600	2	2624	624733700
Vidējie testa rezultāti	2,000	2665,167	665766916,667	0,000	8,667	9096066,667	2,000	2656,167	656670850,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2620,000	620576040,000	0,000	0,600	1102280,000	2,000	2619,000	619473760,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	4	4432	432590100	0	47	47289000	4	4385	385301100
Palaišana_2	4	4134	134760500	0	1	1017600	4	4133	133742900
Palaišana_3	4	4157	157625200	0	0	957200	4	4156	156668000
Palaišana_4	4	4155	155158100	0	0	997700	4	4154	154160400
Palaišana_5	4	4170	170514300	0	0	0	4	4170	170514300
Palaišana_6	4	4109	109599800	0	1	1600500	4	4107	107999300
Vidējie testa rezultāti	4,000	4192,833	193374666,667	0,000	8,167	8643666,667	4,000	4184,167	184731000,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	4,000	4145,000	145531580,000	0,000	0,400	914600,000	4,000	4144,000	144616980,000

## EclipseLink

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	127	127654400	0	123	123665000	0	3	3989400
Palaišana_2	0	1	1993700	0	0	0	0	1	1993700
Palaišana_3	0	1	1994600	0	0	0	0	1	1994600
Palaišana_4	0	0	996900	0	0	0	0	0	996900
Palaišana_5	0	3	3988900	0	0	999400	0	2	2989500
Palaišana_6	0	0	993200	0	0	0	0	0	993200
Vidējie testa rezultāti	0,000	22,000	22936950,000	0,000	20,500	20777400,000	0,000	1,167	2159550,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	1,000	1993460,000	0,000	0,000	199880,000	0,000	0,800	1793580,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	122	122662300	0	116	116678800	0	5	5983500
Palaišana_2	0	3	3988600	0	0	0	0	3	3988600
Palaišana_3	0	3	3989400	0	0	998600	0	2	2990800
Palaišana_4	0	3	3988900	0	0	0	0	3	3988900
Palaišana_5	0	4	4981200	0	0	0	0	4	4981200
Palaišana_6	0	4	4987300	0	0	0	0	4	4987300
Vidējie testa rezultāti	0,000	23,167	24099616,667	0,000	19,333	19612900,000	0,000	3,500	4486716,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	3,400	4387080,000	0,000	0,000	199720,000	0,000	3,200	4187360,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	118	118683000	0	105	10517400	0	12	12965600
Palaišana_2	0	10	10967500	0	0	0	0	10	10967500
Palaišana_3	0	11	11966900	0	0	0	0	11	11966900
Palaišana_4	0	19	19948100	0	0	0	0	19	19948100
Palaišana_5	0	11	11963200	0	0	0	0	11	11963200
Palaišana_6	0	11	11968400	0	0	0	0	11	11968400
Vidējie testa rezultāti	0,000	30,000	30916183,333	0,000	17,500	17619566,667	0,000	12,333	13296616,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	12,400	13362820,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,400	13362820,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	144	144611700	0	121	121673800	0	22	22937900
Palaišana_2	0	19	19946000	0	0	0	0	19	19946000
Palaišana_3	0	20	20942300	0	0	0	0	20	20942300
Palaišana_4	0	25	25934000	0	0	998100	0	24	24935900
Palaišana_5	0	22	22931000	0	0	992400	0	21	21938600
Palaišana_6	0	20	20943400	0	0	998000	0	19	19945400
Vidējie testa rezultāti	0,000	41,667	42551400,000	0,000	20,167	20777050,000	0,000	20,833	21774350,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	21,200	22139340,000	0,000	0,000	597700,000	0,000	20,600	21541640,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	164	164558700	0	112	112697400	0	51	51861300
Palaišana_2	0	50	50863800	0	0	0	0	50	50863800
Palaišana_3	0	65	65822500	0	0	0	0	65	65822500
Palaišana_4	0	49	49902000	0	0	0	0	49	49902000
Palaišana_5	0	49	49901000	0	0	0	0	49	49901000
Palaišana_6	0	73	73792300	0	0	0	0	73	73792300
Vidējie testa rezultāti	0,000	75,000	75806416,667	0,000	18,667	18782900,000	0,000	56,167	57023516,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	57,200	58055960,000	0,000	0,000	0,000	0,000	57,200	58055960,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	1707	707525900	0	119	119774700	1	1587	587751200
Palaišana_2	1	1555	555185100	0	0	0	1	1555	555185100
Palaišana_3	1	1505	505660600	0	0	997600	1	1504	504663000
Palaišana_4	1	1513	513639200	0	0	998000	1	1512	512641200
Palaišana_5	1	1526	526682800	0	0	0	1	1526	526682800
Palaišana_6	1	1474	474524800	0	0	0	1	1474	474524800
Vidējie testa rezultāti	1,000	1546,667	547203066,667	0,000	19,833	20295050,000	1,000	1526,333	52698016,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000	1514,600	515138500,000	0,000	0,000	399120,000	1,000	1514,200	514793980,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2258	258804900	0	108	108708200	2	2150	150096700
Palaišana_2	2	2102	102194900	0	0	999800	2	2101	101195100
Palaišana_3	2	2121	121511600	0	0	997900	2	2120	120513700
Palaišana_4	2	2085	85249600	0	0	0	2	2085	85249600
Palaišana_5	2	2118	118938700	0	0	0	2	2118	118938700
Palaišana_6	2	2069	69770500	0	0	998200	2	2068	68772300
Vidējie testa rezultāti	2,000	2125,500	126078366,667	0,000	18,000	18617350,000	2,000	2107,000	107461016,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2099,000	99533060,000	0,000	0,000	599180,000	2,000	2098,400	98933880,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2748	748898400	0	120	120703600	2	2628	628194800
Palaišana_2	2	2559	309495600	0	0	0	2	2559	309495600
Palaišana_3	2	2595	59809600	0	0	998100	2	2594	594811500
Palaišana_4	2	2612	612411600	0	0	0	2	2612	612411600
Palaišana_5	2	2608	608740800	0	0	0	2	2608	608740800
Palaišana_6	2	2590	590143900	0	0	998600	2	2589	589145300
Vidējie testa rezultāti	2,000	2618,667	619209000,000	0,000	20,000	20450050,000	2,000	2598,333	598758950,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2592,800	593271120,000	0,000	0,000	399340,000	2,000	2592,400	592871780,000

selectLowestRatingStudent									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	4	4466	466309100	0	115	115722500	4	4350	350586600
Palaišana_2	4	4309	309495600	0	0	0	4	4309	309495600
Palaišana_3	4	4300	300448200	0	0	0	4	4300	300448200
Palaišana_4	4	4304	304951300	0	0	998500	4	4303	303952800
Palaišana_5	4	4268	268492300	0	0	0	4	4268	268492300
Palaišana_6	4	4284	284745500	0	0	0	4	4284	284745500
Vidējie testa rezultāti	4,000	4321,833	322407000,000	0,000	19,167	19453500,000	4,000	4302,333	302953500,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	4,000	4293,000	293626580,000	0,000	0,000	199700,000	4,000	4292,800	293426880,000

