Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Иркутский национальный исследовательский технический

университет»

Институт информационных технологий и анализа данных

**О Т Ч Ё Т**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| о прохождении | | учебной практики |
|  | | (вид практики: учебная/производственная) |
| технологической (проектно-технологической) практики | | |
| (тип практики: технологическая/научно-исследовательская работа/преддипломная и др.) | | |
|  | | |
| в | ИРНИТУ | |
|  | (наименование профильной организации) | |

Обучающегося Султангараева А.И., ИСИб-24-1

(ФИО, группа, подпись)

Руководитель практики от института ИТиАД

Кононенко Р.В., доцент института ИТиАД

(ФИО, должность, подпись)

Руководитель образовательной программы

Кононенко Р.В., доцент института ИТиАД

(ФИО, должность, подпись)

https://irkutsk.hh.ru/resume/2f1afd09ff0efbf6b90039ed1f365a76593951?hhtmFrom=resume\_list

Оценка по практике

(ФИО, подпись, дата)

Содержание отчета на стр.

Иркутск 2025

Руководителем практики от структурного подразделения назначен:

Кононенко Роман Владимирович, доцент института ИТиАД

(ФИО, должность)

**Рабочий график (план) прохождения практической подготовки**

(заполняется обучающимся)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Период  практики | Содержание выполненных работ | Подпись руководителя практики от структурного подразделения |
| 1 | 16.06.2025 – 17.06.2025 | Решение задач 1-3, написание отчёта и дневника. |  |
| 2 | 18.06.2025 – 19.06.2025 | Решение задач 4-7, написание отчёта и дневника. |  |
| 3 | 20.06.2025 – 22.06.2025 | Решение задач 8-10, написание отчёта и дневника. |  |
| 4 | 23.06.2025 – 24.06.2025 | Решение задачи 11. |  |
| 5 | 24.06.2025 | Посещение экскурсии в компанию Иркутского РДУ. |  |
| 6 | 25.06.2025 – 26.06.2025 | Решение задачи 11. |  |
| 7 | 26.06.2025 | Посещение экскурсии в компанию Экзософт. |  |
| 8 | 27.06.2025 – 29.06.2025 | Контрольная самопроверка решений задач, редактирование отчёта и дневника. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Дата фактического прибытия |  |
| обучающегося в структурное подразделение | 16.06.2025 |
| Дата фактического убытия |  |
| обучающегося из структурного подразделения | 28.06.2025 |

|  |  |
| --- | --- |
| Руководитель образовательной программы | Кононенко Р.В. |
|  | (ФИО, подпись) |
| Директор института | Говорков А.С. |
|  | (ФИО, подпись) |

Содержание

Введение……………………………………………………………………………...4

Ход решения задачи 1………………………………………………………………..5

Ход решения задачи 2………………………………………………………………..8

Ход решения задачи 3………………………………………………………………13

Ход решения задачи 4………………………………………………………………17

Ход решения задачи 5………………………………………………………………21

Ход решения задачи 6………………………………………………………………25

Ход решения задачи 7………………………………………………………………30

Ход решения задачи 8………………………………………………………………35

Ход решения задачи 9………………………………………………………………38

Ход решения задачи 10……………………………………………………………..46

Ход решения задачи 11……………………………………………………………..53

Отчёт о посещении АО «Системный оператор Единой энергетической системы» (Иркутское РДУ)……………………………………………………………………56

Отчёт о посещении компании «Экзософт ISPS» (г. Иркутск)……………………57

Заключение………………………………………………………………………….58

Список литературы…………………………………………………………………59

Введение

В ходе учебной практики мной были выполнены задачи, направленные на закрепление и расширение знаний в области программирования и работы с современными инструментами разработки. Практика включала три основных направления:

Программирование на C++ – решение алгоритмических задач, позволяющих закрепить базовые конструкции языка, навыки работы с циклами, функциями, структурами данных и алгоритмами.

Работа с Arduino – знакомство с микроконтроллерами и написание программ для управления различными электронными компонентами, такими как светодиоды, датчики и сервоприводы.

Программирование на Python – выполнение задач по обработке изображений с использованием библиотеки OpenCV, включая распознавание объектов и работу с цветовой палитрой.

Таким образом, практика позволила мне приобрести опыт как в написании прикладных программ на C++ и Python, так и в разработке проектов для Arduino, объединяющих программирование с элементами электроники.

Кроме того, в рамках практики я посетила экскурсии, которые оказались очень полезными и интересными. Они позволили расширить кругозор, познакомиться с современными технологиями и увидеть, как теоретические знания применяются на практике. Это стало ценным дополнением к учебным занятиям.

Ход решения задачи 1

Условие:

Незнайка в своей экспедиции на Луну оказался на вершине лунной горы. Спуск вниз опасен, поэтому он взял с собой карту склона горы, где числами обозначено, сколько минут требуется на этот участок маршрута. Спуск происходит сверху вниз на один из соседних участков. Пример наиболее короткого маршрута выделен красным цветом, сумма чисел = 10.



Рисунок 1 – Пример пирамиды

Напишите программу, рассчитывающую минимальное время спуска (сумму чисел в пути с вершины до основания).

**Формат входных данных**

В первой строке дано целое число N - высота пирамиды, далее следуют N строк из чисел, разделённых пробелом (в каждой строке на 1 число больше, чем в предыдущей)

**Формат выходных данных**

Сумма чисел в пути с вершины до основания (одно число)

Последовательность участков маршрута (числа, разделённые пробелом)



Рисунок 2 – Пример теста для задачи 1

Решение задачи 1 на языке C++:

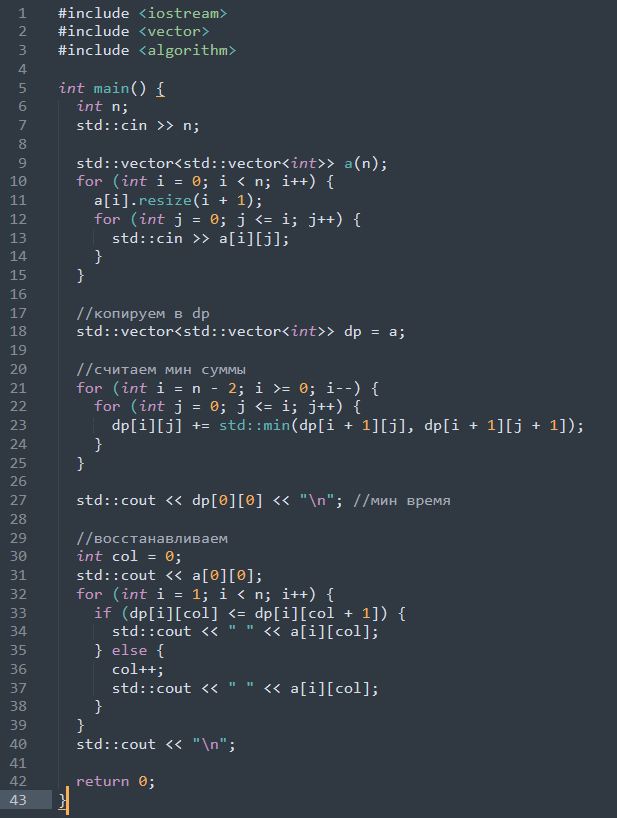


Рисунок 3 – Программа 1

Тесты:

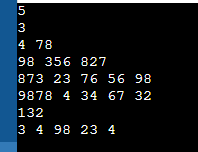


Рисунок 4 – Тест 1

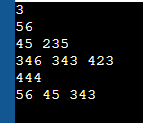


Рисунок 5 – Тест 2

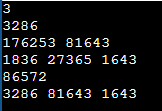


Рисунок 6 – Тест 3



Рисунок 7 – Тест 4

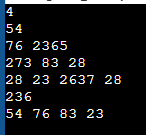


Рисунок 8 – Тест 5

Ход решения задачи 2

Условие:

После метеоритной атаки компьютерная сеть для управления лунными заводами разбилась на части, нужно объединить её в единое целое. Каждый фрагмент сети представлен в виде ненаправленного графа.

Вам известно общее число вершин графа (узлы сети, не более 1000) и набор рёбер (сохранившиеся линии связи, не более 1000).

Определите, какое минимальное число линий связи нужно дополнительно построить, чтобы сеть стала единой.



