Непрерывный статический анализ кода

Иван Пономарёв, КУРС/МФТИ

ponomarev@corchestra.ru

@inponomarev


1
Carbon
2
Mixed Bed
U.S.FILTER
3
Mixed Bed
4
Organic


New!!!
9999$ only

Что такое статанализ?

- Wikipedia: «Анализ программного обеспечения, производимый без реального выполнения исследуемых программ».
- Здравый смысл: Любая проверка исходного кода, требующая только исходный код (без тестов).

Чего в принципе не может CA?

Чего в принципе не может СА?

Зависнет или остановится?

```
def halts(f):
    # false, если программа зависает
    # true, если завершается за конечное время
```

Чего в принципе не может СА?

Зависнет или остановится?

```
def halts(f):
    # false, если программа зависает
    # true, если завершается за конечное время

def g():
    if halts(g):
        while(True):
            pass
```

Теорема Райса

Вычисляет ли функция квадрат числа?

```
def is_a_squaring_function(f):
    # true, если функция вычисляет квадрат
    # false, если не вычисляет
```

Теорема Райса

Вычисляет ли функция квадрат числа?

```
def is_a_squaring_function(f):
    # true, если функция вычисляет квадрат
    # false, если не вычисляет

def halts(f):
    def t(n):
        f()
        return n * n
    return is_a_squaring_function(t)
```

Статанализ не найдёт то, что решается на уровне языка

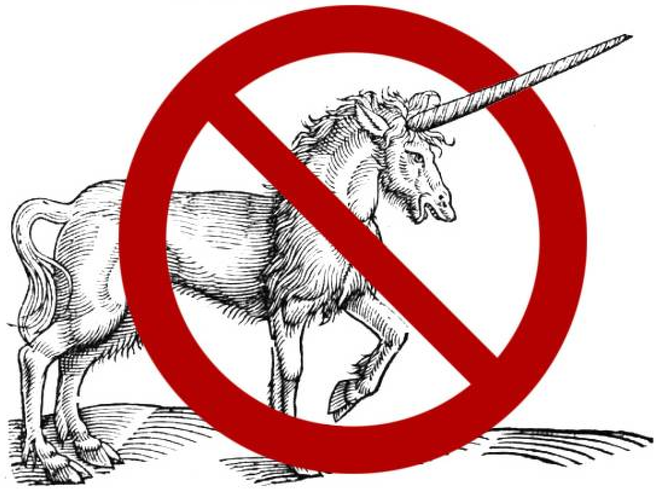
- `object has no attribute` (если динамическая типизация)
- NPE (если нет Null Safety)

Близкое динамическое болото

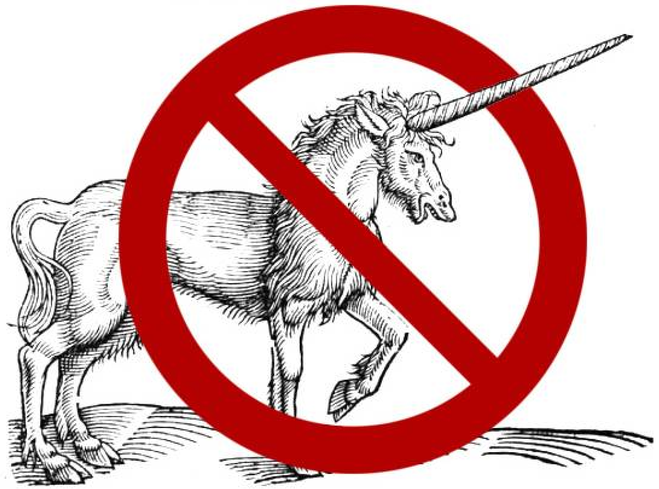
Труднодоступное статическое озеро

А что же статанализ?

А что же статанализ?



А что же статанализ?



Разнообразие средств статанализа

Разнообразие средств статанализа

- Проверка стиля кодирования (checkstyle, flake8)

Разнообразие средств статанализа

- Проверка стиля кодирования (checkstyle, flake8)
- Поиск характерных ошибок в коде (spotbugs, IDEA, PVS-Studio)

Разнообразие средств статанализа

- Проверка стиля кодирования (checkstyle, flake8)
- Поиск характерных ошибок в коде (spotbugs, IDEA, PVS-Studio)
- Проверка валидности ресурсных файлов (xmllint, YAMLlint, JSONLint)

Разнообразие средств статанализа

Разнообразие средств статанализа

- Компиляция/парсинг (`ansible --syntax-check`, `terraform validate`)

Разнообразие средств статанализа

- Компиляция/парсинг (`ansible --syntax-check`, `terraform validate`)
- Предупреждения компиляторов

Разнообразие средств статанализа

- Компиляция/парсинг (`ansible --syntax-check`, `terraform validate`)
- Предупреждения компиляторов
- Проверка правописания

Разнообразие средств статанализа

- Компиляция/парсинг (`ansible --syntax-check`, `terraform validate`)
- Предупреждения компиляторов
- Проверка правописания
- Конфигурационные тесты

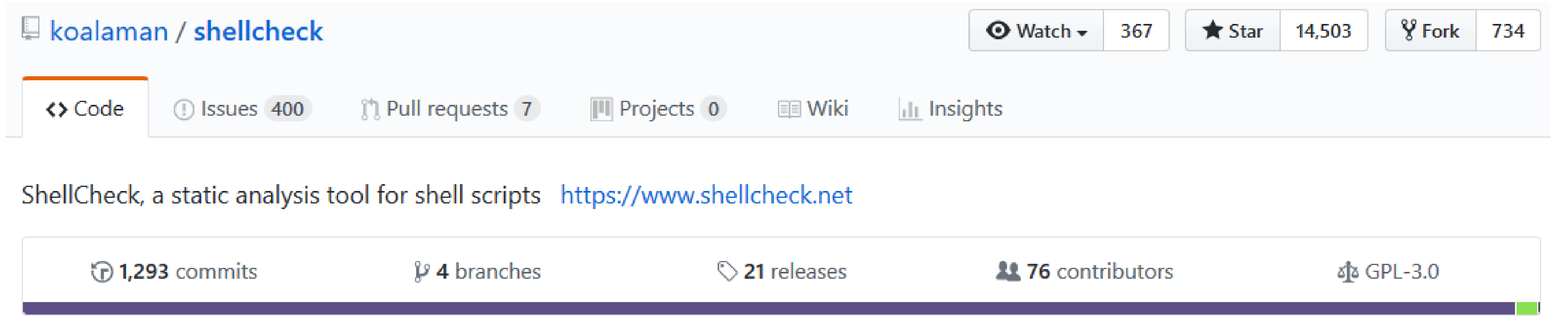
Больше анализаторов!

