Сборка и непрерывная интеграция

Юрий Литвинов
y.litvinov@spbu.ru

20.02.2023

Системы сборки

- Среда разработки не всегда доступна
  - Continuous Integration-сервера автоматически выполняют сборку после каждого коммита, там некому открыть IDE и нажать на кнопку “запустить”
- Воспроизводимость сборки
  - Если чтобы собрать программу надо открыть проект, скопировать пару десятков файлов, поправить кое-какие пути и делать это в полнолуние, то возможны ошибки
- Автоматизация сборки
  - git clone
  - одна консольная команда, которая всё делает за нас
  - ...
  - готовое к работе приложение

Сборка вручную без IDE

- gcc

  g++ <имя .c-файла>

  или, например,

  g++ -Wall -o helloworld helloworld.c
- Если проект большой, это быстро становится грустно
  - Десятки тысяч файлов — не редкость

make

- Стандарт де-факто по “низкоуровневым” правилам сборки
- Сама ничего не знает про языки программирования, компиляторы и прочие подобные штуки
- Знает про цели, зависимости, временные штампы и правила
  - Смотрит на зависимости цели, если у хоть одной временной штамп свежее цели, запускается правило для цели
  - В процессе цель может обновить свой временной штамп, что приведёт к исполнению правил для зависящих от неё целей
  - Цели и зависимости образуют направленный ациклический граф (DAG)
  - make выполняет топологическую сортировку графа зависимостей
  - Правила применяются в порядке от листьев к корню
- Правила сборки описываются в Makefile

Пример

target [target ...]: [component ...]
    [command 1]
    .
    .
    .
    [command n]

Пример:

hello: ; @echo "hello"

Высокоуровневые системы сборки

- C/C++:
  - CMake — кроссплатформенная система сборки, очень популярна в C++ open source-сообществе
  - MSBuild — система сборки Visual Studio
  - qmake, qbs — системы сборки от фреймворка Qt
- JVM:
  - Maven — старая, но популярная и “архитектурно правильная”
  - Gradle — несколько более “императивна”, нынче более популярна, поддерживает Kotlin
- .NET — dotnet CLI, FAKE

Написание скриптов сборки для большого проекта — отдельная и довольно трудоёмкая задача

Continuous Integration

Непрерывная интеграция — практика слияния всех изменений по нескольку раз в день, сборки их в известном окружении и запуска юнит-тестов.

- Автоматическая сборка
  - Всё, что нужно для сборки, есть в репозитории, может быть получено на чистую (ну, практически) машину и собрано одной консольной командой
- Большое количество юнит-тестов, запускаемых автоматически
- Выделенная машина, слушающая репозиторий и выполняющая сборку
  - Чаще всего каждая сборка запускается на заранее настроенной виртуалке или в Docker-контейнере

