Мутационное тестирование

STRYKER.JS

Варпахович Кирилл Николаевич

Ведущий FrontEnd Разработчик

Tinkoff.ru

О чём поговорим?

- Уровни тестирования
- Взросление продукта
- Взросление бизнеса
- Что такое мутационное тестирование
- Как начать работать с Stryker
- Подводные камни, которые мы поймали

Типы тестирования

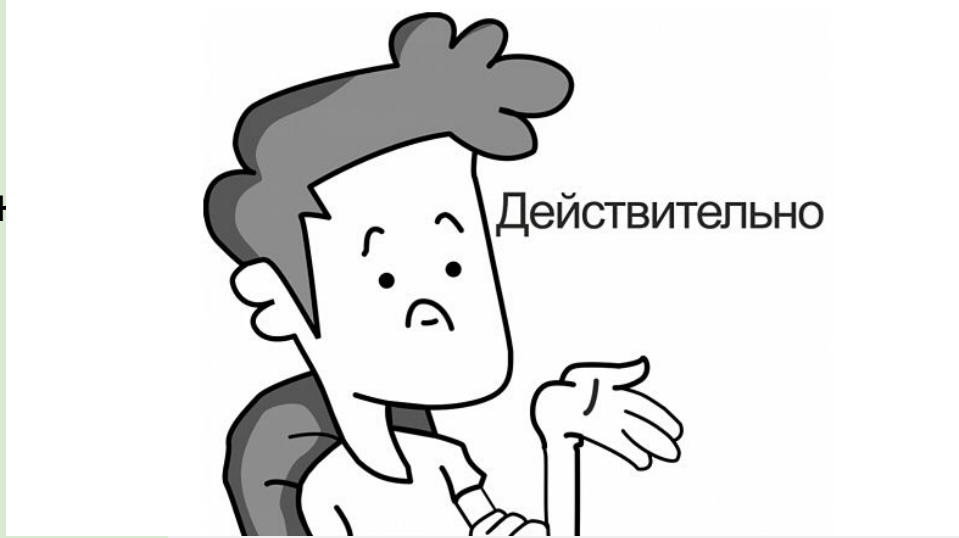
* по уровню

Типы тестирования (по уровню)

