Пример архитектуры — Bash

Юрий Литвинов
yurii.litvinov@gmail.com

19.02.2020г

Сначала, внезапно, юнит-тесты

- Любая программа содержит ошибки
- Если программа не содержит ошибок, их содержит алгоритм, который реализует эта программа
- Если ни программа, ни алгоритм ошибок не содержат, такая программа даром никому не нужна

Тестирование не позволяет доказать отсутствие ошибок, оно позволяет лишь найти ошибки, которые в программе присутствуют

Модульное тестирование

- Тест на каждый отдельный метод, функцию, иногда класс
- Пишутся программистами
- Запускаются часто (как минимум, после каждого коммита)
- Должны всегда проходить
- Помогают быстро искать ошибки (вы ещё помните, что исправляли), рефакторить код (“ремни безопасности”), продумывать архитектуру (мешанину невозможно оттестировать), документировать код (каждый тест – это рабочий пример вызова)

Пример, JUnit 5

- JUnit — самая известная библиотека юнит-тестирования для Java
- JUnit 5 — его последняя версия (часто до сих пор используется JUnit 4)
- Отлично интегрируется с IDEA
  - Генерация заглушек тестов, запуск тестов прямо из редактора и т.д.
- Тест — это отдельный класс, в котором есть методы, помеченные аннотацией @Test
- Внутри теста обычно три фазы
  - Настройка тестового окружения
  - Выполнение действия, которое хотим тестировать
  - Проверка результатов
    - Вызовы assertEquals, assertNull, assertTrue и т.д.

Пример

```
class StackTest {

    private Stack<Integer> stack;

    @BeforeEach
    void init() {
        stack = new Stack<>();
    }

    @Test
    void testSimpleCaseWithPushAndPop() {
        stack.push(1);
        var result = stack.pop();
        assertEquals(1, result);
        assertThrows(IllegalStateException.class, () -> stack.pop());
    }
}
```

Ещё хорошие библиотеки

- Apache Hamcrest — библиотека матчеров
- NUnit, XUnit, Microsoft Unit Testing Framework — для .NET
- Google Testing and Mocking Framework, CxxTest, Boost.Test, Catch, тысячи их для C++
- HUnit, HSpec, QuickCheck для Haskell
- FsUnit, FsCheck для F#
- А ещё есть mock-объекты: Mockito, NSubstitute, ...

Best practices

- Независимость тестов
  - Желательно, чтобы поломка одного куска функциональности ломала один тест
- Тесты должны работать быстро
  - И запускаться после каждой сборки
    - Continuous Integration
- Тестов должно быть много
  - Следите за Code coverage, должно быть близко к 100%
- Каждый тест должен проверять конкретный тестовый сценарий
  - Нельзя ловить исключения в тесте без крайней нужды
  - С большой осторожностью пользоваться Random-ом
- Именование тестов: http://stackoverflow.com/questions/155436/unit-test-naming-best-practices
- Test-driven development