- Google <Your Language> static analyzer
- Google <Your Language> linter

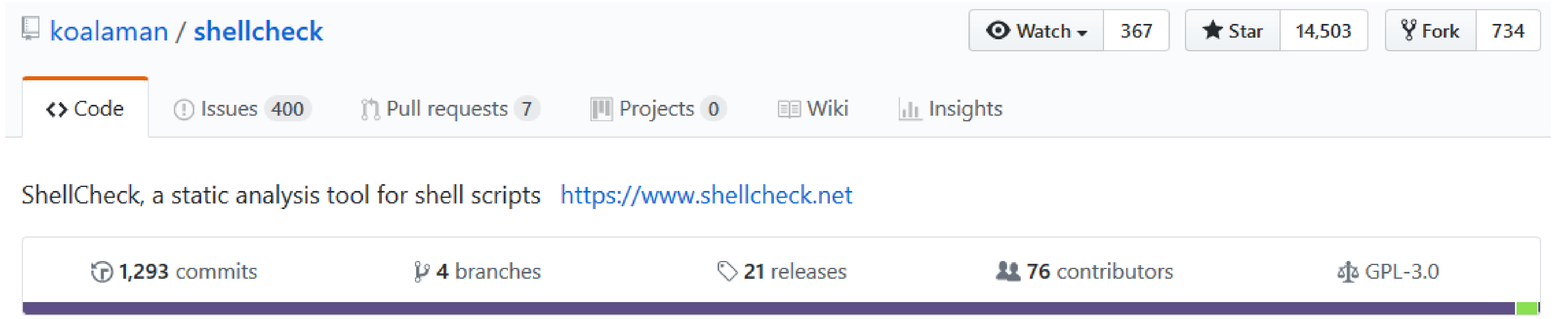

prio НОВАЯ ВОДА
многоступенчатый фильтр для очистки воды
Expert
комплексная очистка воды
В ПРЕМИАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ
German
www.filter.ru
БАРЬЕР ЭКСПЕРТ
КЛАССИК
АКВАФОР
ТРИО УНИВЕРСАЛ УМЯГЧАЮЩИЙ
СНИЖЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ / ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОЧИСТКА ОТ ЖЕЛЕЗА
ГЕЙЗЕР
СНИЖЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ
ГЕЙЗЕР-БИО 331
БАРЬЕР ПРОФИ Hard
АКВАФОР ЭКО
КРИСТАЛЛ ЭКО УНИВЕРСАЛ УМЯГЧАЮЩИЙ
ГЕЙЗЕР СМАРТ
БЕСПЛАТНАЯ УСТАНОВКА
СИНГЛ
АКВАЛИНИЯ
ГЕЙЗЕР ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ВОДЫ
ОРИОН
В ПОДАРОК 2-ОЙ КАРТРИДЖ
Вы заботитесь о своем здоровье? Сделайте анализ воды!

Кто программирует на Bash?

Кто программирует на Bash?



Кто программирует на Bash?




```
aaronkilik@tecmint ~/bin $ shellcheck test.sh

In test.sh line 24:
E_NOTROOT=50
^-- SC2034: E_NOTROOT appears unused. Verify it or export it.


In test.sh line 25:
E_MINARGS=100
^-- SC2034: E_MINARGS appears unused. Verify it or export it.


In test.sh line 30:
echo $E_NONROOT
     ^-- SC2153: Possible misspelling: E_NONROOT may not be assigned, but E_NOTROOT is.
     ^-- SC2086: Double quote to prevent globbing and word splitting.

aaronkilik@tecmint ~/bin $
```

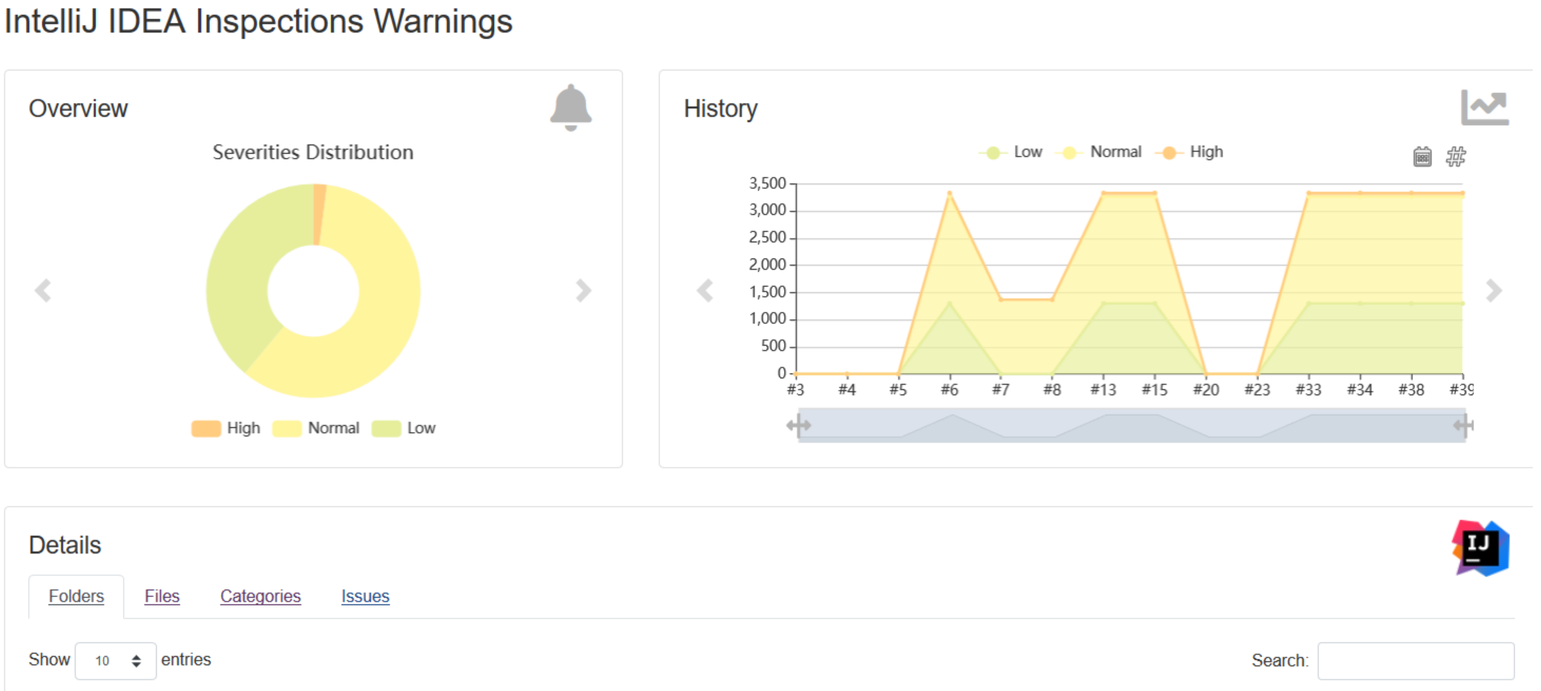
Intellij IDEA в CI

Intellij IDEA в CI

- `bin/format.sh` — форматирование кода
- `bin/inspect.sh` — инспекции (с выводом в .xml)

Intellij IDEA в CI

- `bin/format.sh` — форматирование кода
- `bin/inspect.sh` — инспекции (с выводом в .xml)



Что из этого использовать?