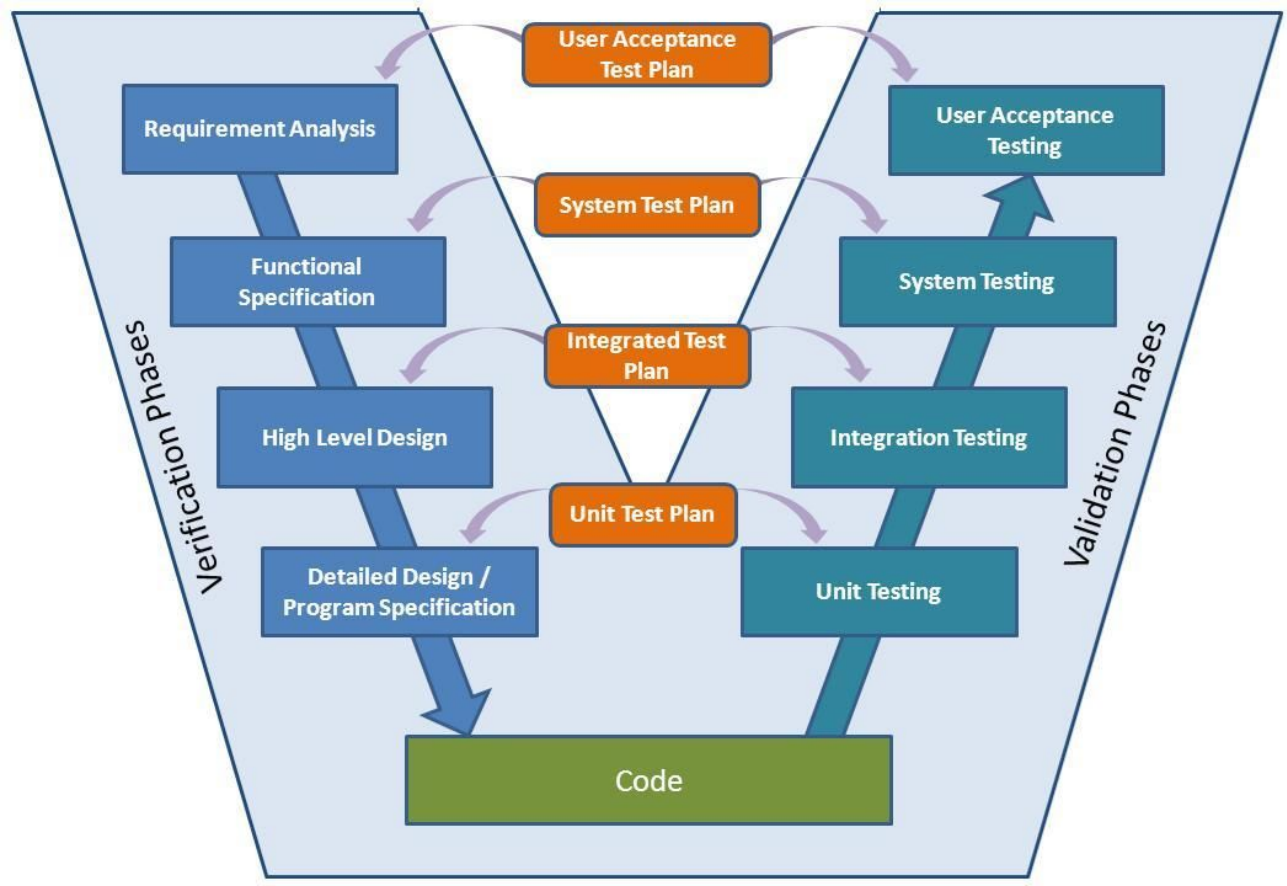
- Как вы тестируете ваше приложение?
- Мы пишем юнит тесты.
- Какие?
- Я же сказал - юнит!

Типы тестирования (по уровню)

- Как вы тестируете ваше прилож
- Мы пишем юнит тесты.
- Какие?
- Я же сказал - юнит!



Типы тестирования (по уровню)



Типы тестирования (по уровню)

Системное тестирование

- проверяют выполнение бизнес-функций (требований) системы.
- проверяет сценарии работы пользователя в системе
- есть много видов

Типы тестирования (по уровню)

Тестирование интеграционное

- проверяем изменения после взаимодейсвтия компонент
- проверяем технические сценарии взаимодейсвтия компонент

Типы тестирования (по уровню)

Тестирование компоненты

- Проверяем что вызываются внешние функции/сущности
- Проверяем обработку запросов на изменение извне
- Дёргаем внешнее API компоненты

Типы тестирования (по уровню)

Тестирование модулей

- Проверяем нечистые функции
- Проверяем функции, которые должны менять состояние модуля
- Проверяем, что чистые функции не меняют состояние модуля

Типы тестирования (по уровню)

Тестирование функций

- Проверяем результат чистых функций
- Проверяем результат не чистых функций на разных входных парамтерах
- Не проверяем изменение состояния сущности

Типы тестирования (по уровню)

Это всё
Unit-тестирование

Когда тесты нужны бизнесу?

