

**Конференция «Лабиринты науки»**

**Секция «информационно-телекоммуникационные технологии»**

**Тема: Генератор заданий для подготовки к  
основному государственному экзамену по  
информатике**

**Автор:**

Данилов Андрей Максимович

МОУ СШ №43 им. А.С. Пушкина

9 «А» класс

**Научный руководитель:**

Бабошина Анна Викторовна

МОУ СШ №43 им. А.С. Пушкина

Учитель информатики

ЯГПУ им. К.Д. Ушинского

Ассистент кафедры ТиМОИ

Ярославль

2022 г.

## Оглавление

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                              | 3  |
| Содержание тестовой части основного государственного экзамена<br>по информатике и ИКТ..... | 4  |
| Выбор заданий тестовой части для генерации .....                                           | 5  |
| Особенности использования языка Python для создания генератора                             | 6  |
| Описание разработанного генератора .....                                                   | 7  |
| Заключение .....                                                                           | 10 |
| Список литературы .....                                                                    | 11 |

## Введение

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) является важным этапом в жизни каждого школьника. Первый раз ГИА проходит в 9 классе и носит название основного государственного экзамена (далее – ОГЭ).

Одним из наиболее востребованных предметов по выбору является «Информатика и ИКТ». Согласно сборнику «Государственная итоговая аттестация в Ярославской области в 2022 году» количество сдающих ОГЭ по информатике с 2018 года возросло с 3834 человек до 4545, при этом рост наблюдается каждый год. Однако процент справляемости и успешности с каждым годом снижается [3].

Варианты заданий ОГЭ по информатике и ИКТ можно найти как в регулярно выпускающихся печатных сборниках, так и в открытом доступе в сети Интернет на различных сайтах. Наиболее распространенными являются такие интернет-источники как «Федеральный институт педагогических измерений» [6], «РешуОГЭ» [4], «БИНОМ. Лаборатория знаний» [2] и др. Данные источники включают в себя все задания тестовой части, в большинстве рассматриваются различные прототипы. Однако материал по прототипам не структурирован, а также все наборы задач конечны.

Подготовка к ОГЭ может стать более результативной, если предложить учителю для подготовки учащихся и ученику для самоподготовки набор сгенерированных уникальных задач различных прототипов, сопровождаемых ответами для проверки решений.

Таким образом, **целью** нашей работы стала разработка генератора заданий на языке Python для подготовки к основному государственному экзамену по информатике и ИКТ.

В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить перечень задач тестовой части ОГЭ по информатике и ИКТ и существующие материалы для подготовки.
2. Выявить наиболее подходящие для генерации задачи тестовой части ОГЭ по информатике и ИКТ.

3. Изучить структуру и особенности языка Python, перечень необходимых для работы библиотек.

4. Разработать генератор заданий по темам «Системы счисления», «Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений», «Формальные описания реальных объектов и процессов».

**Методы** исследования: анализ, чтение научно-популярной и справочной литературы, поиск информации в интернете, сравнение.

**Практическая значимость** работы состоит в разработке генератора для подготовки к основному государственному экзамену по информатике и ИКТ, который поможет учителю информатики в подготовке учащихся к ОГЭ, поможет учащимся в самоподготовке. Также данный генератор облегчит работу учителя в составлении и проверке самостоятельных и/или контрольных работ, и предотвратит списывание за счет генерации необходимого числа вариантов.

## **Содержание тестовой части основного государственного экзамена по информатике и ИКТ**

Основной государственный экзамен по информатике и ИКТ делится на две части – тестовая (10 заданий) и компьютерная (5 заданий). Тестовая часть содержит задания по следующим темам:

1. Количественные параметры информационных объектов.
2. Кодирование и декодирование информации.
3. Значение логического выражения.
4. Формальные описания реальных объектов и процессов.
5. Простой линейный алгоритм для формального исполнителя.
6. Программа с условным оператором.
7. Информационно-коммуникационные технологии.
8. Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений.