Что из этого использовать?

Всё!

Как это всё использовать?

Как это всё использовать?

- Однократное применение анализа бессмысленно

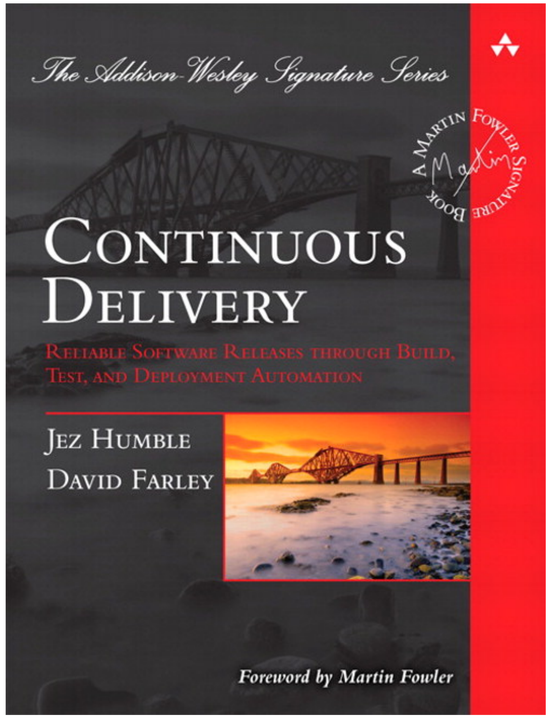
Как это всё использовать?

- Однократное применение анализа бессмысленно
- Анализ должен производиться **непрерывно** и **автоматически**

Как это всё использовать?

- Однократное применение анализа бессмысленно
- Анализ должен производиться **непрерывно** и **автоматически**
- Результаты анализа должны определять **quality gates**

Роль и место CA в конвейере поставки

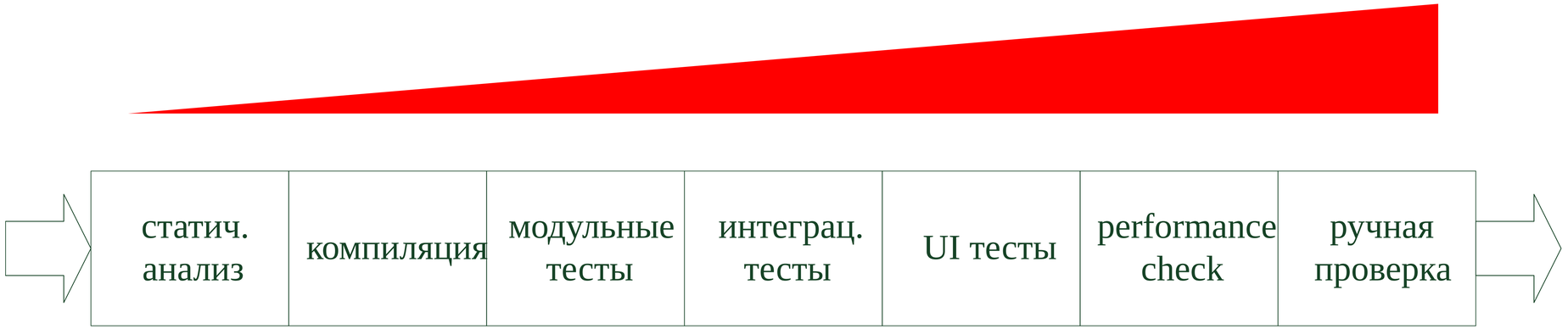


Jez Humble, David Farley. Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation. Addison-Wesley, 2011

Типовой конвейер сборки

Типовой конвейер сборки

«Фильтрующая способность»



Типовой конвейер сборки

Сложность, стоимость,
время работы, вероятность сбоя

Многоступенчатый фильтр

Многоступенчатый фильтр

Размер пропускаемого загрязнения
Пропускная способность

Многоступенчатый фильтр

Сложность, стоимость

Вывод

Вывод

- Статанализ — «фильтр грубой очистки» в начале каскада фильтров

Вывод

- Статанализ — «фильтр грубой очистки» в начале каскада фильтров
- В отдельности от других — не работает

Вывод

- Статанализ — «фильтр грубой очистки» в начале каскада фильтров
- В отдельности от других — не работает
- Другие без него работают хуже

Случай из практики: долгий отклик

resource.json

```
{
  "key": "value with "unescaped quotes" "
}
```

Случай из практики: долгий отклик

resource.json

```
{
  "key": "value with "unescaped quotes" "
}
```

- Все UI тесты падают.

Случай из практики: долгий отклик

resource.json

```
{
  "key": "value with "unescaped quotes" "
}
```

- Все UI тесты падают.
- Но это происходит **спустя дни**.

Случай из практики: лечение

- Добавляем JSONLint в начало пути

```
find . -name \\*.json -print0 | xargs -0 -n1 -t jsonlint -q
```

Случай из практики: лечение

- Добавляем JSONLint в начало пути

```
find . -name \\*.json -print0 | xargs -0 -n1 -t jsonlint -q
```

- Отклик на проблему идёт **сразу**

Случай из практики: лечение

- Добавляем JSONLint в начало пути

```
find . -name \\*.json -print0 | xargs -0 -n1 -t jsonlint -q
```

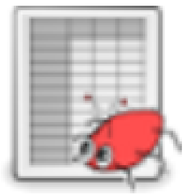
- Отклик на проблему идёт **сразу**
- PROFIT

Внедрение в legacy-проект

Внедрение в legacy-проект

Знакомая картина?

Checkstyle: 2,496 warnings from one analysis.

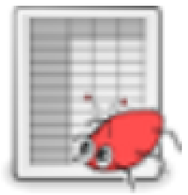


FindBugs: 130 warnings from one analysis.

Внедрение в legacy-проект

Знакомая картина?

Checkstyle: 2,496 warnings from one analysis.



FindBugs: 130 warnings from one analysis.

Оставить нельзя пофиксить!

Пофиксить автоматически?