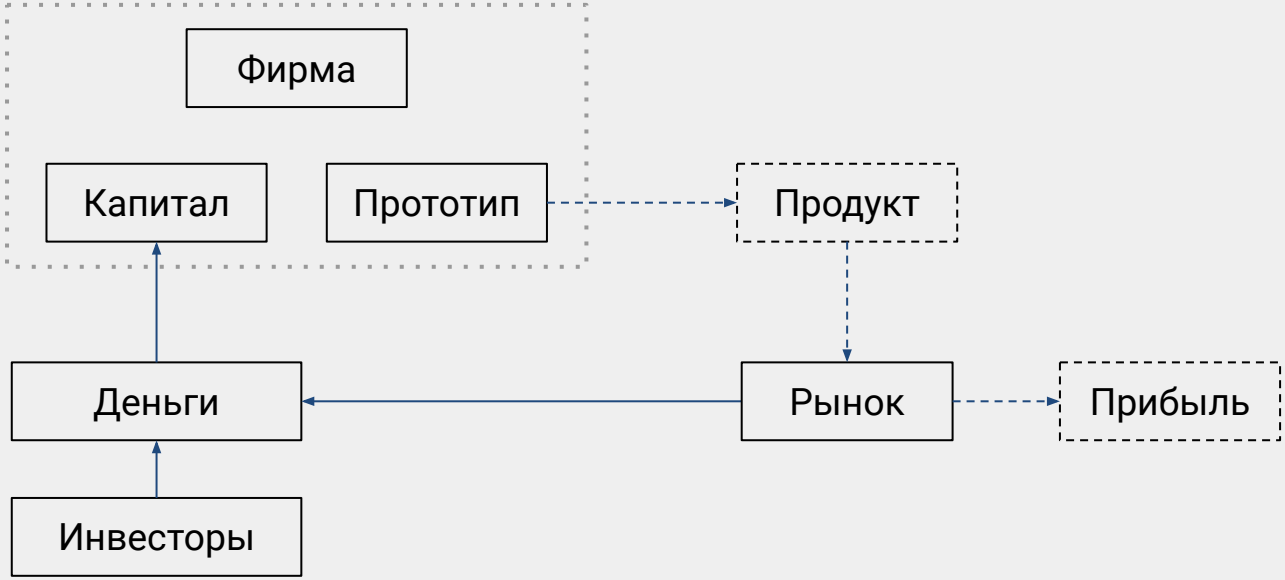
Этапы взросления

Взросление бизнеса

Этап 1

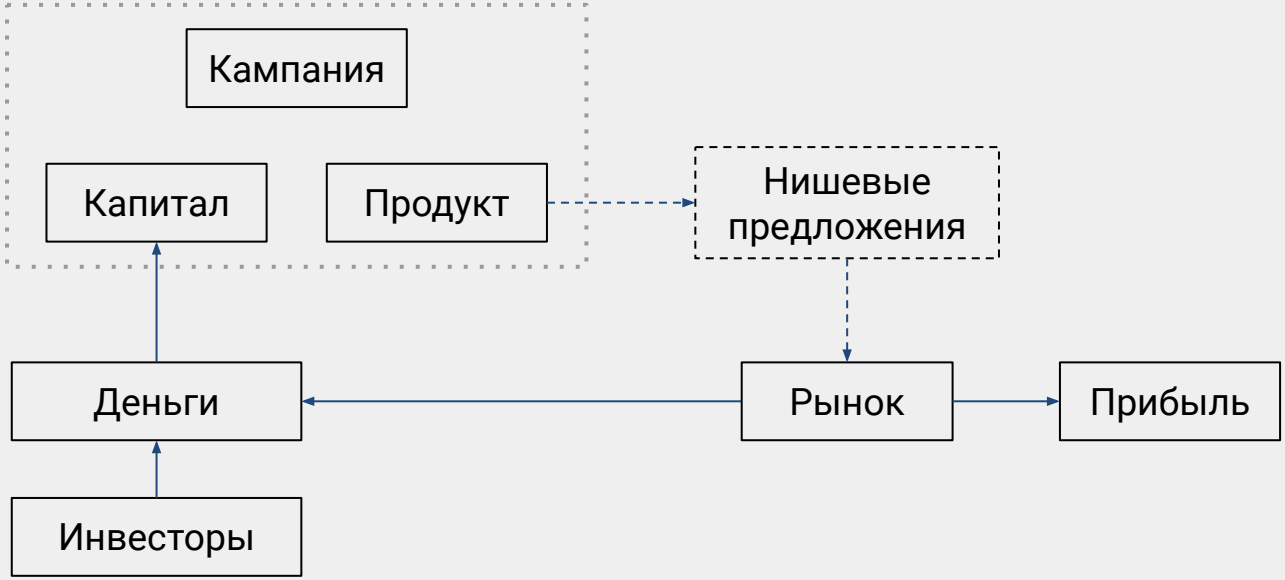
Взросление бизнеса

Этап 2



Взросление бизнеса

Этап 3



Взросление продукта

Специальный продукт	Укоренение в рынке Обеспечение стабильности
Работоспособный продукт Market Product	Демонстрация жизнеспособности Максимизация прибыли
Опытный образец Minimal viable product	Демонстрация возможностей
Прототип Proof of concept	Проверка осуществимости
Идея Concept	Проверка востребованности