9. Анализирование информации, представленной в виде схем.

10. Сравнение чисел в различных системах счисления.

Различные варианты и отдельные задачи с решениями представлены на разных сайтах. Сайт Федерального института педагогических измерений (далее - ФИПИ) предлагает открытый банк заданий ОГЭ, которым могут пользоваться как учителя, так и учащиеся. Однако на ФИПИ не представлены решения и правильные ответы на задания. Достаточно востребованный сайт «РешуОГЭ» предлагает как готовые варианты для решения на время, так и отдельные задания, структурированные по темам. Недостаток данного ресурса, как и вышеописанного, заключается в том, что по прототипам задания не структурированы. Помимо этого, база несколько лет не обновлялась. На сайте «БИНОМ. Лаборатория знаний» представлены методические разработки Босовой Л.Л., которая предлагает видео разборы каждого тестового задания, набор задач, выстроенный «от простого к сложному», а также тесты, позволяющие оценить уровень усвоения материала по каждому заданию. Количество заданий при этом ограничено (набор задач состоит из 15 заданий, тесты – из 16 максимум). Хорошим источником актуальных заданий ОГЭ является СтатГрад, но выходит он около пяти раз в год.

Таким образом, существует достаточно много источников для подготовки к ОГЭ по информатике и ИКТ. Каждый обладает своими преимуществами и недостатками, при этом объединяет все перечисленные ресурсы, в первую очередь, конечность материала, а также ни на одном из представленных интернет-источников нет классификации по прототипам.

## **Выбор заданий тестовой части для генерации**

Для реализации генератора было выбрано три задания ОГЭ: четвертое тестовое на тему «Формальные описания реальных объектов и процессов», восьмое на тему «Запросы для поисковых систем с использованием

логических выражений», десятое на тему «Сравнение чисел в различных системах счисления». Выбор данных заданий обусловлен тем, что данные темы изучаются в первом полугодии 8 класса. Изначально проект задумывался как цифровая поддержка учителя информатики по составлению проверочных работ в 8 классе, а впоследствии переформировался в генератор заданий для подготовки к основному государственному экзамену по информатике и ИКТ.

Тема «Анализирование информации, представленной в виде схем» также изучается в 8 классе, однако реализация генератора заданий на эту тему требует визуального изображения графа, а задания на изучающуюся тему «Информационно-коммуникационные технологии» требуют большой базы данных для большого разнообразия прототипов.

## **Особенности использования языка Python для создания генератора**

Python — это язык программирования, который широко используется в интернет-приложениях, разработке программного обеспечения, науке о данных и машинном обучении (ML). Разработчики используют Python, потому что он эффективен, прост в изучении и работает на разных платформах. Программы на языке Python можно скачать бесплатно, они совместимы со всеми типами систем и повышают скорость разработки [1].

Python был выбран для разработки генератора, поскольку содержит достаточно много готовых библиотек - инструментов для решения конкретных типов задач [7].

Для создания генератора заданий ОГЭ использовались библиотеки:

1. Встроенная библиотека Random – предоставляет функции для генерации случайных чисел, букв, случайного выбора элементов последовательности. Данная библиотека использовалась для создания случайно сгенерированного набора данных для составления задач.

2. Встроенная библиотека Python-docx – библиотека для создания и обновления всех файлов Microsoft Office Word. Используется в проекте для создания документов с заданиями и ответами.

3. Созданная разработчиком библиотека Graph направлена на создание и обработку графов. Данная библиотека используется для реализации алгоритма Дейкстры (поиск кратчайшего пути в графе) [5].

4. Встроенная библиотека Tqdm предназначена для быстрого и расширяемого внедрения индикаторов выполнения (progressbar). С помощью этой библиотеки выводится прогресс выполнения генерации файлов.

5. Встроенная библиотека Colorama позволяет управляющим символам (используются для создания цветного текста в терминале и позиционирования курсора) работать под MS Windows. Используется при выводе предупреждения для пользователя в результате неправильного ввода.

