Spring Data JDBC. Где мы находимся сейчас

Введение

whoami

- 3 года в коммерческой Java разработке
- Занимаюсь всякими аналитическими штуками на производстве
- В свободное время люблю потыкать Spring и Spring Data

Введение
Содержание

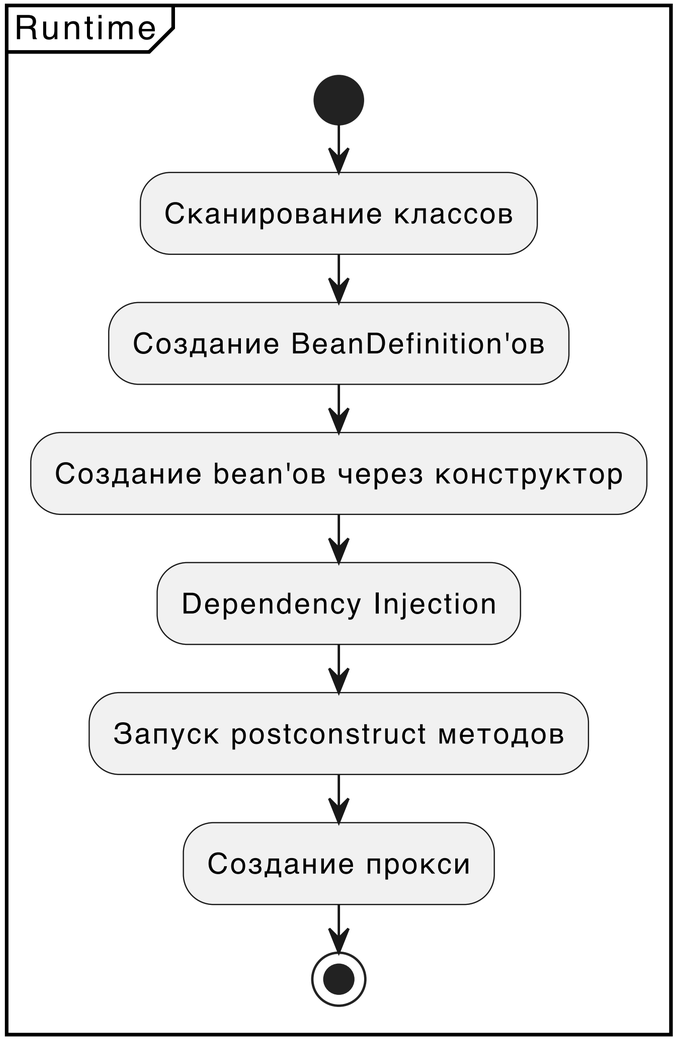
- AOT репозитории
- Composite Keys
- Single Query Loading
- Type-Safe Property Paths
- Scrolling API

AOT репозитории

AOT - общий вектор развития Spring на данный момент

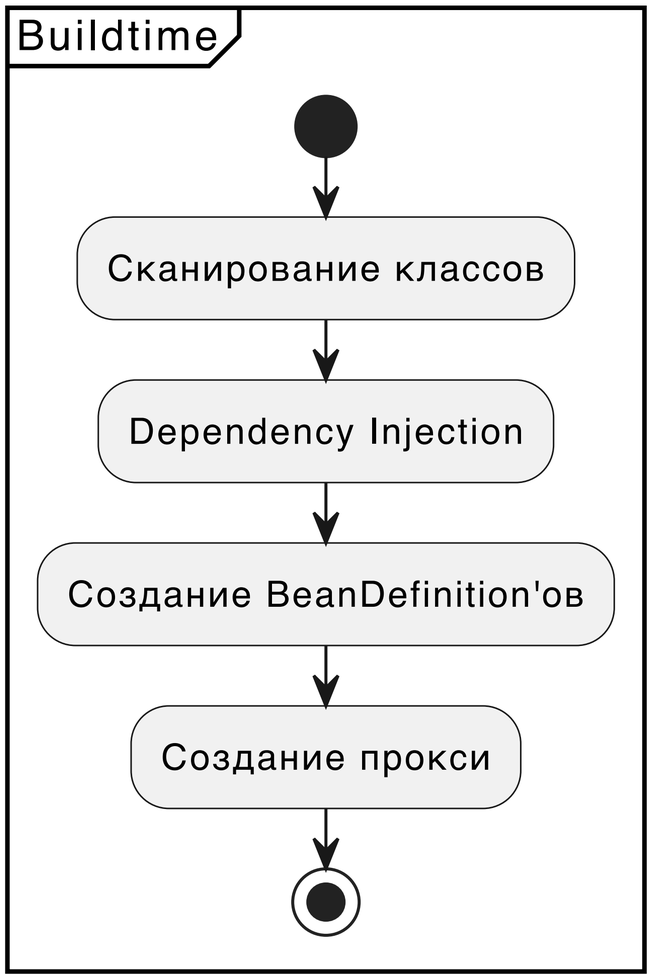
AOT репозитории. Почему это круто?

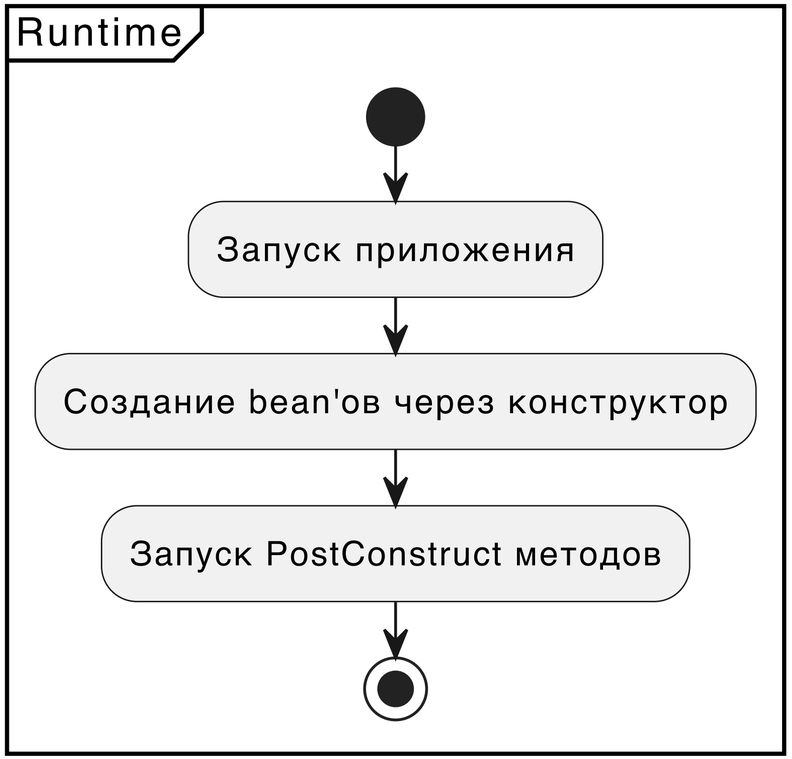
Немного про AOT



AOT репозитории. Почему это круто?

Немного про AOT





AOT репозитории. Почему это круто?

В чем проблема обычных репозиториев?

- Генерируются в рантайме

AOT репозитории. Почему это круто?

В чем проблема обычных репозиториев?

- Генерируются в рантайме
- Derived-query не валидируются при сборке

AOT репозитории. Почему это круто?

В чем проблема обычных репозиториев?

- Генерируются в рантайме
- Derived-query не валидируются при сборке
- Сложность дебага из-за обильного количества прокси и рефлексий

AOT репозитории. Почему это круто?

Что нам привнесли AOT репозитории?

- Fail-fast благодаря build-time генерации derived-query методов

AOT репозитории. Почему это круто?

Что нам привнесли AOT репозитории?

- Fail-fast благодаря build-time генерации derived-query методов
- Удобный дебаг из-за меньшего количества магии

AOT репозитории. Почему это круто?

Что нам привнесли AOT репозитории?

- Fail-fast благодаря build-time генерации derived-query методов
- Удобный дебаг из-за меньшего количества магии
- Более предсказуемый результат и удобный tooling благодаря сгенерированной в build-time мета информации

AOT репозитории. Почему это круто?

Что мы можем использовать на данный момент?

- Derived query и @Query методы
- @Modifying методы возвращающие void, int и long
- Методы возвращающие Page, Slice, Stream, и Optional
- Проекции
- Value Expressions (SpEL)
- Методы, принимающие в качестве аргумента ScrollPosition не поддерживаются.

AOT репозитории. Как включить?

Maven

```
<plugin>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-maven-plugin</artifactId>
    <executions>
        <execution>
            <id>process-aot</id>
            <goals>
                <goal>process-aot</goal>
            </goals>
        </execution>
    </executions>
</plugin>
```

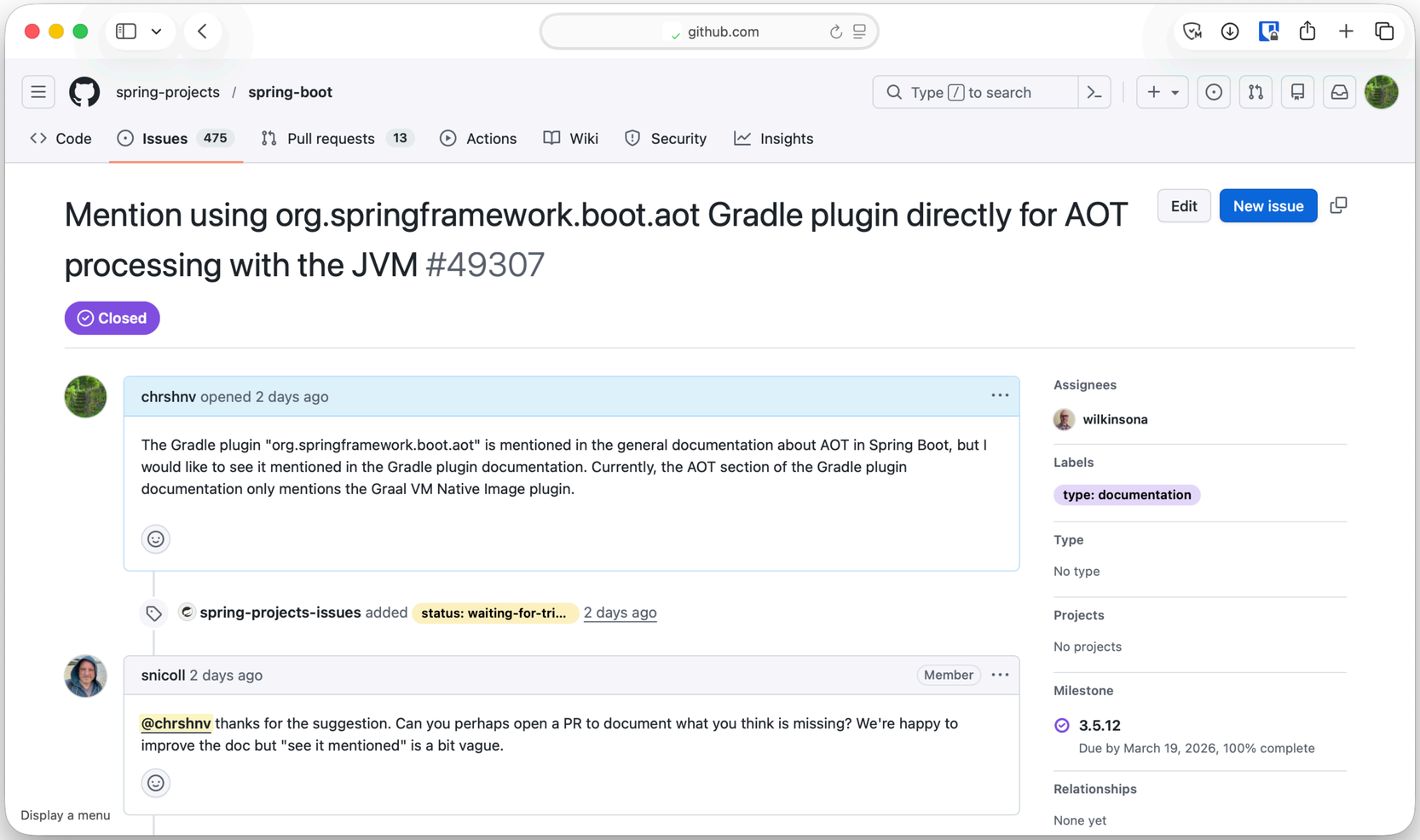
AOT репозитории. Как включить?

Gradle

```
plugins {
    // ...
    id("org.springframework.boot.aot") version "4.0.3"
}
```

AOT репозитории. Как включить?

Gradle



AOT репозитории. Как включить?

Общие действия

- Включить AOT контекст через spring.aot.enabled

AOT репозитории. Как включить?

Общие действия

- Включить AOT контекст через spring.aot.enabled
- Сконфигурировать JdbcDialect

AOT репозитории. Как включить?

