

Как ускорить прогон тестов в многомодульном проекте Maven



**Иван
Варивода**

Wrike



**Даниил
Шилко**

Wrike

HEISENBUG



План выступления

Как ускорить прогон тестов в многомодульном
проекте Maven

1. Про Wrike и автоматизацию тестирования
2. Преимущества и недостатки разных структур проектов
3. Проблема
4. Merger – инструмент для объединения модулей
5. Результаты внедрения Merger

- **2M+** пользователей в **140+** странах на **9** языках
- **1B+** задач, папок, и проектов было создано
- Data-центры в США и Европе

**Leader in Collaborative
Work Management Tools
for the Enterprise**

Forrester Research **2016, 2018, 2022**

**Commercial Innovator
of the Year**

Microsoft Windows
Developer Award

2018

**Customers' Choice for
Project Portfolio
Management Worldwide**

Gartner Peer Insights **2018**

**Customer Experience
Award for Complete Software
and Service Experience**

Software Reviews **2018**

20,000+

компаний выбирают Wrike

Google

airbnb

SIEMENS

DeLonghi

ESTÉE
LAUDER
COMPANIES

DELL

WesternUnion WU

Kelly

Hootsuite

f5

TIFFANY & CO.

Ogilvy

okta

2

SWAROVSKI

snowflake

Aerotek

OSF
HEALTHCARE

Magellan
HEALTH

Children's
HOPPE
INTERNATIONAL

Davita
Kidney Care

Premier | Sotheby's
INTERNATIONAL REALTY

MTD
For A Growing World

TOPGOLF

TD Bank

STITCH FIX

ATM
TEXAS A&M
UNIVERSITY

flashbay

Philz Coffee
- LIVE COFFEE AT A PHILZ -

JABIL

gwynnie bee

Tenet
Health

esurance

Web designers' workload

Share 🔍 ⓘ + 👤

Search by name

	Mon	Tue	Wen	Thu	Fri
▼ Kate	Update...	Create new image for p...		Respond to client email	
		Duration <input type="text" value="4"/> days Ready for design Create new image for page Oct 30 – Nov 2(4d/16h)			
▼ Xavier	Prepare image for website		Prepare presentation		
			Send out report		



Amanda 4 mins ago
@Linda, love this background. Let's use it on our website!

Jason 2 mins ago
@Linda, Can you increase contrast?

Linda 1 mins ago
@followers, Consider it done!

Reply ↩



Change Request Form

Program*
Web Development

Change Name*
Update Partners Register

Priority*
High

Change Management – Web and Mo...

+ New widget 🔍 ? + 👤

In Consideration

Push Android... **Considered**

Submitted

Update Partner... **Submitted**

Implement SSO... **Submitted**

Approved

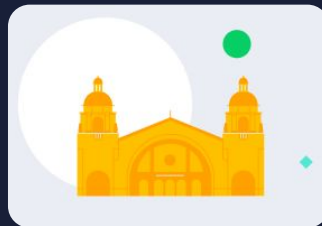
Allocate more iO... **Appro**

Get approval fro... **Appro**

9 offices



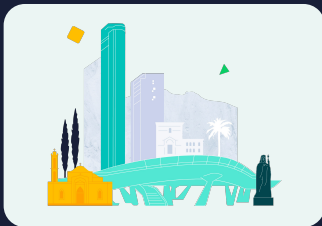
Prague



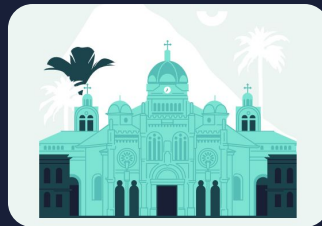
San Diego



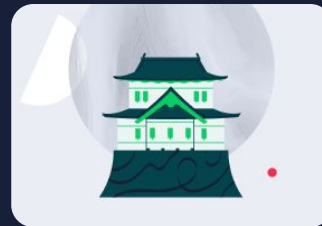
Dallas



Nicosia



Costa Rica



Tokyo



Tallinn



Dublin



Melbourne

Про автоматизацию

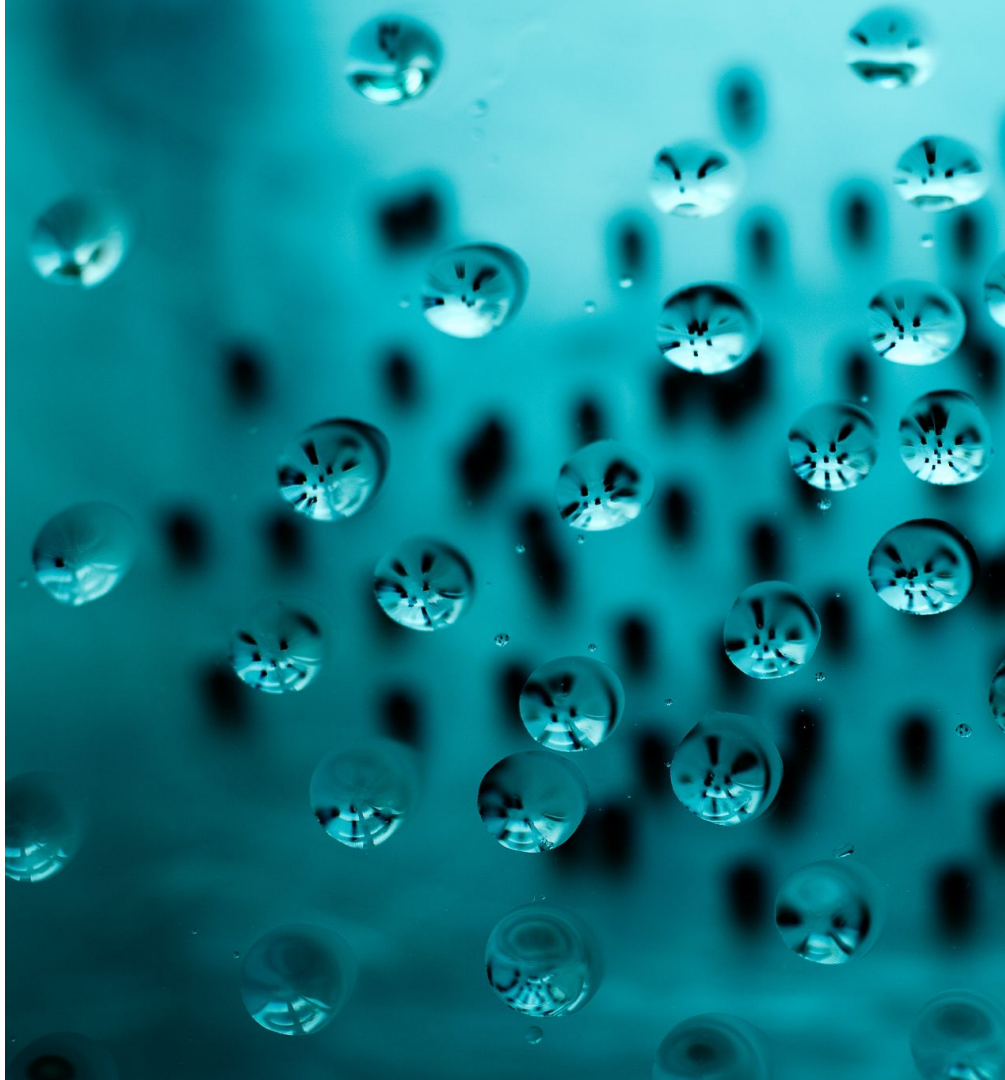
Stack:

- Java 17
- JUnit 5
- Maven
- htmlelements
- Retrofit + custom wrapper
- Allure TestOps
- Scala
- Kotlin, TS
- Spring
- PostgreSQL



Про автоматизацию

- 1.2M строк кода API + Sel тестов
- 18K + API тестов
- 38K + Selenium тестов
- 70+ контрибьютеров в проект
- 60K + Unit tests
- Динамические окружения
- 120K + тестов запускается ежедневно
- 65K + тестов за 60 минут
- Деплой несколько раз в день



Немного истории

2010-2016

- Первый фреймворк
 - Чистый Selenium
 - Wrike_web_tests
 - Набитые шишки
-

Немного истории

2010-2016







- Первый фреймворк
- Чистый Selenium
- Wrike_web_tests
- Набитые шишки

2016

- Wrike_web_tests2
- html-elements 2
- Первые 2000 тестов за полгода

Начальная структура проекта

```

  ▾  ~/IdeaProjects/presentation/wrike_web_tests2
    >  rest_client
    >  rest_tests
    >  test_utils
    >  web_tests
       pom.xml

```

Content for New Integration



Description

Engaging with your customers has never been easier!