Google + Stackoverflow:

- 'sed remove trailing spaces'

```
find . -name '*.py' -print0 | xargs -0 -n1 -t \
   sed -i -r 's/\s+$//'
```

- 'bash add a newline to the end of a file'

```
find . -name '*.java' -print0 | xargs -0 -L1 bash \
    -c 'test "$(tail -c 1 "$0")" && printf "\r\n" >> $0'
```

- etc etc

Автофикс

- Javascript: `eslint --fix`

Spotless: идемпотентный автоформаттер

Spotless can format

<java | kotlin | scala | sql | groovy | javascript | flow | typeScript | css | scss | less | jsx | vue | graphql | json | yaml | markdown | license headers | anything>

using

<gradle | maven | anything>

Quality Gates

Пороговое значение находок

Пороговое значение находок

- «Если меньше 100 находок, то код OK»

Пороговое значение находок

- «Если меньше 100 находок, то код ОК»
- ДАНО: в коде 90 находок и код ОК.

Пороговое значение находок

- «Если меньше 100 находок, то код OK»
- ДАНО: в коде 90 находок и код OK.
- Добавляем Null Pointer Dereference.

Пороговое значение находок

- «Если меньше 100 находок, то код OK»
- ДАНО: в коде 90 находок и код OK.
- Добавляем Null Pointer Dereference.
- У нас 91 находка, код всё ещё OK?

Пороговое значение находок

- «Если меньше 100 находок, то код OK»
- ДАНО: в коде 90 находок и код OK.
- Добавляем Null Pointer Dereference.
- У нас 91 находка, код всё ещё OK?

Вывод: не используйте данный метод!

Suppression Profile

- Старые находки — в игнор
- Новые находки — не пропускаем

Suppression Profile

Наивный подход:

```
<file name="AppProperties.java">
  <error line="31" column="5" message="Missing a Javadoc comment."/>
  <error line="36" column="5" message="Missing a Javadoc comment."/>
</file>
```

Suppression Profile

Наивный подход:

```
<file name="AppProperties.java">
  <error line="31" column="5" message="Missing a Javadoc comment."/>
  <error line="36" column="5" message="Missing a Javadoc comment."/>
</file>
```

Добавляем текст в начало файла…

Suppression Profile

Наивный подход:

```
<file name="AppProperties.java">
  <error line="31" column="5" message="Missing a Javadoc comment."/>
  <error line="36" column="5" message="Missing a Javadoc comment."/>
</file>
```

Добавляем текст в начало файла…

…номера строк "уползли" и все находки снова появились.

Suppression Profile

Подход PVS-Studio --- хеши строк:

```
{
  "FileName": "CelestaParser.java",
  "ErrorCode": "V6021",
  "CodePrev": -1464702071,
  "CodeCurrent": -1679070819,
  "CodeNext": 35764079
}
```

Suppression Profile

Вывод: метод хорош, но труднодоступен

Проверка правописания

prefer?ed	ac?om?odate	cred?t
over?id?en	defer?ed	deb?t
over?ide	anal?s?s	progra?

Проверка правописания

GNU Aspell

Проверка документации:

```
for f in $(find . -name '*.adoc'); do \
   cat $f | aspell --master=ru \
   --personal=./dict list; done \
   | sort | uniq
```

Проверка литералов и комментариев:

```
for f in $(find . -name '*.java'); do \
   cat $f | aspell --mode=ccpp \
   --master=ru --personal=./dict list; done\
   | sort | uniq
```

Проверка правописания

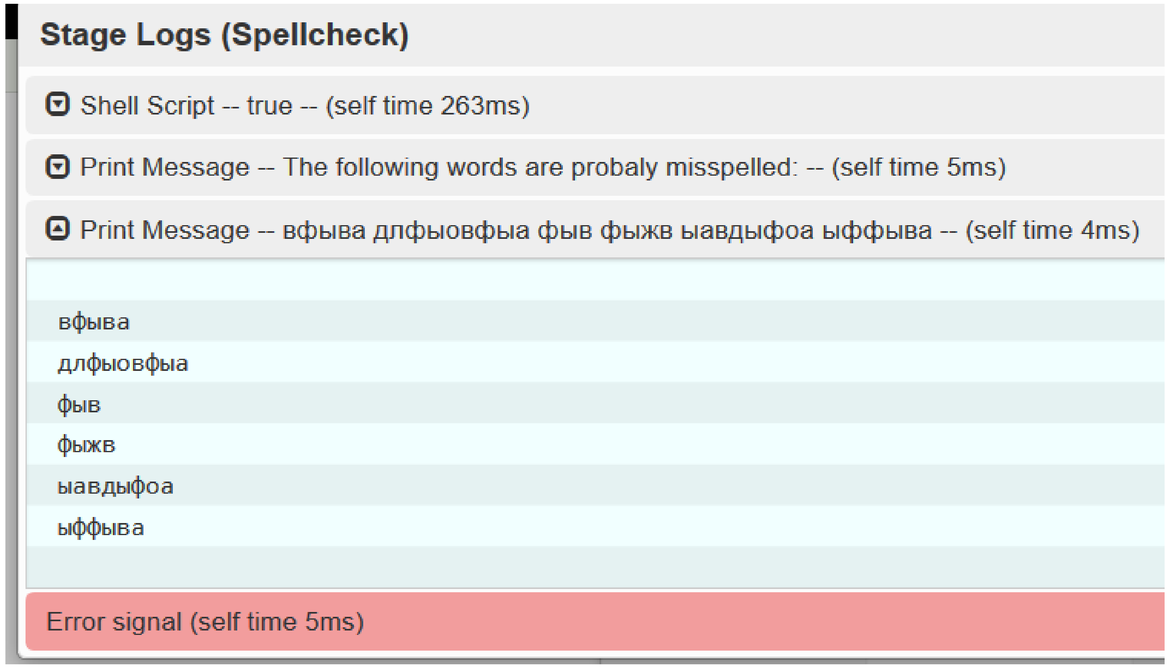
Проверка правописания

- Храните пользовательский словарь в проекте

Проверка правописания

- Храните пользовательский словарь в проекте
- Quality Gate: **не должно быть незнакомых спелчекеру слов**.