Общие действия

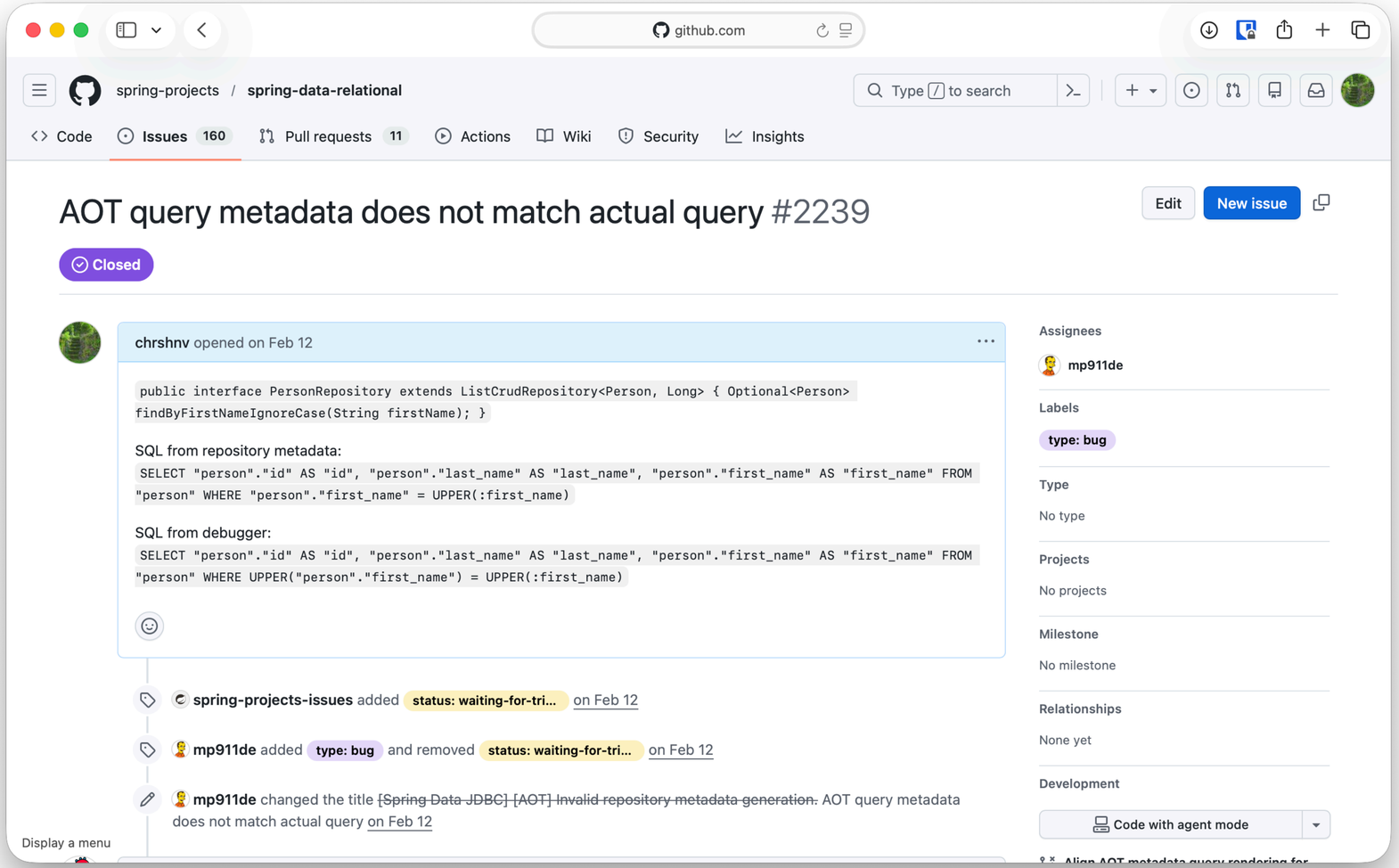
- Включить AOT контекст через spring.aot.enabled
- Сконфигурировать JdbcDialect

```
@Bean
JdbcDialect jdbcDialect() {
    return JdbcPostgresDialect.INSTANCE;
}
```