## 5. Pielikums: vaicājums, kas saņem vidējo vērtību reitingu "rating" kolonnas

Hibernate									
selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	0	57	57863600	0	47	47870300	0	9	9993300
Palaišana_2	0	1	1992800	0	0	995900	0	0	996900
Palaišana_3	0	1	1995000	0	0	997500	0	0	997500
Palaišana_4	0	1	1994000	0	0	996900	0	0	997100
Palaišana_5	0	1	1993700	0	0	997300	0	0	996400
Palaišana_6	0	1	1995500	0	0	0	0	1	1995500
Vidējie testa rezultāti	0,000	10,333	11305766,667	0,000	7,833	8642983,333	0,000	1,667	2662783,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	1,000	1994200,000	0,000	0,000	797520,000	0,000	0,200	1196680,000
selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	0	59	59222600	0	46	46900200	0	12	12322400
Palaišana_2	0	3	3730300	0	1	1133200	0	2	2597100
Palaišana_3	0	3	3987600	0	0	999800	0	2	2987800
Palaišana_4	0	3	3873900	0	0	802800	0	3	3071100
Palaišana_5	0	4	4360900	0	0	994800	0	3	3366100
Palaišana_6	0	4	4384600	0	1	1390300	0	2	2994300
Vidējie testa rezultāti	0,000	12,667	13259983,333	0,000	8,000	8703516,667	0,000	4,000	4556466,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	3,400	4067460,000	0,000	0,400	1064180,000	0,000	2,400	3003280,000
selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	0	67	67820700	0	46	46841100	0	20	20979600
Palaišana_2	0	12	12994800	0	0	977700	0	12	12017100
Palaišana_3	0	12	12016100	0	0	996400	0	11	11019700
Palaišana_4	0	12	12374300	0	1	1044100	0	11	11330200
Palaišana_5	0	12	12693900	0	0	998200	0	11	11695700
Palaišana_6	0	12	12916800	0	0	0	0	12	12916800
Vidējie testa rezultāti	0,000	21,167	21802766,667	0,000	7,833	8476250,000	0,000	12,833	13326516,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	12,000	12599180,000	0,000	0,200	803280,000	0,000	11,400	11795900,000
selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	0	78	78164200	0	46	46216800	0	31	31947400
Palaišana_2	0	22	22670200	0	1	1192000	0	21	21478200
Palaišana_3	0	23	23934900	0	1	1019700	0	22	22915200
Palaišana_4	0	22	22903900	0	0	963400	0	21	21940500
Palaišana_5	0	24	24962700	0	0	998400	0	23	23964300
Palaišana_6	0	22	22977200	0	0	0	0	22	22977200
Vidējie testa rezultāti	0,000	31,833	32602183,333	0,000	8,000	8398383,333	0,000	23,333	24203800,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	22,600	23489780,000	0,000	0,400	834700,000	0,000	21,800	22655080,000
selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	0	109	109654100	0	44	44828200	0	64	64825900
Palaišana_2	0	53	53856300	0	0	998700	0	52	52857600
Palaišana_3	0	54	54575700	0	0	717800	0	53	53857900
Palaišana_4	0	54	54903000	0	0	998400	0	53	53904600
Palaišana_5	0	52	52910600	0	0	0	0	52	52910600
Palaišana_6	0	54	54827500	0	0	972300	0	53	53855200
Vidējie testa rezultāti	0,000	62,667	63454533,333	0,000	7,333	8085900,000	0,000	54,500	55368633,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	53,400	54214620,000	0,000	0,000	737440,000	0,000	52,600	53477180,000
selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Laika mērvienības									
Palaišana_1	1	1795	795663300	0	45	45397100	1	1750	750266200
Palaišana_2	1	1718	718167500	0	1	1433800	1	1716	716733700
Palaišana_3	1	1743	743727500	0	0	998200	1	1742	742729300
Palaišana_4	1	1675	675298700	0	1	1336000	1	1673	673962700
Palaišana_5	1	1762	762721200	0	0	997800	1	1761	761723400
Palaišana_6	1	1684	684107100	0	1	1619500	1	1682	682487600
Vidējie testa rezultāti	1,000	1729,500	729947550,000	0,000	8,000	8630400,000	1,000	1720,667	721317150,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000	1716,400	716804400,000	0,000	0,600	1277060,000	1,000	1714,800	715527340,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2102	102860500	0	47	47870800	2	2054	54989700
Palaišana_2	2	2035	35532100	0	0	992500	2	2034	34539600
Palaišana_3	2	2117	117230000	0	0	881500	2	2116	116348500
Palaišana_4	2	2147	147604300	0	0	0	2	2147	147604300
Palaišana_5	2	2049	49619300	0	0	965600	2	2048	48653700
Palaišana_6	2	2019	19209300	0	0	791400	2	2018	18417900
Vidējie testa rezultāti	2,000	2078,167	78675916,667	0,000	7,833	8583633,333	2,000	2069,500	70092283,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2073,400	73839000,000	0,000	0,000	726200,000	2,000	2072,600	73112800,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2715	715445800	0	45	45054600	2	2670	670391200
Palaišana_2	2	2643	643718900	0	0	0	2	2643	643718900
Palaišana_3	2	2633	633251800	0	1	1014500	2	2632	632237300
Palaišana_4	2	2679	679431100	0	0	0	2	2679	679431100
Palaišana_5	2	2566	566928100	0	0	963900	2	2565	565964200
Palaišana_6	2	2660	660324500	0	0	998700	2	2659	659325800
Vidējie testa rezultāti	2,000	2649,333	649850033,333	0,000	7,667	8005283,333	2,000	2641,333	641844750,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2636,200	636730880,000	0,000	0,200	595420,000	2,000	2635,600	636135460,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	3	3480	480694100	0	44	44875200	3	3435	435818900
Palaišana_2	3	3455	455416400	0	0	0	3	3455	455416400
Palaišana_3	3	3446	444916000	0	0	997400	3	3445	445494200
Palaišana_4	3	3448	448846000	0	1	1266200	3	3447	447579800
Palaišana_5	3	3495	495432400	0	0	0	3	3495	495432400
Palaišana_6	3	3444	444188400	0	0	998200	3	3443	443190200
Vidējie testa rezultāti	3,000	3461,333	461844816,667	0,000	7,500	8022833,333	3,000	3453,333	453821983,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	3,000	3457,600	458074960,000	0,000	0,200	652360,000	3,000	3457,000	457422600,000