Ashley

Today, we are announcing a new way for you to integrate your favorite customer management tools directly into the sales funnel, making it easier to manage and track all your leads. In addition to the new integration, we are also partnering with

Amanda

2 files

Add files



Product-slide.jpg

Amanda Lane



Background.jpg

Ashley Grace



Add a comment...



Aa

Send

Status



In Progress

Assignee



Amnada Lane

Date

Aug 8

Location

Content current sprint

Importance

Normal

Author



Ashley Grace

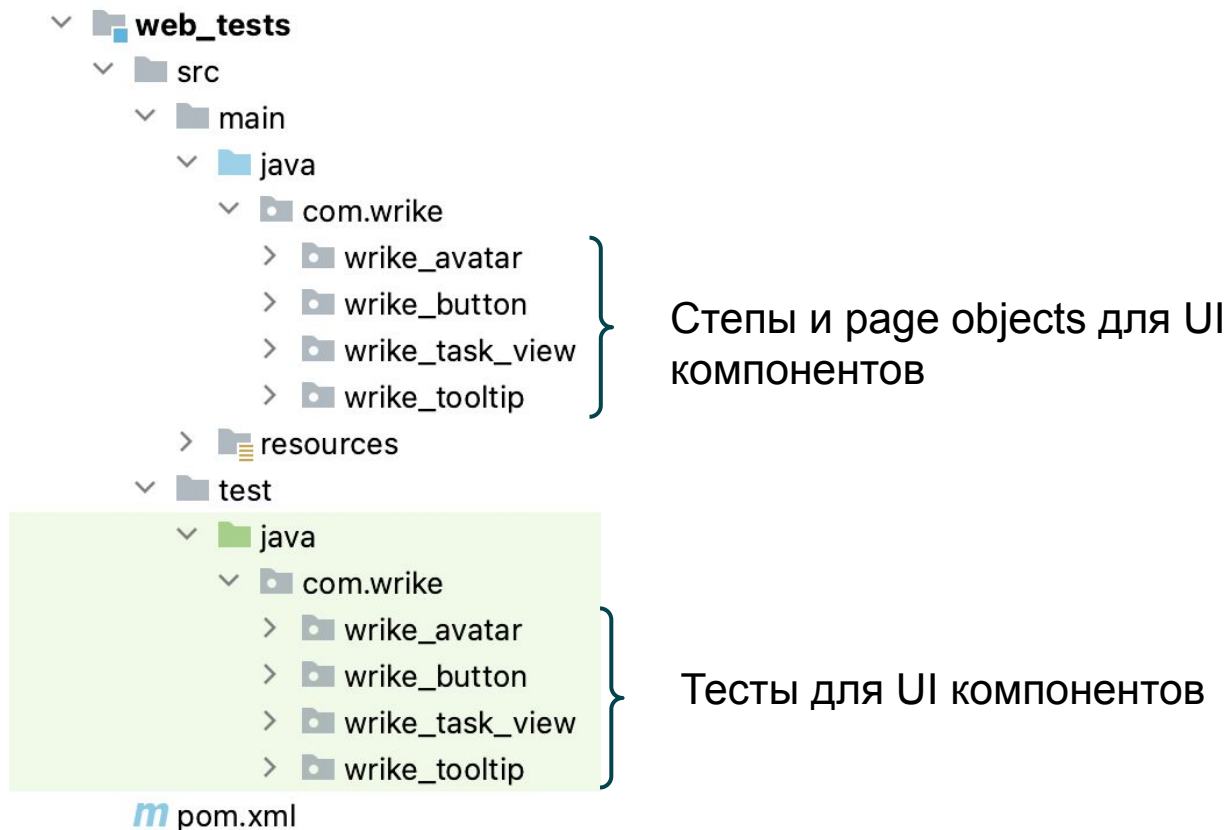
Creation date

wrike_tooltip

wrike_avatar

wrike_button

Начальная структура web тестов



Немного истории

2010-2016

- Первый фреймворк
- Чистый Selenium
- Wrike_web_tests
- Набитые шишки

2016

- Wrike_web_tests2
- html-elements 2
- Первые 2000 тестов за полгода

Немного истории

2010-2016

- Первый фреймворк
- Чистый Selenium
- Wrike_web_tests
- Набитые шишки

2016-2019

- Каждый год по 3К новых тестов
- 12K селениум тестов в итоге
- Первые проблемы

2016

- Wrike_web_tests2
- html-elements 2
- Первые 2000 тестов за полгода

Проблемы

- Долгий запуск тестов
- Сложности при разработке тестов
- Большая связность кода

Долгий запуск тестов

- Много кода в одном модуле
- Если нужно запустить 100 тестов, компилируем весь проект целиком



mvn clean compile



2 - 3 min

Предкомпиляция

Web_tests git branches

master



*Хранилище скомпилированных
артефактов*

web_tests_master.jar

feature_1

feature_2

feature_3



*Часто изменяются, не
имеет смысла*

Сложности при разработке тестов

- В большом монолитном проекте сложнее писать тесты
- Долгая индексация при пуле изменений
- Перекомпиляция измененный и зависимых файлов

Parsing java... [tests of wrIKE_web_tests2]



81:23

LF

UTF-8

4 spaces



master

Большая связность кода

```
@TestCaseId(104441)
@Test
@DisplayName("Check card has `Add assignee` tooltip when task is not assigned")
public void checkAddAssignee() {
    Folder folder = ownerClient.folder().createFolder();
    Task task = ownerClient.taskGroup().createTask(folder);

    boardDemoSteps
        .loginToBoards(owner)
        .changeFolder(folder)
        .checkCardHasNoAssignee(task.getTitle())
        .hoverNoAssigneePlaceholder(task.getTitle());
    tsTooltipV3Steps.checkTooltipIsDisplayed( text: "Add assignee");
}
```

```

@TestCaseId(104441)
@Test
@DisplayName("Check card has `Add assignee` tooltip when task is not assigned")
public void checkAddAssignee() {
    Folder folder = ownerClient.folder().createFolder();
    Task task = ownerClient.taskGroup().createTask(folder);

    boardDemoSteps
        .loginToBoards(owner)
        .changeFolder(folder)
        .checkCardHasNoAssignee(task.getTitle())
        .hoverNoAssigneePlaceholder(task.getTitle());
    tsTooltipV3Steps.checkTooltipIsDisplayed( text: "Add assignee");
}

```

```

public static final String STORY_ADD_ASSIGNEE = "Add assignee";

```



```
@TestCaseId(104441)
@Test
@DisplayName("Check card has `Add assignee` tooltip when task is not assigned")
public void checkAddAssignee() {
    Folder folder = ownerClient.folder().createFolder();
    Task task = ownerClient.taskGroup().createTask(folder);

    boardDemoSteps
        .loginToBoards(owner)
        .changeFolder(folder)
        .checkCardHasNoAssignee(task.getTitle())
        .hoverNoAssigneePlaceholder(task.getTitle());
    tsTooltipV3Steps.checkTooltipIsDisplayed(STORY_ADD_ASSIGNEE);
}
```

```

@Story(STORY_ADD_ASSIGNEE)
@TestCaseId(31908)
@Test
@DisplayName("Check no invitees in BP mass actions assignee picker")
public void checkNoInviteesInAssigneePickerInBPMassActions() {
    Task bpTask = ownerRestClient.blueprint().createTaskBlueprint();
    LoginPageSteps.loginByBlueprintsRoot(owner);
    taskListSteps.selectTasksByTitleViaMultiSelection(Collections.singletonList(bpTask.getTitle()));
    massActionsSteps.clickButtonAddAssignee();
    smartPickerFwSteps.waitForPickerV2IsDisplayed()
        .checkCardsAreAbsentInPickerV2(Collections.singletonList(invitedUserEmail));
}

```

Большая связность кода

- Легко переиспользовать некорректный код
 - Константа из другого модуля с подходящим текстом
 - Page Object, локатор которого вам подошел

Решили разделить код по модулям

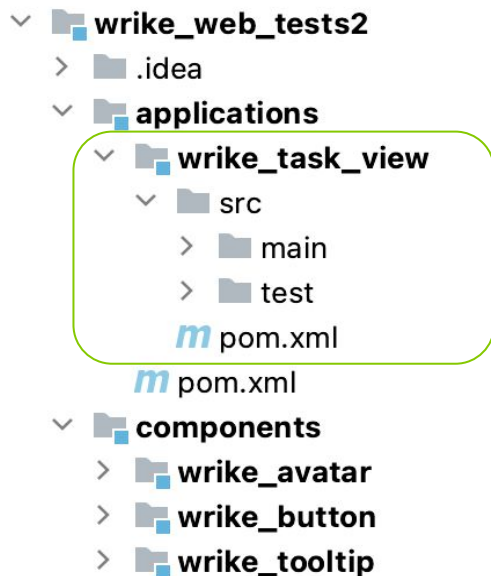
- ▼ **web_tests**
 - ▼ **src**
 - ▼ **main**
 - ▼ **java**
 - ▼ **com.wrike**
 - > **wrike_avatar**
 - > **wrike_button**
 - > **wrike_task_view**
 - > **wrike_tooltip**