Demo

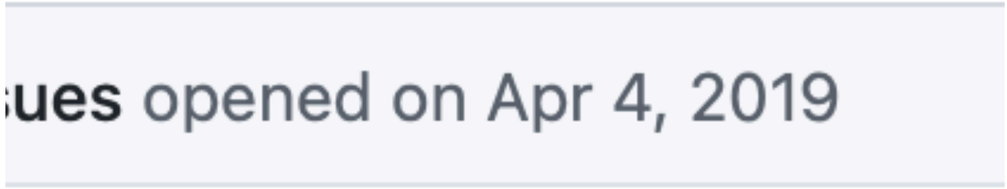
AOT Репозитории

И интересные баги

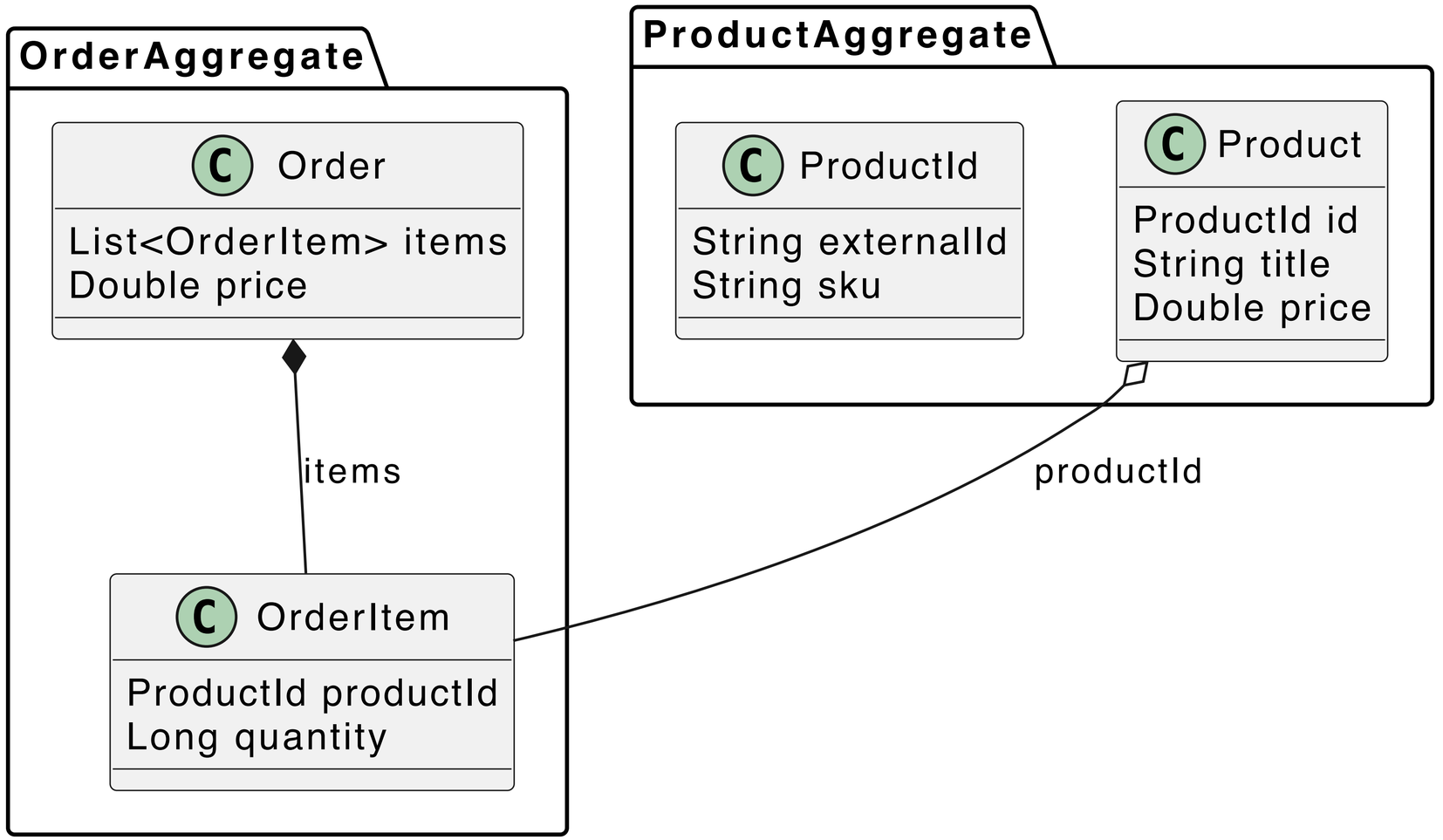


Composite keys

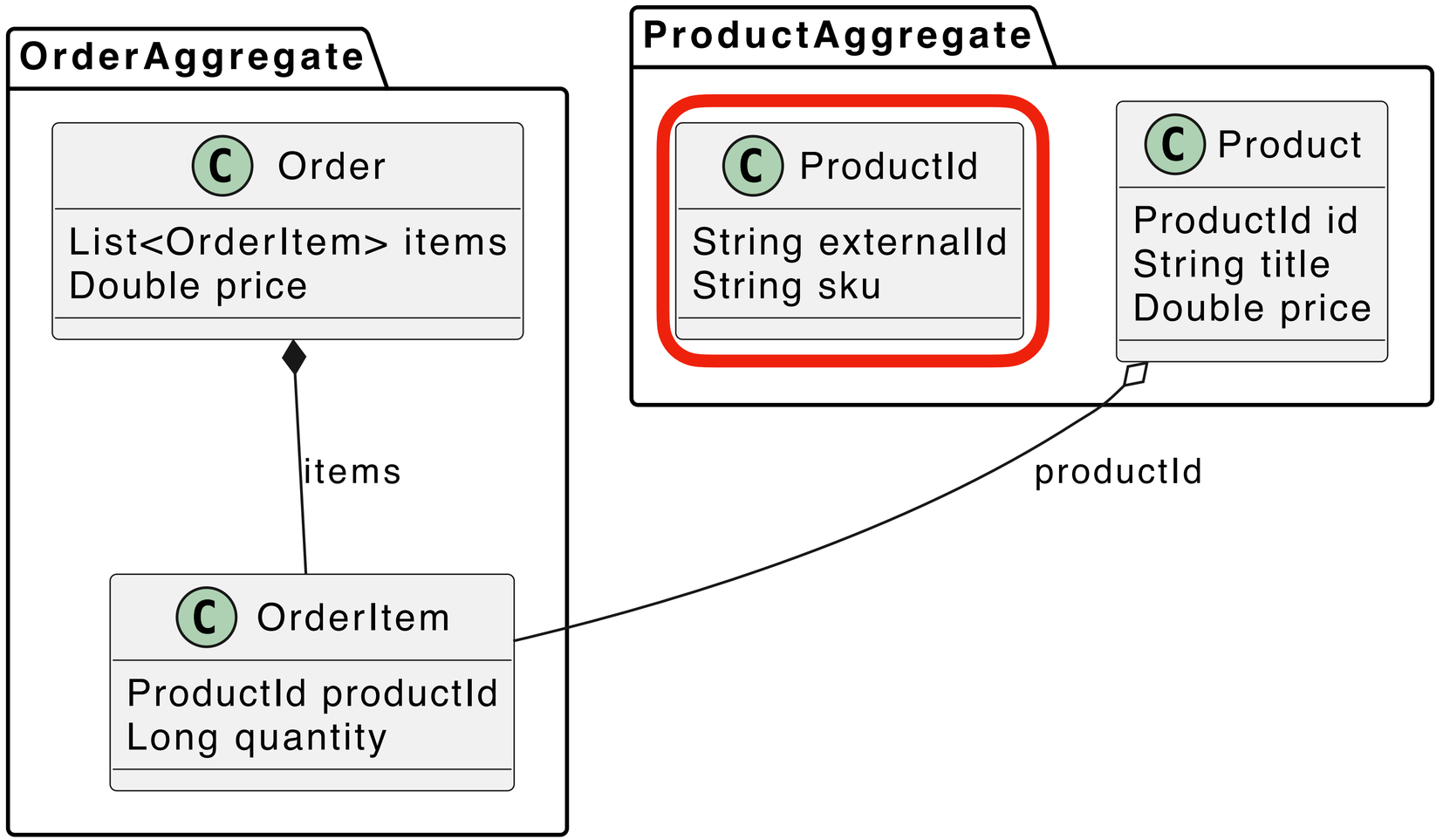
Composite keys. Долгое ожидание



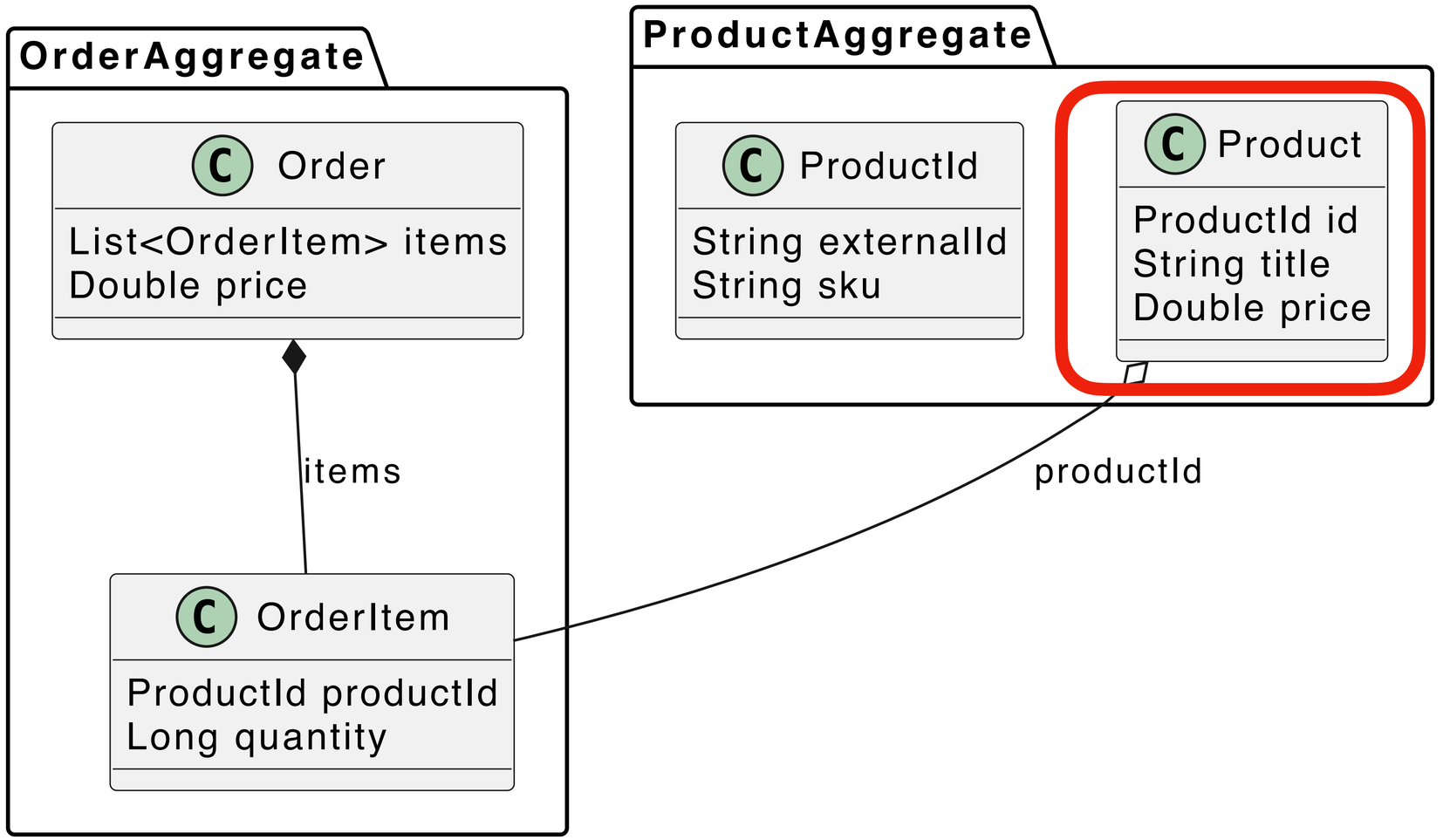
Composite keys. Пример



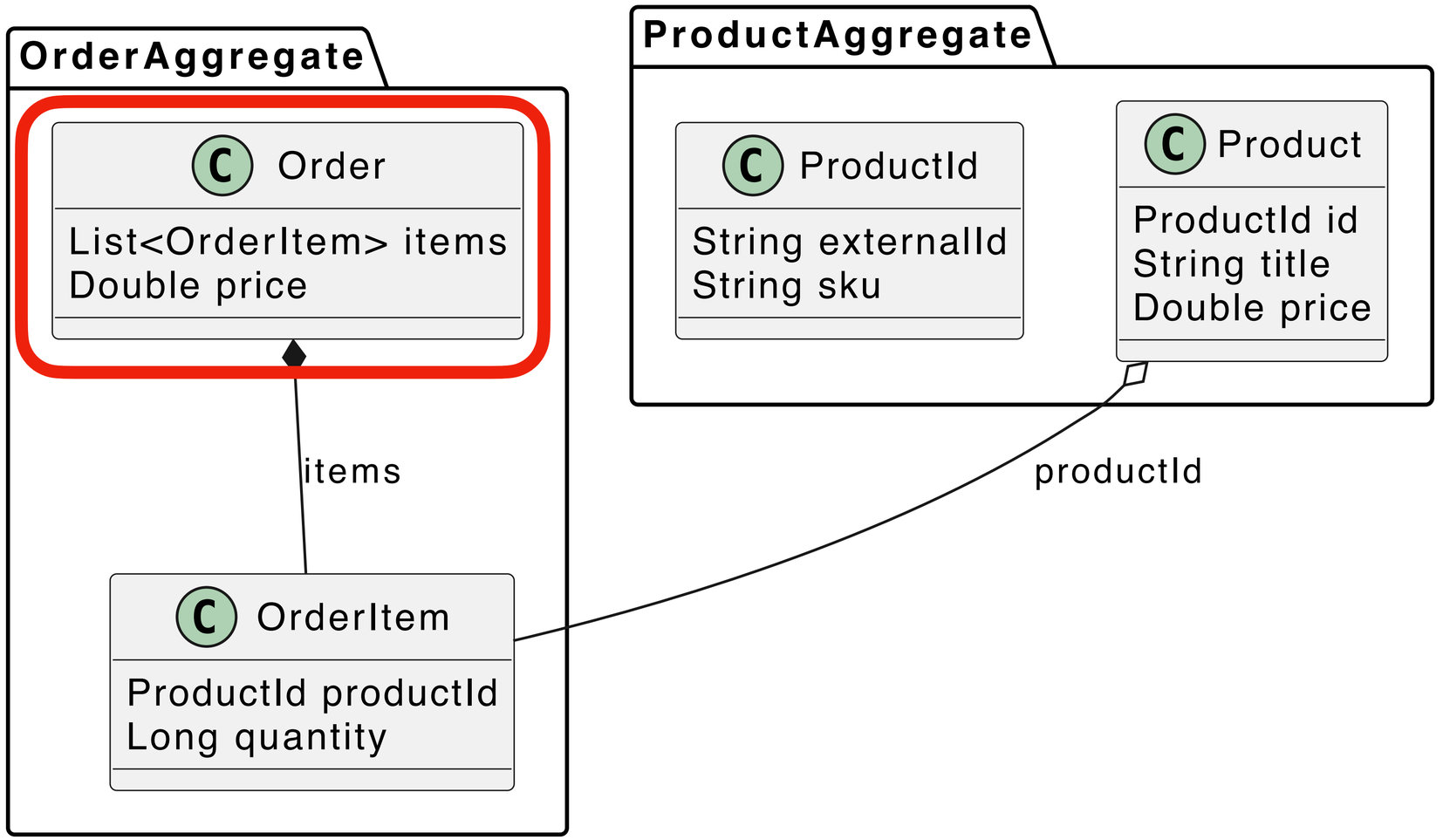
Composite keys. Пример



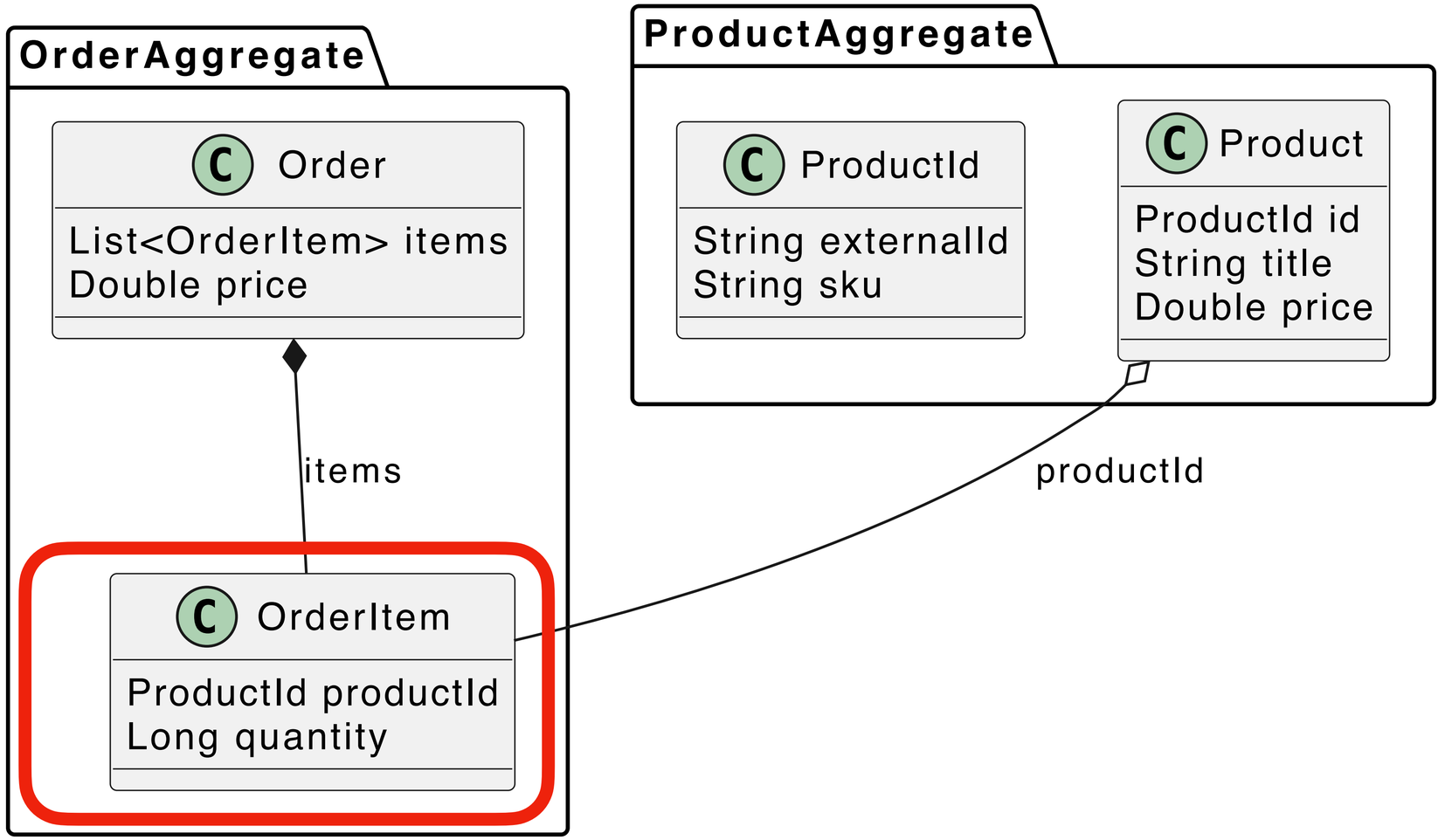
Composite keys. Пример



Composite keys. Пример



Composite keys. Пример



Demo

Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.

Как правильно маппить в Spring Data JDBC?

- MappedCollection
  Подходит для внутренних частей аггрегата, подгрузки 1-1, 1-n.

Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.

Как правильно маппить в Spring Data JDBC?

- MappedCollection
  Подходит для внутренних частей аггрегата, подгрузки 1-1, 1-n.

- AggregateReference
  Подходит для связи Aggregate-Aggregate, подгрузки 1-1, 1-n, n-1, n-m.

Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.

Как правильно маппить в Spring Data JDBC?

- MappedCollection
  Подходит для внутренних частей аггрегата, подгрузки 1-1, 1-n
- AggregateReference
  Подходит для связи Aggregate-Aggregate, подгрузки 1-1, 1-n, n-1, n-m
- Примитивы
  Подходит для связи Aggregate-Aggregate, подгрузки 1-1, 1-n, n-1, n-m

Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.

Как правильно маппить в Spring Data JDBC?

- ~~MappedCollection~~
  ~~Подходит для внутренних частей аггрегата, подгрузки 1-1, 1-n~~
- AggregateReference
  Подходит для связи Aggregate-Aggregate, подгрузки 1-1, 1-n, n-1, n-m
- Примитивы
  Подходит для связи Aggregate-Aggregate, подгрузки 1-1, 1-n, n-1, n-m
- Согласно DDD мы можем ссылаться из одного аггрегата на другой только при помощи Id

Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.

Почему AggregateReference истинно верный?

«If you have n-1 or n-m references, you are, by definition, dealing with two separate aggregates. References between those may be encoded as simple id values, which map properly with Spring Data JDBC. A better way to encode these, is to make them instances of AggregateReference. An AggregateReference is a wrapper around an id value which marks that value as a reference to a different aggregate. Also, the type of that aggregate is encoded in a type parameter.»

https://docs.spring.io/spring-data/relational/reference/jdbc/mapping.html#jdbc.entity-persistence.types.referenced-entities

Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.

Как правильно маппить в Spring Data JDBC?

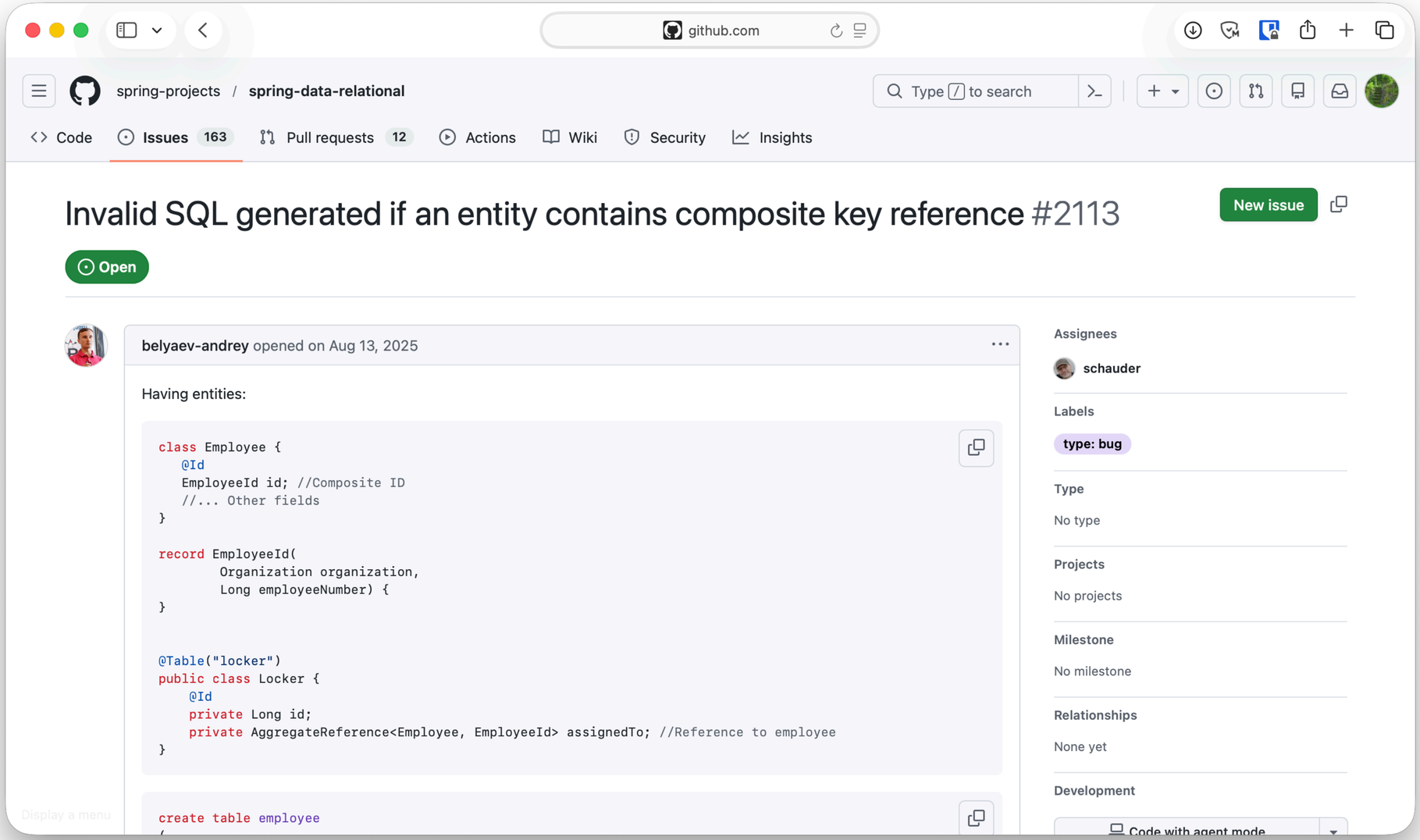
https://docs.spring.io/spring-data/relational/reference/jdbc/mapping.html#jdbc.entity-persistence.types.referenced-entities

Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.

Как правильно маппить в Spring Data JDBC?

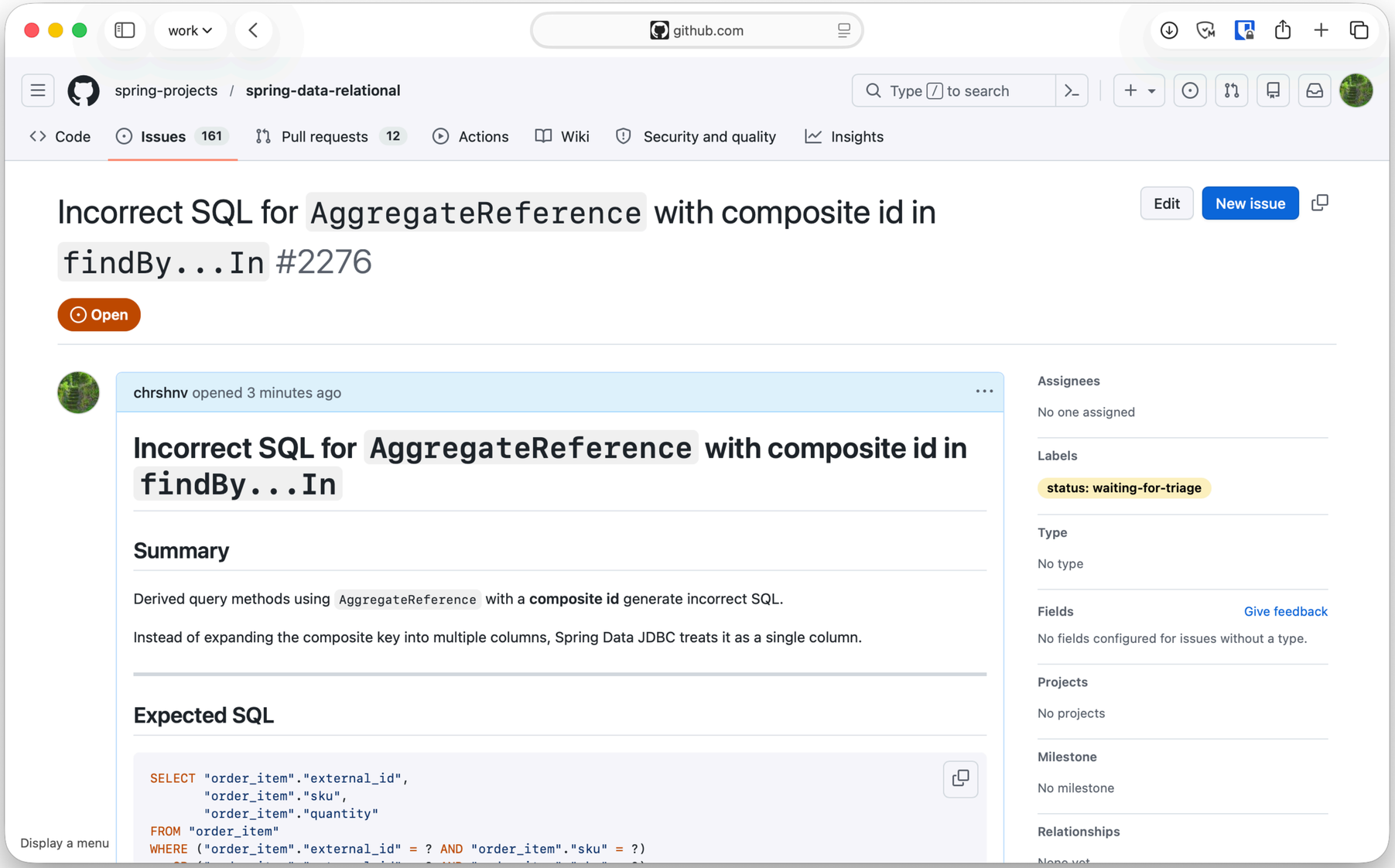
- ~~MappedCollection~~
  ~~Подходит для внутренних частей аггрегата, подгрузки 1-1, 1-n~~
- AggregateReference
  Подходит для связи Aggregate-Aggregate, подгрузки 1-1, 1-n, n-1, n-m
- ~~Примитивы~~
  ~~Подходит для связи Aggregate-Aggregate, подгрузки 1-1, 1-n, n-1, n-m~~
- Согласно DDD мы можем ссылаться из одного аггрегата на другой только при помощи Id

Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.