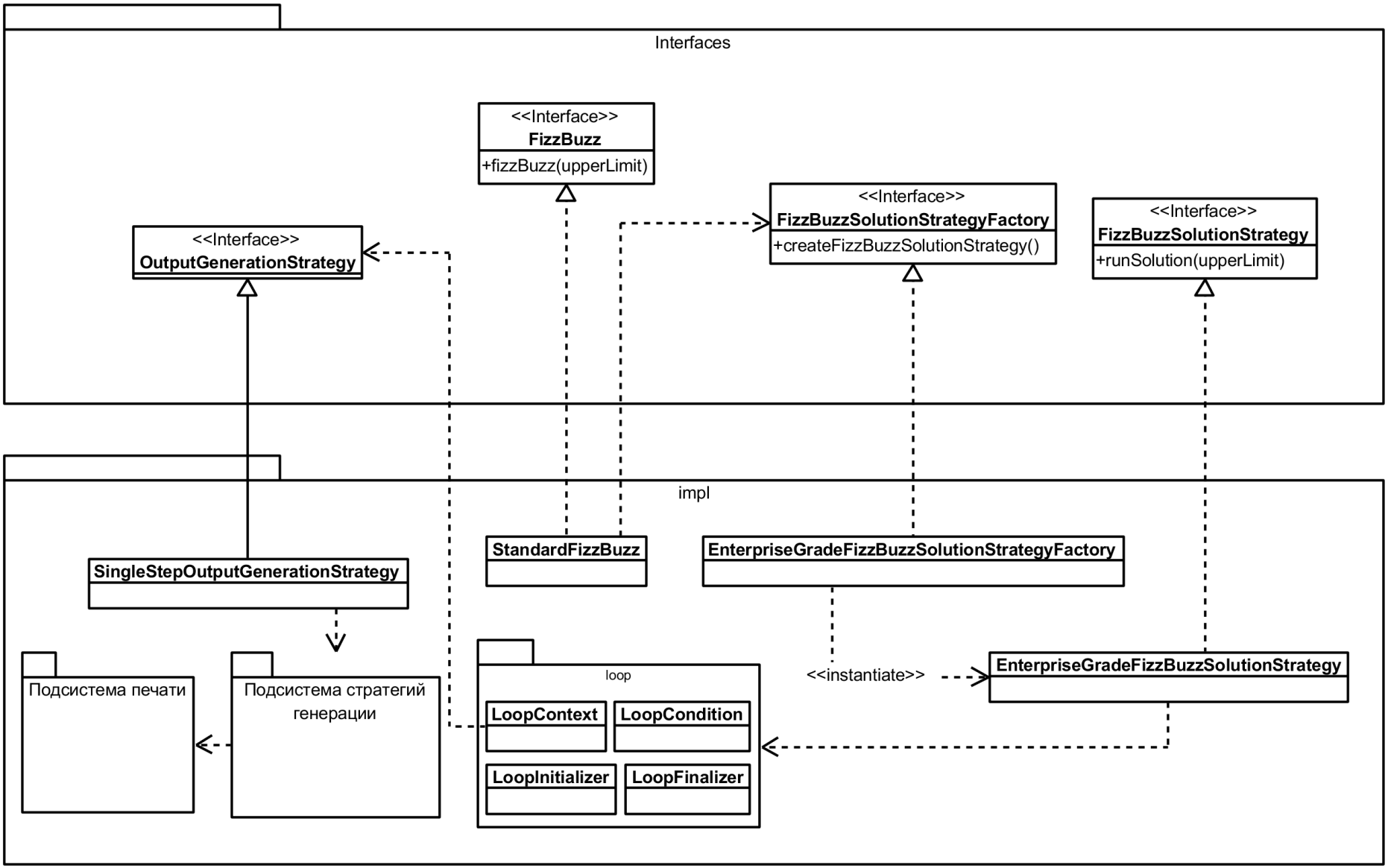
Enterprise Fizz-Buzz

Задача:
Для чисел от 1 до 100:

- если число делится на 3, вывести “Fizz”
- если число делится на 5, вывести “Buzz”
- если число делится и на 3, и на 5, вывести “FizzBuzz”
- во всех остальных случаях вывести само число

Решение:
https://github.com/EnterpriseQualityCoding/FizzBuzzEnterpriseEdition

Структура системы



Хорошие идеи

- Separation of Concerns
- Dependency Inversion
- Dependency Injection
  - Spring Framework
- Паттерны “Фабрика”, “Стратегия”, “Посетитель”, “Адаптер”, что-то вроде паттернов “Спецификация” и “Цепочка ответственности”