- ▼ **wrike_web_tests2**
 - > **.idea**
 - ▼ **applications**
 - ▼ **wrike_task_view**
 - ▼ **src**
 - > **main**
 - > **test**
 - m** pom.xml
 - m** pom.xml
 - ▼ **components**
 - > **wrike_avatar**
 - > **wrike_button**
 - > **wrike_tooltip**

Долгий запуск тестов

- *mvn -pl applications/wrike_task_view -am clean install -Dmaven.test.skip*
- *mvn -pl applications/wrike_task_view test*



*Можем запустить тесты
только из одного модуля*

Экономия минимум в 2 раза

m mvn clean compile



```
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO] -----
[INFO] Total time: 06:17 min
```


m mvn -pl mvp/wrike_task_view -am clean compile -Dmaven.test.skip





```
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO] -----
[INFO] Total time: 03:03 min
```


Сложности при разработке тестов


- Не нужно перекомпилировать весь код при изменении одного модуля
- Можно открывать как отдельный проект в IDEA


▼  **wrike_task_view** ~/IdeaProjects/presentation1/wrike_web_tests2/applications/wrike_task_view


▼  src

▼  main

 >  java

 resources

 >  test

 pom.xml

Большая связность кода

- Модули изолированы
- Сложно использовать ненужную константу или Page Object

pom.xml
wrike_task_view



```
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>com.wrike.qaa</groupId>
    <artifactId>wrike_avatar</artifactId>
    <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>com.wrike.qaa</groupId>
    <artifactId>wrike_button</artifactId>
    <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>com.wrike.qaa</groupId>
    <artifactId>rest_tests</artifactId>
    <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  </dependency>
</dependencies>
```

Недостатки многомодульного проекта

- При запуске тестов нужно указывать список модулей
- Общее время прогона всех тестов может увеличиться

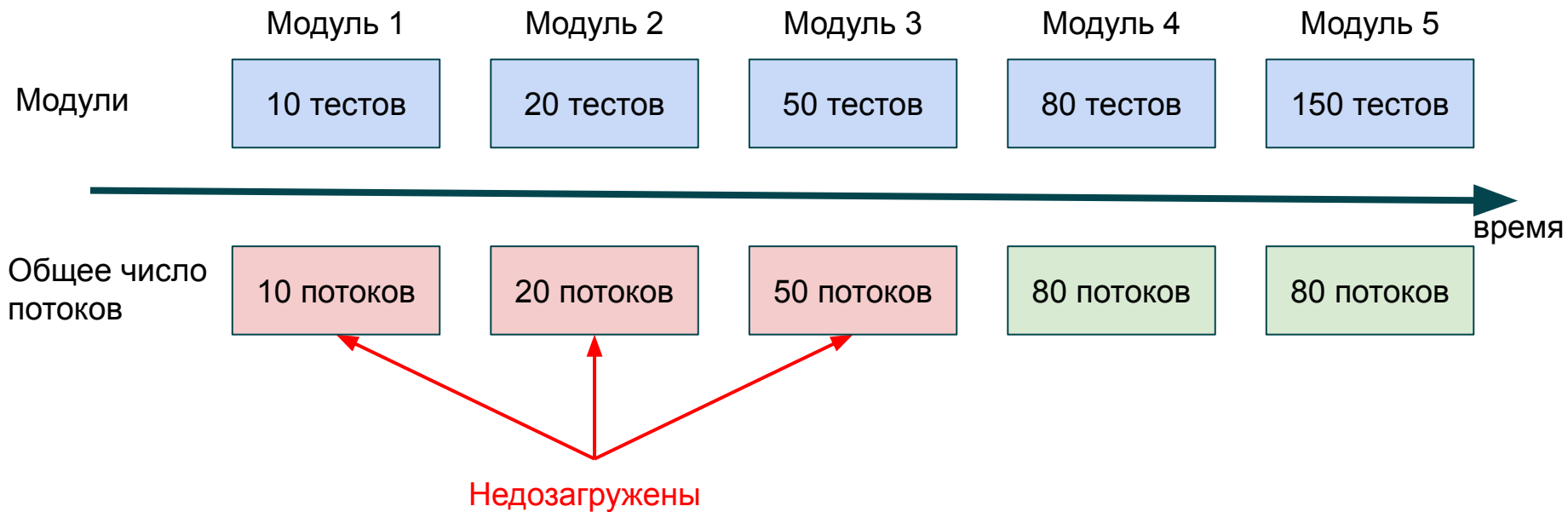
При запуске тестов нужно указывать список модулей

env.test.env	
env.test.filter	{112754,112781,113221,113222,113226,113227,113228,113229,113246,113248,113409,113411,113412,113431,113434,113442,113443,113444,113445,1134
env.test.includeMuted	false
env.test.module.paths	wrike_web_tests2,mvp/wrike_ts_grid,app/wrike_ts_table,components/ts_wrike_automation_grid,mvp/ts_wrike_tablet,mvp/wrike_ts_grid_storybook,app/wrike_home_app,
env.test.retry.mode	parallel

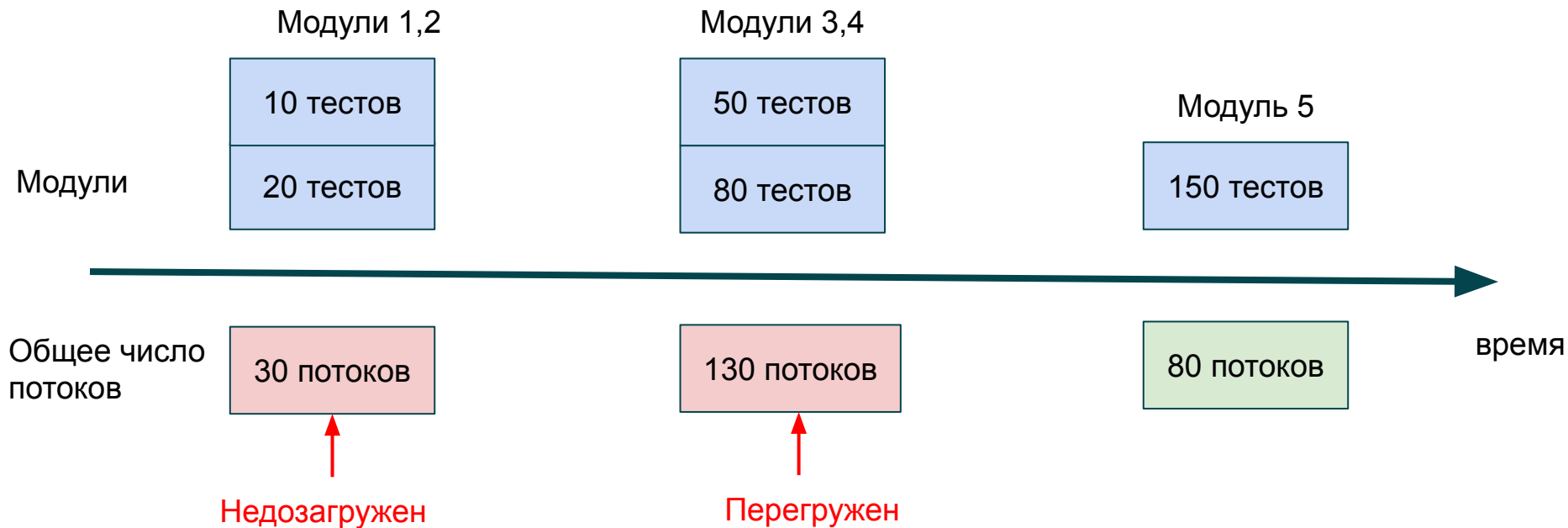
Общее время прогона всех тестов может увеличиться

- Сложно контролировать общее количество потоков при параллельном запуске

80 потоков, модули запускаются последовательно



80 потоков, модули запускаются параллельно (-Т 2)