Demo

Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.



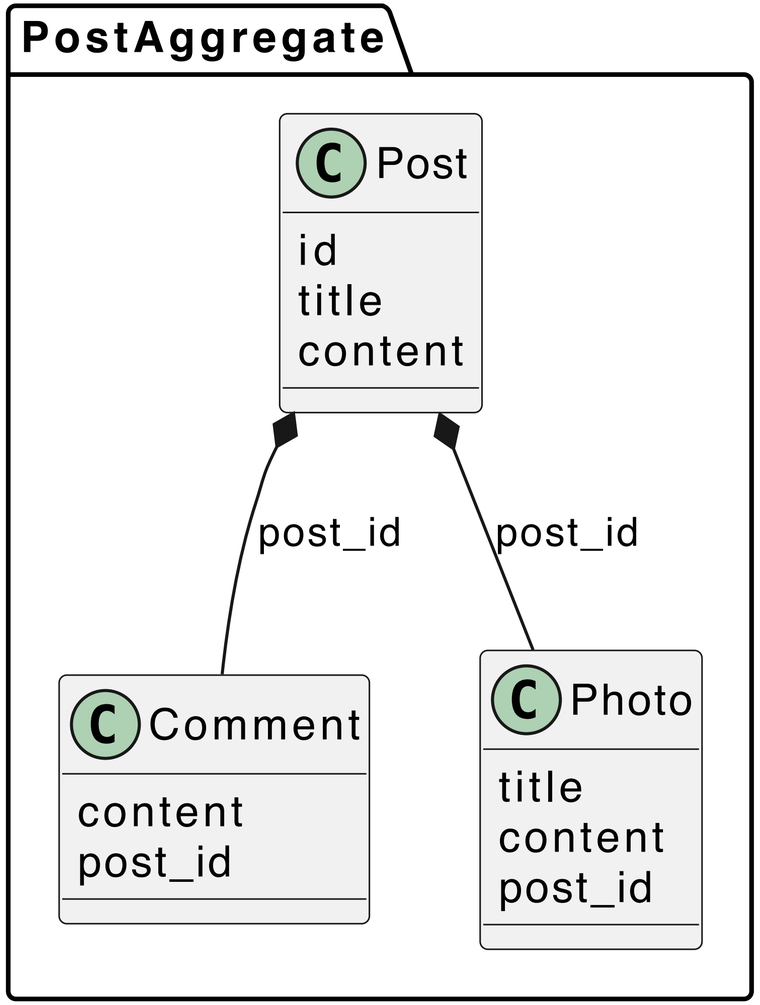
Composite keys. История о нерабочем AggregateReference.

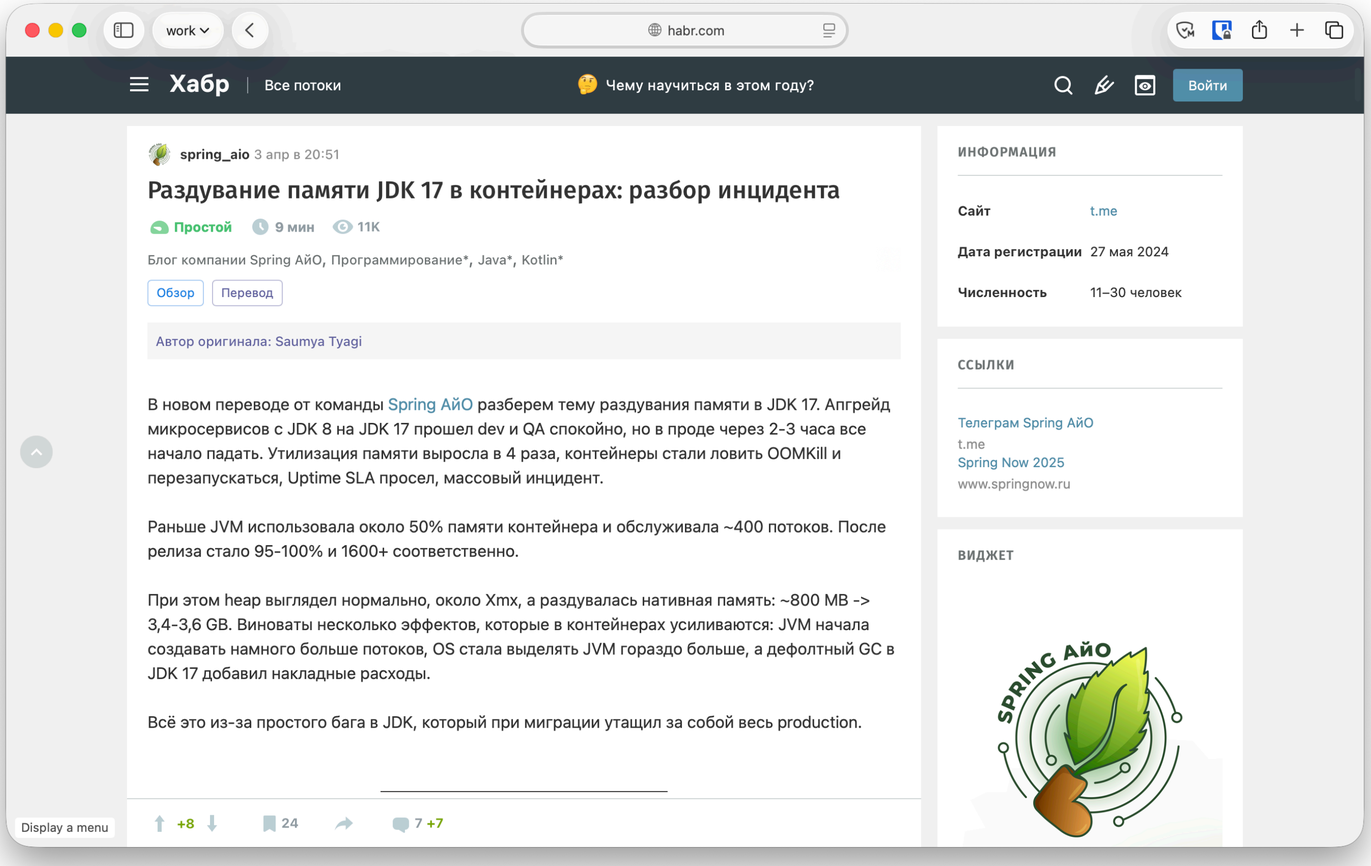
https://github.com/spring-projects/spring-data-relational/issues/2276

Single Query Loading

Single Query Loading. Silver bullet?

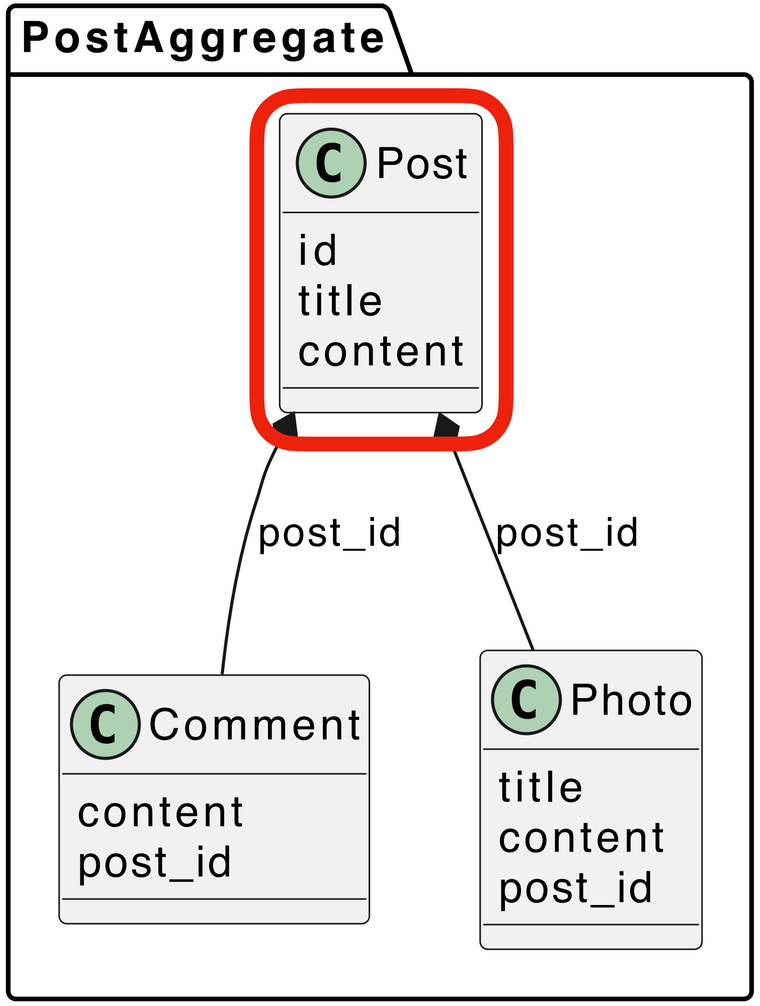
Пример

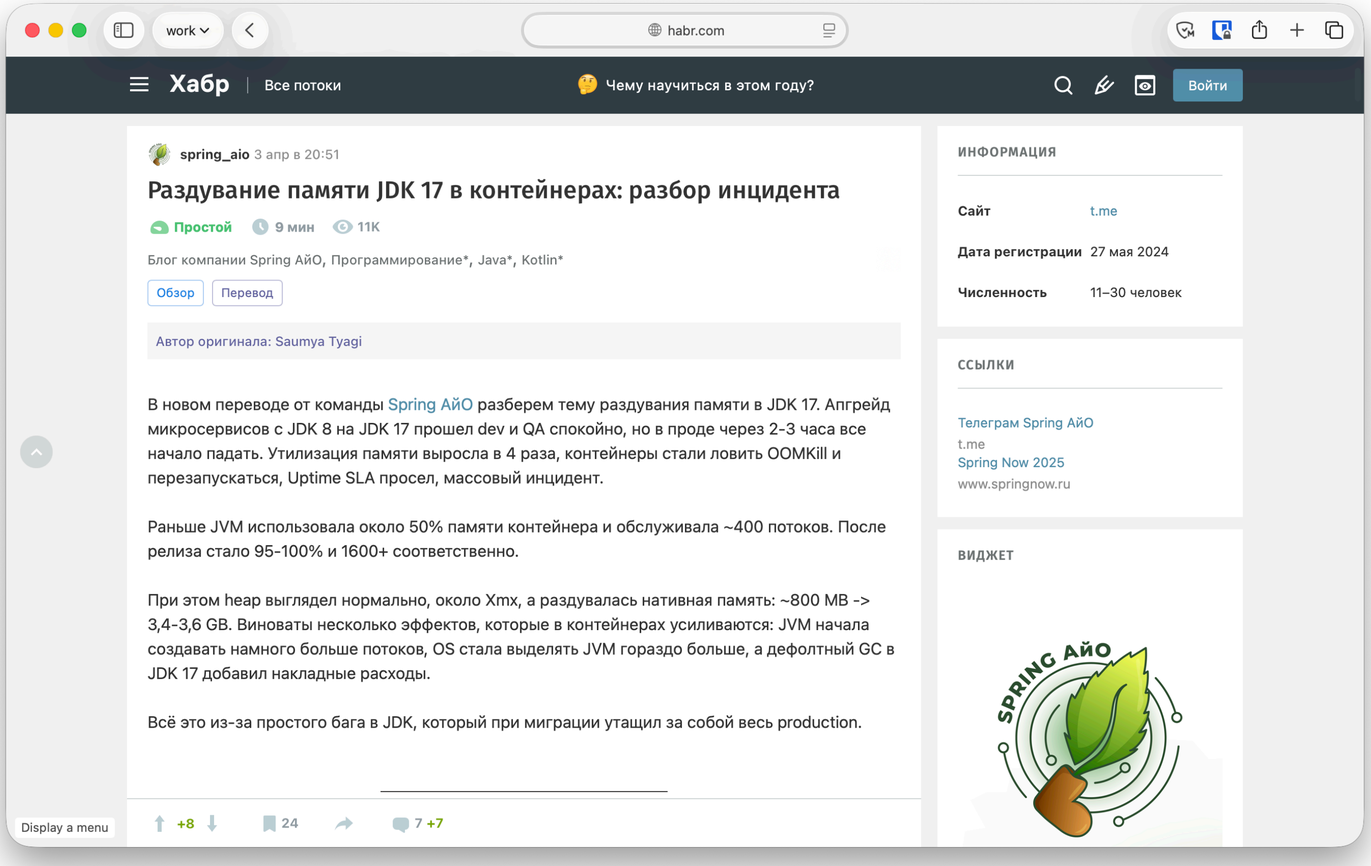




Single Query Loading. Silver bullet?