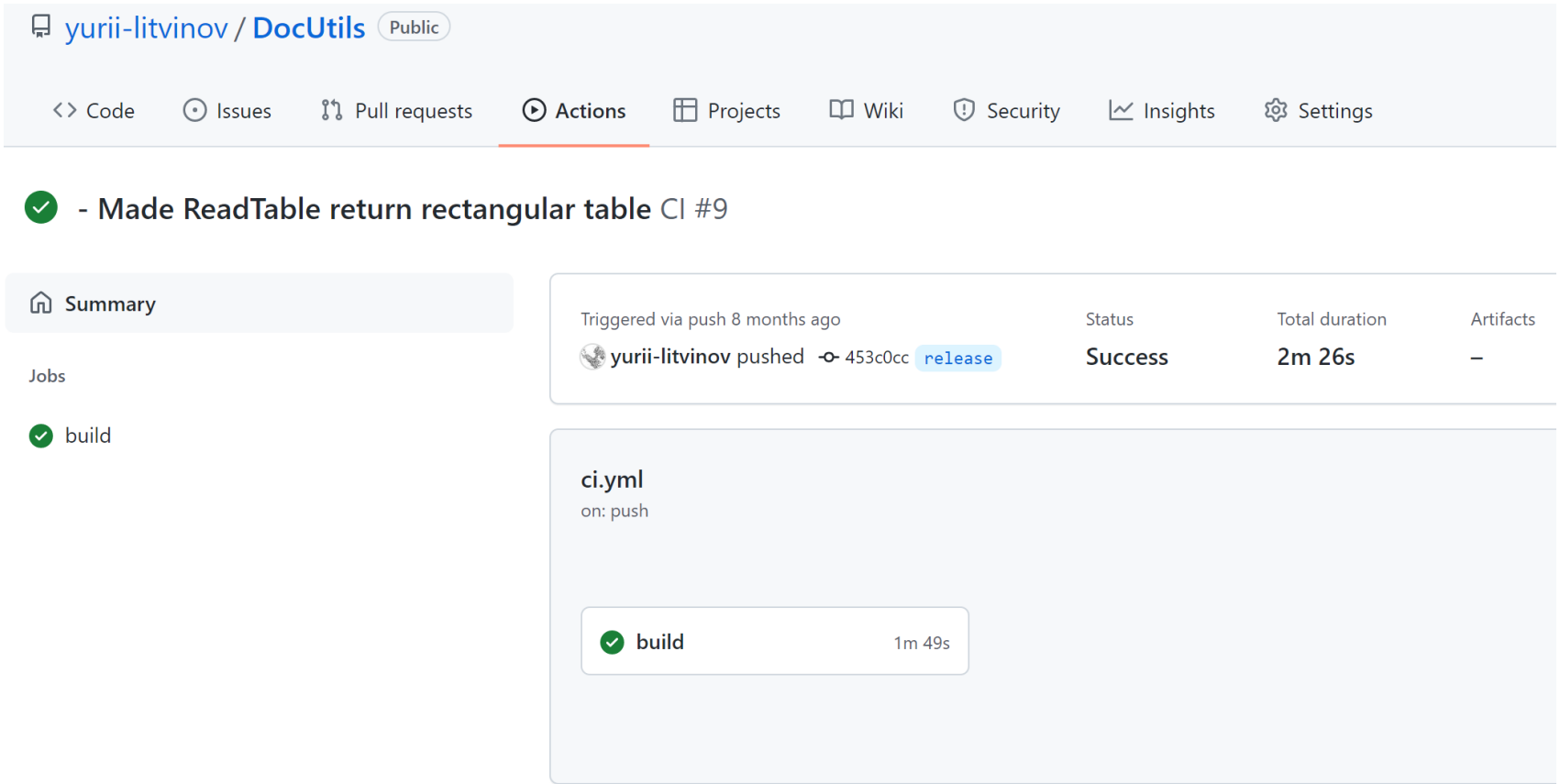
Continuous Integration

- Извещение всех разработчиков о статусе
  - Если билд не прошёл, разработка приостанавливается до его починки
- Автоматическое выкладывание
- Пока билд не прошёл, задача не считается сделанной
  - Короткие билды (<10 мин.)
  - deployment pipeline
    - Отдельная машина для сборки, для коротких тестов, для длинных тестов, для выкладывания

GitHub Actions

- Бесплатная система облачной сборки для проектов на GitHub
- https://docs.github.com/en/actions
- Как настроить:
  - В репозитории на GitHub Settings -> Actions -> Allow all actions
  - Создаём в корне репозитория папку .github/workflows/
  - В нём создаём файл <имя действия>.yml (например, ci.yml)
  - Описываем процесс сборки согласно https://docs.github.com/en/actions/learn-github-actions/workflow-syntax-for-github-actions
    - Пример и описание линуксовой сборки: https://www.incredibuild.com/blog/using-github-actions-with-your-c-project
  - Коммитим-пушим
  - Смотрим статус коммита и пуллреквеста