80 потоков, один модуль







У каждого свои плюсы

Монолит

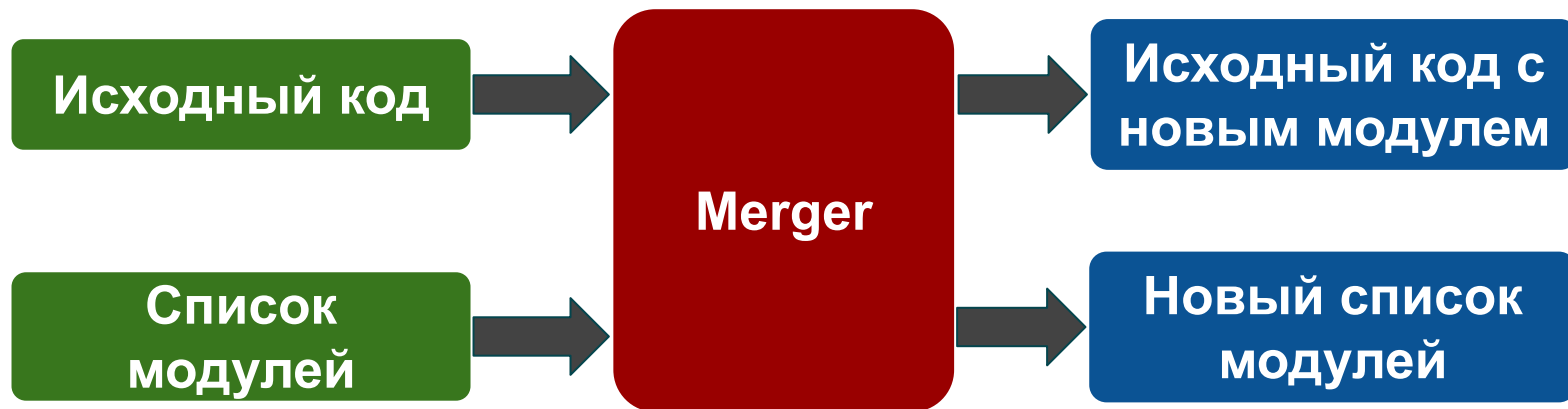
-  Оптимальный запуск всех тестов
-  Долгий запуск тестов по фиче
-  Сложность разработки
-  Связность

Многомодульный

-  Простота при разработке
-  Быстрый запуск тестов по фиче
-  Меньше связность кода
-  Долгий запуск всех тестов

**Давайте просто
объединим все модули
в один!**

Merger — инструмент для объединения модулей в CI



Алгоритм работы Merger

1. Определение списка модулей для объединения
2. Копирование файлов в новый модуль
3. Создание pom-файла для нового модуля
4. Добавление нового модуля как дочерний в корневой pom-файл
5. Запись нового списка модулей в файл

Алгоритм работы Merger

1. **Определение списка модулей для объединения**
2. Копирование файлов в новый модуль
3. Создание pom-файла для нового модуля
4. Добавление нового модуля как дочерний в корневой pom-файл
5. Запись нового списка модулей в файл

1. Определение списка модулей для объединения

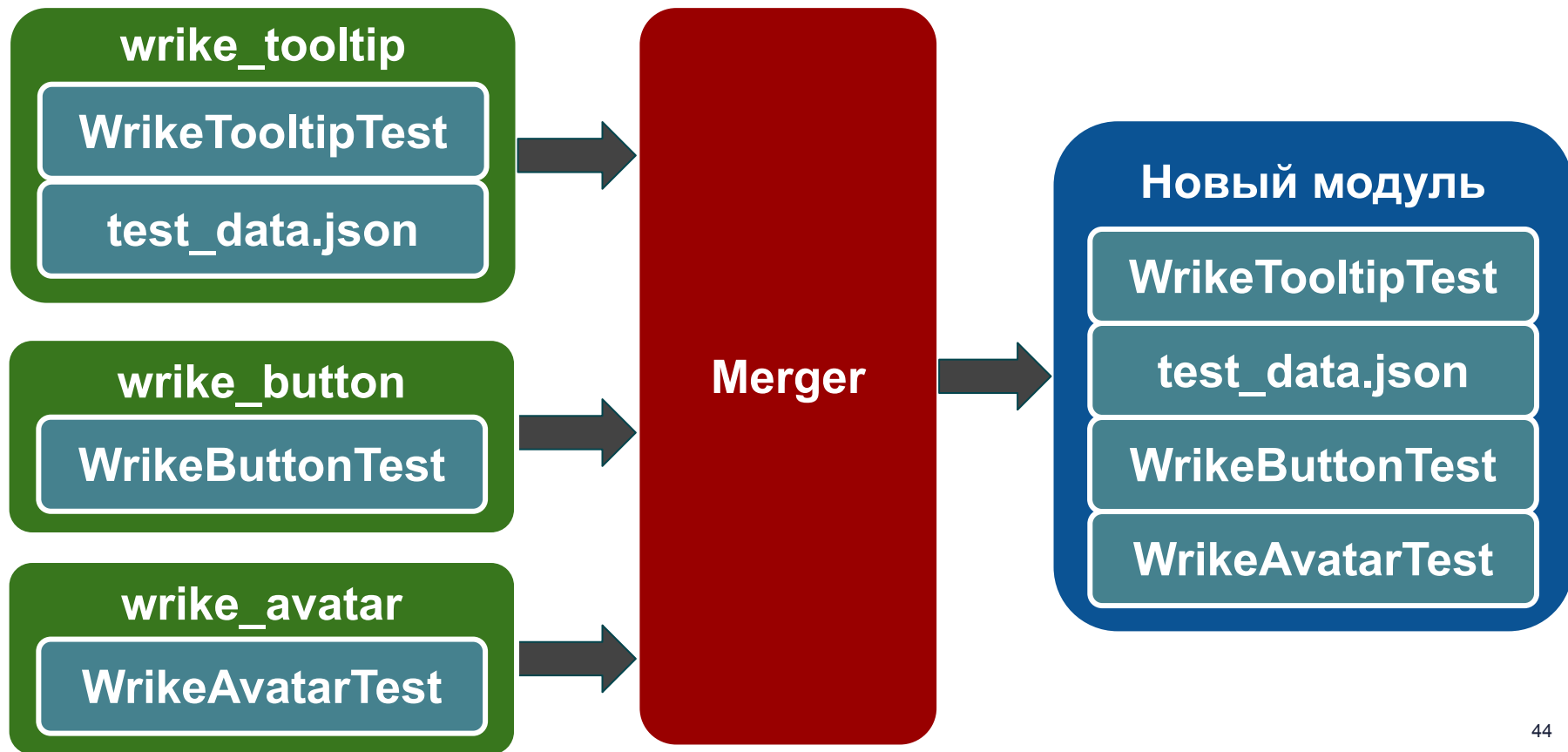
В Merger мы можем выбирать модули, которые хотим объединять.



Алгоритм работы Merger

1. Определение списка модулей для объединения
2. **Копирование файлов в новый модуль**
3. Создание pom-файла для нового модуля
4. Добавление нового модуля как дочерний в корневой pom-файл
5. Запись нового списка модулей в файл

2. Копирование файлов в новый модуль



2. Копирование файлов в новый модуль

Merger умеет работать в двух режимах:

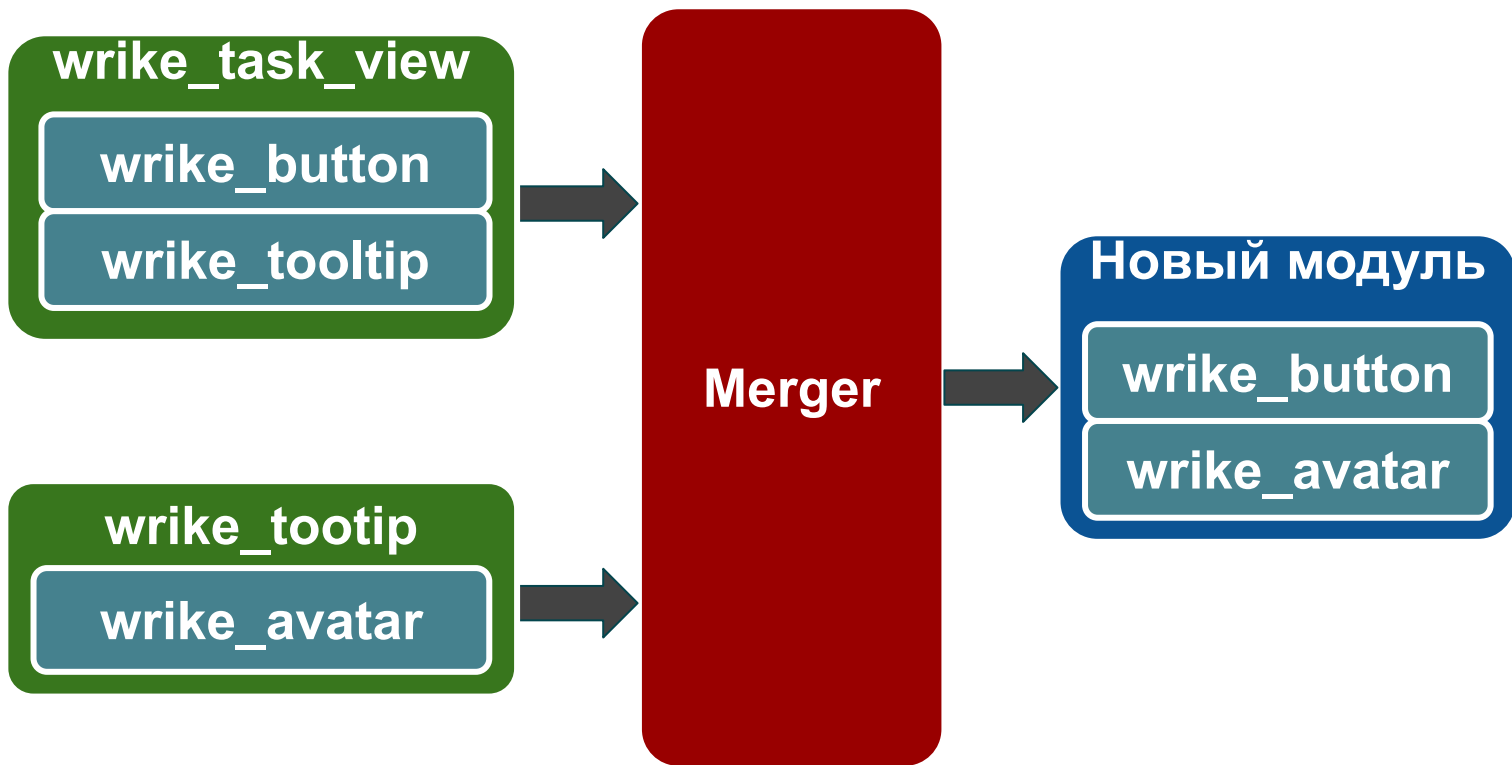
- Копирование **src** директорий для обычного запуска
- Копирование **target/classes** и **target/test-classes** директорий для запуска по уже скомпилированному коду

Алгоритм работы Merger

1. Определение списка модулей для объединения
2. Копирование файлов в новый модуль
3. **Создание rom-файла для нового модуля**
4. Добавление нового модуля как дочерний в корневой rom-файл
5. Запись нового списка модулей в файл

3. Создание rom-файла для нового модуля

Алгоритм определения зависимостей нового модуля



Алгоритм работы Merger

1. Определение списка модулей для объединения
2. Копирование файлов в новый модуль
3. Создание pom-файла для нового модуля
4. **Добавление нового модуля как дочерний в корневой pom-файл**
5. Запись нового списка модулей в файл

4. Добавление нового модуля как дочерний в корневой рот-файл

```
<modules>
```

```
  <module>wrike_tooltip</module>
```

```
  <module>wrike_button</module>
```

```
  ...
```

```
  <module>merged_modules</module>
```

```
</modules>
```



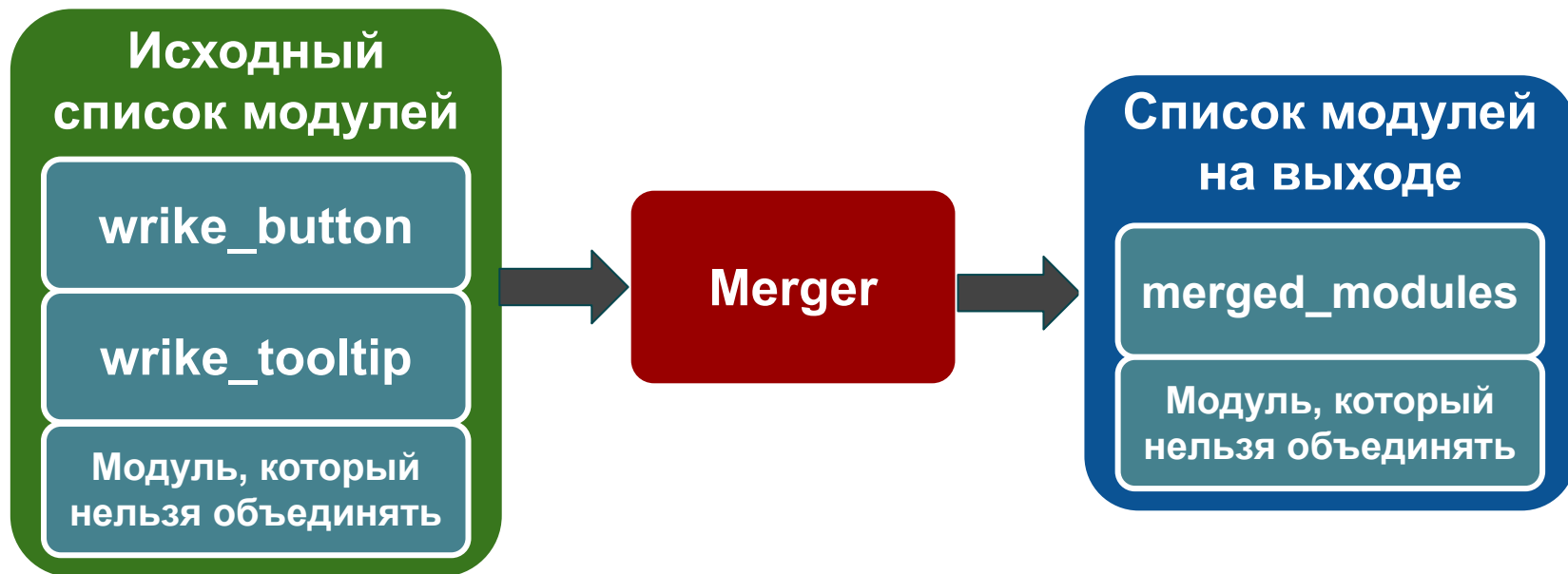
Имя нового модуля

Алгоритм работы Merger

1. Определение списка модулей для объединения
2. Копирование файлов в новый модуль
3. Создание pom-файла для нового модуля
4. Добавление нового модуля как дочерний в корневой pom-файл
5. **Запись нового списка модулей в файл**

5. Запись полученных модулей в файл

Объединенные модули в исходном списке модулей заменяются на `merged_modules`.



Время работы Merger

Условия:

- 12000+ файлов более чем в 200 модулях
- Teamcity агент с 4 ядрами процессора и 16 Гб оперативной памяти

Результат:

- 1-2 секунды

Как использовать Merger

Как ускорить прогон тестов в многомодульном
проекте Maven



Как использовать Merger

1. Запустить Merger

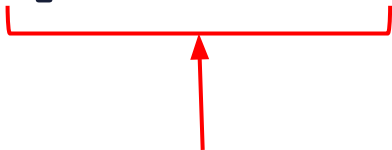
```
$ java -jar merger.jar \ #для запуска нужен JRE >= 11
    module1,module2 \    #список модулей
    pathToProject \      #путь к проекту
    pathToOutputFile \   #путь к новому списку модулей
    mode                  #sources или target
```

Как использовать Merger

2. Запустить тесты по новому списку модулей

```
$ modules=$(cat pathToOutputFile) #получение модулей
```

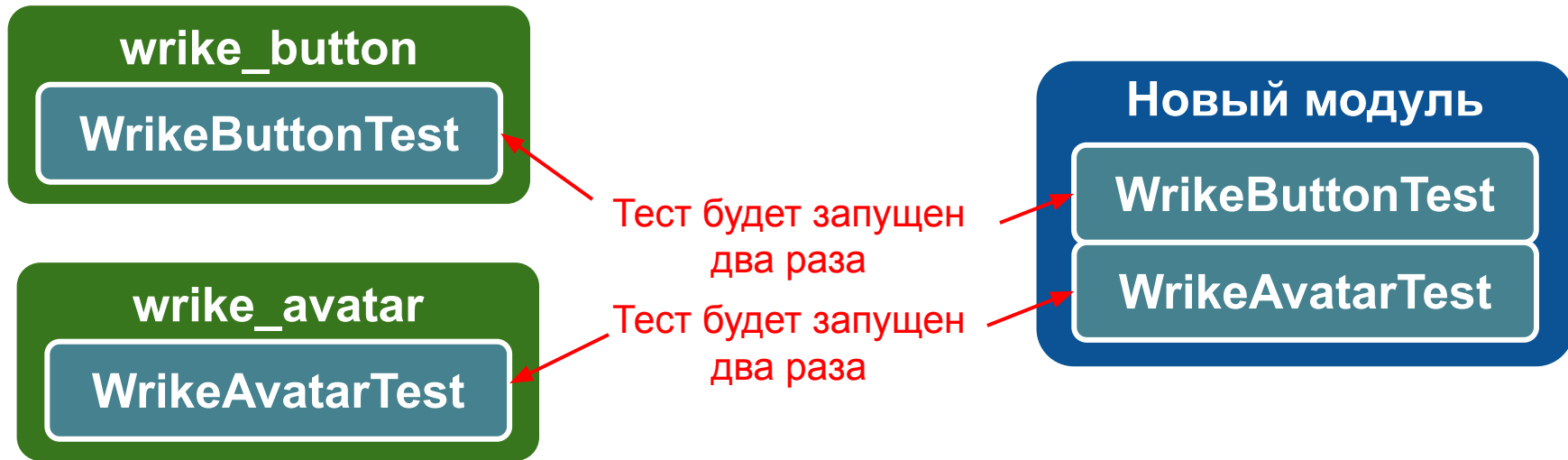
```
$ mvn test -pl $modules #запуск тестов по новому списку
```