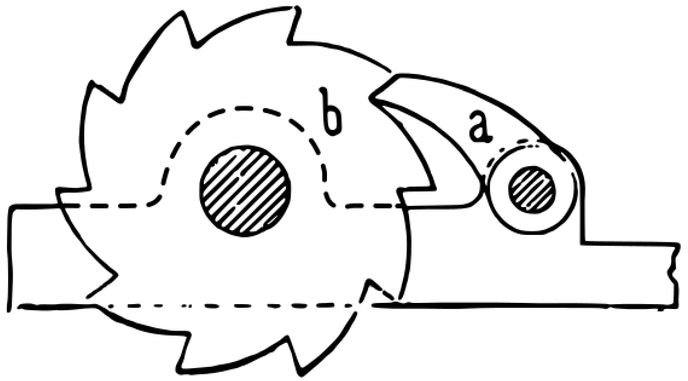
Упавшая проверка



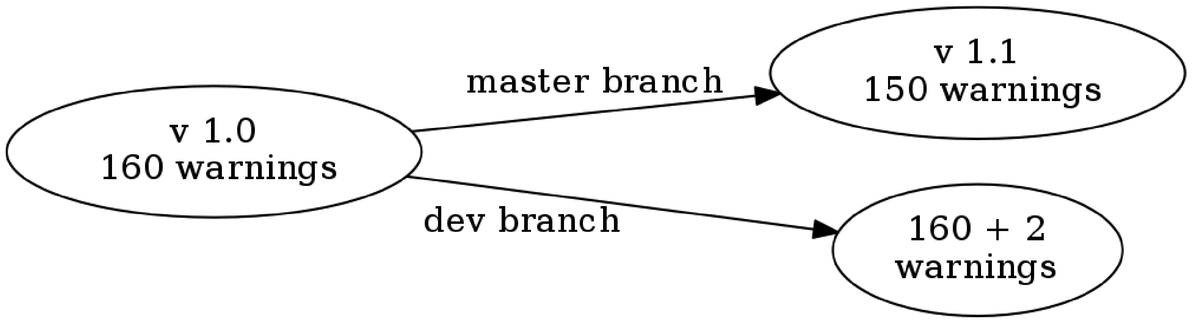
Проверка правописания

Вывод: spellchecker может быть частью пайплайна

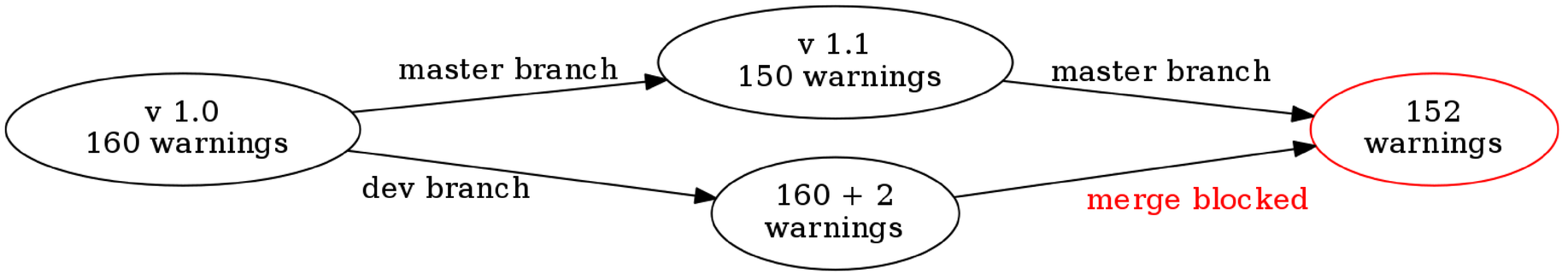
Храповик



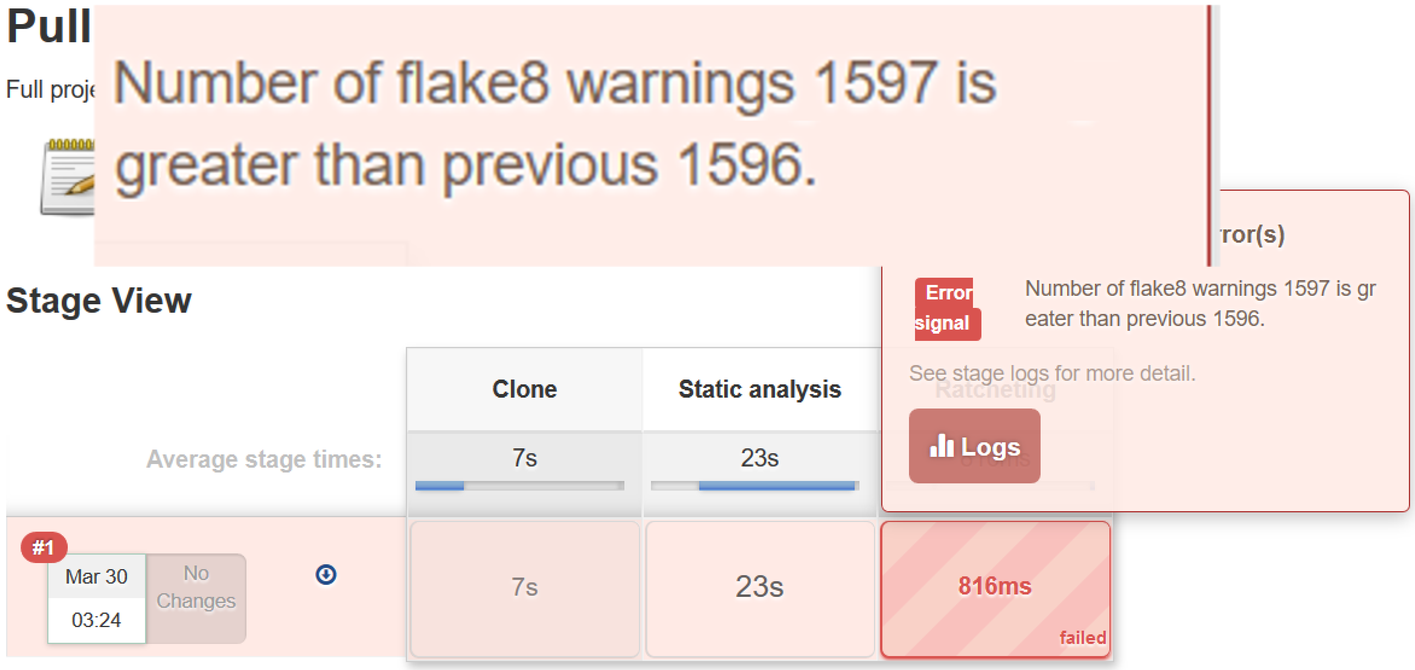
Принцип работы



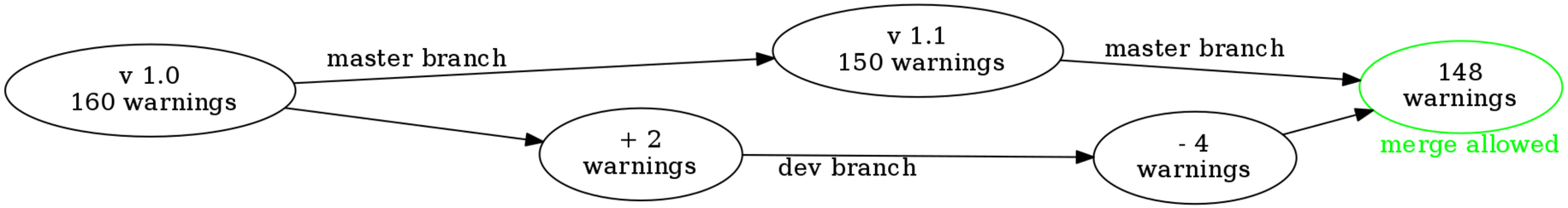
Принцип работы



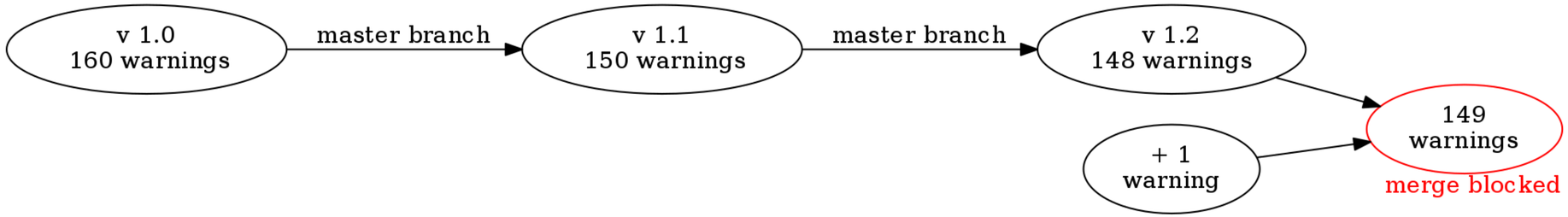
Упавшая проверка



Принцип работы



Принцип работы



Много модулей/инструментов

Вид метаданных:

```yaml
# warnings.yml
celesta-sql:
  checkstyle: 434
  spotbugs: 45
celesta-core:
  checkstyle: 206
  spotbugs: 13
celesta-maven-plugin:
  checkstyle: 19
  spotbugs: 0
celesta-unit:
  checkstyle: 0
  spotbugs: 0
```

Упавшая проверка

```
= celesta-sql.checkstyle: 399->399
= celesta-sql.findbugs: 41->41
= celesta-core.checkstyle: 185->185
= celesta-core.findbugs: 13->13
+ celesta-maven-plugin.checkstyle: 19->20
= celesta-maven-plugin.findbugs: 0->0
= celesta-system-services.checkstyle: 18->18
= celesta-system-services.findbugs: 0->0
= dbschemasync.checkstyle: 3->3
= dbschemasync.findbugs: 0->0
= celesta-unit.checkstyle: 0->0
= celesta-unit.findbugs: 0->0
```

Error signal (self time 3ms)

Как это реализовано у нас

- Jenkins scripted pipeline
- Jenkins shared libraries in Groovy
- JFrog Artifactory для хранения метаданных о сборках

Парсинг XML-вывода анализаторов

```
<checkstyle>
  <file name="...">
    <error line="1" severity="..." message="..."/>
  </file>