Взросление продукта

Специальный продукт	Укоренение в рынке Обеспечение стабильности
Работоспособный продукт Market Product	Демонстрация жизнеспособности Максимизация прибыли
Опытный образец Minimal viable product	Демонстрация возможностей
Прототип Proof of concept	Проверка осуществимости
Идея Concept	Проверка востребованности

Взросление продукта

Специальный продукт	Укоренение в рынке Обеспечение стабильности
Работоспособный продукт Market Product	Демонстрация жизнеспособности Максимизация прибыли
Опытный образец Minimal viable product	Демонстрация возможностей
Прототип Proof of concept	Проверка осуществимости
Идея Concept	Проверка востребованности

Взросление продукта

Специальный продукт	Укоренение в рынке Обеспечение стабильности
Работоспособный продукт Market Product	Демонстрация жизнеспособности Максимизация прибыли
Опытный образец Minimal viable product	Демонстрация возможностей
Прототип Proof of concept	Проверка осуществимости
Идея Concept	Проверка востребованности

Взросление продукта

Специальный продукт	Укоренение в рынке Обеспечение стабильности
Работоспособный продукт Market Product	Демонстрация жизнеспособности Максимизация прибыли
Опытный образец Minimal viable product	Демонстрация возможностей
Прототип Proof of concept	Проверка осуществимости
Идея Concept	Проверка востребованности

Взросление продукта

Специальный продукт	Укоренение в рынке Обеспечение стабильности
Работоспособный продукт Market Product	Демонстрация жизнеспособности Максимизация прибыли
Опытный образец Minimal viable product	Демонстрация возможностей
Прототип Proof of concept	Проверка осуществимости
Идея Concept	Проверка востребованности

Растёт потребность в стабильности

Растёт потребность в качестве тестов

Бизнес готов
Тесты пишутся

Что дальше?