Рисунок 9 – Пример графа



Рисунок 10 – Рёбра графа

**Формат входных данных**

В первой строке дано целое число N - количество узлов сети и M - число линий связи. Далее следуют M строк из чисел, разделённых пробелом (узлы, которые связывает данная линия)

**Формат выходных данных**

Число необходимых линий связи (одно число)



Рисунок 11 – Пример теста для задачи 2

Решение задачи 2 на C++:



Рисунок 12 – Программа 2

Тесты:

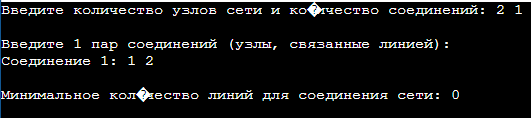


Рисунок 13 – Тест 1 для задачи 2

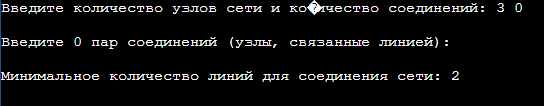


Рисунок 14 – Тест 2 для задачи 2

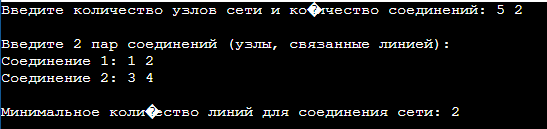


Рисунок 15 – Тест 3 для задачи 2

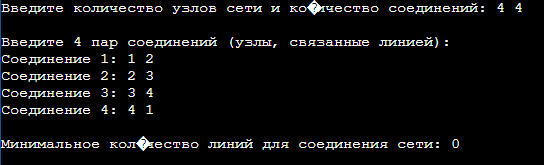


Рисунок 16 – Тест 4 для задачи 2

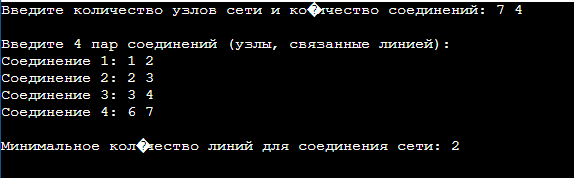


Рисунок 17 – Тест 5 для задачи 2

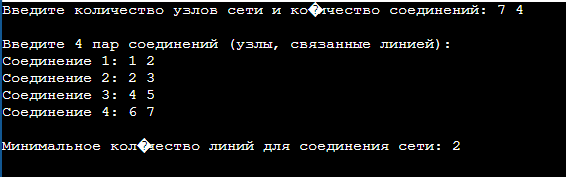


Рисунок 18 – Тест 6 для задачи 2

Ход решения задачи 3

Условие:

В Иркутске раз в году наступает зима. Не смотря на то что событие это довольно регулярное, оно всегда внезапно. Снег буквально заваливает все улицы, не давая проехать на чём-то меньше трактора. В этом году терпение лопнуло и специальным указом был создан кризисный центр по борьбе с сугробами. Центру были переданы спутники, лазеры, метеорологические зонды и несколько десятков лопат.

Вам поручено возглавить отдел разведки снежной ситуации и быть способным чрезвычайно быстро отвечать на запросы центра. Сам город состоит из нескольких, расположенных подряд, улиц, каждая из которых абсолютна похожа на любую другую.

* Информация о снеге передается вам в виде тройки чисел – 1 в качестве идентификатора события, уникального индекса улицы и количество миллиметров выпавшего снега.
* Запросы в свою очередь так же имеют вид тройки чисел – 2 в качестве идентификатора события, индекс улицы с которой нужно суммировать количество выпавшего снега и индекс улицы, по которую нужно суммировать, крайние улицы должны быть включены.

**Формат входных данных**

Первая строка входных данных содержит два целых числа – n (1 или больше) и k (0 или больше) это количество чисел в массиве и количество запросов соответственно.

Следующие k строк содержат:

* либо 1 i x – Учетная информация о количестве, выпавшего на улице i (больше 0) x миллиметров снега.
* либо 2 u r – Запрос на подсчет количества снега на улицах от u до r (u и r больше 0 и могут быть равны друг другу)

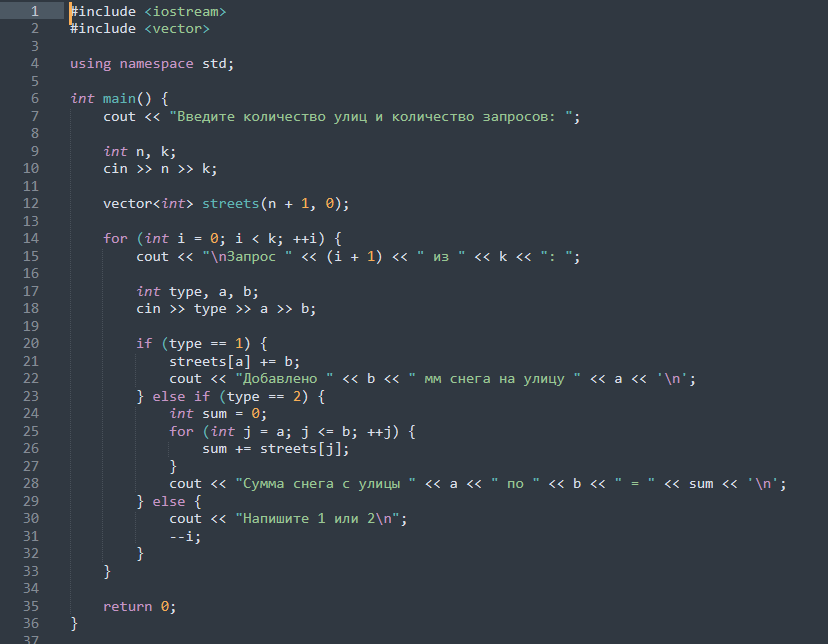
**Формат выходных данных**

На каждый запрос второго типа надо вывести единственное число – суммарное выпавшего на них снега с момента начала наблюдения.



Рисунок 19 – Пример теста для задачи 3

Решение задачи 3 на языке C++:

Рисунок 20 – Программа 3

Тесты:

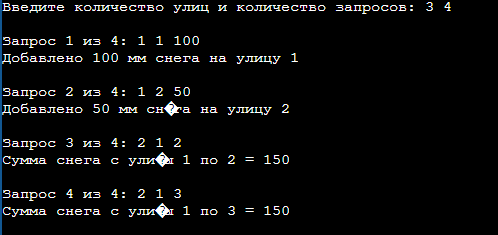


Рисунок 21 – Тест 1 для задачи 3

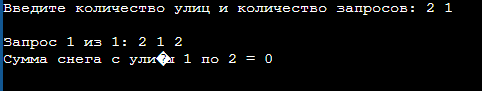


Рисунок 22 – Тест 2 для задачи 3

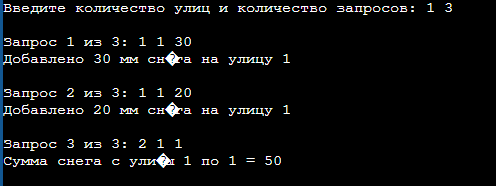


Рисунок 23 – Тест 3 для задачи 3

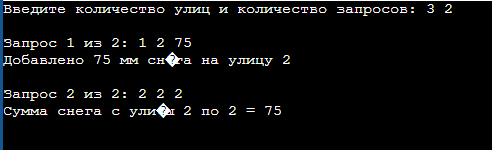


Рисунок 24 – Тест 4 для задачи 3

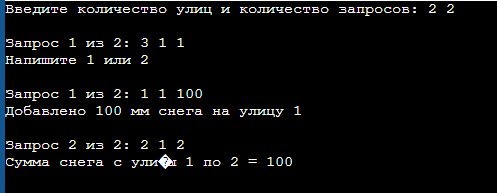


Рисунок 25 – Тест 5 для задачи 3

Ход решения задачи 4

Условие:

Перестановка P длины n — это упорядоченный набор, содержащий числа от 1 до n, каждое из которых входит в него ровно один раз. Например, перестановкой длины 13 является набор (5 11 13 12 6 1 8 4 10 9 7 2 3). Само название говорит о том, для чего предназначен этот объект. Например, можно при помощи перестановки букв зашифровать слово. Для примера возьмем приведенную выше перестановку и слово transposition, которое состоит тоже из 13 букв. Далее, следуя перестановке, на первую позицию поставим пятую букву слова, на вторую − одиннадцатую букву и так далее. В итоге получим sinoptsntiora. К этому слову снова применим эту же перестановку и получим poartsnoitsin. Повторив эти стадии шифрования k раз, получим зашифрованное сообщение.



Рисунок 26 – Пример перестановки

Вам дано зашифрованное таким образом слово, шифрующая перестановка P и число k. Необходимо восстановить слово.

**Формат входных данных**

Первая строка входных данных содержит 2 числа – n и k (1 или больше, могут быть равны). Следующая строка содержит перестановку длиной n, числа разделяются пробелом. Третья строка содержит зашифрованное слово длиной n.

**Формат выходных данных**

Вывести одну строку − исходное слово.



Рисунок 27 – Пример теста для задачи 4

Решение задачи 4 на языке C++:



Рисунок 28 – Программа 4.1

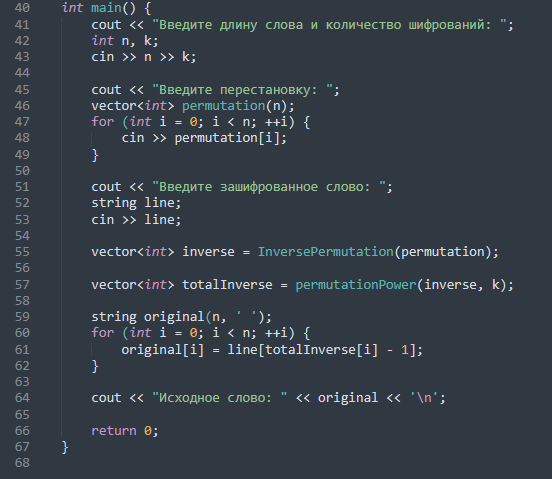


Рисунок 29 - Программа 4.2

Тесты:

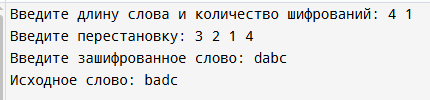


Рисунок 30 – Тест 1 для задачи 4

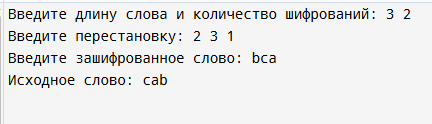


Рисунок 31 – Тест 2 для задачи 4

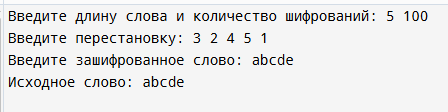


Рисунок 32 – Тест 3 для задачи 4

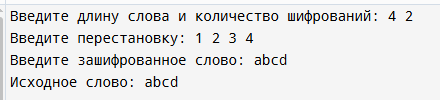


Рисунок 26 – Тест 4 для задачи 4

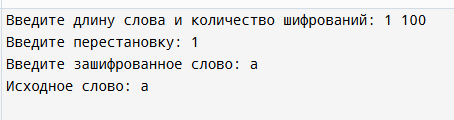


Рисунок 33 – Тест 5 для задачи 4

Ход решения задачи 5

Условие:

Дана матрица, состоящая из 1 и 0. Значениями 1 в матрице нарисована некоторая фигура. Необходимо определить координаты верхнего левого и нижнего правого углов параллельного осям ограничивающего прямоугольника, т.е. такого прямоугольника, минимального размера, в который фигура помещается полностью и при этом ни одна точка исходной фигуры не попадает на стороны прямоугольника.