Ключ `-pl` позволяет запускать тесты только в выбранных модулях

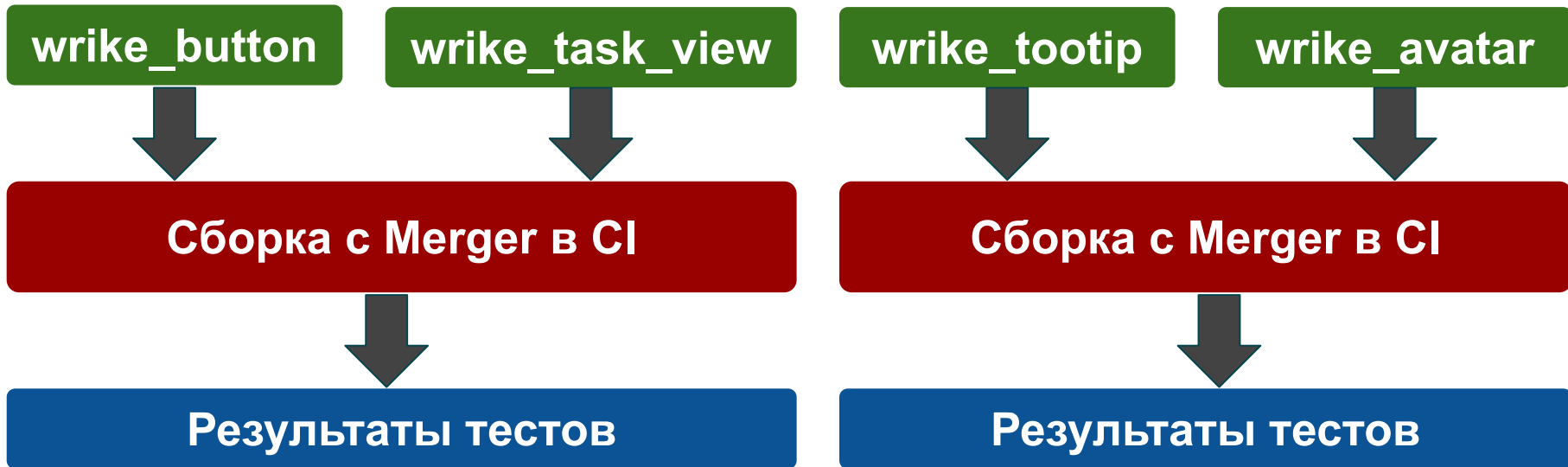
Как НЕ использовать Merger

~~\$ mvn test #запуск тестов по всему проекту~~

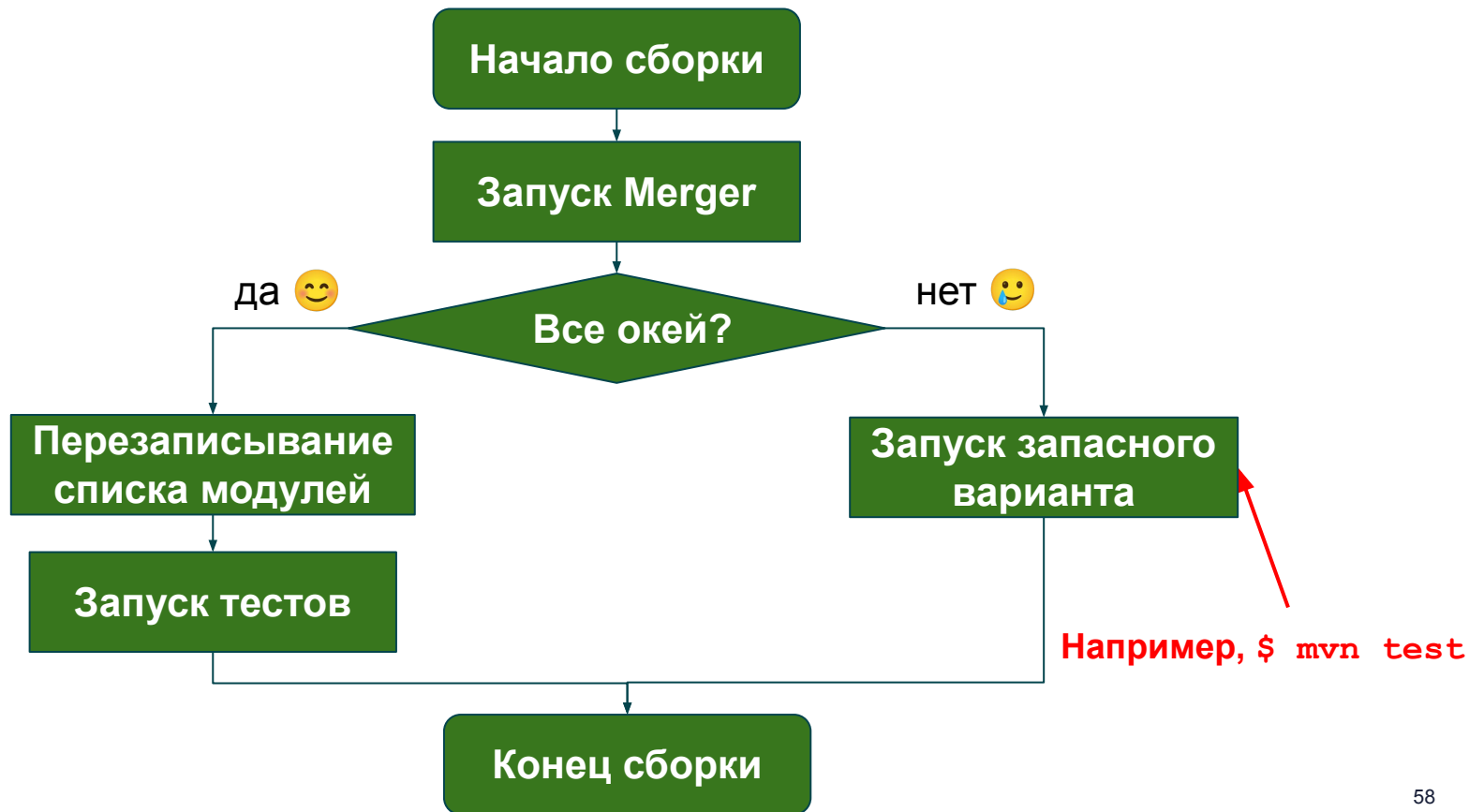


Как использовать Merger

Можно разделить запуск всего проекта на несколько отдельных сборок.



Как использовать Merger в CI





Время демо!