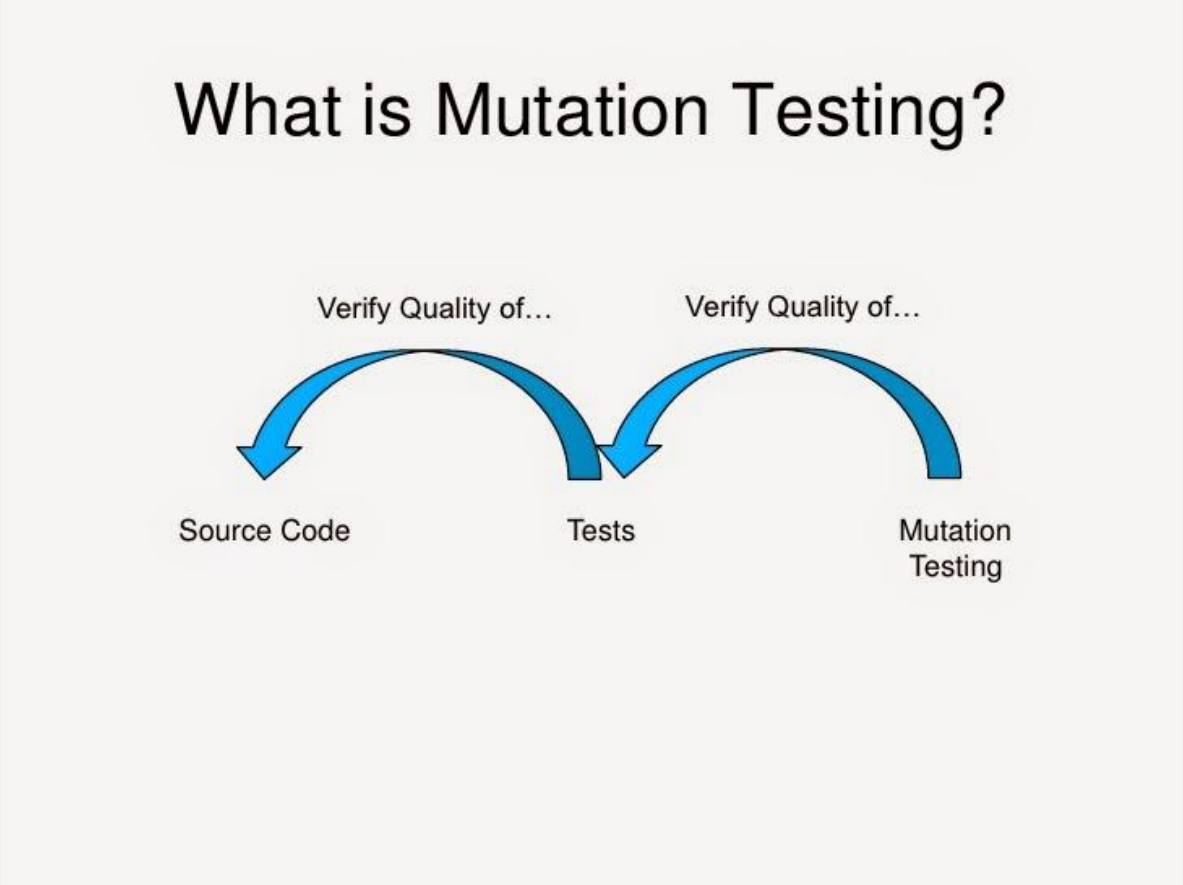
Качество тестирования

Идея Concept	Проверка востребованности
Прототип Proof of concept	Проверка осуществимости
Опытный образец Minimal viable product	Демонстрация возможностей
Работоспособный продукт Market Product	Демонстрация жизнеспособности Максимизация прибыли
Специальный продукт	Укоренение в рынке Обеспечение стабильности

