

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» (НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, НГУ)

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, Имя, Отчество автора)

Тема работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**«К защите допущена»**

Заведующий кафедрой

ученая степень, звание

...../.....

(фамилия, И., О.) / (подпись, МП)

«.....».....20...г.

**Научный руководитель**

ученая степень, звание

должность, место работы

...../.....

(фамилия, И., О.) / (подпись, МП)

«.....».....20...г.

Дата защиты: «.....».....20...г.

Новосибирск, 20\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ</b>	<b>4</b>
1.1. Существующие работы . . . . .	4
1.2. Теорема Пифагора . . . . .	5
1.3. Пример листинга . . . . .	5
1.4. Пример рисунка . . . . .	6
<b>2. РАЗРАБОТАННЫЙ ПОДХОД</b>	<b>7</b>
2.1. Определения . . . . .	7
2.2. Теоремы . . . . .	7
2.3. Алгоритмы . . . . .	8
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ</b>	<b>9</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>10</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>11</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	<b>12</b>
П.1. Первая глава приложения . . . . .	12

# ВВЕДЕНИЕ

Данная работа является примером оформления текста ВКР. В качестве примера ссылки на литературу, можно упомянуть язык Java [1], который выполняется на виртуальной машине JVM [2].

Завершение введения отдельным параграфом со сноской<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Любая дополнительная информация может вынесена в сноску, включая форматирование *текста* и формул ( $\sum_i^n i$ ).

# 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Постановка задачи и обзор существующих работ.

## 1.1. Существующие работы

Эта секция исключительно для примеров вложенных списков.

1. Первый элемент
2. Второй элемент
  1. Первый вложенный элемент
  2. Второй вложенный элемент
3. Третий элемент

И перечисление без порядка:

- Какой-то элемент
- Следующий элемент
  - Новый вложенный элемент
  - Еще вложенный элемент
- Последний элемент

А также вперемешку:

- Какой-то элемент
- Следующий элемент
  1. Первый вложенный элемент
  2. Второй вложенный элемент
- Последний элемент

## 1.2. Теорема Пифагора

Основная формулировка содержит алгебраические действия — в прямоугольном треугольнике, длины катетов которого равны  $a$  и  $b$ , а длина гипотенузы —  $c$ , выполнено соотношение:

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

Для того чтобы сослаться на формулы, их можно нумеровать следующим образом:

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{1.1}$$

Теперь можно сослаться на формулу (1.1) где угодно в тексте.

## 1.3. Пример листинга

Ниже в листинге 1.1 представлен пример вычисления факториала на языке Python.

Листинг 1.1: Вычисление факториала числа  $n$

```
def fact(n):  
    if (n==1 or n==0):  
        return 1  
    else:  
        return n * fact(n - 1)
```

## 1.4. Пример рисунка

Далее на рис. 1.1 и 1.2 представлены примеры вставки изображений в работу.

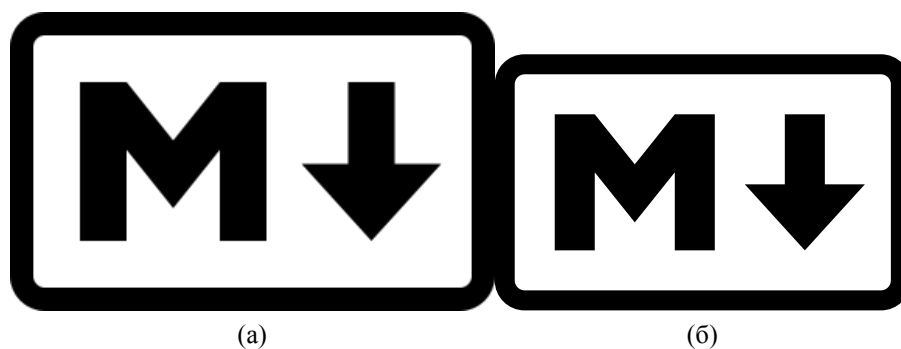


Рис. 1.1: Пример рисунка в формате png 1.1a и в формате svg после конвертации в pdf 1.1б

Всегда лучше выбирать рисунки в векторном формате (.svg, .pdf и.т.п), либо рисовать прямо в  $\text{\LaTeX}$  с помощью *TikZ*, как показано на рис. 1.2.