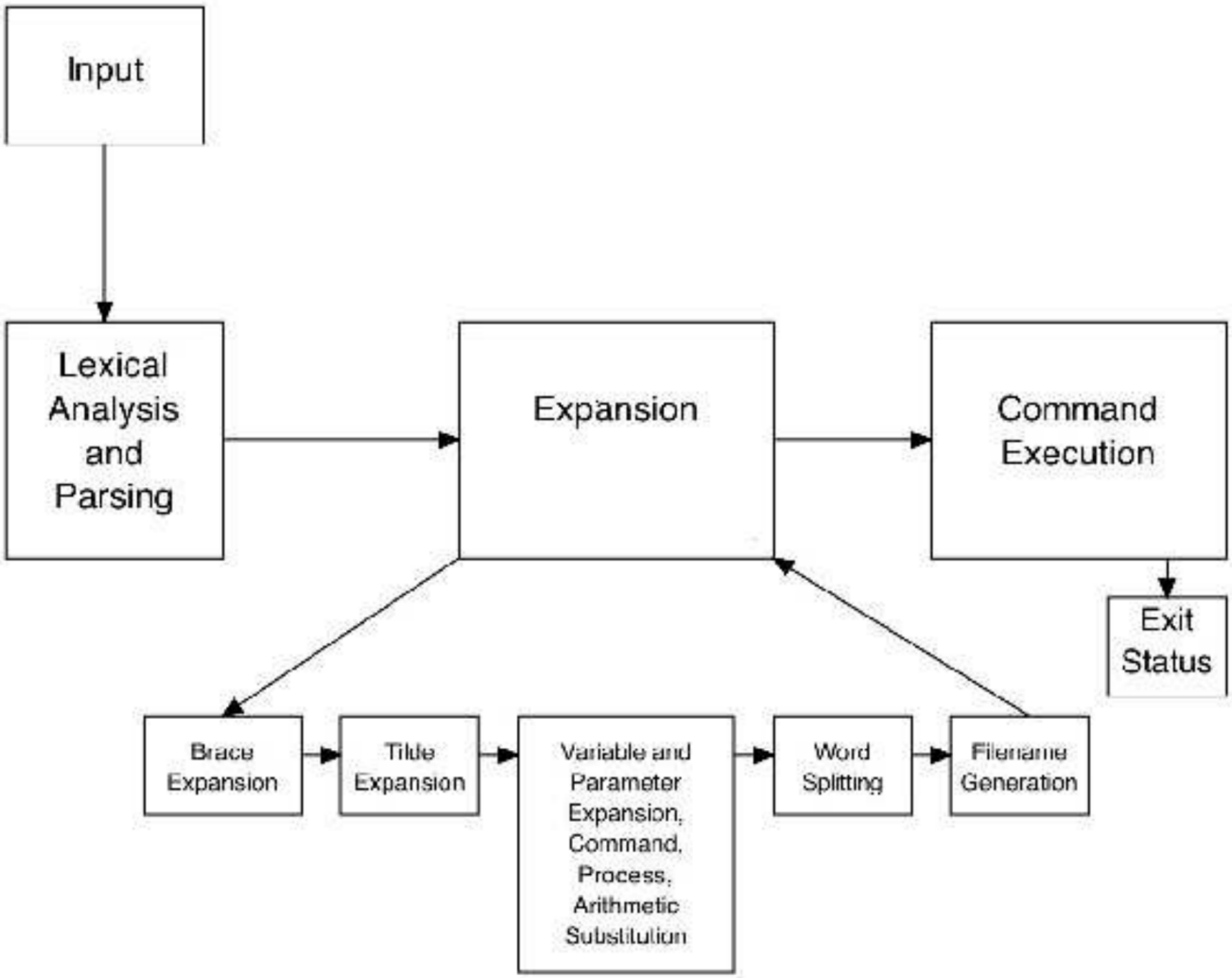
Плохие идеи

- Не выполняется принцип Keep It Simple Stupid
  - Неправильно говорить “строк кода написано”, правильно — “строк кода израсходовано”
- “Синтаксическое” разделение на пакеты, а не “семантическое”
  - Отсуствие модульности, антипаттерн “Big Ball of Mud”
- Хардкод основных параметров вычисления
- Нет юнит-тестов, только интеграционные; нет логирования
- 1662 строки кода, очень мало комментариев (несмотря на недавно принятый пуллреквест “Serious Documentation”)
  - Отсутствие архитектурного описания

Bash

- Примерно 70K строк кода
- Исходный автор — Brian Fox, maintainer — Chet Ramey
- Первый релиз — 1989
- Написан на C
- Архитектурное описание — глава в *The Architecture of Open Source Applications*, написанная Chet Ramey

Архитектура Bash



Основные структуры данных

```
typedef struct word_desc {
    char *word; /* Zero terminated string. */
    int flags; /* Flags associated with this word. */
} WORD_DESC;

typedef struct word_list {
    struct word_list *next;
    WORD_DESC *word;
} WORD_LIST;
```

Ввод с консоли

- Библиотека Readline
  - независимая библиотека, но пишется в основном для Bash
- Цикл read/dispatch/execute/redisplay
- Dispatch table (или Keymap)
- Буфер редактирования, хитрый механизм расчёта действий для отображения
- Хранит все данные как 8-битные символы, но знает про Unicode

Синтаксический разбор

- Зависимый от контекста лексический анализ
  for for in **for**; **do for**=**for**; **done**; echo $for
- Использует lex + bison
- Подстановка alias-ов выполняется лексером
- Сохранение и восстановление состояния парсера