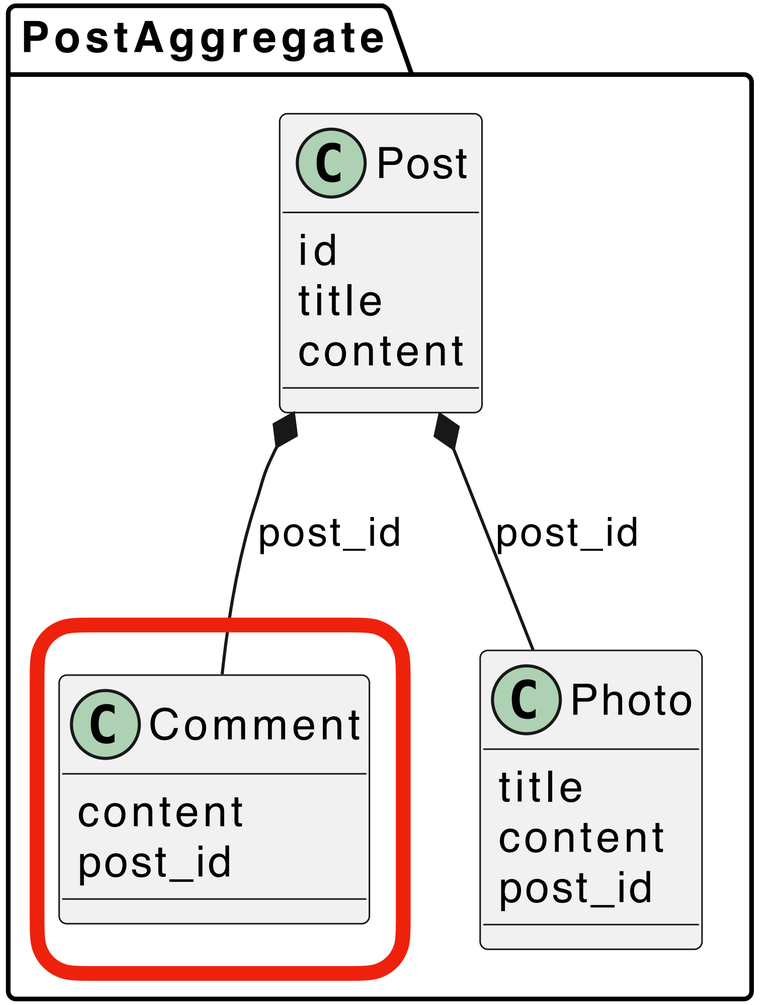
Пример

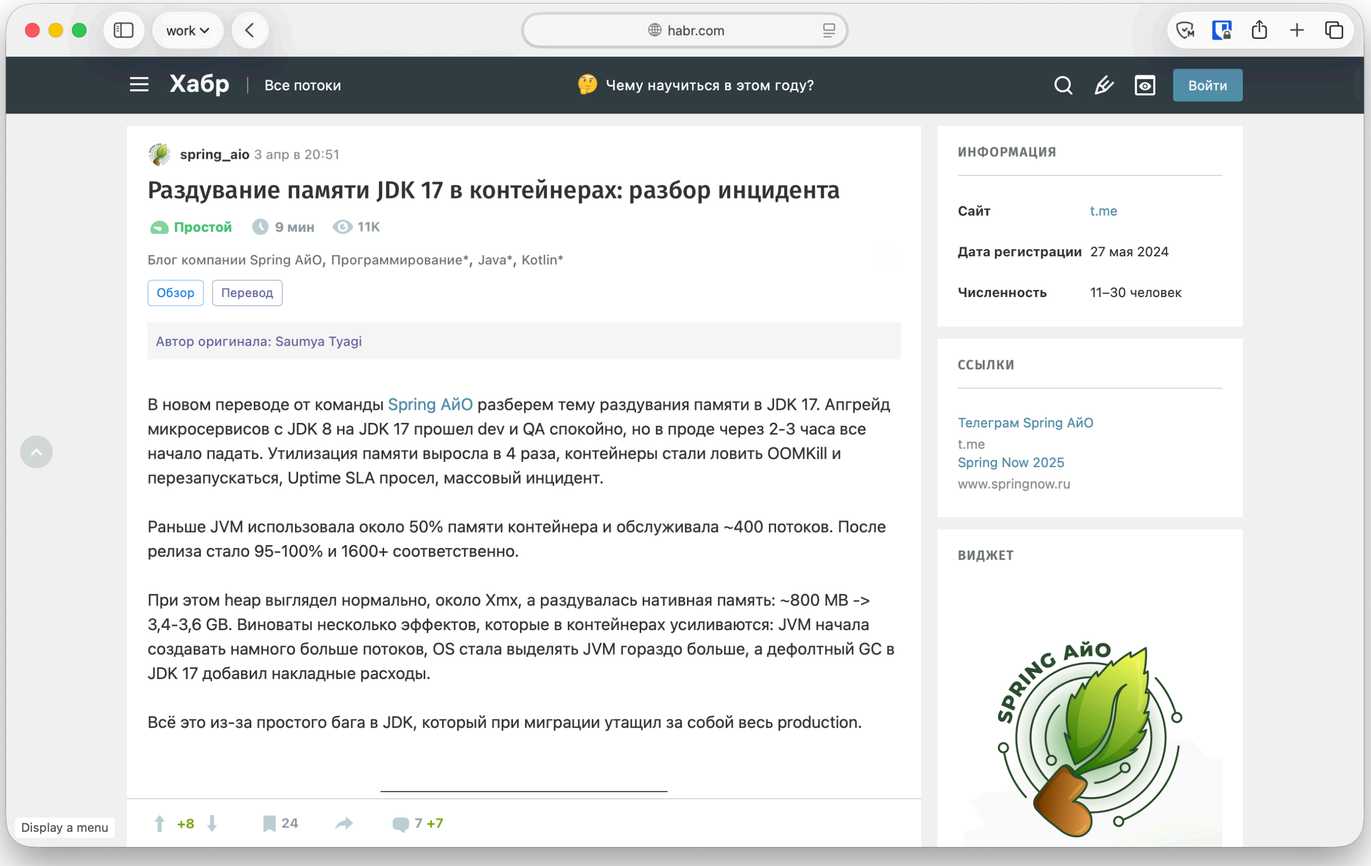




Single Query Loading. Silver bullet?

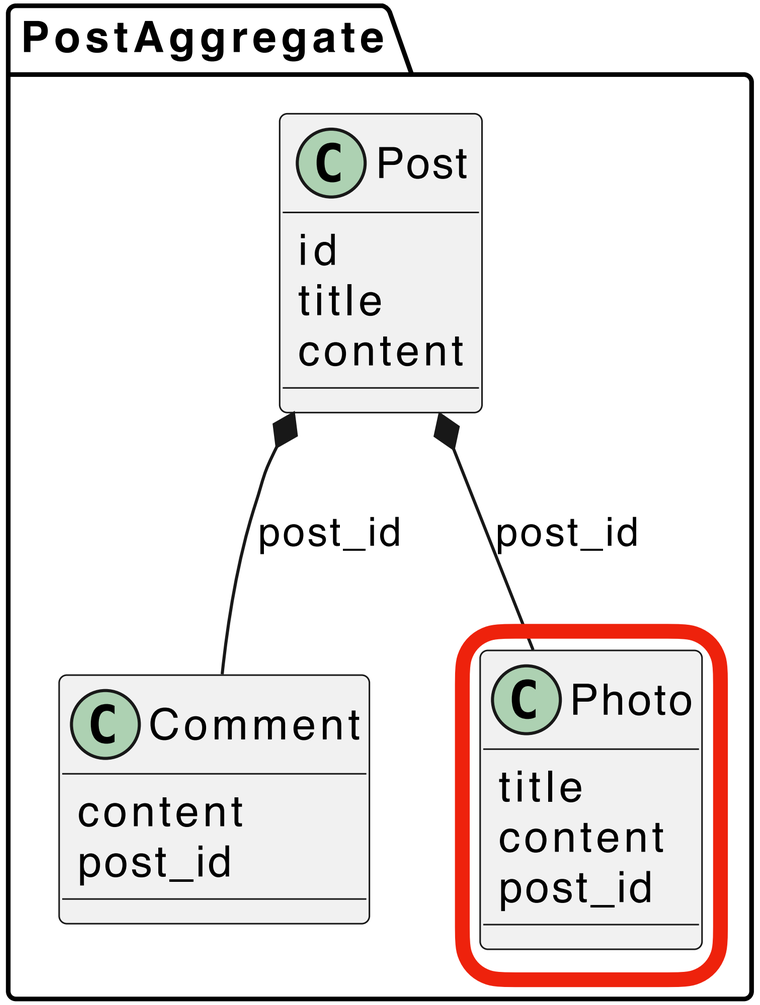
Пример

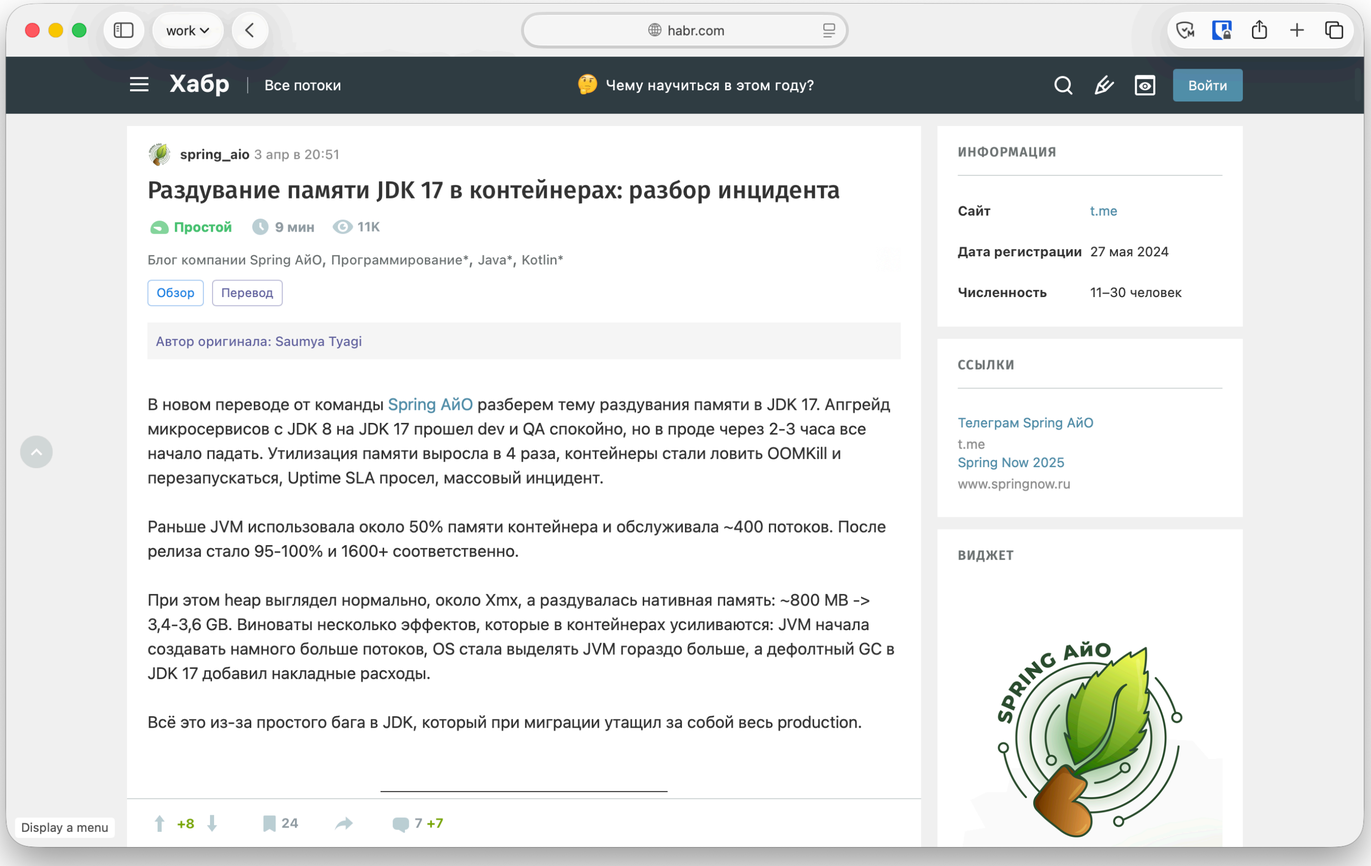




Single Query Loading. Silver bullet?

Пример





Single Query Loading. Silver bullet?

Пример

```
@Test
void should_find_all() {
    Post post = new Post("test-post-title", "test-post-content");
    postRepository.save(post);

    Post post2 = new Post("test-post-title-2", "test-post-content-2");
    postRepository.save(post2);

    postRepository.findAll();
}
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Пример

```
SELECT "post"."id" AS "id", "post"."title" AS "title", "post"."content" AS "content" FROM "post"

SELECT "comment"."content" AS "content" FROM "comment" WHERE "comment"."post_id" = ?
SELECT "post_photo"."title" AS "title", "post_photo"."content" AS "content" FROM "post_photo" WHERE
"post_photo"."post_id" = ?

SELECT "comment"."content" AS "content" FROM "comment" WHERE "comment"."post_id" = ?
SELECT "post_photo"."title" AS "title", "post_photo"."content" AS "content" FROM "post_photo" WHERE
"post_photo"."post_id" = ?
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Пример

```
SELECT "post"."id" AS "id", "post"."title" AS "title", "post"."content" AS "content" FROM "post"

SELECT "comment"."content" AS "content" FROM "comment" WHERE "comment"."post_id" = ?
SELECT "post_photo"."title" AS "title", "post_photo"."content" AS "content" FROM "post_photo" WHERE
"post_photo"."post_id" = ?

SELECT "comment"."content" AS "content" FROM "comment" WHERE "comment"."post_id" = ?
SELECT "post_photo"."title" AS "title", "post_photo"."content" AS "content" FROM "post_photo" WHERE
"post_photo"."post_id" = ?
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Пример

```
SELECT "post"."id" AS "id", "post"."title" AS "title", "post"."content" AS "content" FROM "post"

SELECT "comment"."content" AS "content" FROM "comment" WHERE "comment"."post_id" = ?
SELECT "post_photo"."title" AS "title", "post_photo"."content" AS "content" FROM "post_photo" WHERE
"post_photo"."post_id" = ?