**Формат входных данных**

В первой строке через пробел заданы высота h и ширина w матрицы (длина и ширина 10 или больше, но не больше 50, могут быть равны). В следующих строках заданы значения матрицы по строкам и столбцам. В матрице всегда есть только одна фигура. Фигура отстоит от краев матрицы минимум на один ноль. Начало координат в левом верхнем углу. Координаты растут вниз и вправо.

**Формат выходных данных**

Координаты верхнего левого и правого нижнего угла прямоугольника, отделенные пробелами. Координаты задаются номером строки и номером столбца. Нумерация начинается с 0.



Рисунок 34 - Пример теста для задачи 5

Решение задачи 5 на языке C++:



Рисунок 35 – Программа 5

Тесты:

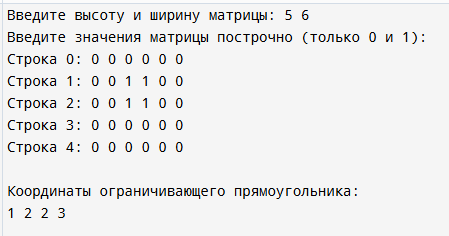


Рисунок 36 – Тест 1 для задачи 5

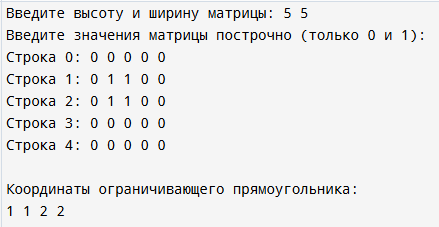


Рисунок 37 – Тест 2 для задачи 5

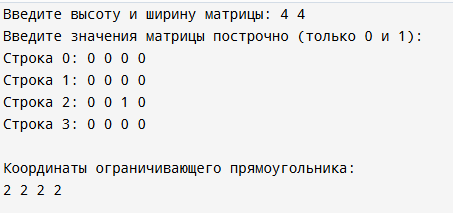


Рисунок 38 – Тест 3 для задачи 5

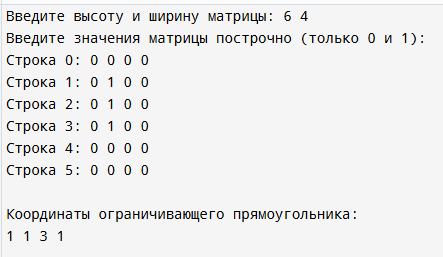


Рисунок 39 – Тест 4 для задачи 5

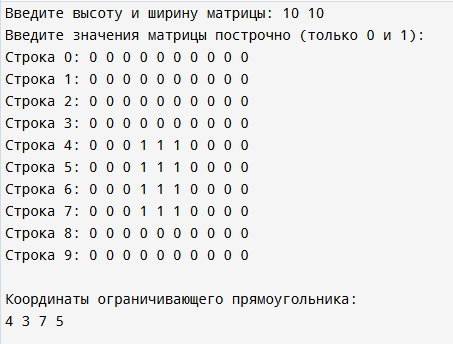


Рисунок 40 – Тест 5 для задачи 5

Ход решения задачи 6

Условие:

В школьном кружке робототехники есть два вида микроконтроллеров (условно тип A и тип B) и два вида модулей управления мотором (условно тип 1 и тип 2). Выяснилось, что контроллер типа B и модуль управления типа 2 несовместимы. Использование микроконтроллеров и модулей управления в других комбинациях возможно. Имеется a микроконтроллеров типа A, b микроконтроллеров типа B, x модулей управления типа 1 и y модулей типа 2. Определите, какое максимальное число работающих пар из микроконтроллера и модуля управления мотором можно составить. Ваша программа должна ответить на n запросов.

**Формат входных данных**

В первой строке пишем число n (не больше 50). Далее в n строках пишем по 4 натуральных числа (a, b, x, y).

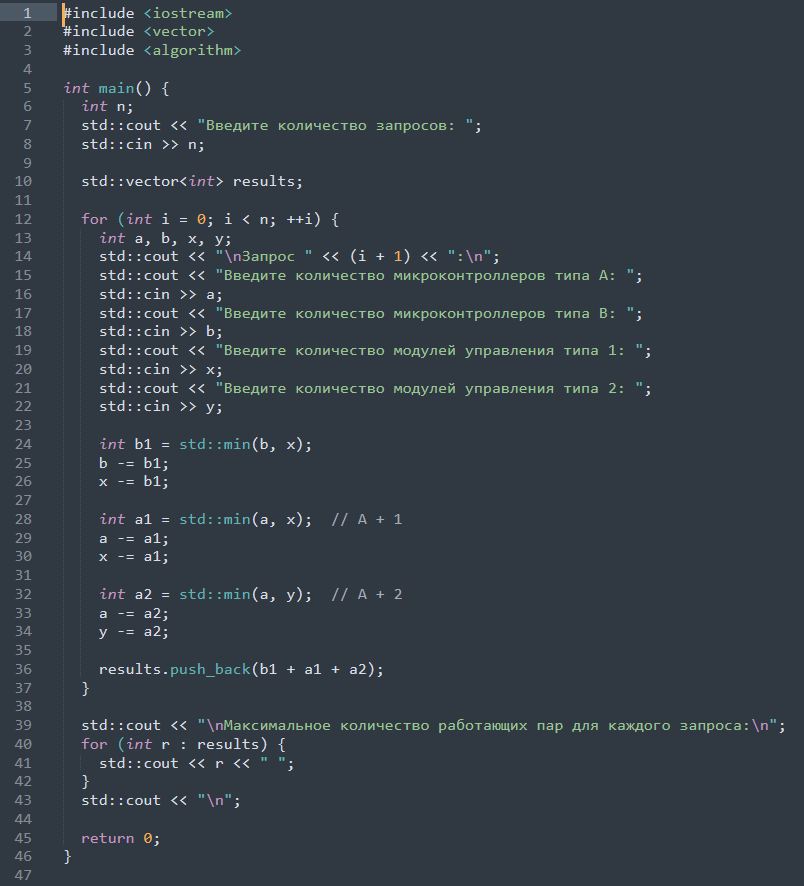
**Формат выходных данных**

Выводим n чисел через пробел, каждое число – максимальное число работающих пар из микроконтроллера и модуля управления мотором можно составить для строки.



Рисунок 41 - Пример теста для задачи 6

Решение задачи 6 на языке C++:

Рисунок 42 – Программа 6

Тесты:

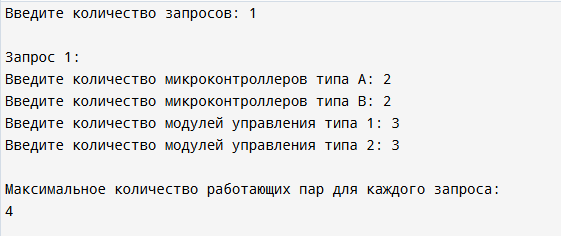


Рисунок 43 – Тест 1 для задачи 6

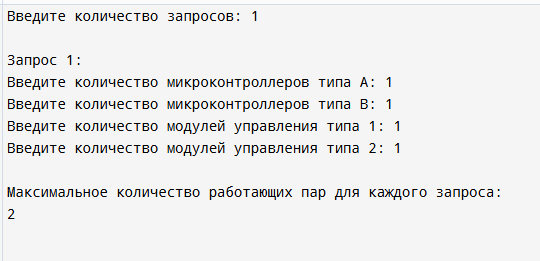


Рисунок 44 – Тест 2 для задачи 6

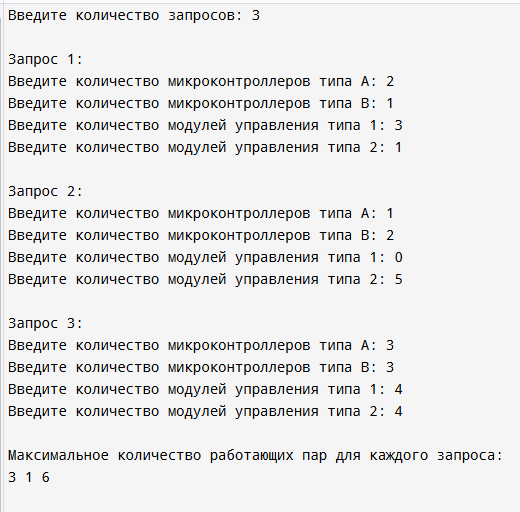


Рисунок 45 – Тест 3 для задачи 6

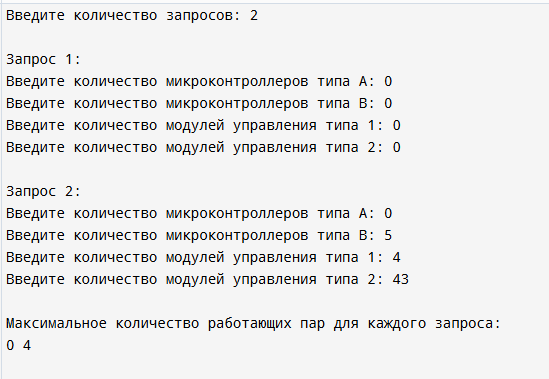


Рисунок 46 – Тест 4 для задачи 6

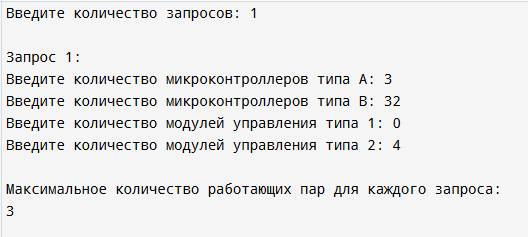


Рисунок 47 – Тест 5 для задачи 6

Ход решения задачи 7

Условие:

На компьютере работника автосервиса нашли файл с последовательностью автомобильных номеров, обслуживавшихся в этом автосервисе. Так как файл был поврежден, некоторые данные отображаются неверно. Нужно определить, какие из них остались невредимыми.

Автомобильным номером является строка из шести символов. Первый символ – заглавная латинская буква, далее следует 3 цифры, и после – две заглавные латинские буквы. Например, строка "P142EQ" является номером. Вам будет дана строка, состоящая из шести символов, необходимо ответить, является ли строка автомобильным номером.

**Формат входных данных**

В единственной строке находится строка из шести символов, состоящая из цифр и заглавных латинских букв.

**Формат выходных данных**

Если строка является автомобильным номером, то необходимо вывести "Yes", в ином случае – "No" без кавычек.



Рисунок 48 - Пример теста для задачи 7

Решение задачи 7 на языке C++:

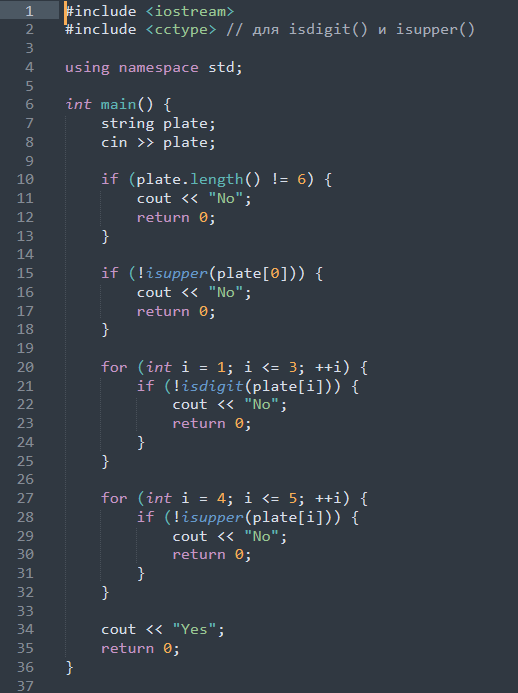


Рисунок 49 – Программа 7

Тесты:

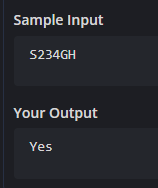


Рисунок 50 – Тест 1 для задачи 7

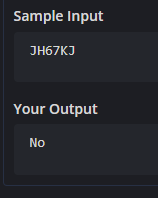


Рисунок 51 – Тест 5 для задачи 7

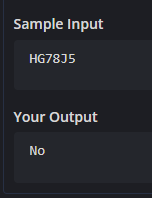


Рисунок 52 – Тест 5 для задачи 7

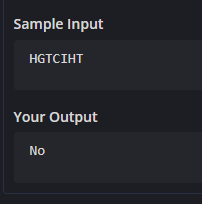


Рисунок 53 – Тест 5 для задачи 7

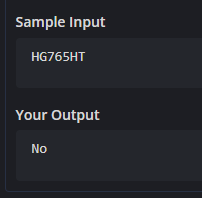


Рисунок 54 – Тест 5 для задачи 7

Ход решения задачи 8

Условие:

Составить светодиодную матрицу размером не менее 8 на 8 светодиодов (пример на рисунке ниже размером 4 на 4).



Рисунок 55 – Схема для 8 задачи (упрощенная)

На матрицу вывести инфографику с различными динамично меняющимися изображениями.

Решение задачи 8 на Arduino:

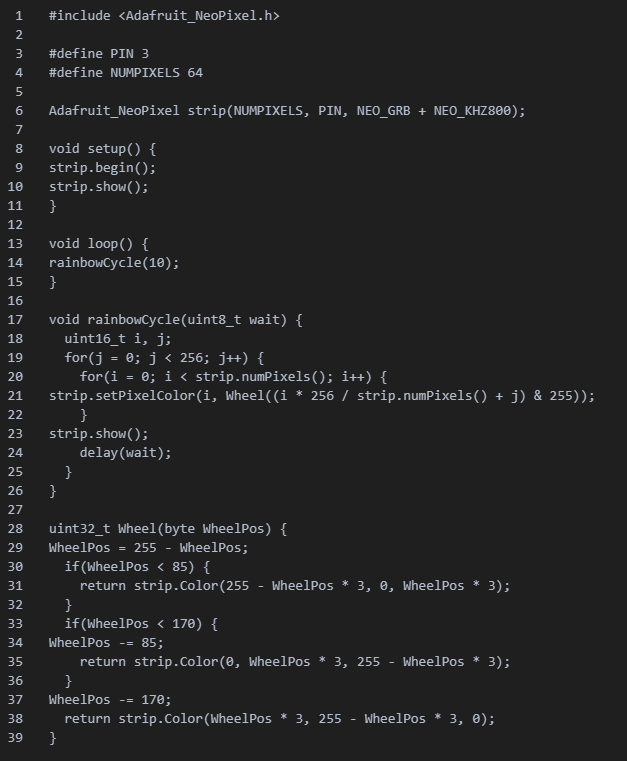


Рисунок 56 – Программа 8

Тесты:

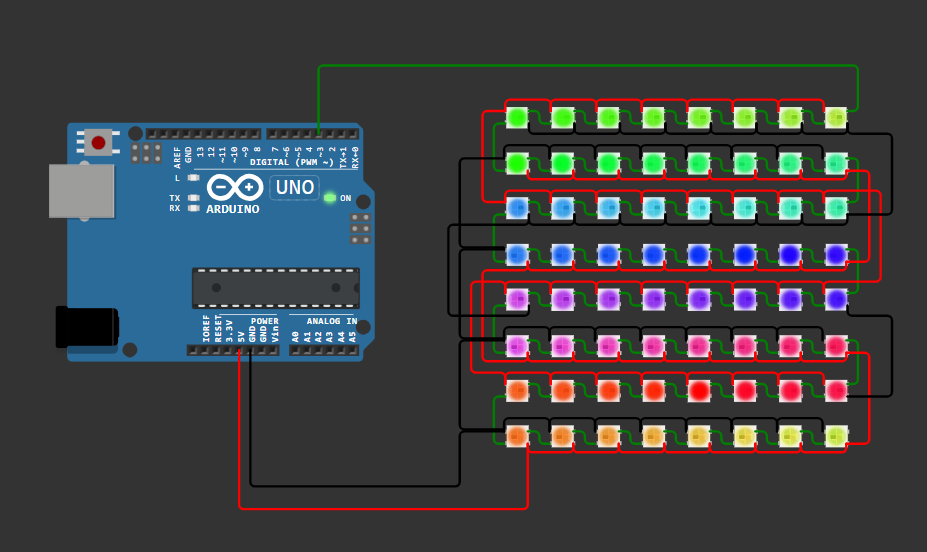


Рисунок 57 – Тест 1 для задачи 8

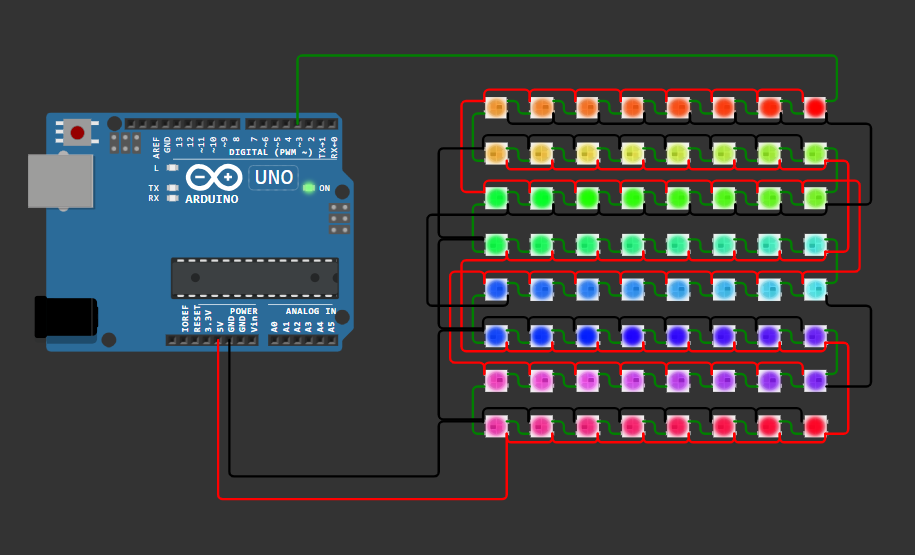


Рисунок 58 – Тест 2 для задачи 8

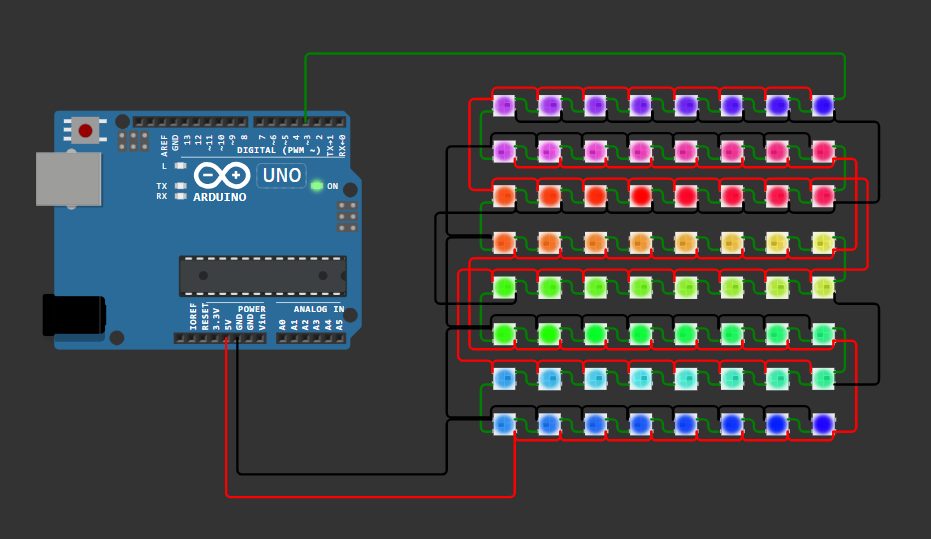


Рисунок 59 – Тест 3 для задачи 8

Ход решения задачи 9

Условие:

Задачи:

1. Собрать схему имитирующую работу автоматических дверей
2. Подобрать номинал резисторов для светодиодов
3. Написать программу для управления процессом работы автоматических дверей.

Схема приведена на рисунке 1.

Зеленый светодиод – двери отрываются.

Красный светодиод ­– двери закрываются.

Фоторезистор имитируют процесс приближения-удаления человека от дверей.



Рисунок 60 – Схема управления работой автоматических дверей

Изменение значений фоторезистора осуществляется при помощи ползунка (рисунок 51), изменение значения фоторезистора доступно только, когда запущен процесс моделирования.



Рисунок 61 – Изменение значения фоторезистора

Логика работы программы:

1. По умолчанию горит светодиод, имитирующий закрытую дверь.
2. Микроконтроллер считывает значение фоторезистора с аналогово пина.
3. Если значение на пине превышает 512, на определённое время загорается светодиод, имитирующий открытую дверь, в последовательный порт выводится сообщение о событии.
4. После истечения заданного временного промежутка проверяется значение фоторезистора, если оно всё ещё превышает 512, дверь должна остаться открытой, в противном случае нужно включить индикацию закрытой двери, в последовательный порт выводится сообщение о событии.

Решение задачи 9 на Arduino:



Рисунок 62 – Программа 9

Тесты:

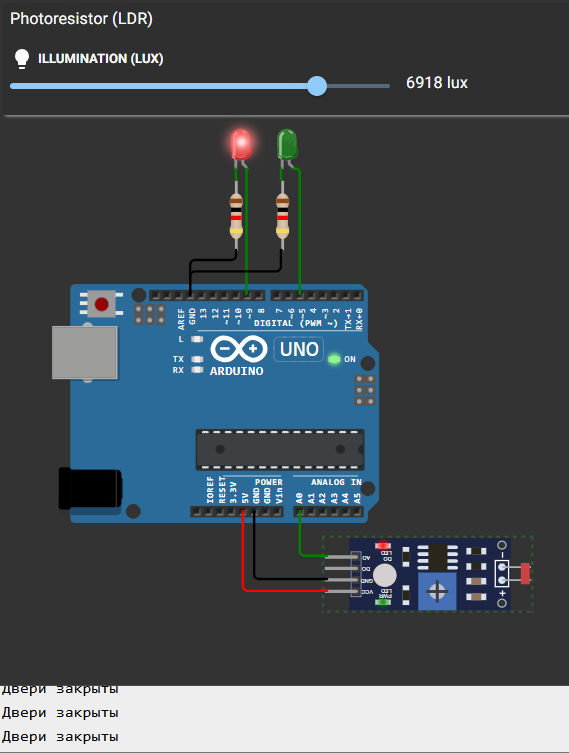


Рисунок 63 – Тест 1 для задачи 9

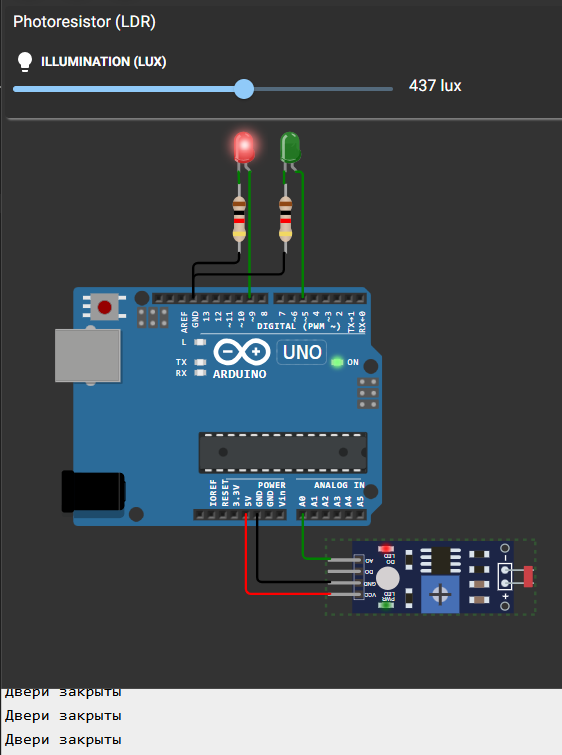


Рисунок 64 – Тест 2 для задачи 9

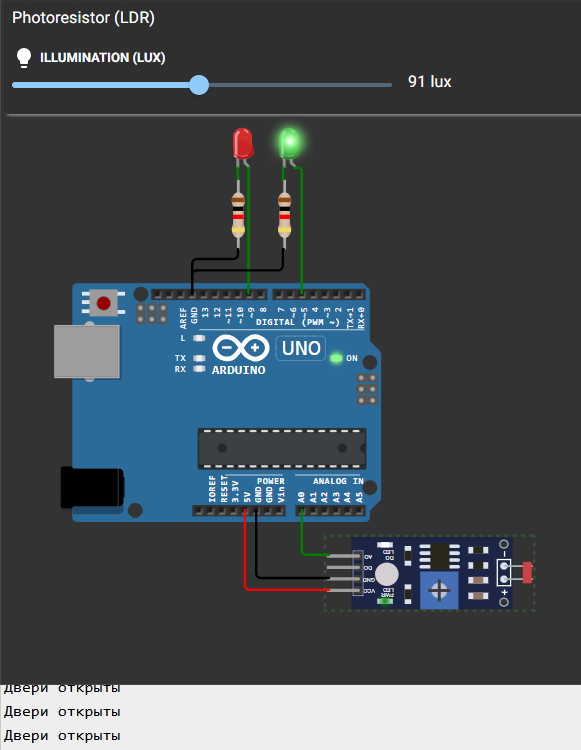


Рисунок 65 – Тест 3 для задачи 9

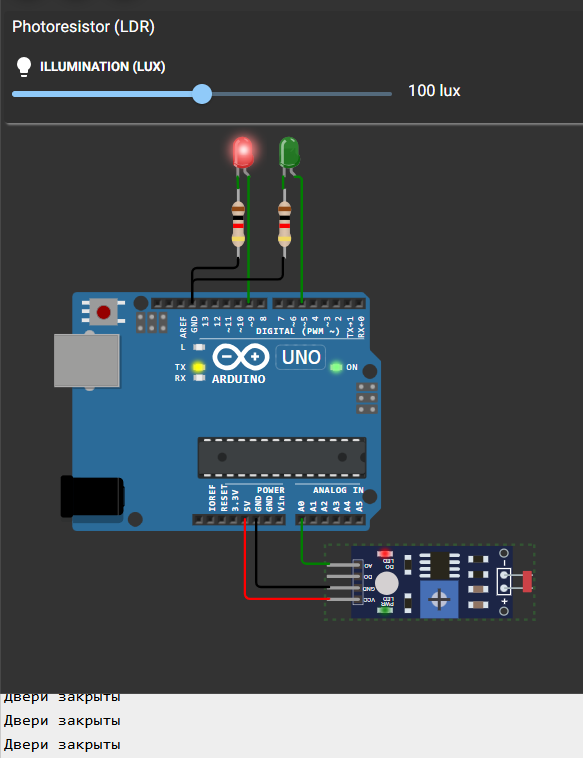


Рисунок 66 – Тест 4 для задачи 9

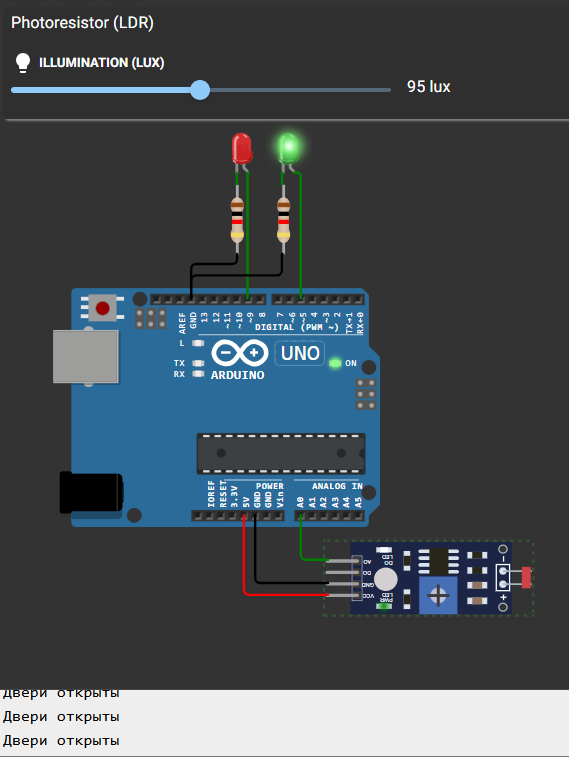


Рисунок 67 – Тест 5 для задачи 9

Ход решения задачи 10

Условие:

Задачи:

1. Собрать схему подключения сервопривода.
2. Написать программу для управления сервоприводом через последовательный порт.



Рисунок 68 – Подключение сервопривода

Логика работы программы:

1. Программа находится в ожидании ввода данных в последовательный порт.
2. Когда в последовательный порт вводятся данные, программа проверяет их на корректность (Должны приниматься только числовые значения в диапазоне от 0 до 180).
3. Если введён угол поворота, отличный от текущего угла, сервопривод плавно поворачивается в заданное положение.

Решение задачи 10 на Arduino:



Рисунок 69 – Программа 10

Тесты:

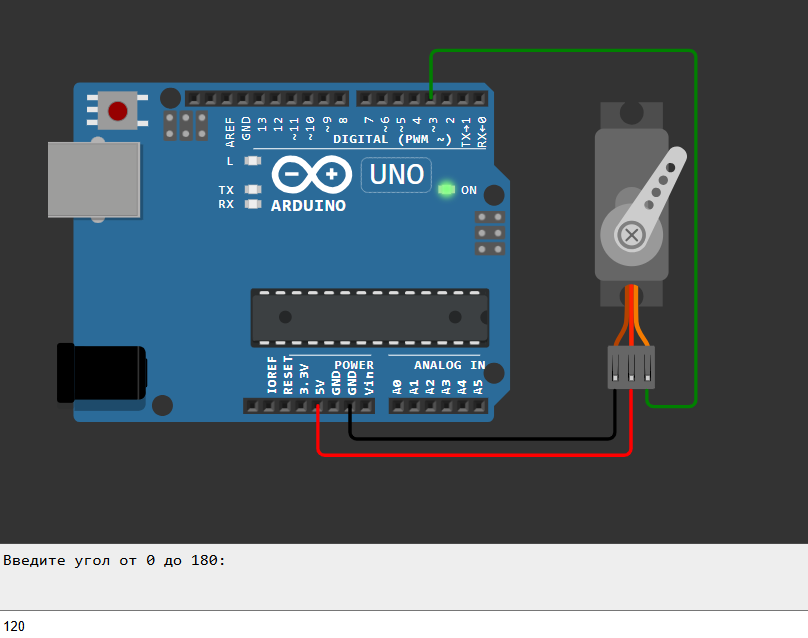


Рисунок 70 – Тест 1 для задачи 10

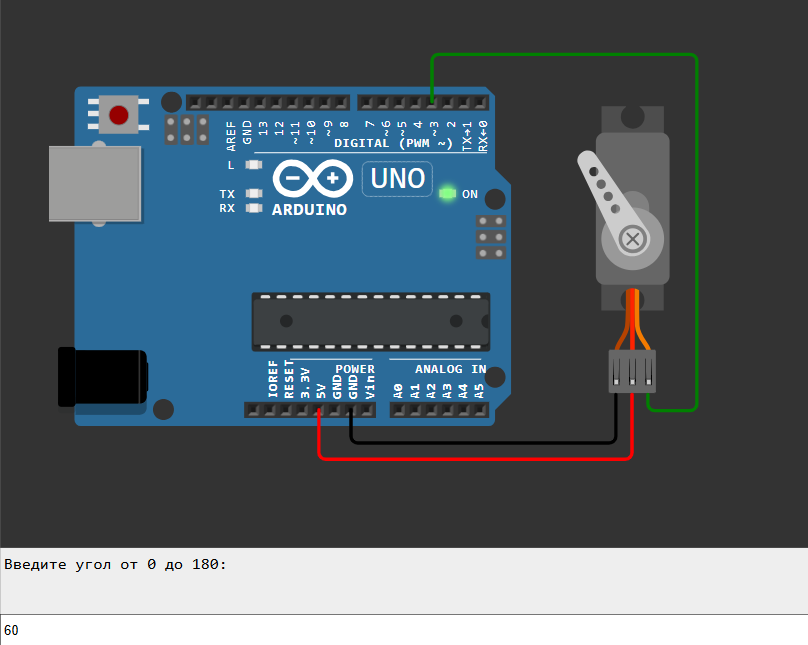


Рисунок 71 – Тест 2 для задачи 10

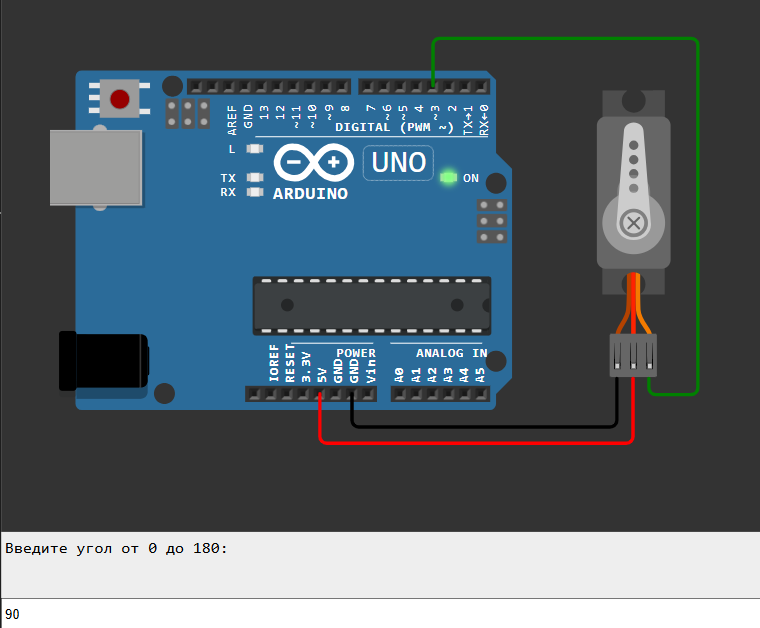


Рисунок 72 – Тест 3 для задачи 10

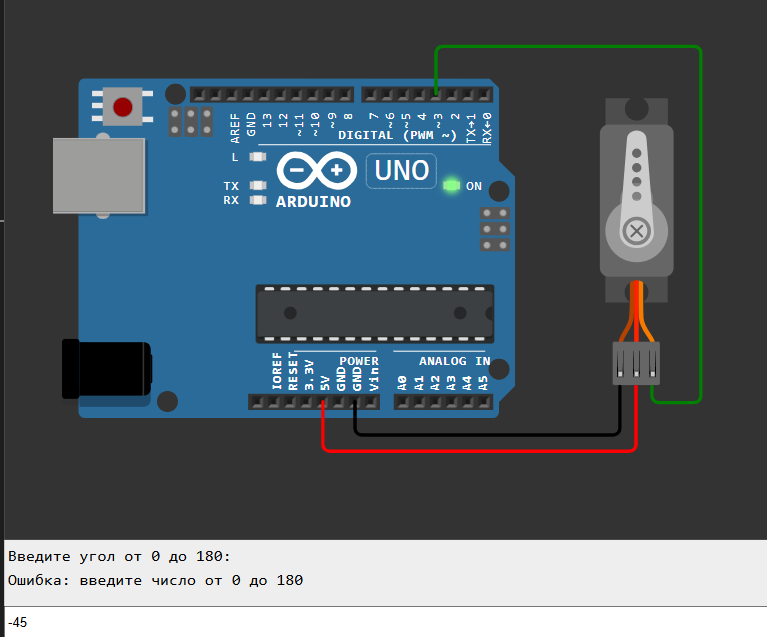


Рисунок 73 – Тест 4 для задачи 10

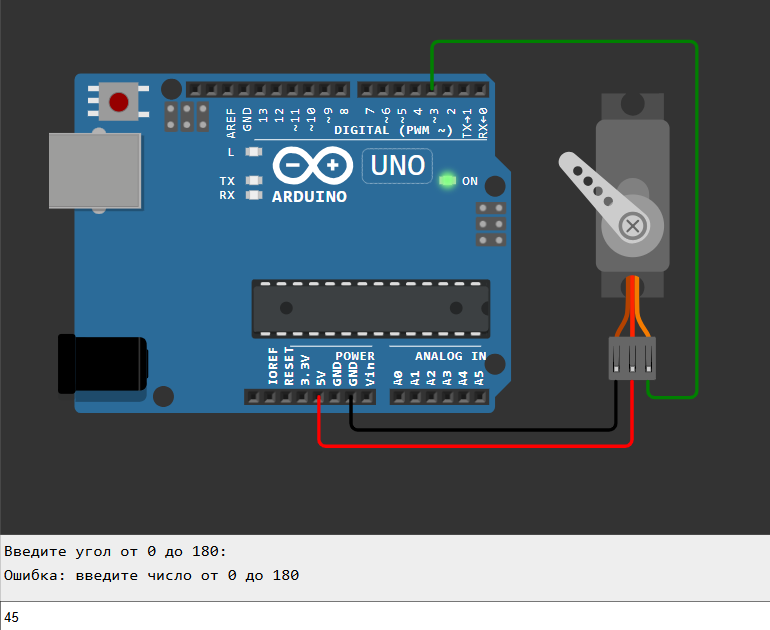


Рисунок 74 – Тест 5 для задачи 10

**Ход решения задачи 11**

Условие:

Найдите все зеленые объекты на изображении. Найдите центры зеленых объектов. Отметьте центр красной точкой.

Решение задачи на языке Python:

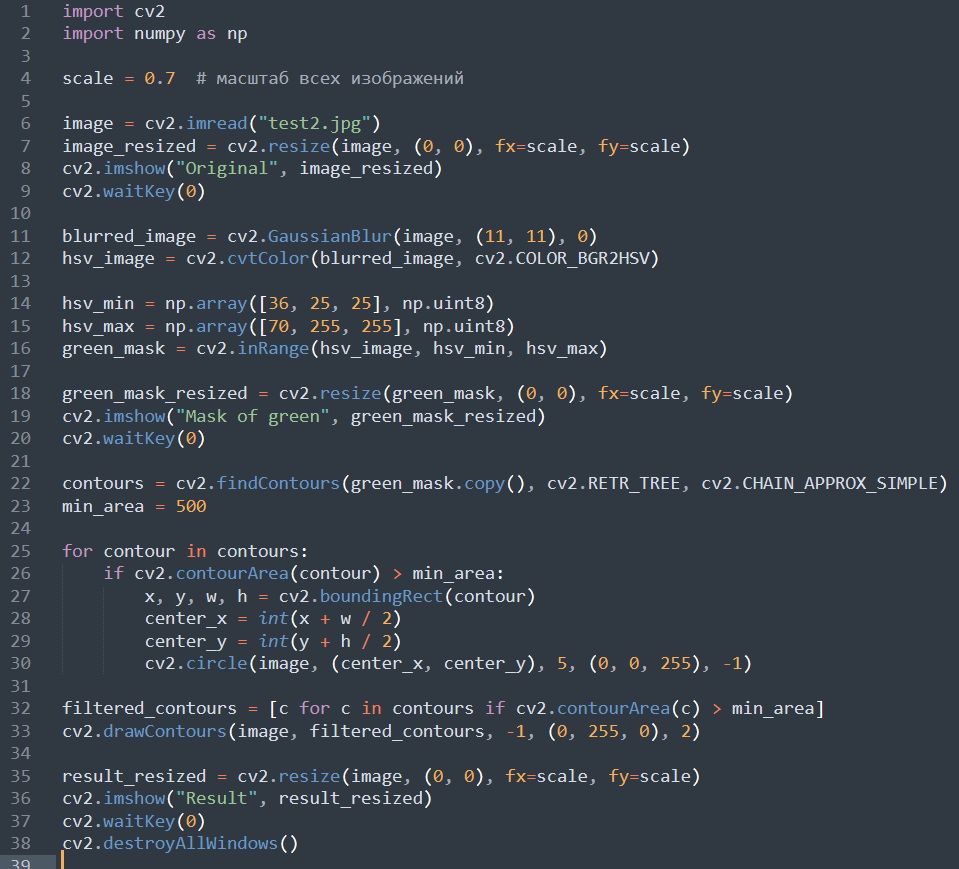


Рисунок 75 – программа 11

Тест для 11 задачи:

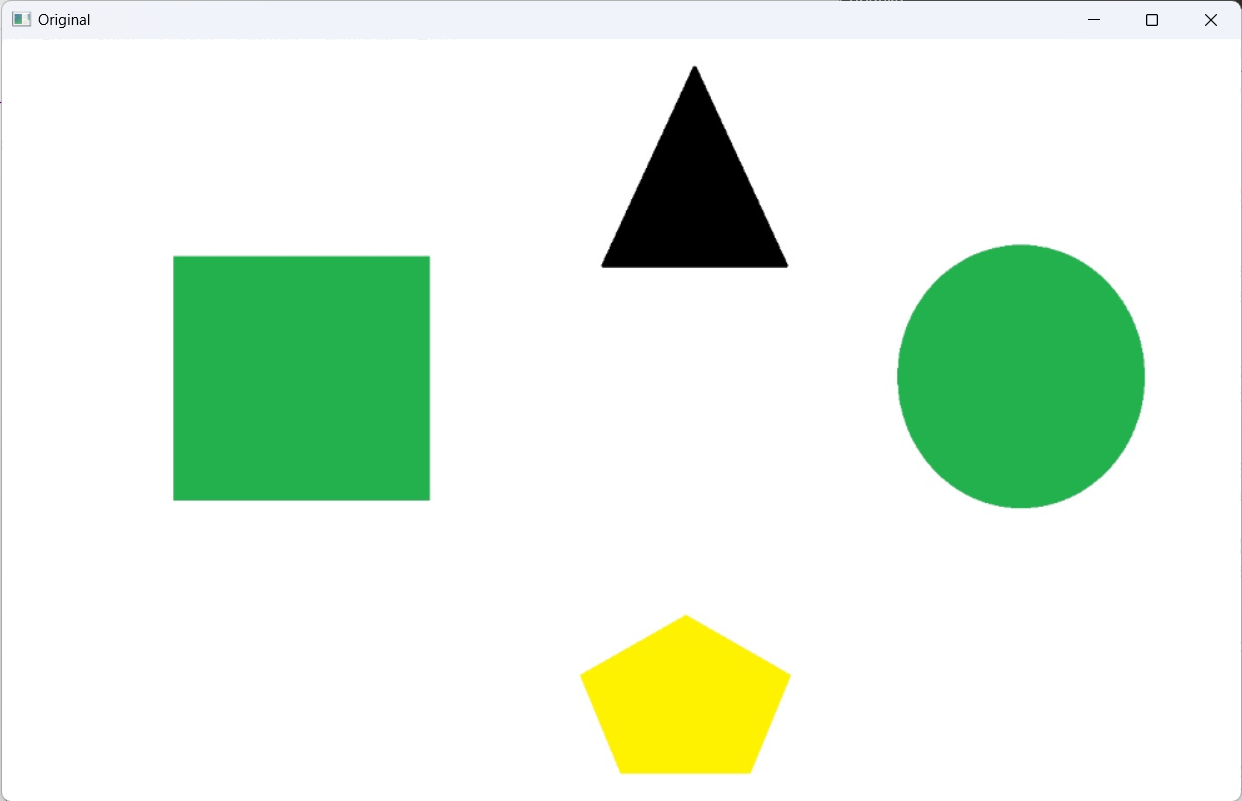


Рисунок 76 – Оригинал

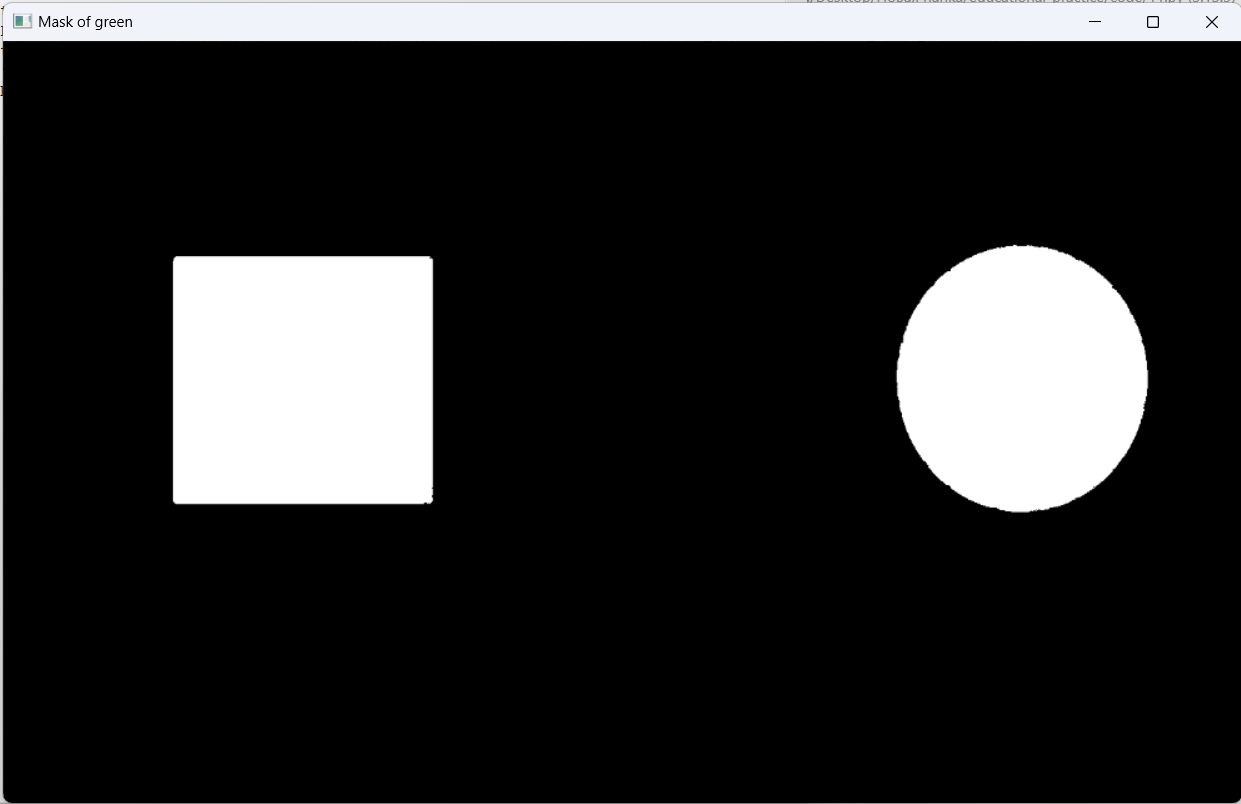


Рисунок 77 – Маска зелёного

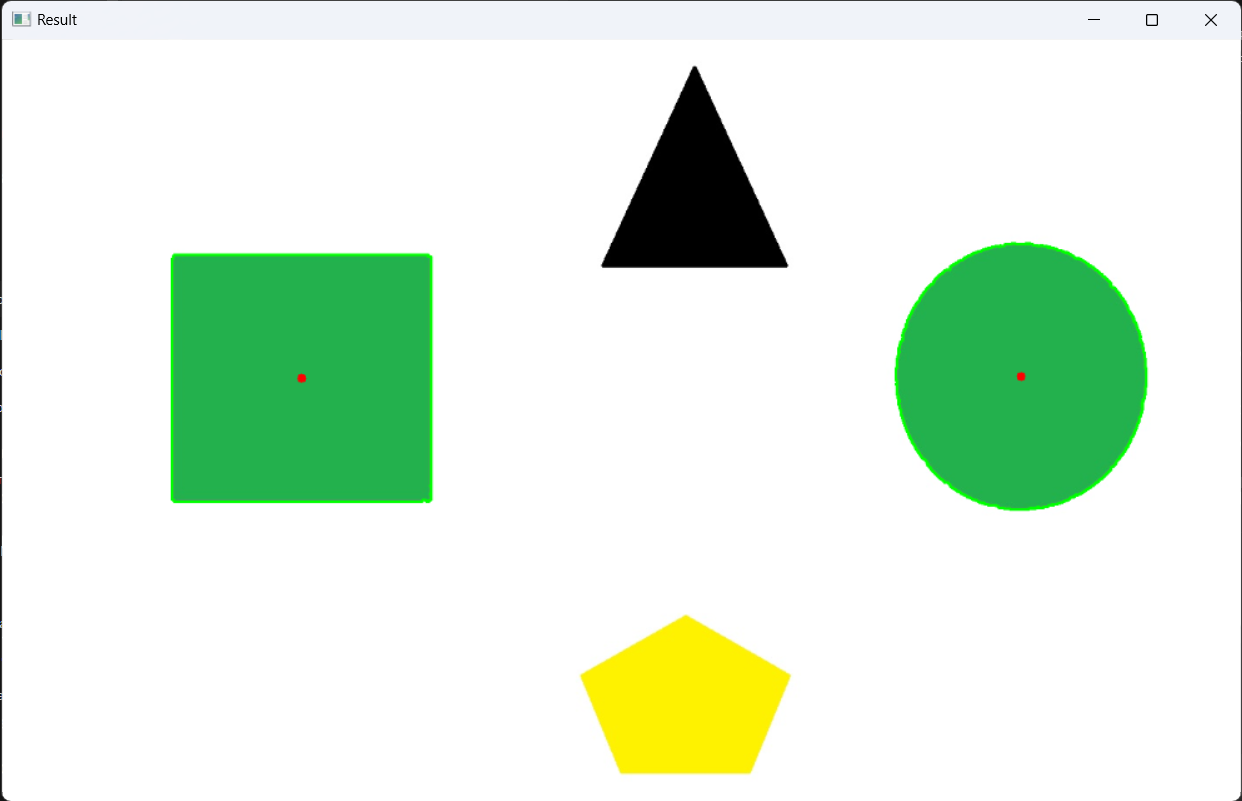


Рисунок 78 – Результат

**Отчёт о посещении АО «Системный оператор Единой энергетической системы» (Иркутское РДУ)**

АО «СО ЕЭС» — это ключевая организация, управляющая Единой энергетической системой России. Мы с группой посетили Иркутское Региональное диспетчерское управление, которое является территориальным подразделением системного оператора. Основная функция Иркутского РДУ — оперативно-диспетчерское управление электроэнергетикой Иркутской области. Это включает в себя распределение нагрузок, контроль за работой электростанций и обеспечение устойчивости энергосистемы региона.

В Иркутской области сосредоточены крупные энергетические объекты, в том числе Иркутская ГЭС — третья по величине в стране (после Москвы и Тюмени). Иркутское РДУ координирует работу этих объектов, передаёт команды и следит за надёжным снабжением потребителей электричеством.

Особое внимание в компании уделяется информационным технологиям. С их помощью осуществляется автоматизация процессов управления. На экскурсии нам рассказали об ИТ-отделе, который разрабатывает и обслуживает автоматизированные системы, поддерживающие работу диспетчеров. Среди них — АИК (автоматизированный информационный комплекс), предназначенный для сбора, обработки и анализа информации о текущем состоянии энергосистемы.

Одной из современных разработок стала SIM-модель — цифровой двойник электростанций, позволяющий моделировать поведение оборудования в различных режимах. Это помогает предсказывать возможные отклонения и предотвращать аварии. Как отметили сотрудники компании, задача ИТ-подразделения — «непрерывно всё прерывать, чтобы всё работало», что отражает суть мониторинга и управления сложной энергетической системой.

Экскурсия была интересной, но хотелось бы больше узнать о работе в данной компании ИТ-специалистов, а не диспетчеров.

**Отчёт о посещении компании «Экзософт ISPS» (г. Иркутск)**

Компания «Экзософт ISPS» — это современное предприятие в сфере информационных технологий, специализирующееся на разработке программного обеспечения и IT-решений для бизнеса. Основной профиль деятельности — создание, внедрение и сопровождение комплексных программных продуктов, включая корпоративные системы, платформы автоматизации, веб-приложения и решения в области информационной безопасности.

Во время экскурсии мы узнали о структуре компании, её проектах и роли специалистов различных направлений. Нам рассказали, что «Экзософт ISPS» активно сотрудничает с заказчиками из разных отраслей: промышленности, образования, медицины и государственного сектора. Один из принципов компании — индивидуальный подход к задачам клиентов и глубокая проработка архитектуры каждого проекта.

Отдельное внимание было уделено рассказу о работе ИТ-специалистов. Мы познакомились с основными этапами жизненного цикла программного продукта: от анализа требований и проектирования интерфейсов до программирования, тестирования и поддержки. Также сотрудники компании продемонстрировали, как организована командная работа: используется современный стек технологий, системы контроля версий, Agile-методологии и инструменты для взаимодействия в распределённой среде.

Большой интерес вызвали решения в области информационной безопасности (ISPS) — защита корпоративных данных, настройка доступа, аудит систем и предотвращение киберугроз. Компания имеет опыт внедрения таких решений в критически важных инфраструктурах, что требует высокого уровня компетенций.

Экскурсия была познавательной: удалось не только увидеть, как устроена современная IT-компания изнутри, но и получить представление о возможностях для профессионального роста. Особенно вдохновляет то, как в «Экзософт ISPS» сочетаются техническая экспертиза, гибкость в работе и ориентация на развитие своих сотрудников.

**Заключение**

В ходе прохождения практики я закрепила знания, полученные в течение семестра, и получила полезный опыт работы с различными инструментами. Я решала задачи на языках C++ и Python, а также познакомилась с основами работы с платформой Arduino, научилась собирать схемы и писать программы для управления ими. Решённые задачи я проверяла на разных данных, что помогло лучше понять их логику и убедиться в корректности работы программ.

Кроме того, я участвовала в экскурсиях, которые расширили мой кругозор и показали практическое применение изучаемых технологий. Это сделало практику не только полезной, но и интересной.

**Список литературы**

1. Бенджамин Эрик. *Arduino для начинающих. Первые шаги в электронике.* – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 320 с (Дата обращения: 20.06.2025).
2. Official Python Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.python.org/3/> (Дата обращения: 23.06.2025).
3. Official Arduino Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.arduino.cc/> (Дата обращения: 22.06.2025).
4. OpenCV Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.opencv.org/> (Дата обращения: 23.06.2025).