Что получится



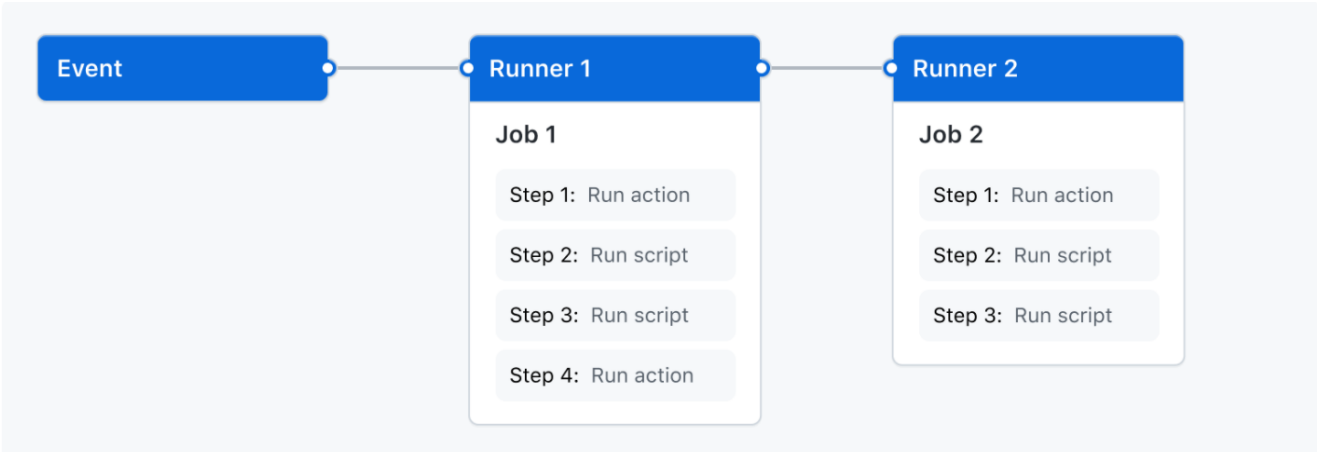
И появятся иконки статуса рядом с коммитами и пуллреквестами

Типичный Workflow для сборки

Java

```yaml
name: Build
on: [push, pull_request]
jobs:
  build-Ubuntu:
    runs-on: ubuntu-latest
    steps:
      - uses: actions/checkout@v2
      - name: Set up JDK
        uses: actions/setup-java@v1
        with:
          java-version: 17
      - name: Build
        run: ./gradlew build
      - name: Run tests
        run: ./gradlew test
  build-Windows:
    runs-on: windows-latest
    steps:
        ...
      - name: Build
        run: .\gradlew.bat build
      - name: Run tests
        run: .\gradlew.bat test
```

GitHub Actions, Workflow и Job



- Step — это либо скрипт, либо Action
- Action — произвольный код (по сути, отдельное приложение), выполняющийся как шаг Job-а
  - Переиспользуемый строительный блок
  - Можно переиспользовать Workflow-ы

Переменные окружения

```yaml
env:
  DAY_OF_WEEK: Monday

jobs:
  greeting_job:
    runs-on: ubuntu-latest
    env:
      Greeting: Hello
    steps:
      - name: "Say Hello Mona it's Monday"
        if: ${{ env.DAY_OF_WEEK == 'Monday' }}
        run: echo "$Greeting $First_Name. Today is $DAY_OF_WEEK!"
        env:
          First_Name: Mona
```

Матрица сборки

```yaml
runs-on: ${{ matrix.os }}
strategy:
  matrix:
    os: [ubuntu-18.04, ubuntu-20.04]
    node: [10, 12, 14]
steps:
  - uses: actions/setup-node@v2
    with:
      node-version: ${{ matrix.node }}
```

Что ещё?

- Секреты
  - **super_secret**: ${{ secrets.SUPERSECRET }}
- Кеширование промежуточных результатов
- Автоматическое развёртывание
  - В том числе, автодеплой документации на github-pages
- Проверка стиля кодирования, статический анализ кода и т.п.
  - Может быть интересно для Python-разработчиков
- Можно иметь несколько Workflow-ов в одном репозитории