SELECT "comment"."content" AS "content" FROM "comment" WHERE "comment"."post_id" = ?
SELECT "post_photo"."title" AS "title", "post_photo"."content" AS "content" FROM "post_photo" WHERE
"post_photo"."post_id" = ?
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Как включить?

```
@Bean
JdbcMappingContext jdbcMappingContext() {
    JdbcMappingContext jdbcMappingContext = new JdbcMappingContext();
    jdbcMappingContext.setSingleQueryLoadingEnabled(true);

    return jdbcMappingContext;
}
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Ожидание

```sql
SELECT
    p.id
    p.title,
    p.content,
    c.content as comment_content,
    ph.title as photo_title,
    ph.content as photo_content
FROM post p
LEFT JOIN comment c ON p.id = c.post_id
LEFT JOIN post_photo ON p.id = ph.post_id
ORDER BY p.id
```

Demo

Single Query Loading. Silver bullet?

Реальность

```
SELECT
  case when rn_post_1 = rn THEN c_title_4 else null end as c_title_4,
  case when rn_post_1 = rn THEN c_content_5 else null end as c_content_5,
  case when rn_post_photo_7 = rn THEN c_title_11 else null end as c_title_11,
  case when rn_post_photo_7 = rn THEN c_content_12 else null end as c_content_12,
  key_post_photo_10,
  case when rn_comment_14 = rn THEN c_content_18 else null end as c_content_18,
  key_comment_17,
  c_id_3
FROM
  (
    SELECT
      c_title_4,
      c_content_5,
      rn_post_1,
      c_id_3,
      c_title_11,
      c_content_12,
      rn_post_photo_7,
      br_post_photo_9,
      key_post_photo_10,
      c_content_18,
      rn_comment_14,
      br_comment_16,
      key_comment_17,
      GREATEST(
        COALESCE(rn_post_1, 1),
        COALESCE(rn_post_photo_7, 1),
        COALESCE(rn_comment_14, 1)
      ) AS rn
    FROM
      (
        SELECT
          1 AS rn_post_1,
          1 AS rc_post_2,
          "post"."id" AS c_id_3,
          "post"."title" AS c_title_4,
          "post"."content" AS c_content_5
        FROM
          "post"
      ) t_post_6
      LEFT OUTER JOIN (
        SELECT
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
            ORDER BY
              "post_photo"."post_id"
          ) AS rn_post_photo_7,
          count(*) OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
          ) AS rc_post_photo_8,
          "post_photo"."post_id" AS br_post_photo_9,
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
            ORDER BY
              "post_photo"."post_id"
          ) AS key_post_photo_10,
          "post_photo"."title" AS c_title_11,
          "post_photo"."content" AS c_content_12
        FROM
          "post_photo"
      ) t_post_photo_13 ON c_id_3 = br_post_photo_9
      LEFT OUTER JOIN (
        SELECT
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "comment"."post_id"
            ORDER BY
              "comment"."post_id"
          ) AS rn_comment_14,
          count(*) OVER(PARTITION BY "comment"."post_id") AS rc_comment_15,
          "comment"."post_id" AS br_comment_16,
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "comment"."post_id"
            ORDER BY
              "comment"."post_id"
          ) AS key_comment_17,
          "comment"."content" AS c_content_18
        FROM
          "comment"
      ) t_comment_19 ON c_id_3 = br_comment_16
    WHERE
      (
        rn_post_photo_7 = rn_comment_14
        OR rn_post_photo_7 IS NULL
        OR rn_comment_14 IS NULL
        OR (
          rn_post_photo_7 > rc_comment_15
          AND rn_comment_14 = 1
        )
        OR (
          rn_comment_14 > rc_post_photo_8
          AND rn_post_photo_7 = 1
        )
      )
  ) main
ORDER BY
  c_id_3,
  rn
```

очень хорошо
а теперь в палату

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

```
SELECT
    p.id
    p.title,
    p.content,
    c.content as comment_content,
    ph.title as photo_title,
    ph.content as photo_content
FROM post p
LEFT JOIN comment c ON p.id = c.post_id
LEFT JOIN post_photo ON p.id = ph.post_id
ORDER BY p.id
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

id	title	content	comment_content	photo_title	photo_content
1	Первый пост	Контент первого поста	Контент первого комментария	Название первого фото	Урл на первое фото
1	Первый пост	Контент первого поста	Контент второго комментария	Название первого фото	Урл на первое фото
1	Первый пост	Контент первого поста	Контент первого комментария	Название второго фото	Урл на второе фото
1	Первый пост	Контент первого поста	Контент второго комментария	Название второго фото	Урл на второе фото

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

id	title	content	comment_content	photo_title	photo_content
1	Первый пост	Контент первого поста	Контент первого комментария	Название первого фото	Урл на первое фото
1	Первый пост	Контент первого поста	Контент второго комментария	Название первого фото	Урл на первое фото
1	Первый пост	Контент первого поста	Контент первого комментария	Название второго фото	Урл на второе фото
1	Первый пост	Контент первого поста	Контент второго комментария	Название второго фото	Урл на второе фото

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

```
SELECT
    1 AS rn_post_1,
    1 AS rc_post_2,
    "post"."id" AS c_id_3,
    "post"."title" AS c_title_4,
    "post"."content" AS c_content_5
FROM
    "post"
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

rn_post	rc_post	id	title	content
1	1	1	Первый пост	Контент первого поста
1	1	2	Второй пост	Контент второго поста

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

```
LEFT OUTER JOIN (
    SELECT
        row_number() OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
            ORDER BY
                "post_photo"."post_id"
        ) AS rn_post_photo_7,
        count(*) OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
        ) AS rc_post_photo_8,
        "post_photo"."post_id" AS br_post_photo_9,
        row_number() OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
            ORDER BY
                "post_photo"."post_id"
        ) AS key_post_photo_10,
        "post_photo"."title" AS c_title_11,
        "post_photo"."content" AS c_content_12
    FROM
        "post_photo"
) t_post_photo_13 ON c_id_3 = br_post_photo_9
LEFT OUTER JOIN (
    SELECT
        row_number() OVER(
            PARTITION BY "comment"."post_id"
            ORDER BY
            "comment"."post_id"
        ) AS rn_comment_14,
        count(*) OVER(PARTITION BY "comment"."post_id") AS rc_comment_15,
        "comment"."post_id" AS br_comment_16,
        row_number() OVER(
            PARTITION BY "comment"."post_id"
            ORDER BY
              "comment"."post_id"
        ) AS key_comment_17,
        "comment"."content" AS c_content_18
    FROM
        "comment"
) t_comment_19 ON c_id_3 = br_comment_16
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

rn_post	rc_post	id	title	content	rn_comment	rc_comment	comment_content	rn_photo	rc_photo	photo_title	photo_content
1	1	1	Первый пост	Контент первого поста	1	2	Контент первого коммент	1	2	Название первого	Урл на первое фото
1	1	1	Первый пост	Контент первого поста	2	2	Контент второго коммент	1	2	Название первого	Урл на первое фото
1	1	1	Первый пост	Контент первого поста	1	2	Контент первого коммент	2	2	Название второго	Урл на второе фото
1	1	1	Первый пост	Контент первого поста	2	2	Контент второго коммент	2	2	Название второго	Урл на второе фото

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

```
WHERE
    (
        rn_post_photo_7 = rn_comment_14
        OR rn_post_photo_7 IS NULL
        OR rn_comment_14 IS NULL
        OR (
            rn_post_photo_7 > rc_comment_15
            AND rn_comment_14 = 1
        )
        OR (
            rn_comment_14 > rc_post_photo_8
            AND rn_post_photo_7 = 1
        )
    )
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

```
WHERE
    (
        rn_post_photo_7 = rn_comment_14
        OR rn_post_photo_7 IS NULL
        OR rn_comment_14 IS NULL
        OR (
            rn_post_photo_7 > rc_comment_15
            AND rn_comment_14 = 1
        )
        OR (
            rn_comment_14 > rc_post_photo_8
            AND rn_post_photo_7 = 1
        )
    )
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

```
WHERE
    (
        rn_post_photo_7 = rn_comment_14
        OR rn_post_photo_7 IS NULL
        OR rn_comment_14 IS NULL
        OR (
            rn_post_photo_7 > rc_comment_15
            AND rn_comment_14 = 1
        )
        OR (
            rn_comment_14 > rc_post_photo_8
            AND rn_post_photo_7 = 1
        )
    )
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

```
WHERE
    (
        rn_post_photo_7 = rn_comment_14
        OR rn_post_photo_7 IS NULL
        OR rn_comment_14 IS NULL
        OR (
            rn_post_photo_7 > rc_comment_15
            AND rn_comment_14 = 1
        )
        OR (
            rn_comment_14 > rc_post_photo_8
            AND rn_post_photo_7 = 1
        )
    )
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

rn_post	rc_post	id	title	content	rn_comment	rc_comment	comment_content	rn_photo	rc_photo	photo_title	photo_content
1	1	1	Первый пост	Контент первого поста	1	2	Контент первого комментария	1	2	Название первого фото	Урл на первое фото
1	1	1	Первый пост	Контент первого поста	2	2	Контент второго комментария	2	2	Название второго фото	Урл на второе фото

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

rn_post	rc_post	id	title	content	rn_comment	rc_comment	comment_content	rn_photo	rc_photo	photo_title	photo_content
1	1	2	Второй пост	Контент второго поста	1	2	Контент первого комментария	1	3	Название первого фото	Урл на первое фото
1	1	2	Второй пост	Контент второго поста	2	2	Контент второго комментария	2	3	Название второго фото	Урл на второе фото
1	1	2	Второй пост	Контент второго поста	1	2	Контент первого комментария	3	3	Название третьего фото	Урл на третье фото

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

```
SELECT
    c_title_4,
    c_content_5,
    rn_post_1,
    c_id_3,
    c_title_11,
    c_content_12,
    rn_post_photo_7,
    br_post_photo_9,
    key_post_photo_10,
    c_content_18,
    rn_comment_14,
    br_comment_16,
    key_comment_17,
    GREATEST(
        COALESCE(rn_post_1, 1),
        COALESCE(rn_post_photo_7, 1),
        COALESCE(rn_comment_14, 1)
    ) AS rn
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

rn	rn_post	rc_post	id	title	content	rn_comment	rc_comment	comment_content	rn_photo	rc_photo	photo_title	photo_content
1	1	1	1	Первый пост	Контент первого поста	1	2	Контент первого комментария	1	2	Название первого фото	Урл на первое фото
2	1	1	1	Первый пост	Контент первого поста	2	2	Контент второго комментария	2	2	Название второго фото	Урл на второе фото

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

rn	rn_post	rc_post	id	title	content	rn_comment	rc_comment	comment_content	rn_photo	rc_photo	photo_title	photo_content
1	1	1	2	Второй пост	Контент второго поста	1	2	Контент первого комментария	1	3	Название первого фото	Урл на первое фото
2	1	1	2	Второй пост	Контент второго поста	2	2	Контент второго комментария	2	3	Название второго фото	Урл на второе фото
3	1	1	2	Второй пост	Контент второго поста	1	2	Контент первого комментария	3	3	Название третьего фото	Урл на третье фото

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

```
SELECT
  case when rn_post_1 = rn THEN c_title_4 else null end as c_title_4,
  case when rn_post_1 = rn THEN c_content_5 else null end as c_content_5,
  case when rn_post_photo_7 = rn THEN c_title_11 else null end as c_title_11,
  case when rn_post_photo_7 = rn THEN c_content_12 else null end as c_content_12,
  key_post_photo_10,
  case when rn_comment_14 = rn THEN c_content_18 else null end as c_content_18,
  key_comment_17,
  c_id_3
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

id	title	content	comment_content	photo_title	photo_content
1	Первый пост	Контент первого поста	Контент первого комментария	Название первого фото	Урл на первое фото
1			Контент второго комментария	Название второго фото	Урл на второе фото

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

id	title	content	comment_content	photo_title	photo_content
2	Второй пост	Контент второго поста	Контент первого комментария	Название первого фото	Урл на первое фото
2			Контент второго комментария	Название второго фото	Урл на второе фото
2				Название третьего фото	Урл на третье фото

Single Query Loading. Silver bullet?

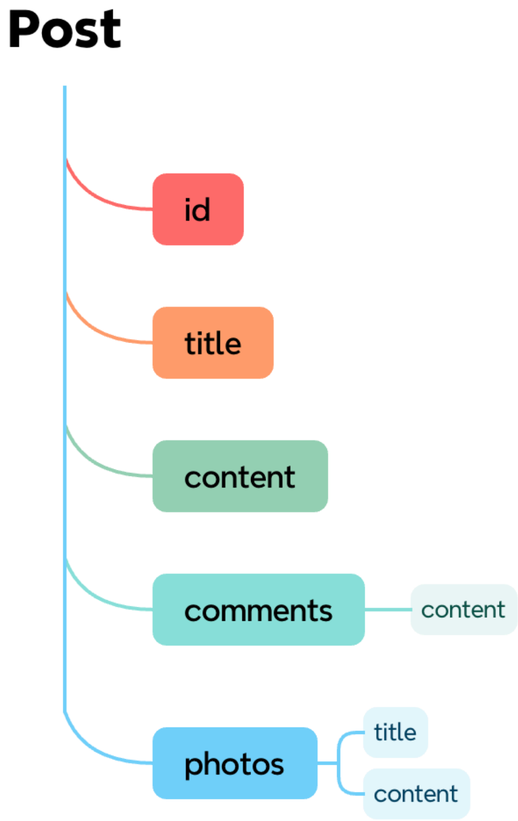
Почему жизнь такая жестокая?

id	2	2	2
title	Второй пост		
content	Контент второго поста		
comment_content	Контент первого комментария	Контент второго комментария	
photo_title	Название первого фото	Название второго фото	Название третьего фото
photo_content	Урл на первое фото	Урл на второе фото	Урл на третье фото

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

id	2	2	2
title	Второй пост		
content	Контент второго поста		
comment_content	Контент первого комментария	Контент второго комментария	
photo_title	Название первого фото	Название второго фото	Название третьего фото
photo_content	Урл на первое фото	Урл на второе фото	Урл на третье фото



Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

- Можно сделать не in-memory оффсет пагинацию (в отличии от Hibernate)

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

- Можно сделать не in-memory оффсет пагинацию (в отличии от Hibernate)

```
SELECT
    1 AS rn_post_1,
    1 AS rc_post_2,
    "post"."id" AS c_id_3,
    "post"."title" AS c_title_4,
    "post"."content" AS c_content_5
FROM
    "post"
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

- Можно сделать не in-memory оффсет пагинацию (в отличии от Hibernate)

```
SELECT
  case when rn_post_1 = rn THEN c_title_4 else null end as c_title_4,
  case when rn_post_1 = rn THEN c_content_5 else null end as c_content_5,
  case when rn_post_photo_7 = rn THEN c_title_11 else null end as c_title_11,
  case when rn_post_photo_7 = rn THEN c_content_12 else null end as c_content_12,
  key_post_photo_10,
  case when rn_comment_14 = rn THEN c_content_18 else null end as c_content_18,
  key_comment_17,
  c_id_3
FROM
  (
    SELECT
      c_title_4,
      c_content_5,
      rn_post_1,
      c_id_3,
      c_title_11,
      c_content_12,
      rn_post_photo_7,
      br_post_photo_9,
      key_post_photo_10,
      c_content_18,
      rn_comment_14,
      br_comment_16,
      key_comment_17,
      GREATEST(
        COALESCE(rn_post_1, 1),
        COALESCE(rn_post_photo_7, 1),
        COALESCE(rn_comment_14, 1)
      ) AS rn
    FROM
      (
        SELECT
          1 AS rn_post_1,
          1 AS rc_post_2,
          "post"."id" AS c_id_3,
          "post"."title" AS c_title_4,
          "post"."content" AS c_content_5
        FROM
          "post"
        LIMIT 4
      ) t_post_1
      LEFT OUTER JOIN (
        SELECT
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
            ORDER BY
              "post_photo"."post_id"
          ) AS rn_post_photo_7,
          count(*) OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
          ) AS rc_post_photo_8,
          "post_photo"."post_id" AS br_post_photo_9,
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
            ORDER BY
              "post_photo"."post_id"
          ) AS key_post_photo_10,
          "post_photo"."title" AS c_title_11,
          "post_photo"."content" AS c_content_12
        FROM
          "post_photo"
      ) t_post_photo_13 ON c_id_3 = br_post_photo_9
      LEFT OUTER JOIN (
        SELECT
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "comment"."post_id"
            ORDER BY
              "comment"."post_id"
          ) AS rn_comment_14,
          count(*) OVER(PARTITION BY "comment"."post_id") AS rc_comment_15,
          "comment"."post_id" AS br_comment_16,
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "comment"."post_id"
            ORDER BY
              "comment"."post_id"
          ) AS key_comment_17,
          "comment"."content" AS c_content_18
        FROM
          "comment"
      ) t_comment_19 ON c_id_3 = br_comment_16
    WHERE
      (
        rn_post_photo_7 = rn_comment_14
        OR rn_post_photo_7 IS NULL
        OR rn_comment_14 IS NULL
        OR (
          rn_post_photo_7 > rc_comment_15
          AND rn_comment_14 = 1
        )
        OR (
          rn_comment_14 > rc_post_photo_8
          AND rn_post_photo_7 = 1
        )
      )
  ) main
ORDER BY
  c_id_3,
  rn
```