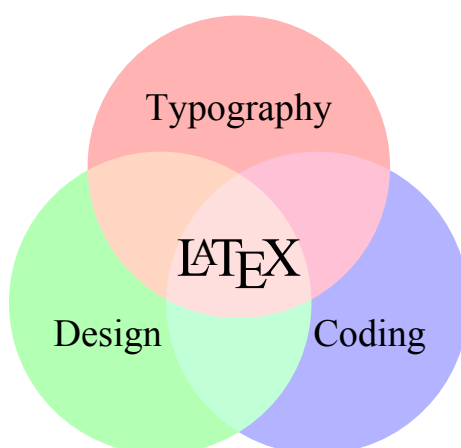


Рис. 1.2: Таблица виртуальных методов для класса C

## 2. РАЗРАБОТАННЫЙ ПОДХОД

### 2.1. Определения

**Определение 2.1.** Четным числом называется целое число, которое представимо в виде произведения числа 2 и другого целого числа.

**Определение 2.2.** Нечетным числом называется целое число, которое *не* представимо в виде произведения числа 2 и другого целого числа.

### 2.2. Теоремы

**Теорема 2.1.** Сумма двух четных целых всегда четная.

*Доказательство.* Пусть даны два целых числа  $x, y \in \mathbb{Z}$ . По определению 2.1, существуют такие целые числа  $a, b \in \mathbb{Z}$ , что  $x$  и  $y$  могут быть записаны следующим образом:

$$x = 2a$$

$$y = 2b$$

Тогда их сумма также удовлетворяет определению 2.1, а значит является четным числом:

$$x + y = 2a + 2b = 2(a + b).$$

□

**Следствие 2.2.** Сумма  $n$  четных целых всегда четная.

## 2.3. Алгоритмы

Далее приведен алгоритм 2.1 для вычисления наибольшего общего делителя.

**Алгоритм 2.1.** Поиск наибольшего общего делителя (НОД) двух неотрицательных целых чисел  $a$  и  $b$ , где  $a > b$ .

1. Инициализировать переменные  $a$  и  $b$  аргументами;
2. Пока  $b \neq 0$ :
  - 2.1 Вычислить остаток  $r$  от деления  $a$  на  $b$ :  $r \leftarrow a \bmod b$ ;
  - 2.2 Обновить переменные  $a \leftarrow b, b \leftarrow r$ ;
3. Вернуть значение  $a$  в качестве результата.

□



### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ

Тут приводится некоторое описание проведенных замеров, окружение, в котором они проводились и представляются итоговые результаты<sup>2</sup>.

Таблица 3.1: Замеры производительности бенчмарка Bench

Версия	Время (сек)	Кол-во запросов в сек.	Точность (%)
Base	12.34	567	0.89
Opt	10.12	600	0.95
Opt+	<b>9.87</b>	<b>610</b>	<b>0.98</b>
Deopt	15.67	520	0.75

Также приводится анализ полученных результатов, в котором полезно подчеркнуть не только замеры на которых произошли улучшения или ухудшения, но и почему они там произошли, и как можно было бы этого избежать.

---

<sup>2</sup>В тексте работы лучше приводить не только отрендеренные графики, но и таблицы с финальными данными, а также доверительные интервалы для каждой метрики.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Основные результаты работы:

- Первый результат;
- Второй результат;
- Третий результат;
- Последний результат.

Направление дальнейших работ:

- Улучшить алгоритм;
- Провести анализ данных.

# **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Gosling J. The Java language specification. Addison-Wesley Professional, 2000.
2. Lindholm T. и др. The Java virtual machine specification. Pearson Education, 2014.

# **ПРИЛОЖЕНИЕ**

## **П.1. Первая глава приложения**

В приложение обычно выносятся длинные листинги и таблицы.