    ...
</checkstyle>
```

```
private Map countModule(prefix) {
    def count = [:]
    def f = new File("${prefix}/target/checkstyle-result.xml")
    if (f.exists()) {
        def checkstyle = new XmlSlurper().parseText(f.text)
        count.put("checkstyle", checkstyle.file.error.size())
    }
    . . .
    count
}
```

Скачиваем данные о последней сборке

```
def server = Artifactory.server 'ART'
def downloadSpec = """
        {"files": [
            {
                "pattern": "warn/${project}/*/warnings.yml",
                "build": "${project} :: dev/LATEST",
                "target": "previous.yml",
                "flat": "true"
            }
            ]
        }"""
server.download spec: downloadSpec
oldWarnings = readYaml file: 'previous.yml'
```

Шаг храповика

```
stage ('Ratcheting') {
    def warningsMap = countWarnings()
    writeYaml file: 'target/warnings.yml', data: warningsMap
    compareWarningMaps oldWarnings, warningsMap
}
```

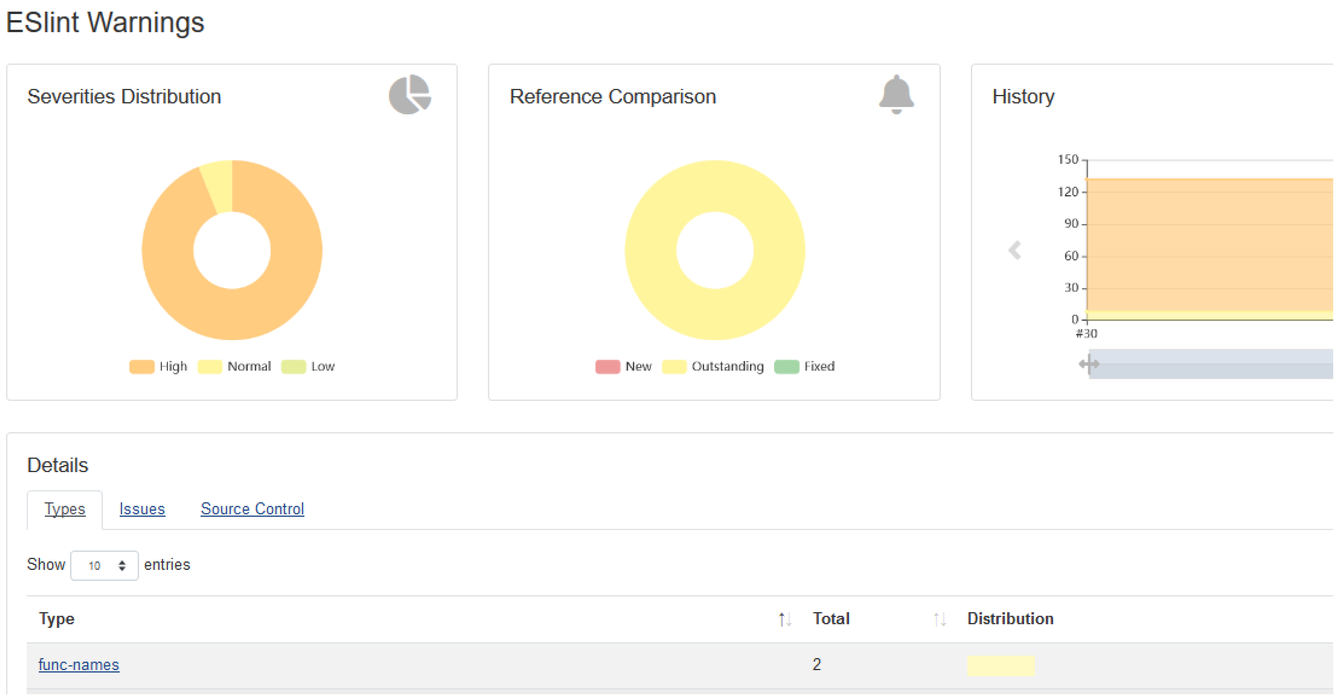
Jenkins Warnings NG Plugin

Собирает и читает отчёты всех известных анализаторов

```
def checkstyle
  = scanForIssues tool: checkStyle(pattern: '**/cs.xml')

def spotbugs
  = scanForIssues tool: spotBugs(pattern: '**/spotbugs.xml')

def idea
  = scanForIssues tool: ideaInspection(pattern: 'target/idea_inspections/*

def eslint
  = scanForIssues tool: esLint(pattern: '**/eslint.xml')

publishIssues issues: [checkstyle, spotbugs, idea, eslint]
. . .
```