Подстановки

${parameter:-word}

раскрывается в *parameter*, если он установлен, и в *word*, если нет

pre{one,two,three}post

раскрывается в

preonepost pretwopost prethreepost

Ещё бывает подстановка тильды и арифметическая подстановка, сопоставление шаблона

Исполнение команд

- Встроенные и внешние команды, обрабатываются единообразно
- Перенаправление ввода-вывода, отмена перенаправления
- Принимают набор слов
  - Иногда обрабатывают по-особому, например, присваивание в *export*
- Присваивание — тоже команда, но особая
- Перед запуском внешней команды — поиск в PATH, кеширование результатов
- Job control, foreground и background

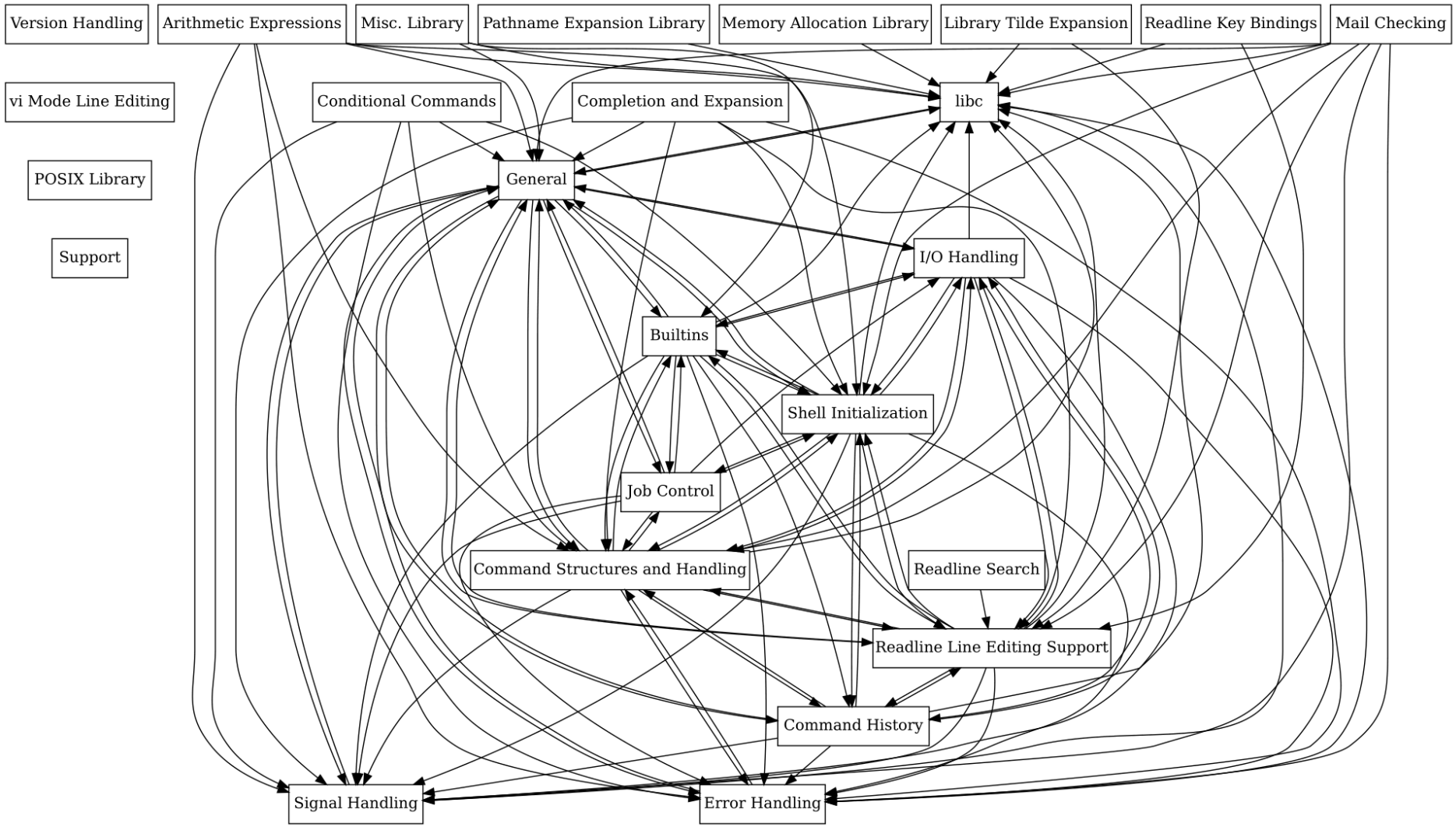
Lessons Learned

- Комментарии к коммитам со ссылками на багрепорты с шагами воспроизведения
- Хороший набор тестов, в Bash их тысячи
- Стандарты, как внешние на функциональность шелла, так и на код
- Пользовательская документация
- Переиспользование