## EclipseLink

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	141	141617000	0	137	137630400	0	3	3986600
Palaišana_2	0	1	1006200	0	0	0	0	1	1006200
Palaišana_3	0	2	2031100	0	0	0	0	2	2031100
Palaišana_4	0	2	2990200	0	0	999600	0	1	1990600
Palaišana_5	0	0	996100	0	0	0	0	0	996100
Palaišana_6	0	2	2030700	0	0	0	0	2	2030700
Vidējie testa rezultāti	0,000	24,667	25111883,333	0,000	22,833	23105000,000	0,000	1,500	2006883,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	1,400	1810860,000	0,000	0,000	199920,000	0,000	1,200	1610940,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	114	114680900	0	108	108697500	0	5	5983400
Palaišana_2	0	29	29916600	0	0	0	0	29	29916600
Palaišana_3	0	3	3989700	0	0	0	0	3	3989700
Palaišana_4	0	6	6983000	0	0	997000	0	5	5986000
Palaišana_5	0	5	5984200	0	0	0	0	5	5984200
Palaišana_6	0	3	3988900	0	0	0	0	3	3988900
Vidējie testa rezultāti	0,000	26,667	27590550,000	0,000	18,000	18282416,667	0,000	8,333	9308133,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	9,200	10172480,000	0,000	0,000	199400,000	0,000	9,000	9973080,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	135	135639300	0	120	120677500	0	14	14961800
Palaišana_2	0	11	11966800	0	0	0	0	11	11966800
Palaišana_3	0	12	12965600	0	0	0	0	12	12965600
Palaišana_4	0	14	14961700	0	0	0	0	14	14961700
Palaišana_5	0	14	14949000	0	0	0	0	14	14949000
Palaišana_6	0	11	11967400	0	0	0	0	11	11967400
Vidējie testa rezultāti	0,000	32,833	33741633,333	0,000	20,000	20112916,667	0,000	12,667	13628716,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	12,400	13362100,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,400	13362100,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datū ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	152	152591500	0	127	127658200	0	24	24933300
Palaišana_2	0	23	23971200	0	0	0	0	23	23971200
Palaišana_3	0	22	22970500	0	0	0	0	22	22970500
Palaišana_4	0	27	27923000	0	0	0	0	27	27923000
Palaišana_5	0	24	24897900	0	0	0	0	24	24897900
Palaišana_6	0	22	22970500	0	0	0	0	22	22970500
Vidējie testa rezultāti	0,000	45,000	45887433,333	0,000	21,167	21276366,667	0,000	23,667	24611066,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	23,600	24546620,000	0,000	0,000	0,000	0,000	23,600	24546620,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datū ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	176	176599900	0	119	119681100	0	56	56888800
Palaišana_2	0	55	55850500	0	0	0	0	55	55850500
Palaišana_3	0	63	63828700	0	0	0	0	63	63828700
Palaišana_4	0	56	56847500	0	0	999100	0	55	55848400
Palaišana_5	0	58	58841600	0	0	0	0	58	58841600
Palaišana_6	0	67	67817200	0	0	0	0	67	67817200
Vidējie testa rezultāti	0,000	79,167	79959233,333	0,000	19,833	20113366,667	0,000	59,000	59845866,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	59,800	60637100,000	0,000	0,000	199820,000	0,000	59,600	60437280,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datū ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	1652	652011200	0	105	105735500	1	1546	546275700
Palaišana_2	1	1529	529978800	0	0	997900	1	1528	528980900
Palaišana_3	1	1534	534279300	0	0	0	1	1534	534279300
Palaišana_4	1	1556	556363900	0	0	997400	1	1555	555366500
Palaišana_5	1	1562	562539000	0	0	0	1	1562	562539000
Palaišana_6	1	1540	540491000	0	0	0	1	1540	540491000
Vidējie testa rezultāti	1,000	1562,167	562610533,333	0,000	17,500	17955133,333	1,000	1544,167	544655400,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000	1544,200	544730400,000	0,000	0,000	399060,000	1,000	1543,800	544331340,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datū ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2230	230649200	0	112	112695200	2	2117	117954000
Palaišana_2	2	2030	30968900	0	0	999800	2	2029	29969100
Palaišana_3	2	2068	68690500	0	0	0	2	2068	68690500
Palaišana_4	2	2072	72059200	0	0	0	2	2072	72059200
Palaišana_5	2	2100	100022800	0	0	0	2	2100	100022800
Palaišana_6	2	2195	195784300	0	0	0	2	2195	195784300
Vidējie testa rezultāti	2,000	2115,833	116362483,333	0,000	18,667	18949166,667	2,000	2096,833	97413316,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000	2093,000	93505140,000	0,000	0,000	199960,000	2,000	2092,800	93305180,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datū ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2746	746931700	0	106	106714300	2	2640	640217400
Palaišana_2	2	2588	588082400	0	0	0	2	2588	588082400
Palaišana_3	3	3281	281158800	0	0	0	3	3281	281158800
Palaišana_4	2	2551	551495900	0	0	0	2	2551	551495900
Palaišana_5	2	2608	608837400	0	0	0	2	2608	608837400
Palaišana_6	2	2611	611571200	0	0	998700	2	2610	610572500
Vidējie testa rezultāti	2,167	2730,833	564679566,667	0,000	17,667	17952166,667	2,167	2713,000	546727400,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,200	2727,800	528229140,000	0,000	0,000	199740,000	2,200	2727,600	528029400,000

selectStudentAverageRating									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datū ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	4	4416	416998500	0	107	107711300	4	4309	309287200
Palaišana_2	4	4325	325057800	0	0	0	4	4325	325057800
Palaišana_3	4	4338	338432000	0	0	0	4	4338	338432000
Palaišana_4	4	4348	348239500	0	0	0	4	4348	348239500
Palaišana_5	4	4312	312465000	0	0	0	4	4312	312465000
Palaišana_6	4	4294	294520900	0	0	0	4	4294	294520900
Vidējie testa rezultāti	4,000	4338,833	339285616,667	0,000	17,833	17951883,333	4,000	4321,000	321333733,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	4,000	4323,400	323743040,000	0,000	0,000	0,000	4,000	4323,400	323743040,000