Jenkins Warnings NG Plugin

Красиво отображает



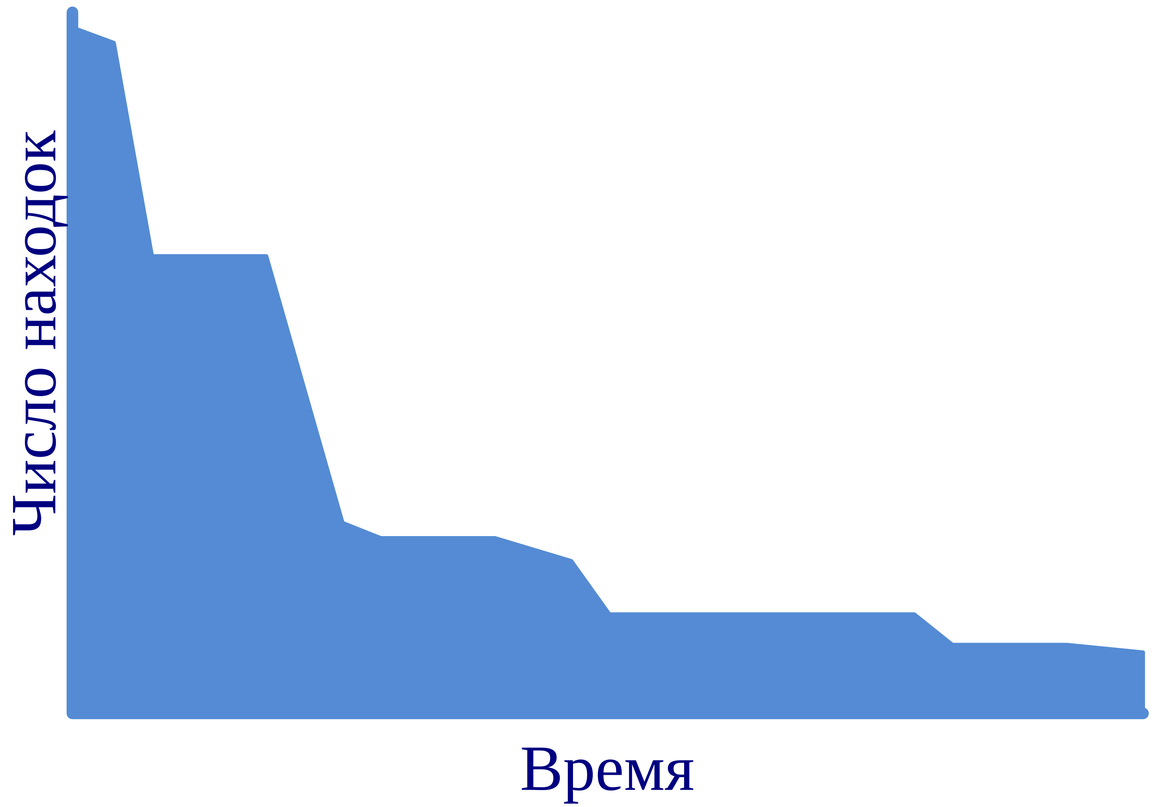
Jenkins Warnings NG Plugin

Можно программировать Quality Gates, в т. ч. в виде разницы с reference build:

```
recordIssues tool: java(pattern: '*.log'),
             qualityGates: [[threshold: 1,
                             type: 'TOTAL',
                             unstable: true]]
```

Храповик: ожидание

Храповик: реальность

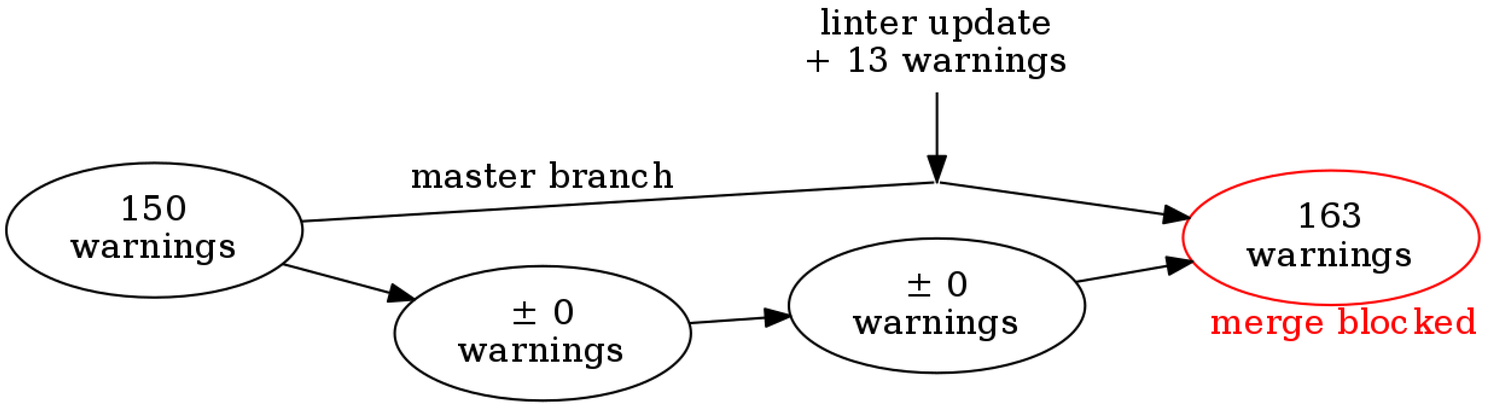


Случай из практики

Кто здесь видит проблему?

```
#.travis.yml
. . .
install:
  - pip install yamllint
  - pip install ansible-lint

script:
  . . .
  # Check YAML validity
  - yamllint -c yamllint.yml .

  # Ansible code static analysis
  - ansible-lint . . .
  - ansible-lint . . .
  - ansible-lint . . .
```

Невоспроизводимая сборка



При замене фильтров бывает грязно!