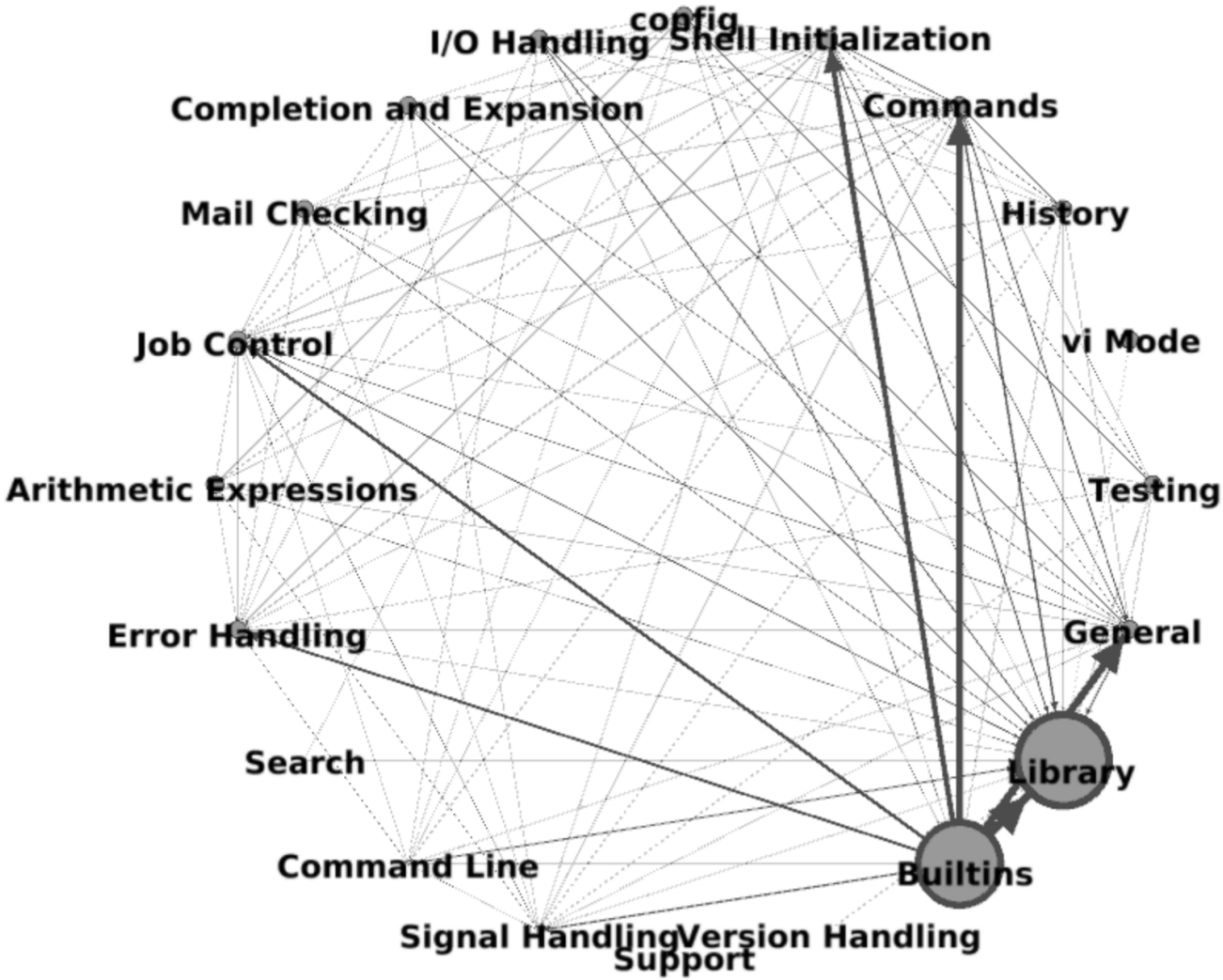
Архитектура Bash, на самом деле

- J. Garcia et al., *Obtaining Ground-Truth Software Architectures*
- 1 аспирант, 80 часов работы
- Верификация от Chet Ramey
- 70K строк кода, 200 файлов, 25 компонент
  - 16 — ядро, 9 — утилиты
- Структура папок почти не соответствует выделенным компонентам