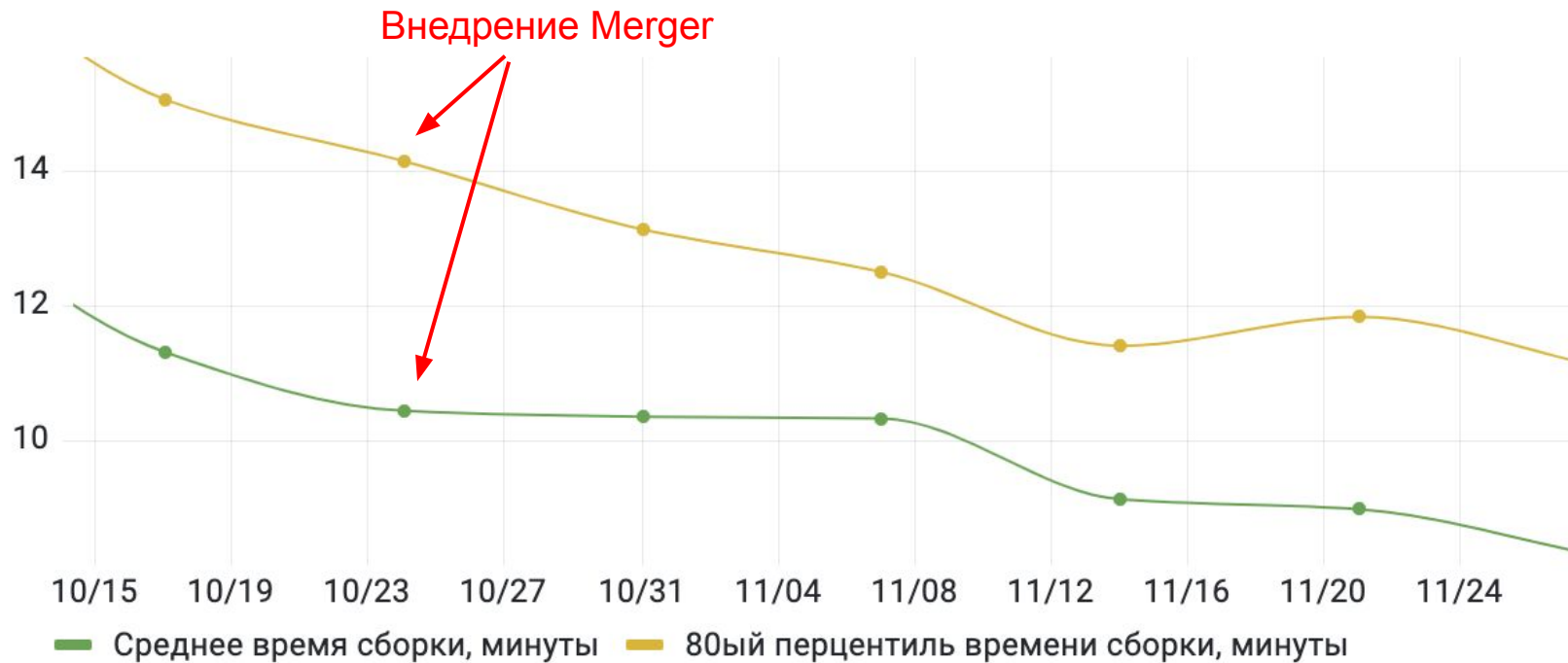
Результаты внедрения Merger

Как ускорить прогон тестов в многомодульном
проекте Maven



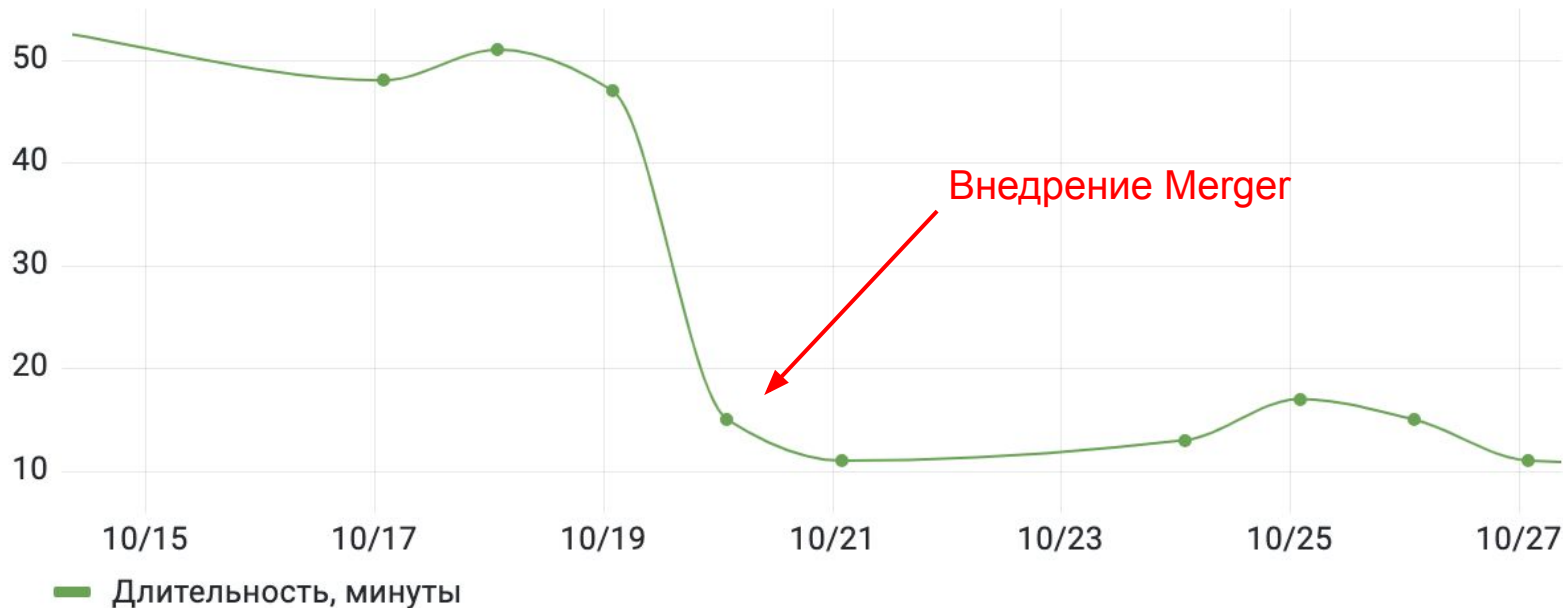
Длительность сборок тестов

Время сборки



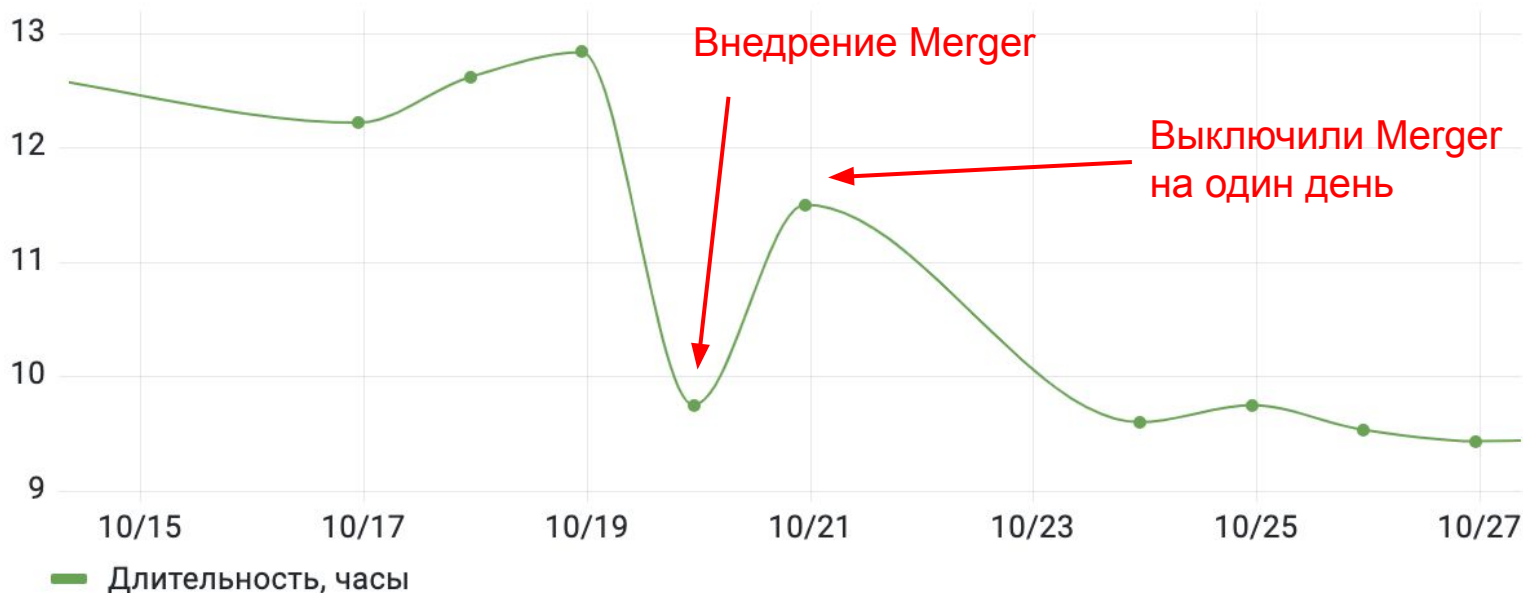
Длительность сборок, работающих по всем модулям