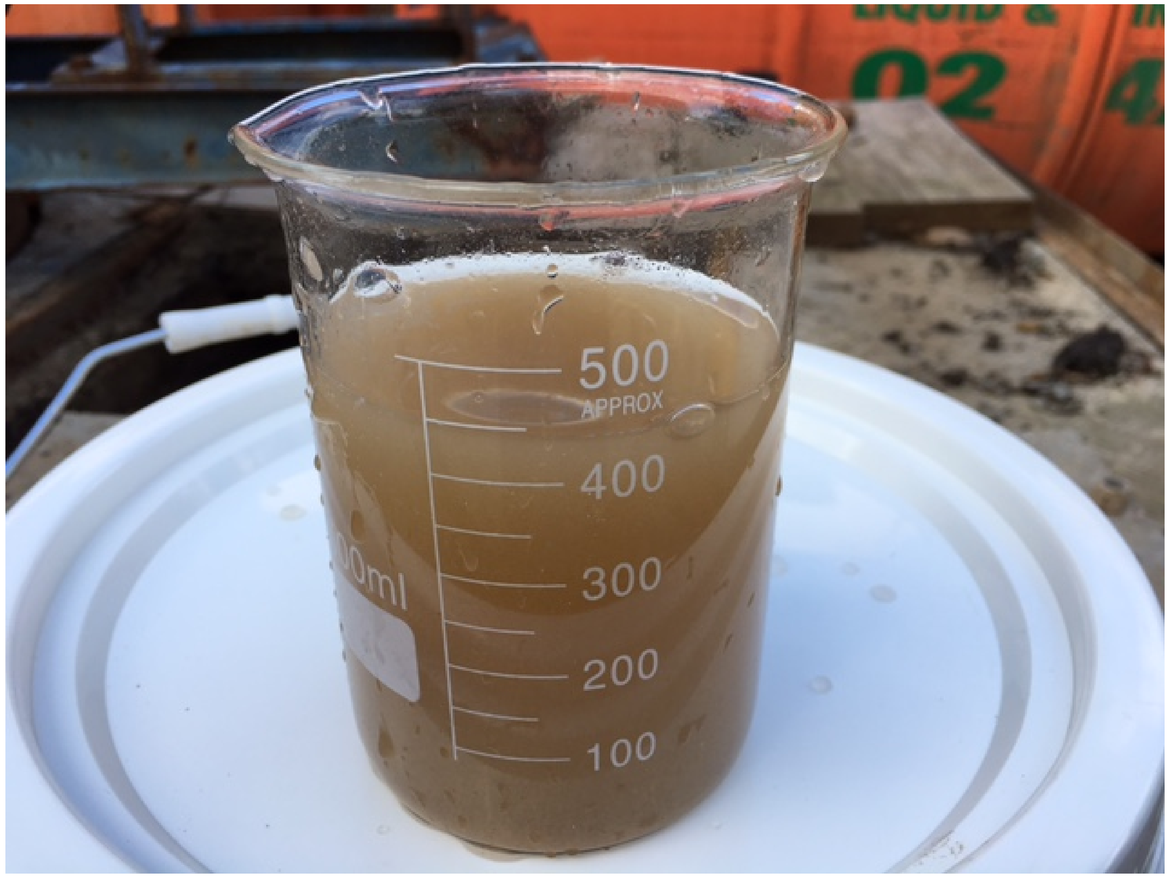
Фиксируем версии всего!

```
#.travis.yml
. . .
install:
  - pip install yamllint==1.13.0
  - pip install ansible-lint==3.5.1
```

Выводы

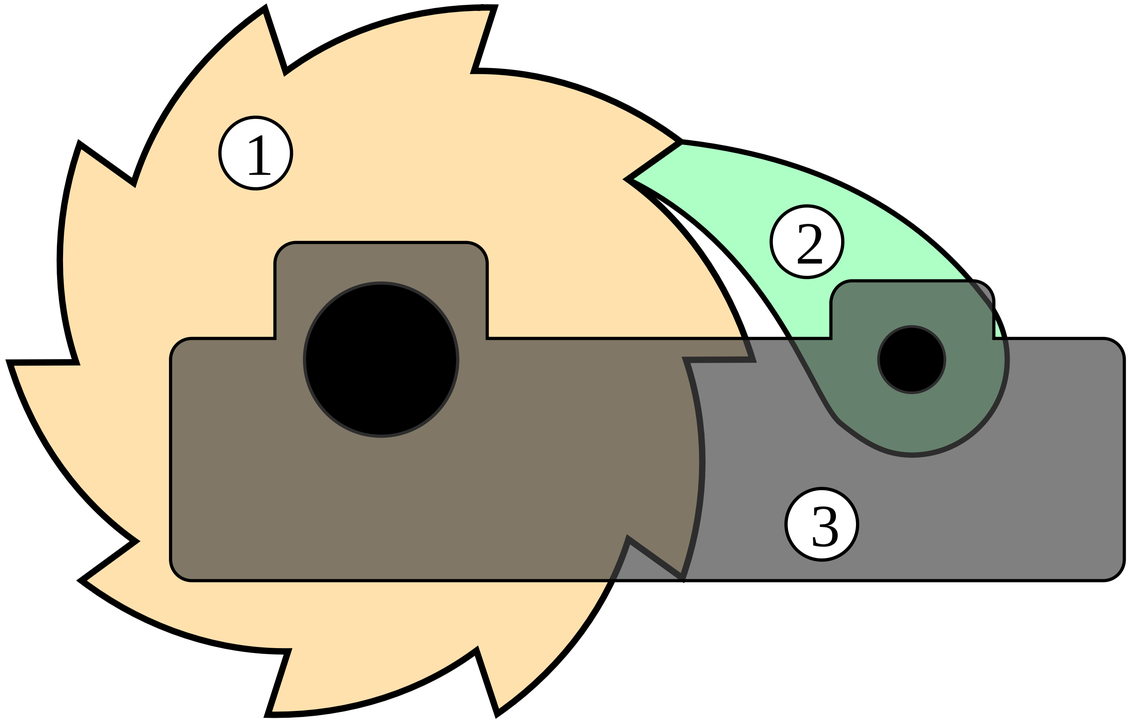
Статанализ разнообразен

Статанализ бесполезен при нерегулярном применении



Фильтр грубой очистки ставится в начале каскада

Используйте храповик



Не забывайте про повторяемость сборок

Ссылки

- **Humble, Jez; Farley, David (2011).** Continuous Delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation.
- **Иван Пономарев** Внедряйте статический анализ в процесс, а не ищите с его помощью баги
- **Иван Пономарев** Запускаем инспекции IntelliJ IDEA на Jenkins
- **Алексей Кудрявцев** Анализ программ: как понять, что ты хороший программист

На этом всё!

- @inponomarev
- ponomarev@corchestra.ru
- **Спасибо!**