```
SELECT
     1 AS rn_post_1,
     1 AS rc_post_2,
     "post"."id" AS c_id_3,
     "post"."title" AS c_title_4,
     "post"."content" AS c_content_5
FROM
     "post"
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

- Можно сделать не in-memory оффсет пагинацию (в отличии от Hibernate)

```
SELECT
  case when rn_post_1 = rn THEN c_title_4 else null end as c_title_4,
  case when rn_post_1 = rn THEN c_content_5 else null end as c_content_5,
  case when rn_post_photo_7 = rn THEN c_title_11 else null end as c_title_11,
  case when rn_post_photo_7 = rn THEN c_content_12 else null end as c_content_12,
  key_post_photo_10,
  case when rn_comment_14 = rn THEN c_content_18 else null end as c_content_18,
  key_comment_17,
  c_id_3
FROM
  (
    SELECT
      c_title_4,
      c_content_5,
      rn_post_1,
      c_id_3,
      c_title_11,
      c_content_12,
      rn_post_photo_7,
      br_post_photo_9,
      key_post_photo_10,
      c_content_18,
      rn_comment_14,
      br_comment_16,
      key_comment_17,
      GREATEST(
        COALESCE(rn_post_1, 1),
        COALESCE(rn_post_photo_7, 1),
        COALESCE(rn_comment_14, 1)
      ) AS rn
    FROM
      (
        SELECT
          1 AS rn_post_1,
          1 AS rc_post_2,
          "post"."id" AS c_id_3,
          "post"."title" AS c_title_4,
          "post"."content" AS c_content_5
        FROM
          "post"
        LIMIT 10
      ) t_post_4
      LEFT OUTER JOIN (
        SELECT
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
            ORDER BY
              "post_photo"."post_id"
          ) AS rn_post_photo_7,
          count(*) OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
          ) AS rc_post_photo_8,
          "post_photo"."post_id" AS br_post_photo_9,
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "post_photo"."post_id"
            ORDER BY
              "post_photo"."post_id"
          ) AS key_post_photo_10,
          "post_photo"."title" AS c_title_11,
          "post_photo"."content" AS c_content_12
        FROM
          "post_photo"
      ) t_post_photo_13 ON c_id_3 = br_post_photo_9
      LEFT OUTER JOIN (
        SELECT
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "comment"."post_id"
            ORDER BY
              "comment"."post_id"
          ) AS rn_comment_14,
          count(*) OVER(PARTITION BY "comment"."post_id") AS rc_comment_15,
          "comment"."post_id" AS br_comment_16,
          row_number() OVER(
            PARTITION BY "comment"."post_id"
            ORDER BY
              "comment"."post_id"
          ) AS key_comment_17,
          "comment"."content" AS c_content_18
        FROM
          "comment"
      ) t_comment_19 ON c_id_3 = br_comment_16
    WHERE
      (
        rn_post_photo_7 = rn_comment_14
        OR rn_post_photo_7 IS NULL
        OR rn_comment_14 IS NULL
        OR (
          rn_post_photo_7 > rc_comment_15
          AND rn_comment_14 = 1
        )
        OR (
          rn_comment_14 > rc_post_photo_8
          AND rn_post_photo_7 = 1
        )
      )
  ) main
ORDER BY
  c_id_3,
  rn
```


```
SELECT
    1 AS rn_post_1,
    1 AS rc_post_2,
    "post"."id" AS c_id_3,
    "post"."title" AS c_title_4,
    "post"."content" AS c_content_5
FROM
    "post"
LIMIT 10
```

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

- Можно сделать не in-memory оффсет пагинацию (в отличии от Hibernate)
- Решает проблему декартова произведения (в отличии от Hibernate)

Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

- Можно сделать не in-memory оффсет пагинацию (в отличии от Hibernate)
- Решает проблему декартова произведения (в отличии от Hibernate)
- ORM точно знает где кончается один пост и начинается другой

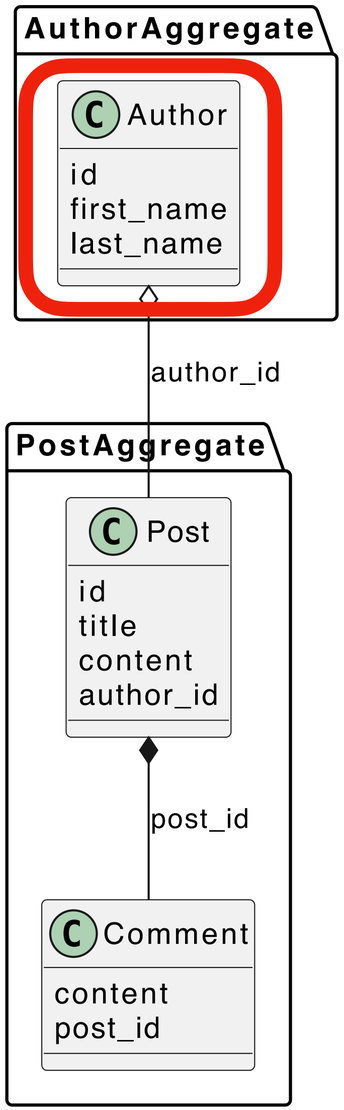
Single Query Loading. Silver bullet?

Почему жизнь такая жестокая?

- Можно сделать не in-memory оффсет пагинацию (в отличии от Hibernate)
- Решает проблему декартова произведения (в отличии от Hibernate)
- ORM точно знает где кончается один пост и начинается другой
- **И все это без потерь по перформансу**

Single Query Loading. Silver bullet?

Что сделать нельзя?



Demo

Single Query Loading. Silver bullet?

Что сделать нельзя?

- Родительский аггрегат должен не использовать AggregateReference или Embedded entity

Single Query Loading. Silver bullet?

Что сделать нельзя?

- Родительский аггрегат должен не использовать AggregateReference или Embedded entity
- Диалект базы данных должен поддерживать оконные функции

Single Query Loading. Silver bullet?

Что сделать нельзя?

- Родительский аггрегат должен не использовать AggregateReference или Embedded entity
- Диалект базы данных должен поддерживать оконные функции
- Работает только для find методов в CrudRepository. Не поддерживает derived queries и annotated queries

Type-Safe Property Paths

Type-Safe Property Paths

В чем проблема string-based property references?

- Нету валидации при компиляции

Type-Safe Property Paths

В чем проблема string-based property references?

- Нету валидации при компиляции
- Убивается тулинг от IDE

Type-Safe Property Paths

В чем проблема ‘Metamodel-based’ решений?

```
@Generated(value = "org.hibernate.jpamodelgen.JPAMetaModelEntityProcessor")
@StaticMetamodel(Student.class)
public abstract class Student_ {

    public static volatile SingularAttribute<Student, String> firstName;
    public static volatile SingularAttribute<Student, String> lastName;
    public static volatile SingularAttribute<Student, Integer> id;
    public static volatile SingularAttribute<Student, Integer> gradYear;

    public static final String FIRST_NAME = "firstName";
    public static final String LAST_NAME = "lastName";
    public static final String ID = "id";
    public static final String GRAD_YEAR = "gradYear";
}
```

Type-Safe Property Paths

В чем проблема ‘Metamodel-based’ решений?

- Генерируются в билд-тайме

Type-Safe Property Paths

В чем проблема ‘Metamodel-based’ решений?

- Генерируются в билд-тайме
- Метамодели работают только в ограниченном контексте

Type-Safe Property Paths

В чем проблема ‘Metamodel-based’ решений?

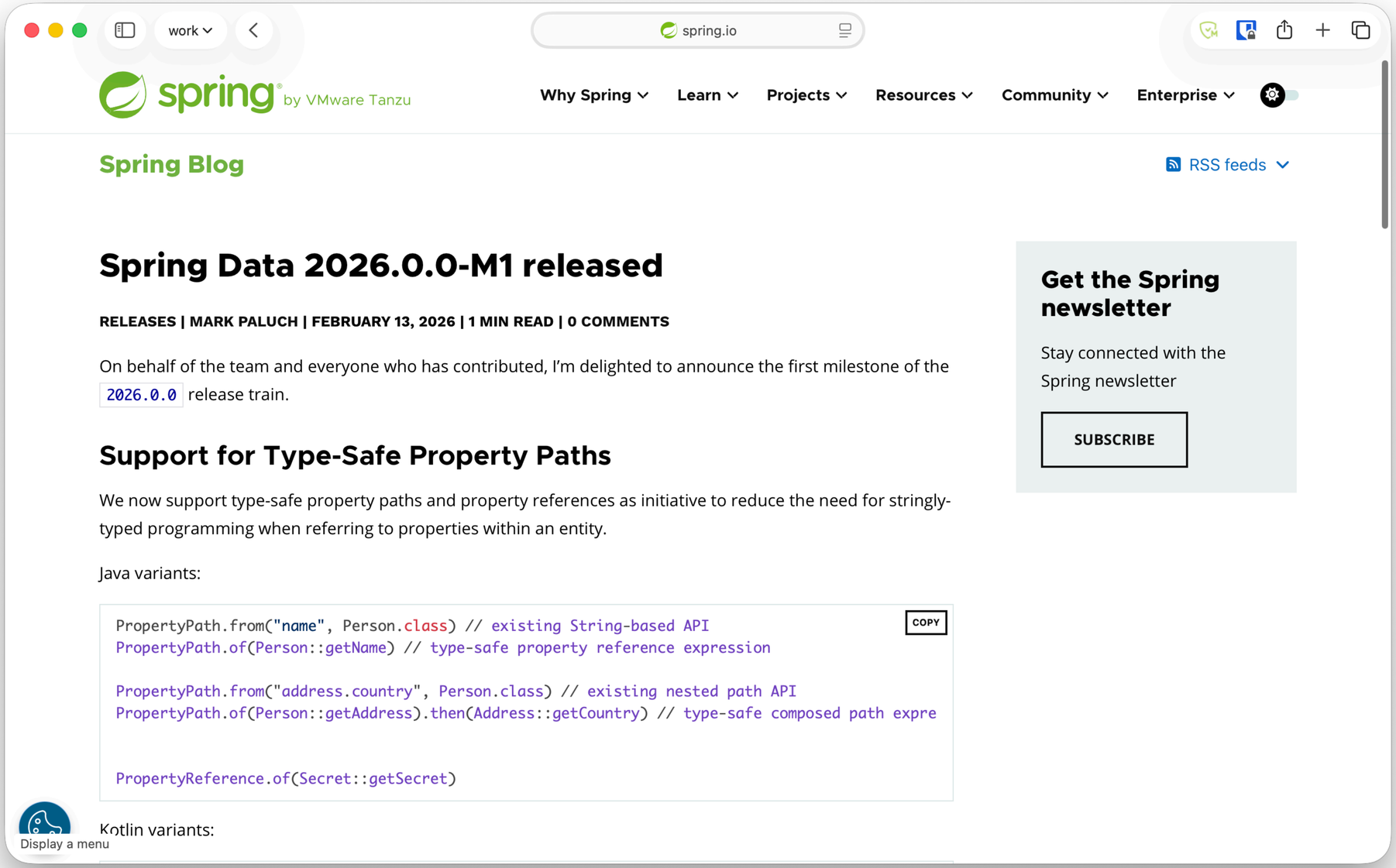
- Генерируются в билд-тайме
- Метамодели работают только в ограниченном контексте
- Не позволяют сделать type-safe nested path

Type-Safe Property Paths

В чем проблема ‘Metamodel-based’ решений?

- Генерируются в билд-тайме
- Метамодели работают только в ограниченном контексте
- Не позволяют сделать type-safe nested path
- В зависимости от IDE работа с generated sources может отличаться по dev experience

Type-Safe Property Paths



Demo

Scrolling API

Scrolling API. Что это вообще такое?

Offset

```
Window<User> users = repository.findFirst10ByLastnameOrderByFirstname("Doe", ScrollPosition.offset());
do {

  for (User u : users) {
    // consume the user
  }

  if (users.isLast() || users.isEmpty()) {
    break;
  }

  // obtain the next Scroll
  users = repository.findFirst10ByLastnameOrderByFirstname("Doe", users.positionAt(users.size() - 1));
} while (!users.isEmpty());
```

Scrolling API. Что это вообще такое?