## 6. Pielikums: vaicājums, kas saņem to studentu skaitu, kuri apmeklē kursu, kas sākas ar "A" burtu

Hibernate										
selectStudentByCourseByFirstCharacter										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0		86	86788500	0	73	73838000	0	12	12950500
Palaišana_2	0		1	1994500	0	0	997300	0	0	997200
Palaišana_3	0		1	1994800	0	0	997800	0	0	997000
Palaišana_4	0		2	2166700	0	1	1135100	0	1	1031600
Palaišana_5	0		1	1993200	0	0	996600	0	0	996600
Palaišana_6	0		1	1993800	0	0	998000	0	0	995800
Vidējie testa rezultāti	0,000		15,333	16155250,000	0,000	12,333	13160466,667	0,000	2,167	2994783,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		1,200	2028600,000	0,000	0,200	1024960,000	0,000	0,200	1003640,000
selectStudentByCourseByFirstCharacter										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0		42	42268000	0	3	3987900	0	38	38280100
Palaišana_2	0		3	3965000	0	0	976000	0	2	2989000
Palaišana_3	0		3	3004900	0	0	0	0	3	3004900
Palaišana_4	0		2	2956200	0	0	995600	0	1	1960600
Palaišana_5	0		1	1992900	0	0	0	0	1	1992900
Palaišana_6	0		1	1994800	0	0	0	0	1	1994800
Vidējie testa rezultāti	0,000		8,667	9363633,333	0,000	0,500	993250,000	0,000	7,667	8370383,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		2,000	2782760,000	0,000	0,000	394320,000	0,000	1,600	2388440,000
selectStudentByCourseByFirstCharacter										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0		64	64747300	0	2	2934000	0	61	61813300
Palaišana_2	0		14	14960400	0	0	997400	0	13	13963000
Palaišana_3	0		11	11967200	0	0	0	0	11	11967200
Palaišana_4	0		7	7603100	0	0	616900	0	6	6986200
Palaišana_5	0		5	5947300	0	0	962200	0	4	4985100
Palaišana_6	0		5	5950000	0	1	1962000	0	3	3988000
Vidējie testa rezultāti	0,000		17,667	18529216,667	0,000	0,500	1245416,667	0,000	16,333	17283800,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		8,400	9285600,000	0,000	0,200	907700,000	0,000	7,400	8377900,000
selectStudentByCourseByFirstCharacter										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0		225	225343000	0	4	4987900	0	220	220355100
Palaišana_2	0		11	11163100	0	1	1413500	0	9	9749600
Palaišana_3	0		76	76812800	0	0	997100	0	75	75815700
Palaišana_4	0		12	12966100	0	0	0	0	12	12966100
Palaišana_5	0		8	8943800	0	0	0	0	8	8943800
Palaišana_6	0		9	9940000	0	0	996400	0	8	8943600
Vidējie testa rezultāti	0,000		56,833	57528133,333	0,000	0,833	1399150,000	0,000	55,333	56128983,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		23,200	23965160,000	0,000	0,200	681400,000	0,000	22,400	23283760,000
selectStudentByCourseByFirstCharacter										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0		29	29919900	0	2	2959500	0	26	26960400
Palaišana_2	0		32	32928000	0	1	1000400	0	31	31927600
Palaišana_3	0		25	25930500	0	0	998200	0	24	24932300
Palaišana_4	0		23	23133300	0	0	0	0	23	23133300
Palaišana_5	0		23	23485100	0	0	997700	0	22	22487400
Palaišana_6	0		26	26963500	0	1	1002300	0	25	25961200
Vidējie testa rezultāti	0,000		26,333	27060050,000	0,000	0,667	1159683,333	0,000	25,167	25900366,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		25,800	26488080,000	0,000	0,400	799720,000	0,000	25,000	25688360,000
selectStudentByCourseByFirstCharacter										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	3		3275	275670400	0	2	2813500	3	3272	272856900
Palaišana_2	1		1261	261410300	0	1	1344900	1	1260	260065400
Palaišana_3	0		135	135626100	0	0	994300	0	134	134631800
Palaišana_4	0		209	209144800	0	0	932900	0	208	208211900
Palaišana_5	0		147	147738900	0	0	997500	0	146	146741400
Palaišana_6	0		64	64444600	0	0	612700	0	63	63831900
Vidējie testa rezultāti	0,667		848,500	182339183,333	0,000	0,500	1282633,333	0,667	847,167	181056550,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,200		363,200	163672940,000	0,000	0,200	976460,000	0,200	362,200	162696480,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	3	3454	454882200	0	47	47750200	3	3407	407132000
Palaišana_2	3	3193	193924500	0	0	906700	3	3193	193017800
Palaišana_3	3	3178	178725000	0	0	997200	3	3177	177727800
Palaišana_4	3	3194	194354800	0	1	1569900	3	3192	192784900
Palaišana_5	3	3206	206954400	0	0	962000	3	3205	205992400
Palaišana_6	3	3260	260216700	0	0	965100	3	3259	259251600
Vidējie testa rezultāti	3,000	3247,500	248176266,667	0,000	8,000	8858516,667	3,000	3238,833	239317750,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	3,000	3206,200	206835080,000	0,000	0,200	1080180,000	3,000	3205,200	205754900,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	4	4219	219353500	0	49	49015300	4	4170	170338200
Palaišana_2	4	4028	28272700	0	0	746700	4	4027	27526000
Palaišana_3	4	4010	10755100	0	0	997400	4	4009	9757700
Palaišana_4	3	3944	944813600	0	0	998600	3	3943	943815000
Palaišana_5	3	3947	947258700	0	0	0	3	3947	947258700
Palaišana_6	4	4026	26023600	0	1	1032200	4	4024	24991400
Vidējie testa rezultāti	3,667	4029,000	362746200,000	0,000	8,333	8798366,667	3,667	4020,000	353947833,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	3,600	3991,000	391424740,000	0,000	0,200	754980,000	3,600	3990,000	390669760,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	6	6924	924034900	0	3	3406300	6	6920	920628600
Palaišana_2	6	6936	936718400	0	0	997800	6	6935	935720600
Palaišana_3	6	6895	895277200	0	0	0	6	6895	895277200
Palaišana_4	6	6863	863536000	0	1	1066500	6	6862	862469500
Palaišana_5	6	6879	879899700	0	0	997100	6	6878	878902600
Palaišana_6	6	6877	877530000	0	0	997800	6	6876	876532200
Vidējie testa rezultāti	6,000	6895,667	896166033,333	0,000	0,667	1244250,000	6,000	6894,333	894921783,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	6,000	6890,000	890592260,000	0,000	0,200	811840,000	6,000	6889,200	889780420,000

## EclipseLink

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	119	119710000	0	115	115718600	0	3	3991400
Palaišana_2	0	1	1994800	0	0	0	0	1	1994800
Palaišana_3	0	1	1994500	0	0	998500	0	0	996000
Palaišana_4	0	2	2988600	0	0	0	0	2	2988600
Palaišana_5	0	3	3987300	0	0	998400	0	2	2988900
Palaišana_6	0	1	1994100	0	0	0	0	1	1994100
Vidējie testa rezultāti	0,000	21,167	22111550,000	0,000	19,167	19619250,000	0,000	1,500	2492300,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	1,600	2591860,000	0,000	0,000	399380,000	0,000	1,200	2192480,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	18	18949200	0	2	2993300	0	15	15956200
Palaišana_2	0	4	4985400	0	0	0	0	4	4985400
Palaišana_3	0	6	6179400	0	0	0	0	6	6179400
Palaišana_4	0	4	4985200	0	0	999400	0	3	3985800
Palaišana_5	0	5	5984900	0	0	0	0	5	5984900
Palaišana_6	0	1	1994400	0	0	0	0	1	1994400
Vidējie testa rezultāti	0,000	6,333	7179750,000	0,000	0,333	665400,000	0,000	5,667	6514350,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	4,000	4825860,000	0,000	0,000	199880,000	0,000	3,800	4625980,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	61	61160300	0	4	4983300	0	56	56177000
Palaišana_2	0	8	8028800	0	0	0	0	8	8028800
Palaišana_3	0	10	10969100	0	0	0	0	10	10969100
Palaišana_4	0	7	7981100	0	0	0	0	7	7981100
Palaišana_5	0	7	7012800	0	0	0	0	7	7012800
Palaišana_6	0	10	10987900	0	0	0	0	10	10987900
Vidējie testa rezultāti	0,000	17,167	17690000,000	0,000	0,667	830550,000	0,000	16,333	16859450,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	8,400	8995940,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,400	8995940,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaiņājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	130	130309000	0	2	2953900	0	127	127355100
Palaišana_2	0	8	8672700	0	0	961300	0	7	7711400
Palaišana_3	0	38	38946900	0	0	0	0	38	38946900
Palaišana_4	0	26	26928700	0	0	0	0	26	26928700
Palaišana_5	0	20	20992600	0	0	0	0	20	20992600
Palaišana_6	0	24	24897900	0	0	0	0	24	24897900
Vidējie testa rezultāti	0,000	41,000	41791300,000	0,000	0,333	652533,333	0,000	40,333	41138766,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	23,200	24087760,000	0,000	0,000	192260,000	0,000	23,000	23895500,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaiņājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	130	130309000	0	2	2953900	0	127	127355100
Palaišana_2	0	38	38946900	0	0	0	0	38	38946900
Palaišana_3	0	26	26928700	0	0	0	0	26	26928700
Palaišana_4	0	20	20992600	0	0	0	0	20	20992600
Palaišana_5	0	24	24897900	0	0	0	0	24	24897900
Palaišana_6	0	28	28672700	0	0	961300	0	27	27711400
Vidējie testa rezultāti	0,000	44,333	45124633,333	0,000	0,333	652533,333	0,000	43,667	44472100,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	24,500	25372975,000	0,000	0,000	240325,000	0,000	24,250	25132650,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaiņājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	3	3637	637872500	0	1	1995400	3	3635	635877100
Palaišana_2	1	1351	351947900	0	0	0	1	1351	351947900
Palaišana_3	0	185	185895300	0	0	0	0	185	185895300
Palaišana_4	0	223	223607500	0	0	145500	0	223	223462000
Palaišana_5	0	68	68581200	0	0	0	0	68	68581200
Palaišana_6	0	46	46923900	0	0	0	0	46	46923900
Vidējie testa rezultāti	0,667	918,333	252471383,333	0,000	0,167	356816,667	0,667	918,000	252114566,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,200	374,600	175391160,000	0,000	0,000	29100,000	0,200	374,600	175362060,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaiņājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	3	3344	344005000	0	109	109691300	3	3234	234313700
Palaišana_2	3	3170	170793600	0	0	0	3	3170	170793600
Palaišana_3	3	3129	129278700	0	0	0	3	3129	129278700
Palaišana_4	3	3143	143815100	0	0	0	3	3143	143815100
Palaišana_5	3	3153	153703800	0	0	999000	3	3152	152704800
Palaišana_6	3	3131	131757400	0	0	0	3	3131	131757400
Vidējie testa rezultāti	3,000	3178,333	178892266,667	0,000	18,167	18448383,333	3,000	3159,833	160443883,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	3,000	3145,200	145869720,000	0,000	0,000	199800,000	3,000	3145,000	145669920,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaiņājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	4	4504	504520100	0	112	112698600	4	4391	391821500
Palaišana_2	4	4432	432765400	0	0	0	4	4432	432765400
Palaišana_3	4	4318	318068400	0	0	0	4	4318	318068400
Palaišana_4	4	4249	249853200	0	0	0	4	4249	249853200
Palaišana_5	4	4265	265768300	0	0	0	4	4265	265768300
Palaišana_6	4	4023	23027900	0	0	0	4	4023	23027900
Vidējie testa rezultāti	4,000	4298,500	299000550,000	0,000	18,667	18783100,000	4,000	4279,667	280217450,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	4,000	4257,400	257896640,000	0,000	0,000	0,000	4,000	4257,400	257896640,000