## **Описание разработанного генератора**

Разработанный генератор заданий для подготовки к основному государственному экзамену по информатике включает в себя три вида заданий по следующим темам:

1. Формальные описания реальных объектов и процессов.
2. Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений.
3. Системы счисления.

При запуске программы компьютер предлагает выбрать тему для генерации заданий.

Выбирая тему *«Формальные описания реальных объектов и процессов»*, пользователю предлагается четыре варианта:

1. Генерация таблица размера 5x5.
2. Генерация таблица размера 6x6.
3. Генерация таблица размера 7x7.
4. Рандомизация всех прототипов.

При выборе таблицы соответствующего размера (1-3 пункты), программа генератора предлагает добавить промежуточный пункт и позволяет выбрать рандомизацию начала и конца (по умолчанию начальным пунктом является вершина А, а конечным Е/В/С в зависимости от размера). В завершении пользователь вводит количество задач выбранного прототипа, которые необходимо сгенерировать. После генерации в директории программы появляется два файла – «ex.docx» (см. Приложение 2) и «ans.docx». Первый содержит список заданий, второй ответы на сгенерированные задания.

Выбирая тему *«Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений»*, компьютер запрашивает на ввод количество множеств (2 или 3), которые будут сгенерированы, или предлагает составить набор рандомных прототипов. При выборе генерации двух или трех множеств, пользователь может выбрать прототип (в случае генерации трех множеств), а после выбрать запрос, который необходимо найти, или сразу выбрать запрос (в случае генерации двух множеств). Далее предлагается ввести количество заданий, которые необходимо сгенерировать. После генерации в директории программы появляется два файла – «ex.docx» (см. Приложение 3) и «ans.docx». Первый содержит список заданий, второй ответы на сгенерированные задания.

Говоря о теме *«Системы счисления»*, стоит отметить, что она рассматривалась в первую очередь как помощь учителю в составлении проверочных работ, а как помощь в подготовке к ОГЭ – вторично. Если выбрать в генераторе тему «Системы счисления», пользователю будет предложено три варианта генерации:

1. Генерация пяти заданий различных типов на двоичную / восьмеричную / шестнадцатеричную систему счисления. Именно эти системы счисления входят в десятое задание на тему «Сравнение чисел в различных системах счисления» тестовой части ОГЭ по информатике.

2. Генерация проверочных работ, состоящих из пяти заданий различных типов на системы счисления от двоичной до шестнадцатеричной системы счисления.

3. Генерация контрольных работ, включающих шесть заданий от двоичной до шестнадцатеричной системы счисления, как на перевод из одной системы счисления в другую, сравнение чисел, так и на арифметические операции в различных системах счисления

После предлагается ввести количество вариантов, которые необходимо сгенерировать. После генерации в директории программы появляется два файла – «ex.docx» (см. Приложение 1) и «ans.docx». Первый содержит список вариантов, второй ответы на сгенерированные варианты.

## **Заключение**

В результате мы изучили перечень задач тестовой части ОГЭ по информатике и ИКТ и существующие материалы для подготовки. Были проанализированы возможности языка Python для создания генератора заданий тестовой части ОГЭ по информатике и ИКТ.

В ходе проделанной работы мы столкнулись с необходимостью написать библиотеку для удобной работы с графами, изучить ранее неизвестные нам библиотеки. Приобрели навыки работы с файлами Microsoft Office Word посредством встроенной библиотеки `python-docx`.

В итоге с помощью полученных знаний был создан генератор заданий для подготовки к основному государственному экзамену по информатике и ИКТ, включающий в себя три задания ОГЭ: четвертое тестовое на тему «Формальные описания реальных объектов и процессов», восьмое на тему «Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений», десятое на тему «Сравнение чисел в различных системах счисления». Данный генератор используется на базе школы №43 им. А.С. Пушкина с углубленным изучением немецкого языка в рамках уроков информатики и дополнительных занятий по подготовке к ОГЭ.