Keyset

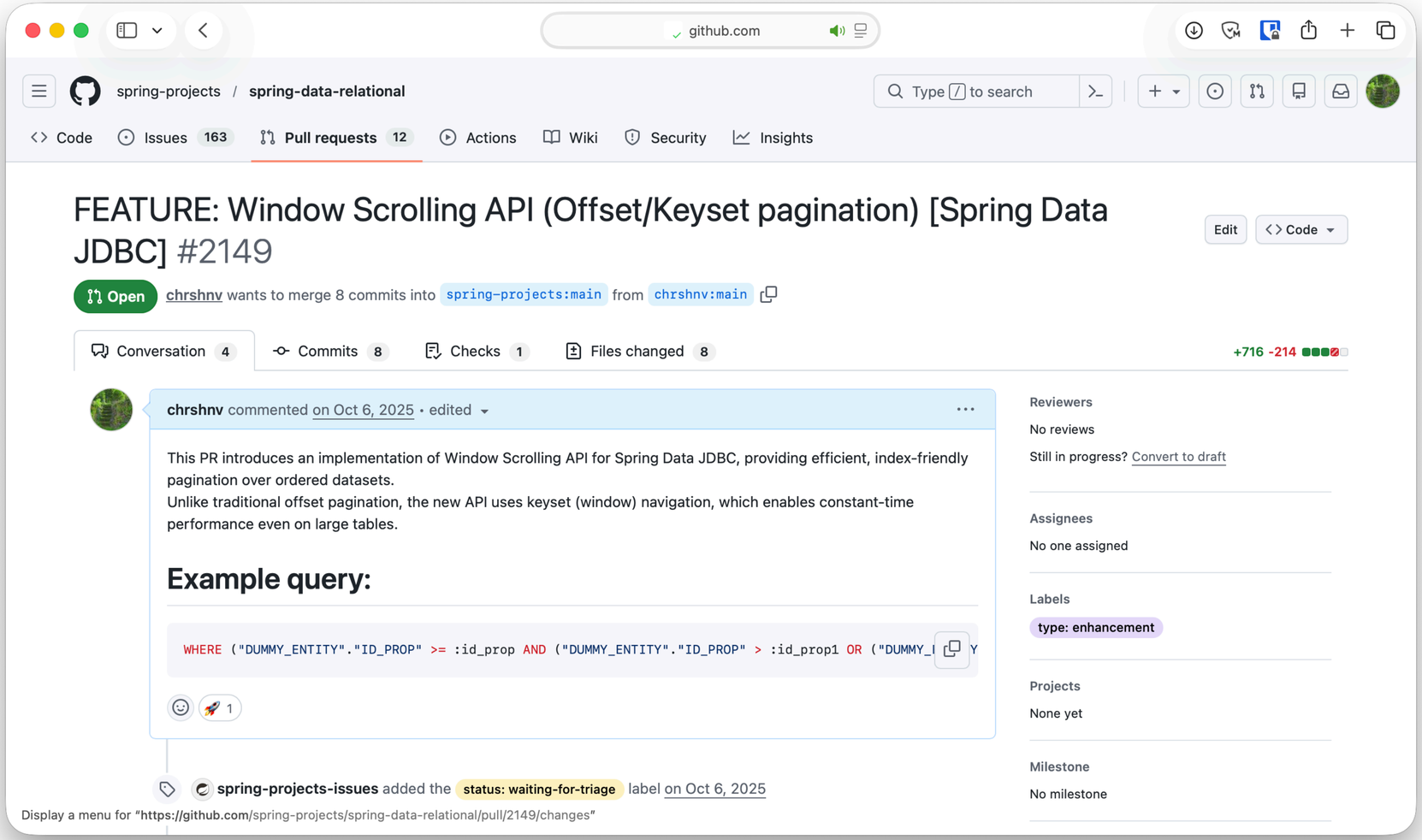
```
interface UserRepository extends Repository<User, Long> {

  Window<User> findFirst10ByLastnameOrderByFirstname(String lastname, KeysetScrollPosition position);
}

WindowIterator<User> users = WindowIterator.of(position ->
repository.findFirst10ByLastnameOrderByFirstname("Doe", position))
    .startingAt(ScrollPosition.keyset());
```

Scrolling API. Текущее состояние

Реализация



Scrolling API. Текущее состояние

Ограничения и особенности

- Поля входящие в ScrollPosition должны быть явно отсортированы

Scrolling API. Текущее состояние

Ограничения и особенности

- Поля входящие в ScrollPosition должны быть явно отсортированы
- Если какое-либо из полей - null, кидается exception

Scrolling API. Текущее состояние

Ограничения и особенности

- Поля входящие в ScrollPosition должны быть явно отсортированы
- Если какое-либо из полей - null, кидается exception
- **Может быть разная сортировка на разных полях**

Scrolling API. Текущее состояние

Какой квери на выходе?

```
WHERE (
    "DUMMY_ENTITY"."ID_PROP" >= :id_prop
    AND (
            "DUMMY_ENTITY"."ID_PROP" > :id_prop1
            OR (
                "DUMMY_ENTITY"."POINT_IN_TIME" > :point_in_time
            )
    )
) ORDER BY "DUMMY_ENTITY"."ID_PROP" ASC, "DUMMY_ENTITY"."POINT_IN_TIME" ASC LIMIT 50
```

Scrolling API. Текущее состояние

Какой квери на выходе?

```
WHERE ("DUMMY_ENTITY"."ID_PROP", "DUMMY_ENTITY"."POINT_IN_TIME") > (:id_prop, :point_in_time)
```

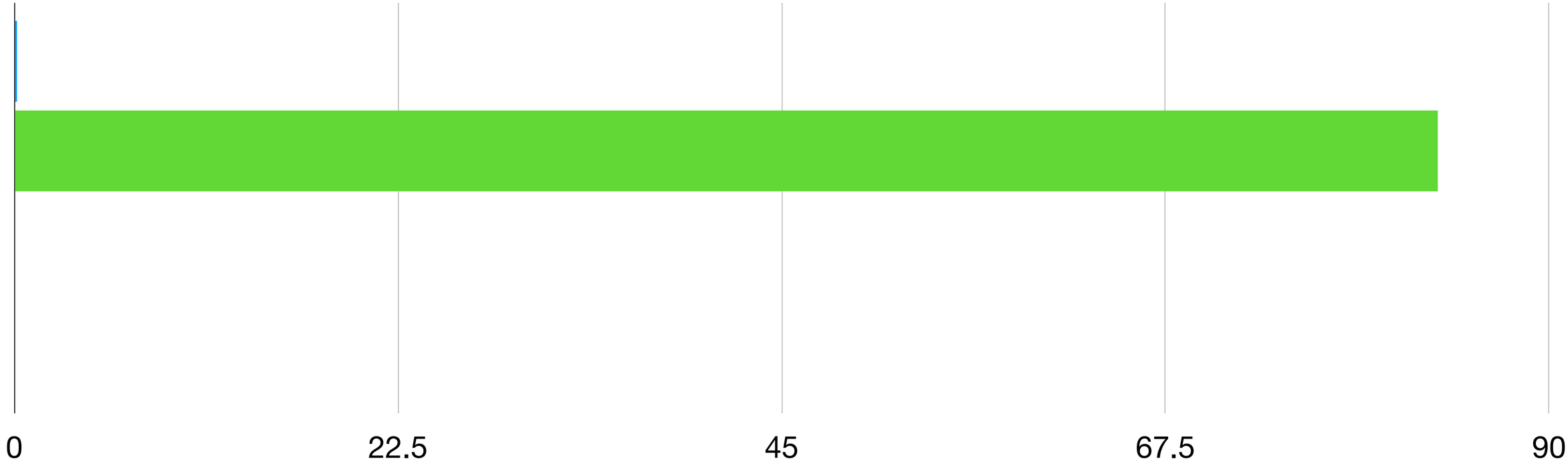
Scrolling API. Текущее состояние

Какой квери на выходе в Spring Data Jpa?

```
WHERE
    de1_0.id>?
    OR de1_0.id=?
    AND de1_0.point_in_time>?
ORDER BY
    de1_0.id
    de1_0.point_in_time
LIMIT 50
```

Spring Data Jdbc > Spring Data Jpa?

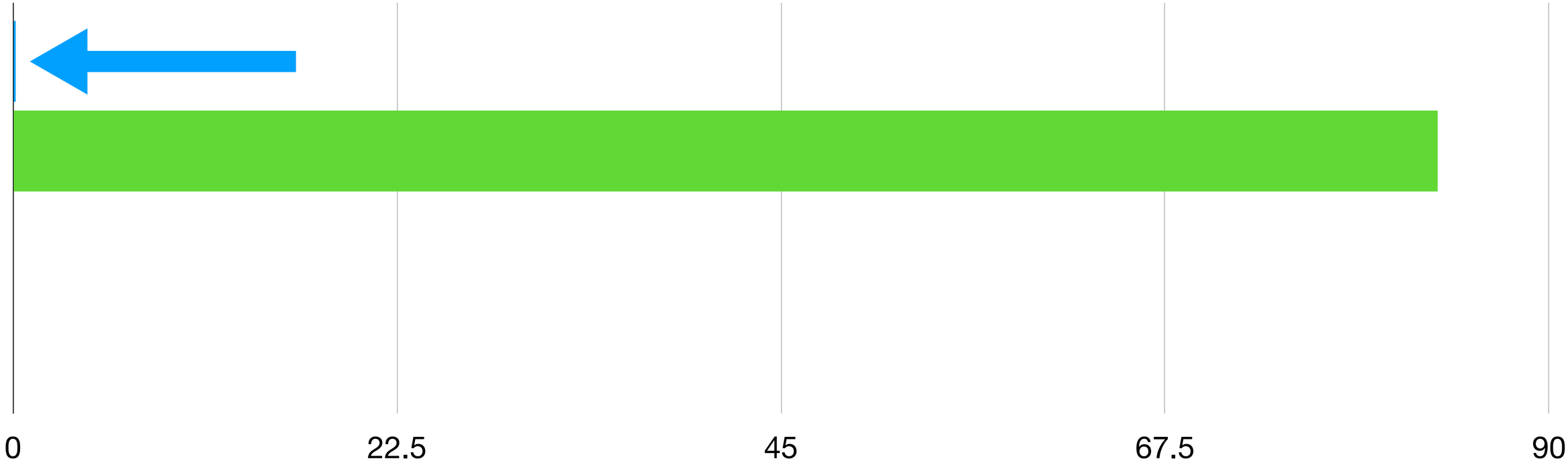
Actual time(мс) на запрос (меньше - лучше).



Зелёное - Spring Data Jpa, синее - Spring Data Jdbc

Spring Data Jdbc > Spring Data Jpa?

Actual time(мс) на запрос (меньше - лучше).



Зелёное - Spring Data Jpa, синее - Spring Data Jdbc

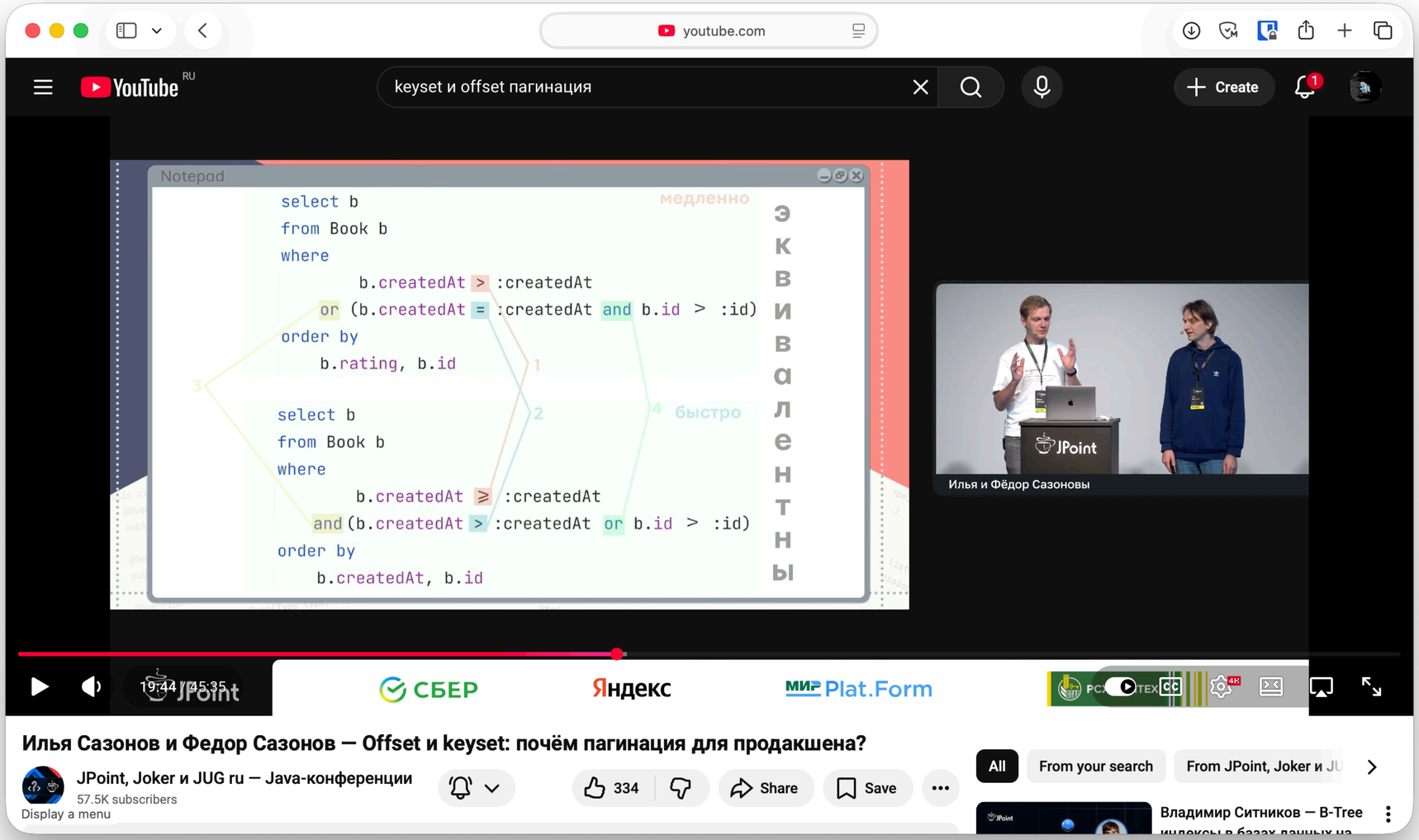
Spring Data Jdbc > Spring Data Jpa?

Actual time(мс) на запрос (меньше - лучше).

actual time=0.153..0.179 rows=50.00 loops=1

actual time=83.457..83.465 rows=50.00 loops=1

Scrolling API. Spring Data Jdbc > Spring Data Jpa?



Scrolling API. Spring Data Jdbc > Spring Data Jpa?

https://www.youtube.com/watch?v=wi6h9ox1wwM

Scrolling API. Pull request

https://github.com/spring-projects/spring-data-relational/pull/2149

Выводы

- Используйте AOT репозитории

Выводы

- Используйте AOT репозитории
- Композитные ключи все еще нуждаются в фиксах

Выводы

- Используйте AOT репозитории
- Композитные ключи все еще нуждаются в фиксах
- Single Query Loading в Spring Data Jdbc имеет уникальную реализацию и достаточно интересно фиксит проблемы которые не фиксит Hibernate

Выводы

- Используйте AOT репозитории
- Композитные ключи все еще нуждаются в фиксах
- Single Query Loading в Spring Data Jdbc имеет уникальную реализацию и достаточно интересно фиксит проблемы которые не фиксит Hibernate
- N+1 существует не только в Hibernate))0)))

Выводы

- Используйте AOT репозитории
- Композитные ключи все еще нуждаются в фиксах
- Single Query Loading в Spring Data Jdbc имеет уникальную реализацию и достаточно интересно фиксит проблемы которые не фиксит Hibernate
- N+1 существует не только в Hibernate))0)))
- Type-Safe Property Paths решают проблемы dev experience которые есть у аналогичных решений

Выводы

- Используйте AOT репозитории
- Композитные ключи все еще нуждаются в фиксах
- Single Query Loading в Spring Data Jdbc имеет уникальную реализацию и достаточно интересно фиксит проблемы которые не фиксит Hibernate
- N+1 существует не только в Hibernate))0)))
- Type-Safe Property Paths решают проблемы dev experience которые есть у аналогичных решений
- Реализация Scrolling API для Spring Data Jdbc на данный момент намного лучше по перформансу чем для Spring Data Jpa

Scrolling API. Pull request

https://github.com/spring-projects/spring-data-relational/pull/2149