selectStudentByCourseByFirstCharacter									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaiņājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	6	6542	542323300	0	2	2991300	6	6539	539332000
Palaišana_2	6	6249	249091500	0	0	0	6	6249	249091500
Palaišana_3	6	6275	275365100	0	0	0	6	6275	275365100
Palaišana_4	6	6267	267057500	0	0	0	6	6267	267057500
Palaišana_5	6	6406	406165700	0	0	0	6	6406	406165700
Palaišana_6	6	6449	449234400	0	0	0	6	6449	449234400
Vidējie testa rezultāti	6,000	6364,667	364872916,667	0,000	0,333	498550,000	6,000	6364,167	364374366,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	6,000	6329,200	329382840,000	0,000	0,000	0,000	6,000	6329,200	329382840,000

## 7. Pielikums: vaicājums, kas saņem studentu un kursu ierakstus

Hibernate										
innerJoinStudentAndCourse										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	95	95684800	0	47	47823700	0	47	47861100
Palaišana_2	0	0	12	12015800	0	1	1031900	0	10	10983900
Palaišana_3	0	0	11	11049400	0	0	0	0	11	11049400
Palaišana_4	0	0	11	11022200	0	0	0	0	11	11022200
Palaišana_5	0	0	11	11027600	0	0	0	0	11	11027600
Palaišana_6	0	0	12	12015200	0	0	999600	0	11	11015600
Vidējie testa rezultāti	0,000		25,333	25469166,667	0,000	8,000	8309200,000	0,000	16,833	17159966,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		11,400	11426040,000	0,000	0,200	406300,000	0,000	10,800	11019740,000
innerJoinStudentAndCourse										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	303	303706900	0	52	52842300	0	250	250864600
Palaišana_2	0	0	94	94784800	0	0	0	0	94	94784800
Palaišana_3	0	0	92	92791900	0	1	1028100	0	91	91763800
Palaišana_4	0	0	114	114680100	0	1	1030200	0	113	113649900
Palaišana_5	0	0	98	98774500	0	0	998900	0	97	97775600
Palaišana_6	0	0	98	98727100	0	0	996800	0	97	97730300
Vidējie testa rezultāti	0,000		133,167	133910883,333	0,000	9,000	9482716,667	0,000	123,667	124428166,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		99,200	99951680,000	0,000	0,400	810800,000	0,000	98,400	99140880,000
innerJoinStudentAndCourse										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	635	635937800	0	49	49015600	0	586	586922200
Palaišana_2	0	0	521	521879800	0	0	0	0	521	521879800
Palaišana_3	0	0	569	569396300	0	0	0	0	569	569396300
Palaišana_4	0	0	535	535446600	0	0	976900	0	534	534567700
Palaišana_5	0	0	477	47769800	0	1	1010700	0	476	476759100
Palaišana_6	0	0	567	567958800	0	1	1020800	0	566	566938000
Vidējie testa rezultāti	0,000		550,667	551414516,667	0,000	8,500	8670666,667	0,000	542,000	54274850,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		533,800	534509860,000	0,000	0,400	601680,000	0,000	533,200	533908180,000
innerJoinStudentAndCourse										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	0	1259	259626800	0	46	46879000	1	1212	212747800
Palaišana_2	1	0	1081	81023200	0	0	0	0	1081	81023200
Palaišana_3	1	0	1086	86339600	0	0	964900	1	1085	85374700
Palaišana_4	1	0	1104	104673700	0	0	998300	1	1103	103675400
Palaišana_5	1	0	1051	51842200	0	0	963200	1	1050	50879000
Palaišana_6	1	0	1005	5190300	0	0	0	1	1005	5190300
Vidējie testa rezultāti	1,000		1097,667	98115966,667	0,000	7,667	8300900,000	1,000	1089,333	89815066,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,000		1065,400	65813800,000	0,000	0,000	585280,000	1,000	1064,800	65228520,000
innerJoinStudentAndCourse										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	3	0	3029	29768000	0	46	46069200	2	2983	983698800
Palaišana_2	2	0	2618	618417300	0	0	0	2	2618	618417300
Palaišana_3	2	0	2744	744963300	0	1	1043200	2	2743	743920100
Palaišana_4	2	0	2766	766671300	0	0	0	2	2766	766671300
Palaišana_5	2	0	2510	510576300	0	0	997300	2	2509	509579000
Palaišana_6	2	0	2582	582704900	0	0	0	2	2582	582704900
Vidējie testa rezultāti	2,167		2708,167	542183516,667	0,000	7,833	8018283,333	2,000	2700,167	700831900,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,000		2644,000	644666620,000	0,000	0,200	408100,000	2,000	2643,600	644258520,000
innerJoinStudentAndCourse										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	118	0	118277	277697400	0	45	45907900	118	118231	231789500
Palaišana_2	117	0	117967	967038700	0	0	999300	117	117966	966039400
Palaišana_3	120	0	120519	51923400	0	0	0	120	120519	51923400
Palaišana_4	120	0	120018	18034100	0	1	1245300	120	120016	16788800
Palaišana_5	119	0	119762	762827300	0	0	997900	119	119761	761829400
Palaišana_6	119	0	119654	654830700	0	0	0	119	119654	654830700
Vidējie testa rezultāti	118,833		119366,167	533275266,667	0,000	7,667	8191733,333	118,833	119357,833	525083533,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	119,000		119584,000	584390840,000	0,000	0,200	648500,000	119,000	119583,200	583742340,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	146	146885	885944000	0	47	47904100	146	146838	838039900
Palaišana_2	146	146055	55797300	0	0	997900	146	146054	54799400
Palaišana_3	150	150627	627130300	0	0	0	150	150627	627130300
Palaišana_4	148	148993	993289900	0	0	962800	148	148992	992327100
Palaišana_5	148	148631	631124800	0	0	998900	148	148630	630125900
Palaišana_6	146	146069	69915500	0	0	0	146	146069	69915500
Vidējie testa rezultāti	147,333	147876,667	543866966,667	0,000	7,833	8477283,333	147,333	147868,333	535389683,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	147,600	148075,000	475451560,000	0,000	0,000	591920,000	147,600	148074,400	474859640,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	169	169596	596542700	0	45	45786300	169	169550	550756400
Palaišana_2	168	168853	853546100	0	0	0	168	168853	853546100
Palaišana_3	175	175315	315832200	0	0	0	175	175315	315832200
Palaišana_4	179	179515	515169300	0	0	0	179	179515	515169300
Palaišana_5	179	179780	780615300	0	0	995200	179	179779	779620100
Palaišana_6	179	179849	849708700	0	0	0	179	179849	849708700
Vidējie testa rezultāti	174,833	175484,667	651902383,333	0,000	7,500	7796916,667	174,833	175476,833	644105466,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	176,000	176662,400	662974320,000	0,000	0,000	199040,000	176,000	176662,200	662775280,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	265	265778	778187500	0	46	46483300	265	265731	731704200
Palaišana_2	216	216840	840916000	0	48	48867200	216	216792	792048800
Palaišana_3	220	220831	831478200	0	1	1031900	220	220830	830446300
Palaišana_4	220	220855	855731900	0	1	1030500	220	220854	854701400
Palaišana_5	220	220607	607601800	0	0	997800	220	220606	606604000
Palaišana_6	223	223124	124939000	0	0	0	223	223124	124939000
Vidējie testa rezultāti	227,333	228005,833	673142400,000	0,000	16,000	16401783,333	227,333	227989,500	656740616,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	219,800	220451,400	652133380,000	0,000	10,000	10385480,000	219,800	220441,200	641747900,000