Растёт потребность в стабильности

Растёт потребность в качестве тестов

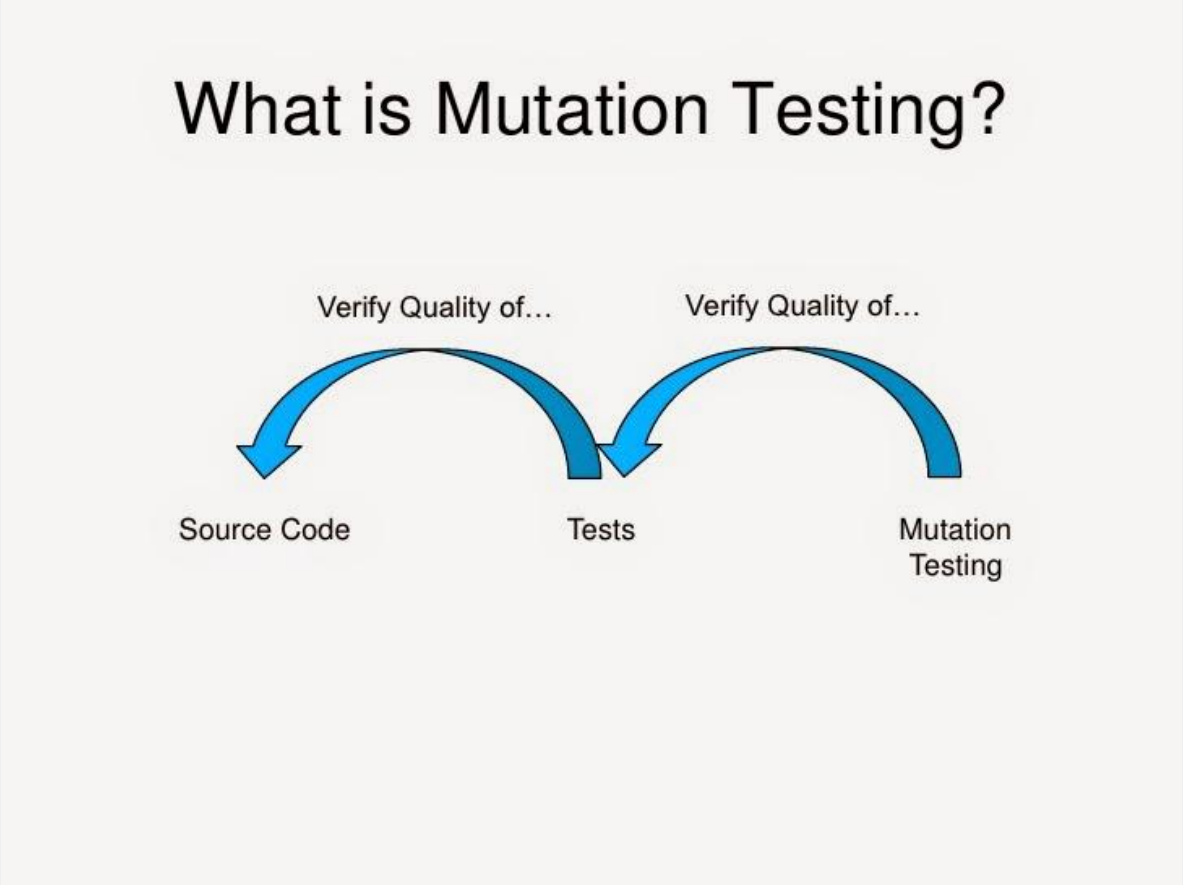
Качество тестирования



Качество тестирования

Цели:

- Повышаем качество тестов
- Удаляем бесполезные тесты
- Повышаем качество кода
- Попутно улучшаем архитектуру, отказоустойчивость и т.д.



Качество тестирования

Stryker:

- C#
- Scala
- Javascript/Typescript
  - React
  - Angular
  - Native

Качество тестирования

Stryker:
- C#
- Scala
- Javascript/Typescript
  - React
  - Angular
  - Native

Качество тестирования

Getting started…

(немного чёрных экранов)

Stryker.js

```
npm install -g stryker-cli
```

```
npm install -D stryker-cli
```

Stryker.js

```
npm install -g stryker-cli
```

```
npm install -g stryker-cli
```

```
npm install --save-dev @stryker-mutator/core
```

```
npm install --save-dev @stryker-mutator/html-reporter
npm install --save-dev @stryker-mutator/typescript
npm install --save-dev @stryker-mutator/jest-runner
```

Stryker.js

```
npm install -g stryker-cli
```

```
npm install -g stryker-cli
```

```
npm install --save-dev @stryker-mutator/core
```

```
npm install --save-dev @stryker-mutator/html-reporter
npm install --save-dev @stryker-mutator/typescript
npm install --save-dev @stryker-mutator/jest-runner
```

```
stryker init
```

Stryker.js

stryker run

Stryker.js

Stryker.js

stryker.conf.js

```
module.exports = function(config) {
    config.set({
        ...
    });
};
```

Stryker.js

stryker.conf.js

```
module.exports = function(config) {
    config.set({
        ...
        mutator: "typescript",
        testRunner: "jest",
        jest: {
            configFile: "jest.conf.js",
            projectType: "angular-cli",
        },

    });
};
```

Stryker.js

stryker.conf.js

```
module.exports = function(config) {
    config.set({
        ...
        reporters: [
            "progress",
            "clear-text",
            "html"
        ],
        htmlReporter: {
            baseDir: 'reports/mutation/html'
        },

    });
};
```

Stryker.js

stryker.conf.js

```
module.exports = function(config) {
   config.set({
       ...
       maxConcurrentTestRunners: 4,
       // Recommended to use about half of your available cores when running stryker with angular.
   });
};
```

Stryker.js

stryker.conf.js

```
module.exports = function(config) {
    config.set({
        ...
        maxConcurrentTestRunners: 4
        // Recommended to use about
    });
};
```

```
ryker with angular.
```