Длительность сборки, которая запускает по несколько тестов в каждом модуле



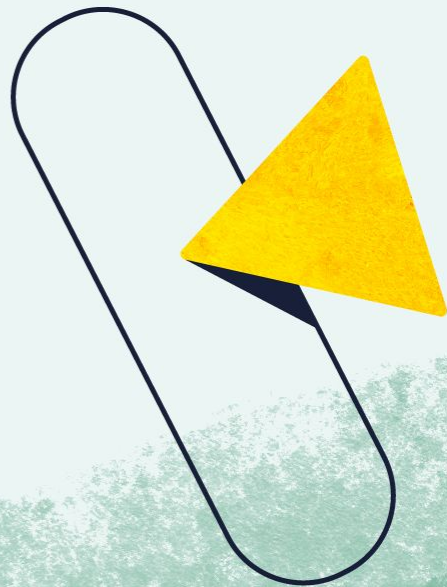
Длительность всех сборок для деплоя при последовательном запуске

Длительность всех сборок для деплоя при последовательном запуске

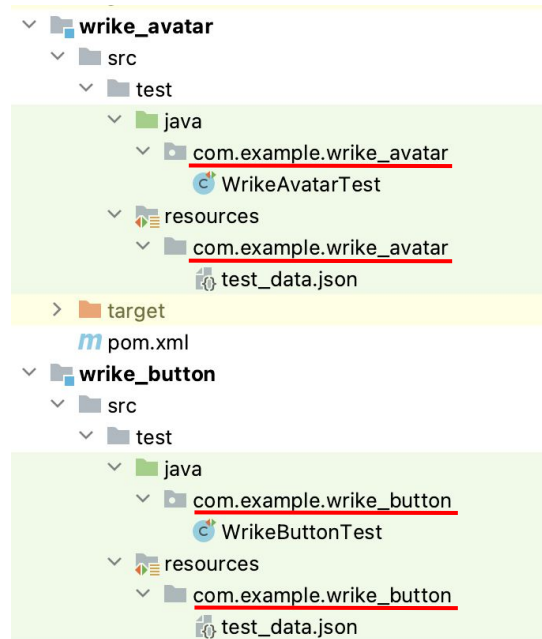
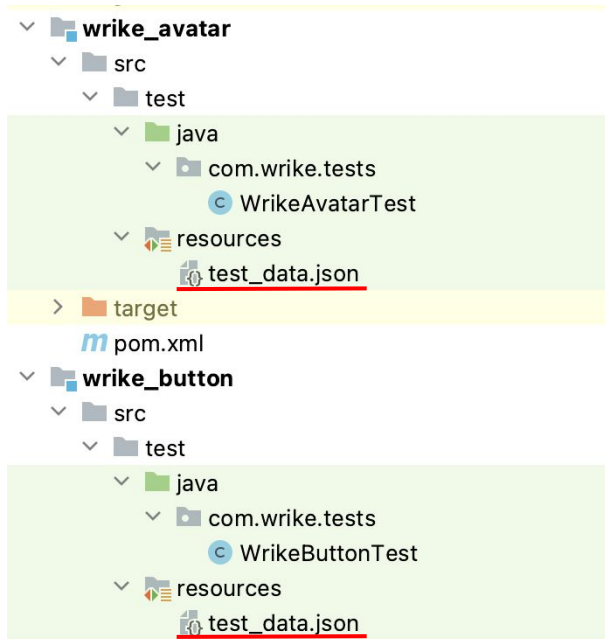


Возможные ограничения при работе с Merger

Как ускорить прогон тестов в многомодульном
проекте Maven

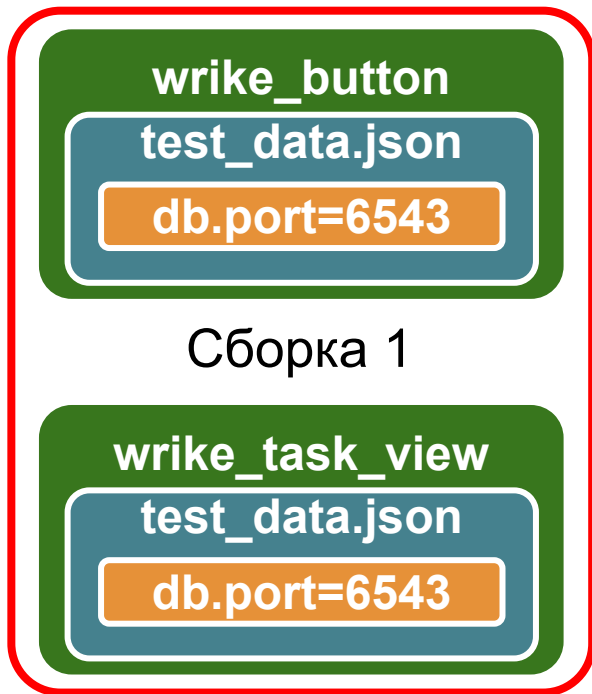


Ограничение 1. Конфликты между файлами

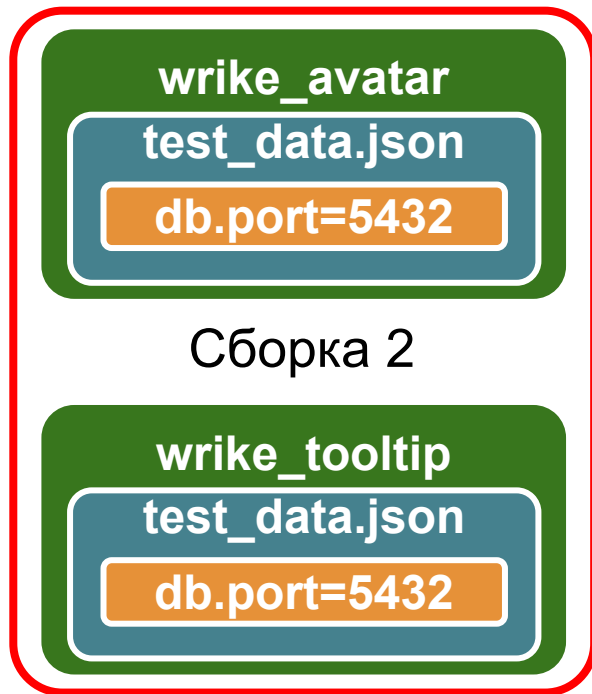


Решение 1: уникальный путь к ресурсам и уникальное имя пакета для каждого модуля

Ограничение 1. Конфликты между файлами



Сборка 1



Сборка 2

**Решение 2: объединять только те модули,
у которых нет конфликтов**

Ограничение 2. Разные версии зависимостей

Модули для объединения не могут:

- Иметь одинаковые зависимости с разными версиями

Зависимость модуля 1

```
<dependency>  
  
  <groupId>junit</groupId>  
  
  <artifactId>junit</artifactId>  
  
  <version>4.12</version>  
  
</dependency>
```

Зависимость модуля 2

```
<dependency>  
  
  <groupId>junit</groupId>  
  
  <artifactId>junit</artifactId>  
  
  <version>4.13.2</version>  
  
</dependency>
```

Ограничение 2. Разные версии зависимостей

Если все модули имеют версию 1.0-SNAPSHOT, то конфликтов версий при их использовании в качестве зависимостей не возникает.

Решение: настраивать версии всех сторонних зависимостей в корневом pom-файле

Merger бросит исключение при:

- 1. Конфликтах файлов**
- 2. Разных версиях зависимостей**



Ограничение 3. Разные настройки в pom-файлах

Модули для объединения не могут:

- Переопределять properties, profiles и тд

Решение 1: Не переопределять свойств в дочерних модулях

Решение 2: исключать модули с помощью фильтра

Ограничения, связанные с параллельным запуском тестов

Тесты из разных модулей должны уметь работать параллельно

Решение: проверить тесты на предмет использования общих ресурсов и выставить ResourceLock для ограничения параллелизма

Ограничения, связанные с параллельным запуском тестов

Ограничение 4. Singleton классы теперь создаются один раз, вместо нового объекта для каждого модуля

Один модуль Maven = один instance JVM

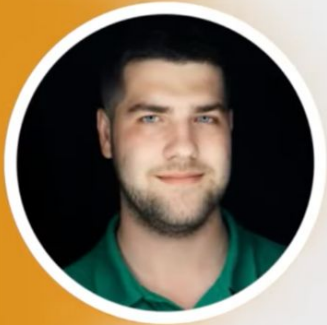
Решение: проверить тесты на предмет использования Singleton классов

Ограничения, связанные с параллельным запуском тестов

Ограничение 5. System properties общие для всех тестов

Решение: ограничить параллельное выполнение тестов

```
@ResourceLock (  
    value = SYSTEM_PROPERTIES,  
    mode = READ_WRITE  
)
```



HEISENBUG

Дмитрий
Тучс

JUnit 5 Parallel test execution.
Теория и практика

Спасибо! Вопросы?

[Статья о Merger на
habr.com](#)



[Прочти о нас в блоге
Wrike TechClub](#)



[Исходный код Merger на
GitHub](#)