## EclipseLink

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	154	154607900	0	118	118711300	0	35	35896500
Palaišana_2	0	13	13962100	0	0	0	0	13	13962100
Palaišana_3	0	9	9972900	0	0	0	0	9	9972900
Palaišana_4	0	9	9961800	0	0	0	0	9	9961800
Palaišana_5	0	7	7979300	0	0	0	0	7	7979300
Palaišana_6	0	5	5982600	0	0	0	0	5	5982600
Vidējie testa rezultāti	0,000	32,833	33744416,667	0,000	19,667	19785216,667	0,000	13,000	13959200,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	8,600	9571740,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,600	9571740,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	258	258289800	0	145	145600100	0	112	112689700
Palaišana_2	0	30	30914900	0	0	0	0	30	30914900
Palaišana_3	0	27	27924500	0	0	0	0	27	27924500
Palaišana_4	0	44	44879200	0	0	0	0	44	44879200
Palaišana_5	0	25	25928000	0	0	0	0	25	25928000
Palaišana_6	0	37	37901100	0	0	0	0	37	37901100
Vidējie testa rezultāti	0,000	70,167	70972916,667	0,000	24,167	24266683,333	0,000	45,833	46706233,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	32,600	33509540,000	0,000	0,000	0,000	0,000	32,600	33509540,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	308	308169900	0	108	108704300	0	199	199465600
Palaišana_2	0	137	137631900	0	0	0	0	137	137631900
Palaišana_3	0	123	123665700	0	0	0	0	123	123665700
Palaišana_4	0	153	153586400	0	0	0	0	153	153586400
Palaišana_5	0	163	163560700	0	0	0	0	163	163560700
Palaišana_6	0	144	144606100	0	0	0	0	144	144606100
Vidējie testa rezultāti	0,000	171,333	171870116,667	0,000	18,000	18117383,333	0,000	153,167	153752733,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	144,000	144610160,000	0,000	0,000	0,000	0,000	144,000	144610160,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	403	403919100	0	105	105748300	0	298	298170800
Palaišana_2	0	204	204454100	0	0	0	0	204	204454100
Palaišana_3	0	209	209439100	0	0	0	0	209	209439100
Palaišana_4	0	242	242350700	0	0	0	0	242	242350700
Palaišana_5	0	240	240356000	0	0	0	0	240	240356000
Palaišana_6	0	201	201492300	0	0	0	0	201	201492300
Vidējie testa rezultāti	0,000	249,833	250335216,667	0,000	17,500	17624716,667	0,000	232,333	232710500,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	219,200	219618440,000	0,000	0,000	0,000	0,000	219,200	219618440,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	802	802141600	0	116	116720300	0	685	685421300
Palaišana_2	0	524	524910300	0	0	0	0	524	524910300
Palaišana_3	0	583	583356800	0	0	0	0	583	583356800
Palaišana_4	0	506	506633600	0	0	0	0	506	506633600
Palaišana_5	0	623	623888600	0	0	0	0	623	623888600
Palaišana_6	0	519	519380000	0	0	0	0	519	519380000
Vidējie testa rezultāti	0,000	592,833	593385150,000	0,000	19,333	19453383,333	0,000	573,333	573931766,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	551,000	551633860,000	0,000	0,000	0,000	0,000	551,000	551633860,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	109	109089	89506800	0	120	120676500	108	108968	968830300
Palaišana_2	108	108604	604493900	0	0	0	108	108604	604493900
Palaišana_3	109	109261	261150800	0	0	0	109	109261	261150800
Palaišana_4	108	108571	571816200	0	0	0	108	108571	571816200
Palaišana_5	108	108689	689690400	0	0	0	108	108689	689690400
Palaišana_6	110	110918	918885900	0	0	997200	110	110917	917888700
Vidējie testa rezultāti	108,667	109188,667	522590666,667	0,000	20,000	20278950,000	108,500	109168,333	668978383,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	108,600	109208,600	609207440,000	0,000	0,000	199440,000	108,600	109208,400	609008000,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	165	165576	576213200	0	110	110703400	165	165465	465509800
Palaišana_2	156	156672	672873800	0	0	0	156	156672	672873800
Palaišana_3	164	164961	961307600	0	0	0	164	164961	961307600
Palaišana_4	165	165916	916008100	0	0	0	165	165916	916008100
Palaišana_5	156	156189	189789300	0	0	0	156	156189	189789300
Palaišana_6	155	155928	928250800	0	0	0	155	155928	928250800
Vidējie testa rezultāti	160,167	160873,667	707407133,333	0,000	18,333	18450566,667	160,167	160855,167	688956566,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	159,200	159933,200	733645920,000	0,000	0,000	0,000	159,200	159933,200	733645920,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	183	183670	670167600	0	47	47915600	183	183622	622252000
Palaišana_2	184	184982	982065200	0	0	0	184	184982	982065200
Palaišana_3	177	177601	601528900	0	0	997400	177	177600	600531500
Palaišana_4	184	184643	643301900	0	0	994600	184	184642	642307300
Palaišana_5	175	175132	132598700	0	0	0	175	175132	132598700
Palaišana_6	185	185658	658020700	0	0	998400	185	185657	657022300
Vidējie testa rezultāti	181,333	181947,667	614613833,333	0,000	7,833	8484333,333	181,333	181939,167	606129500,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	181,000	181603,200	603503080,000	0,000	0,000	598080,000	181,000	181602,600	602905000,000

innerJoinStudentAndCourse									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	268	268776	776602200	0	108	108733500	268	268667	667888700
Palaišana_2	262	262179	179376200	0	0	0	262	262179	179376200
Palaišana_3	259	259950	950208200	0	0	0	259	259950	950208200
Palaišana_4	265	265784	784883300	0	0	0	265	265784	784883300
Palaišana_5	266	266085	85038600	0	0	0	266	266085	85038600
Palaišana_6	264	264879	879369400	0	0	0	264	264879	879369400
Vidējie testa rezultāti	264,000	264608,833	609246316,667	0,000	18,000	18122250,000	264,000	264590,667	591124066,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	263,200	263775,400	575775140,000	0,000	0,000	0,000	263,200	263775,400	575775140,000