В дальнейшем планируется добавить к теме «Системы счисления» ответвление для генераций различных прототипов десятого тестового задания ОГЭ на тему «Сравнение чисел в различных системах счисления». Помимо этого, в планах реализовать генерацию всех заданий тестовой части ОГЭ.

## Список литературы

- 1) Amazon Web Services: [Электронный ресурс]. URL: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/python/>. (Дата обращения: 17.11.2022).
- 2) Бином. Лаборатория знаний: [Электронный ресурс]. URL: <https://lbz.ru/>. (Дата обращения: 17.11.2022).
- 3) Государственная итоговая аттестация в Ярославской области в 2022 году: информационно-статистические материалы /авторы составители: В.Ю. Горшков, Е.И. Александрова, С.В. Швецова; под общей редакцией В.И. Молодцовой; технические редакторы – Е.А. Палочкина, А.Д. Федотова, – Ярославль: ГУ ЯО ЦОиККО, 2022. –с.149
- 4) Сдам ГИА: Решу ОГЭ: [Электронный ресурс]. URL: <https://infoge.sdamgia.ru/>. (Дата обращения: 17.11.2022).
- 5) Скиена С. С. С42 Алгоритмы. Руководство по разработке. — 3-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022. — 848 с.: ил.
- 6) ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»: [Электронный ресурс]. URL: <https://fipi.ru/>. (Дата обращения: 17.11.2022).
- 7) Харрисон Мэтт. Как устроен Python. Издательство: Питер, 2019 г. - 272 с.

# Приложение 1

## Тема «Системы счисления»

Фрагмент сгенерированного  
файла с заданиями по двоичной  
системе счисления

### Вариант 1

1. Переведите числа из десятичной системы счисления в двоичную.

1. 55

2. 189

3. 47

2. Переведите числа в десятичную систему счисления.

1. 1101010

2. 1000110

3. 10101011

3. Выполните сложение чисел.

1.  $10000011 + 1101011$

2.  $1100010 + 10011000$

3.  $1111100 + 101010$

4. Выполните вычитание чисел.

1.  $1101010 - 110110$

2.  $11000110 - 10010001$

3.  $10101100 - 110110$

5. Выполните умножение чисел.

1.  $1100 * 10011$

2.  $1100 * 1100$

3.  $10100 * 1110$

## Приложение 2

### Тема «Формальные описания реальных объектов и процессов»

Фрагмент сгенерированного  
файла с заданиями таблицы 5x5  
с промежуточным пунктом

#### Задание 1

Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице:

|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 0 | 4 | 0 | 5 |
| B | 0 | 0 | 4 | 9 | 0 |
| C | 4 | 4 | 0 | 0 | 7 |
| D | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 |
| E | 5 | 0 | 7 | 1 | 0 |

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и D, проходящего через пункт С. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

#### Задание 2

Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице:

|   | A | B | C  | D  | E |
|---|---|---|----|----|---|
| A | 0 | 8 | 8  | 0  | 0 |
| B | 8 | 0 | 8  | 0  | 0 |
| C | 8 | 8 | 0  | 10 | 7 |
| D | 0 | 0 | 10 | 0  | 9 |
| E | 0 | 0 | 7  | 9  | 0 |

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е, проходящего через пункт В. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

## Приложение 3

### Тема «Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений»

Фрагмент сгенерированного  
файла с заданиями, имеющими 3 множества

#### Задание 1

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети. Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

| Запрос  | Найдено страниц (в тысячах) |
|---------|-----------------------------|
| A&(B C) | 455                         |
| A&B&C   | 45                          |
| A&B     | 195                         |

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу A&C

#### Задание 2

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети. Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

| Запрос  | Найдено страниц (в тысячах) |
|---------|-----------------------------|
| A&(B C) | 339                         |
| A&B&C   | 26                          |
| A&B     | 139                         |

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу A&C