Stryker.js

stryker.conf.js

```
module.exports = function(config) {
    config.set({
        mutate: [
            "src/**/*.ts",
            "!src/**/*.spec.ts",
            "!src/**/*.module.ts",
            "!src/app/test/**/*.ts",
            "!src/**/*.routing.ts"
        ],
    });
};
```

Stryker.js

```
> stryker run

> INFO ConfigReader Using stryker.conf.js in the current working directory.
> INFO InputFileResolver Found 992 of 2002 file(s) to be mutated.
> INFO InitialTestExecutor Starting initial test run. This may take a while.
> INFO InitialTestExecutor Initial test run succeeded. Ran 1170 tests in 2 minutes 45
seconds (net 54338 ms, overhead 65737 ms).
> INFO MutatorFacade 12094 Mutant(s) generated
> INFO SandboxPool Creating 4 test runners (based on maxConcurrentTestRunners config)
```

Stryker.js

```
> stryker run

> INFO ConfigReader Using stryker.conf.js in the current working directory.
> INFO InputFileResolver Found 992 of 2002 file(s) to be mutated.
> INFO InitialTestExecutor Starting initial test run. This may take a while.
> INFO InitialTestExecutor Initial test run succeeded. Ran 1170 tests in 2 minutes 45
seconds (net 54338 ms, overhead 65737 ms).
> INFO MutatorFacade 12094 Mutant(s) generated
> INFO SandboxPool Creating 4 test runners (based on maxConcurrentTestRunners config)
```

Stryker.js

```
> stryker run

> INFO ConfigReader Using stryker.conf.js in the current working directory.
> INFO InputFileResolver Found 992 of 2002 file(s) to be mutated.
> INFO InitialTestExecutor Starting initial test run. This may take a while.
> INFO InitialTestExecutor Initial test run succeeded. Ran 1170 tests in 2 minutes 45 seconds (net
54338 ms, overhead 65737 ms).
> INFO MutatorFacade 12094 Mutant(s) generated
> INFO SandboxPool Creating 4 test runners (based on maxConcurrentTestRunners config)
-----------------------------|---------|----------|-----------|------------|----------|---------|
File                         | % score | # killed | # timeout | # survived | # no cov | # error |
-----------------------------|---------|----------|-----------|------------|----------|---------|
All files                    |    0.00 |        0 |         0 |      12094 |        0 |       0 |
 call-step-form.component.ts |    0.00 |        0 |         0 |         11 |        0 |       0 |
 ...                         |    0.00 |        0 |         0 |        ... |        0 |       0 |
-----------------------------|---------|----------|-----------|------------|----------|---------|
> INFO HtmlReporter Your report can be found at: file:///.../reports/mutation/html/index.html
> INFO Stryker Done in 6 hours 11 minutes.
```

Stryker.js

Done in 6 hours 11 minutes

Stryker.js

https://github.com/stryker-mutator/stryker-handbook/blob/master/mutant-states-and-metrics.md

File	% score	# killed	# timeout	# survived	# no cov	# error
All files	0.00	0	0	12094	0	0
call-step-form.component.ts	0.00	0	0	11	0	0
...	0.00	0	0	...	0	0

перцентиль

циферь

умерло от безысходности

живее всех живых

этих даже не искали

эти поломали нам систему

Stryker.js

```
htmlReporter: { baseDir: 'reports/mutation/html' },
```

All files

File / Directory	Mutation score		# Killed	# Survived	# Timeout	# No coverage	# Runtime errors	# Compile errors	Total detected	Total undetected	Total mutants
All files	0.00%	0.00	0	361	0	0	0	0	**0**	**361**	**361**
abstract	0.00%	0.00	0	129	0	0	0	0	**0**	**129**	**129**
first/first-step.helper.ts	0.00%	0.00	0	9	0	0	0	0	**0**	**9**	**9**
second/second-step.helper.ts	0.00%	0.00	0	93	0	0	0	0	**0**	**93**	**93**
third/third-step.helper.ts	0.00%	0.00	0	14	0	0	0	0	**0**	**14**	**14**
fourth/fourth-step.helper.ts	0.00%	0.00	0	14	0	0	0	0	**0**	**14**	**14**
fifth/fifth-step.helper.ts	0.00%	0.00	0	12	0	0	0	0	**0**	**12**	**12**
sixth/sixth-step.helper.ts	0.00%	0.00	0	9	0	0	0	0	**0**	**9**	**9**
another/another.helper.ts	0.00%	0.00	0	71	0	0	0	0	**0**	**71**	**71**
step-helper-by-type.ts	0.00%	0.00	0	10	0	0	0	0	**0**	**10**	**10**