## 8. Pielikums: vaicājums, kas saņem lektoru un uzdevumu ierakstus

Hibernate										
innerJoinLectorAndTask										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	102	102191700	0	47	47339600	0	54	54852100
Palaišana_2	0	0	10	10969600	0	0	0	0	10	10969600
Palaišana_3	0	0	9	9001700	0	0	0	0	9	9001700
Palaišana_4	0	0	9	9007400	0	0	0	0	9	9007400
Palaišana_5	0	0	8	8975500	0	0	0	0	8	8975500
Palaišana_6	0	0	10	10005000	0	1	1031800	0	8	8973200
Vidējie testa rezultāti	0,000		24,667	25025150,000	0,000	8,000	8061900,000	0,000	16,333	16963250,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		9,200	9591840,000	0,000	0,200	206360,000	0,000	8,800	9385480,000
innerJoinLectorAndTask										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	962	962320400	0	49	49726800	0	912	912593600
Palaišana_2	0	0	95	95699800	0	0	961700	0	94	94738100
Palaišana_3	0	0	102	102123400	0	0	963600	0	101	101159800
Palaišana_4	0	0	76	76839800	0	0	0	0	76	76839800
Palaišana_5	0	0	74	74841000	0	0	0	0	74	74841000
Palaišana_6	0	0	87	87799100	0	0	997400	0	86	86801700
Vidējie testa rezultāti	0,000		232,667	233270583,333	0,000	8,167	8774916,667	0,000	223,833	224495666,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		86,800	87460620,000	0,000	0,000	584540,000	0,000	86,200	86876080,000
innerJoinLectorAndTask										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	0	999	999421800	0	47	47838400	0	951	951583400
Palaišana_2	0	0	389	389719800	0	0	0	0	389	389719800
Palaišana_3	0	0	386	386776700	0	0	610300	0	386	386166400
Palaišana_4	0	0	423	423928600	0	0	0	0	423	423928600
Palaišana_5	0	0	395	395314000	0	1	1006600	0	394	394307400
Palaišana_6	0	0	434	434226400	0	0	962200	0	433	433264200
Vidējie testa rezultāti	0,000		504,333	504897883,333	0,000	8,000	8402916,667	0,000	496,000	496494966,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		405,400	405993100,000	0,000	0,200	515820,000	0,000	405,000	405477280,000
innerJoinLectorAndTask										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	0	1681	681543900	0	48	48834800	1	1632	632709100
Palaišana_2	0	0	852	852652100	0	0	0	0	852	852652100
Palaišana_3	0	0	842	842949300	0	0	997900	0	841	841951400
Palaišana_4	0	0	797	797438700	0	0	997600	0	796	796441100
Palaišana_5	0	0	791	791834200	0	0	968100	0	790	790866100
Palaišana_6	0	0	799	799216400	0	0	971400	0	798	798245000
Vidējie testa rezultāti	0,167		960,333	794272433,333	0,000	8,000	8794966,667	0,167	951,500	785477466,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000		816,200	816818140,000	0,000	0,000	787000,000	0,000	815,400	816031140,000
innerJoinLectorAndTask										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	3	0	3194	194796200	0	47	47838800	3	3146	146957400
Palaišana_2	1	0	1957	957028700	0	1	1029800	1	1955	955998900
Palaišana_3	1	0	1999	999493700	0	0	0	1	1999	999493700
Palaišana_4	1	0	1989	989875900	0	0	0	1	1989	989875900
Palaišana_5	2	0	2037	37245200	0	0	997600	2	2036	36247600
Palaišana_6	1	0	1874	874868400	0	0	0	1	1874	874868400
Vidējie testa rezultāti	1,500		2175,000	67551350,000	0,000	8,000	8311033,333	1,500	2166,500	667240316,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	1,200		1971,200	771702380,000	0,000	0,200	405480,000	1,200	1970,600	771296900,000
innerJoinLectorAndTask										
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaicājuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.			
	Laika mērvienības	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Millisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	9	0	9136	136419600	0	47	47618300	9	9088	88801300
Palaišana_2	4	0	4032	32345200	0	1	1000800	4	4031	31344400
Palaišana_3	4	0	4062	62878800	0	0	997100	4	4061	61881700
Palaišana_4	4	0	4067	67858500	0	0	0	4	4067	67858500
Palaišana_5	3	0	3960	960310100	0	0	0	3	3960	960310100
Palaišana_6	4	0	4283	283581300	0	0	997800	4	4282	282583500
Vidējie testa rezultāti	4,667		4923,333	257232250,000	0,000	8,000	8435666,667	4,667	4914,833	248796583,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	3,800		4080,800	281394780,000	0,000	0,200	599140,000	3,800	4080,200	280795640,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	11	11545	545382200	0	46	46486000	11	11498	498896200
Palaišana_2	10	10838	838415300	0	0	0	10	10838	838415300
Palaišana_3	10	10702	702648500	0	0	997100	10	10701	701651400
Palaišana_4	10	10734	734072400	0	0	0	10	10734	734072400
Palaišana_5	10	10714	714590400	0	0	0	10	10714	714590400
Palaišana_6	10	10404	404855000	0	0	997800	10	10403	403857200
Vidējie testa rezultāti	10,167	10822,833	656660633,333	0,000	7,667	8080150,000	10,167	10814,667	648580483,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	10,000	10678,400	678916320,000	0,000	0,000	398980,000	10,000	10678,000	678517340,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	86	86197	197261000	0	45	45866900	86	86151	151394100
Palaišana_2	20	20356	356463500	0	20	997200	20	20355	355466300
Palaišana_3	16	16393	393059800	0	0	997800	16	16392	392062000
Palaišana_4	16	16213	213831100	0	0	0	16	16213	213831100
Palaišana_5	16	16213	213235000	0	0	0	16	16213	213235000
Palaišana_6	16	16030	30738100	0	0	997700	16	16029	29740400
Vidējie testa rezultāti	28,333	28567,000	234098083,333	0,000	7,500	8143266,667	28,333	28558,833	225954816,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	16,800	17041,000	241465500,000	0,000	0,000	598540,000	16,800	17040,400	240866960,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	152	152898	898291300	0	55	55359600	152	152842	842931700
Palaišana_2	151	151490	490856700	0	0	0	151	151490	490856700
Palaišana_3	152	152459	459586300	0	0	998100	152	152458	458588200
Palaišana_4	161	161556	556103100	0	1	1423000	161	161554	554680100
Palaišana_5	160	160903	903763900	0	0	997400	160	160902	902766500
Palaišana_6	161	161815	815134200	0	0	962800	161	161814	814171400
Vidējie testa rezultāti	156,167	156853,500	687289250,000	0,000	9,333	9956816,667	156,167	156843,333	677332433,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	157,000	157644,600	645088840,000	0,000	0,200	876260,000	157,000	157643,600	644212580,000