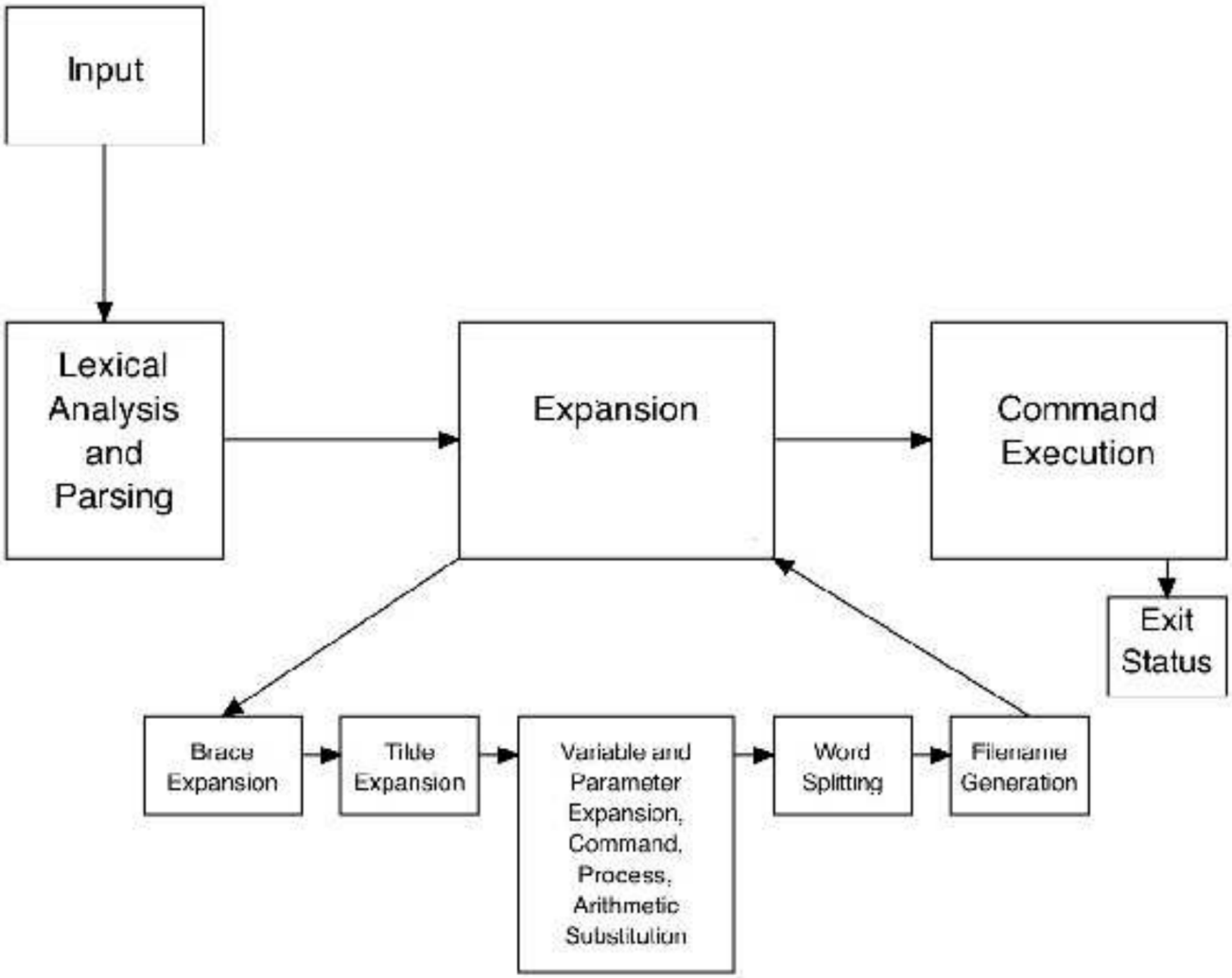
Архитектура Bash, на самом деле



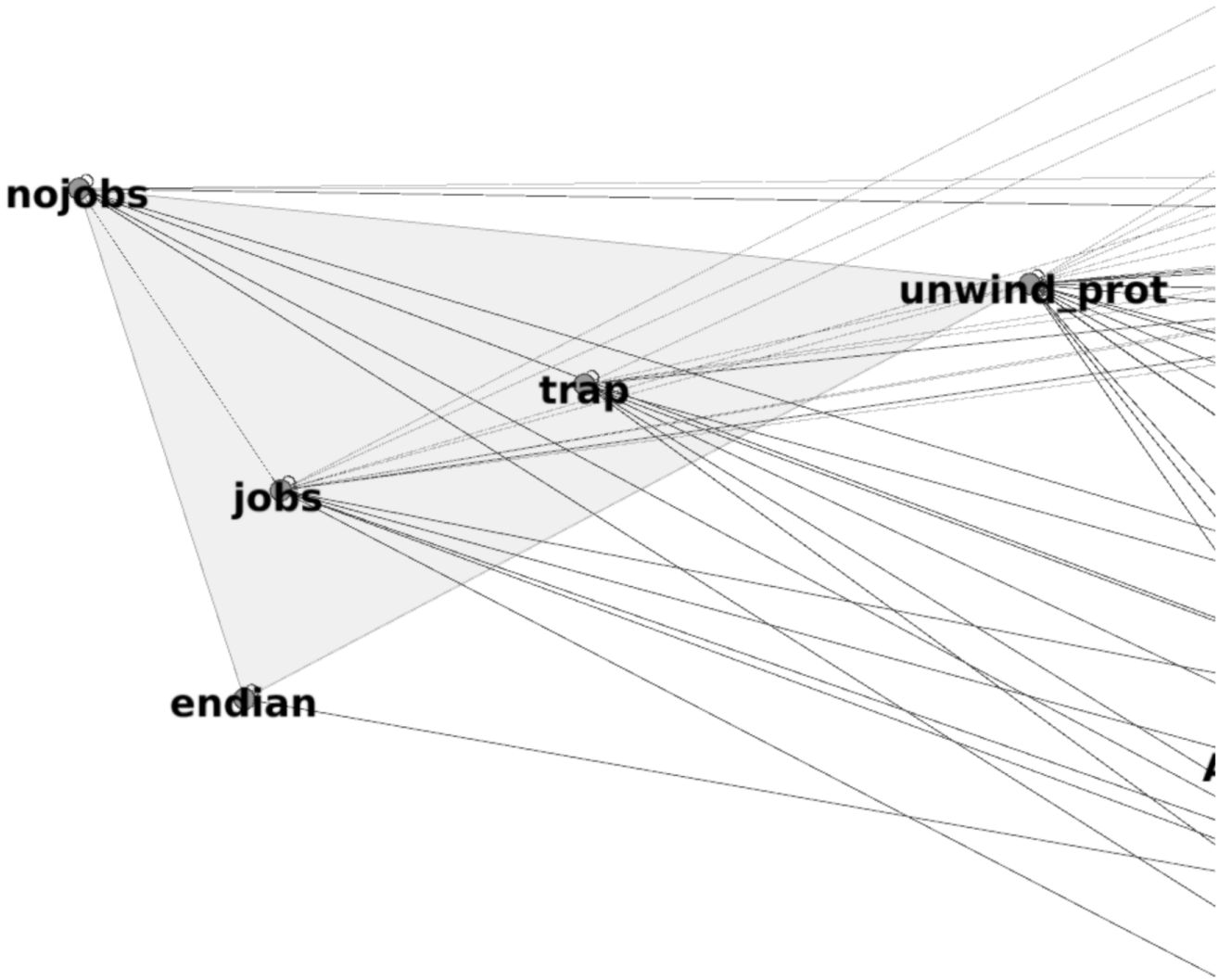
Результаты анализа кода



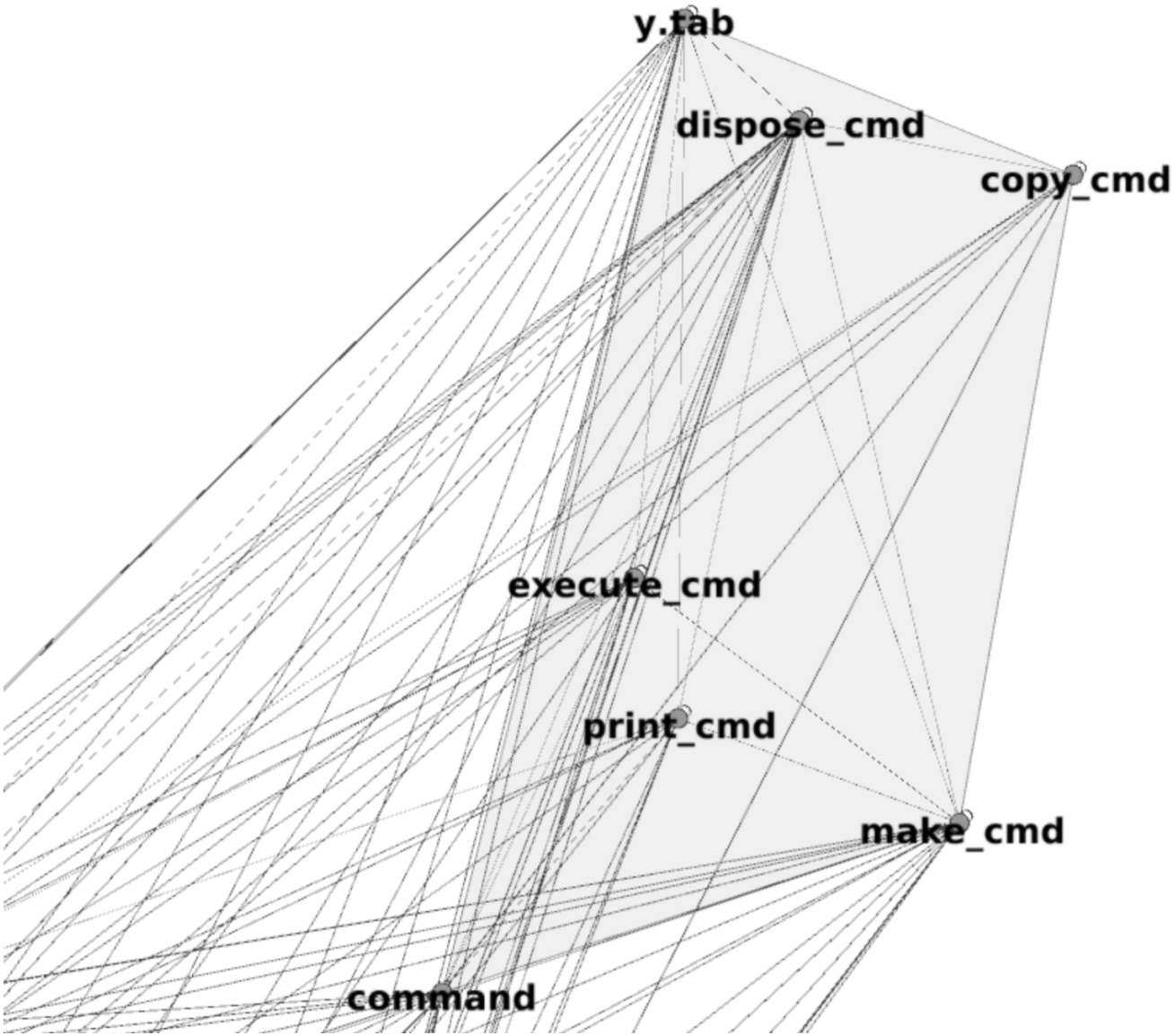
Сравним с исходной



Job Control



Commands


y.tab
dispose_cmd
copy_cmd
execute_cmd
print_cmd
make_cmd
command

Grep

Следующая задача

Реализовать команду grep,

- поддерживающую ключи
  - *-i* (нечувствительность к регистру)
  - *-w* (поиск только слов целиком)
  - *-A n* (распечатать n строк после строки с совпадением)
- поддерживающую регулярные выражения в строке поиска
- использующую одну из библиотек для разбора аргументов командной строки

Примеры

```
> grep plugin build.gradle
    apply plugin: 'java'
    apply plugin: 'idea'
> cat build.gradle | grep plugin
    apply plugin: 'java'
    apply plugin: 'idea'
> grep -A 2 plugin build.gradle
    apply plugin: 'java'
    apply plugin: 'idea'
    group = 'ru.example'
    version = '1.0'
```

Замечания

- Ожидается обоснование выбора библиотеки для работы с аргументами
  - Какие библиотеки были рассмотрены
  - Почему выбрана именно та, что выбрана
    - кратко описать текстом
- Сдавать как новый пуллреквест из новой ветки на базе предыдущей