Stryker.js

```
htmlReporter: { baseDir: 'reports/mutation/html' },
```

Survived (10) Expand all

```
 */
259 260 templateSettings.interpolate = /{{([\s\S]+?)}}/g;

/**
 * Список шаблонов ошибок компонента
 */
const NO_COMPONENT_FOR_STEP_TYPE = template(261 'Для типа {{type}} в stepHelperByType отсутствует хелпер');

type StepHelper = AbstractStepHelper<AbstractStepData, AbstractStepForm>;

const formHelpers: Record<StepTypes, StepHelper> = 262 {
    [StepTypes.FIRST]: FirstStepHelper.Instance,
    [StepTypes.SECOND]: SecondStepHelper.Instance,
    [StepTypes.THIRD]: ThirdStepHelper.Instance,
    [StepTypes.FOURTH]: FourthStepHelper.Instance,
    [StepTypes.FIFTH]: FifthStepHelper.Instance,
    [StepTypes.SIXTH]: SixthStepHelper.Instance,
};

export function stepHelperByType(type: StepTypes): StepHelper 263 {}{
    const formHelper: StepHelper = formHelpers[type];

    if (264 265 266 !formHelper) 267 {
        throw new Error(NO_COMPONENT_FOR_STEP_TYPE(2
    }

    return formHelper;
}
```

Block

Survived

Особенности

Особенности

- Очень много времени на анализ результатов
  - Можно настроить запуск на конкретные файлы вручную

Особенности

- Очень много времени на анализ результатов
  - Можно настроить запуск на конкретные файлы вручную
- 1 мутация !== 1 прогон
  - :(

Особенности

- Очень много времени на анализ результатов
  - Можно настроить файлы вручную
- 1 мутация !== 1 прог
  - :(

Arithmetic Operator	✅
Array Declaration	✅
Assignment Expression	❌
Block Statement	✅
Boolean Literal	✅
Conditional Expression	✅
Equality Operator	✅
Logical Operator	✅
Method Expression	❌
String Literal	✅
Unary Operator	✅
Update Operator	✅

Особенности

- Очень много времени на анализ результатов
  - Можно настроить запуск на конкретные файлы вручную
- 1 мутация !== 1 прогон
  - :(
- 1 точка в коде почти всегда 1 мутация
  - Для условий и математики количество мутаций больше
  - Можно создавать кастомные мутации + количество инстансов должно решить проблему

Особенности

- Очень много времени на анализ результатов
  - Можно настроить запуск на конкретные файлы вручную
- 1 мутация !== 1 прогон
  - :(
- 1 точка в коде почти всегда 1 мутация
  - Для условий и математики количество мутаций больше
  - Можно создавать кастомные мутации + количество инстансов должно решить проблему
- Нет teamcity-reporter для интеграции
  - Можно пользоваться репортером jest/karma

Первые результаты

Первые результаты

- Стали думать что тестируем и как тестируем
- Появились тесты убивающие мутантов
- Избавляемся от тяжёлых тестов
- Выстраиваем пирамиду тестирования здорового программиста

Спасибо за внимание!

Литература по теме

1. medium.com/@ClrMobile - A Beginner’s Guide: POC vs. MVP vs. Prototype
2. geteasyqa.com - Типы тестирования программного обеспечения
3. habr.com - Тестирование. Фундаментальная теория
4. Инженерное предпринимательство курс Хачин В. Н.
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Системное_тестирование
6. habr.com - Мутационное тестирование
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Мутационное_тестирование
8. https://stryker-mutator.io
9. stryker-mutator - Mutant states and metrics
10. stryker-mutator - Supported mutators