## EclipseLink

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	0	594	594799100	0	114	114690300	0	480	480108800
Palaišana_2	0	9	9331100	0	0	0	0	9	9331100
Palaišana_3	0	8	8974900	0	0	0	0	8	8974900
Palaišana_4	0	8	8975200	0	0	0	0	8	8975200
Palaišana_5	0	8	8975500	0	0	0	0	8	8975500
Palaišana_6	0	9	9972800	0	0	0	0	9	9972800
Vidējie testa rezultāti	0,000	106,000	106838100,000	0,000	19,000	19115050,000	0,000	87,000	87723050,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	8,400	9245900,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,400	9245900,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	1	1409	409529300	0	110	110695700	1	1298	298833600
Palaišana_2	0	311	311144600	0	0	0	0	311	311144600
Palaišana_3	0	144	144601300	0	0	0	0	144	144601300
Palaišana_4	0	42	42879500	0	0	0	0	42	42879500
Palaišana_5	0	33	33905600	0	0	0	0	33	33905600
Palaišana_6	0	176	176947800	0	0	0	0	176	176947800
Vidējie testa rezultāti	0,167	352,500	186501350,000	0,000	18,333	18449283,333	0,167	334,000	168052066,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	141,200	141895760,000	0,000	0,000	0,000	0,000	141,200	141895760,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2081	81413500	0	124	124666600	1	1956	956746900
Palaišana_2	0	257	257276700	0	0	0	0	257	257276700
Palaišana_3	0	189	189526600	0	0	0	0	189	189526600
Palaišana_4	0	184	184507400	0	0	0	0	184	184507400
Palaišana_5	0	202	202489500	0	0	0	0	202	202489500
Palaišana_6	0	177	177846700	0	0	0	0	177	177846700
Vidējie testa rezultāti	0,333	515,000	182176733,333	0,000	20,667	20777766,667	0,167	494,167	328065633,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	201,800	202329380,000	0,000	0,000	0,000	0,000	201,800	202329380,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	2	2476	476531000	0	122	122669800	2	2353	353861200
Palaišana_2	0	932	932811200	0	0	0	0	932	932811200
Palaišana_3	0	422	422868300	0	0	0	0	422	422868300
Palaišana_4	0	378	378022500	0	0	0	0	378	378022500
Palaišana_5	0	426	426887200	0	0	0	0	426	426887200
Palaišana_6	0	390	390517200	0	0	0	0	390	390517200
Vidējie testa rezultāti	0,333	837,333	504606233,333	0,000	20,333	20444966,667	0,333	816,833	484161266,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,000	509,600	510221280,000	0,000	0,000	0,000	0,000	509,600	510221280,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	4	4484	484108300	0	111	111734300	4	4372	372374000
Palaišana_2	2	2161	161557200	0	0	0	2	2161	161557200
Palaišana_3	0	940	940461500	0	0	0	0	940	940461500
Palaišana_4	1	1500	500438300	0	0	0	1	1500	500438300
Palaišana_5	1	1016	16545600	0	0	0	1	1016	16545600
Palaišana_6	0	955	955228100	0	0	0	0	955	955228100
Vidējie testa rezultāti	1,333	1842,667	509723166,667	0,000	18,500	18622383,333	1,333	1824,000	491100783,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	0,800	1314,400	514846140,000	0,000	0,000	0,000	0,800	1314,400	514846140,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	7	7734	734806500	0	110	110703400	7	7624	624103100
Palaišana_2	4	4015	15481100	0	0	0	4	4015	15481100
Palaišana_3	2	2151	151233000	0	0	0	2	2151	151233000
Palaišana_4	2	2091	91067200	0	0	0	2	2091	91067200
Palaišana_5	3	3035	35348200	0	0	997000	3	3034	34351200
Palaišana_6	2	2076	76809800	0	0	0	2	2076	76809800
Vidējie testa rezultāti	3,333	3517,000	184124300,000	0,000	18,333	18616733,333	3,333	3498,500	165507566,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	2,600	2673,600	73987860,000	0,000	0,000	199400,000	2,600	2673,400	73788460,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	76	76091	91771400	0	105	105720300	75	75986	986051100
Palaišana_2	74	74782	78206400	0	0	0	74	74782	78206400
Palaišana_3	74	74614	614064300	0	0	0	74	74614	614064300
Palaišana_4	75	75293	293528200	0	0	0	75	75293	293528200
Palaišana_5	76	76523	523541700	0	0	0	76	76523	523541700
Palaišana_6	75	75440	440868600	0	0	0	75	75440	440868600
Vidējie testa rezultāti	75,000	75457,167	457639100,000	0,000	17,500	17620050,000	74,833	75439,667	606685716,667
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	74,800	75330,400	530812640,000	0,000	0,000	0,000	74,800	75330,400	530812640,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	199	199725	725681300	0	123	123668900	199	199602	602012400
Palaišana_2	202	202544	544181100	0	0	0	202	202544	544181100
Palaišana_3	200	200378	378756900	0	0	0	200	200378	378756900
Palaišana_4	204	204245	245837700	0	0	0	204	204245	245837700
Palaišana_5	202	202412	412936300	0	0	0	202	202412	412936300
Palaišana_6	199	199292	292481200	0	0	0	199	199292	292481200
Vidējie testa rezultāti	201,000	201432,667	433312416,667	0,000	20,500	20611483,333	201,000	201412,167	412700933,333
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	201,400	201774,200	374838640,000	0,000	0,000	0,000	201,400	201774,200	374838640,000

innerJoinLectorAndTask									
Testa nosaukums	Pieprasījuma izpildīšanas laiks.			Vaičajuma izpildes laiks.			Datu ievietošanas laiks.		
	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)	Sekundes (s)	Milisekundes (ms)	Nanosekundes (ns)
Palaišana_1	287	287167	167200200	0	201	201452200	286	286965	965748000
Palaišana_2	286	286378	378875900	0	0	0	286	286378	378875900
Palaišana_3	285	285874	874778600	0	0	0	285	285874	874778600
Palaišana_4	284	284995	995243200	0	0	0	284	284995	995243200
Palaišana_5	286	286127	127858000	0	0	0	286	286127	127858000
Palaišana_6	286	286655	655152000	0	0	0	286	286655	655152000
Vidējie testa rezultāti	285,667	286199,333	533184650,000	0,000	33,500	33575366,667	285,500	286165,667	666275950,000
Vidējie testa rezultāti neieskaitot pirmās testa palaišanu	285,400	286005,800	606381540,000	0,000	0,000	0,000	285,400	286005,800	606381540,000

## DOKUMENTĀRĀ LAPA

Bakalaura darbs „Labākās veiktspējas JPA implementācijas izvēle” izstrādāts LU Datorikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: **Maksims Pavļenko**

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai (*nederīgo svītro vadītājs*)

Vadītājs: Dr.sc.comp. **Uldis Straujums** \_\_\_\_\_ \_\_.06.2021.

Recenzents: Dr.sc.comp. **Edgars Celms**

Darbs iesniegts Datorikas fakultātē \_\_.06.2021.

Dekāna pilnvarotā persona: vecākā metodiķe Ārija Sproģe \_\_\_\_\_

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

\_\_\_\_.06.2021. prot. Nr. \_\_\_\_\_

Komisijas sekretārs(-e): \_\_\_\_\_