

**Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ школьников
«Высший пилотаж»**

**Сравнительный анализ языков программирования
Pascal, Python, Scratch на примере решения
математической задачи**

Исследовательская работа

Направление «Технические и инженерные науки»

Автор:

Кодоров Артем Фёдорович,
учащийся 10 класса
МБОУ СОШ с. Р. Камешкир
Камешкирского района
Пензенской области

2023

СОДЕРЖАНИЕ

Цели и задачи	3
Введение	4
1. Теоретические основы решения математической задачи на компьютере.....	6
1.1.Квадратные уравнения. Способы решения.....	6
1.2. Основные алгоритмические структуры	8
1.2.1 Язык программирования Pascal	9
1.2.2 Язык программирования Python.....	10
1.2.3 Язык программирования Scratch.....	10
2. Компьютерный практикум.....	11
2.1. Этапы решения задач на компьютере.....	11
2.2. Разработка компьютерной программы в среде программирования Pascal.....	11
2.3. Разработка компьютерной программы в среде программирования Python	13
2.4. Разработка компьютерной программы в среде программирования Scratch.....	14
2.5. Тестирование и отладка программного продукта.....	14
2.6. Сравнительный анализ.....	14
Заключение.....	15
Список источников.....	16
Приложение№1. Результат тестирования учителей	17
Приложение №2. Линейный алгоритм (вычисление дискриминанта).....	18
Приложение№3. Разветвляющийся алгоритм	19
Приложение №4. Циклический алгоритм.....	20
Приложение №5. Блок-схема КВУР.....	21
Приложение №6. Сравнительный анализ процесса выполнения программ.....	22

Цель работы: разработать программу для решения квадратного уравнения в трех средах программирования: Pascal, Python, Scratch и выполнить сравнительный анализ.

Практическая значимость: данный материал может быть использован для самоподготовки к ЕГЭ, на факультативных занятиях по информатике.

Актуальность темы: На сегодняшний день IT-технологии, без которых невозможна жизнь современного человека, не способны выполнять свою функцию без заложенных в них программ, написанных на специальном языке.

Задачи:

- рассмотреть способы решения квадратных уравнений;
- изучить основные алгоритмические структуры (линейный алгоритм, ветвление, цикл) на языках программирования Pascal, Python, Scratch;
- выполнить компьютерный практикум по разработке программы решения математической задачи (на примере решения полного квадратного уравнения вида $ax^2+bx+c=0$);
- на основе полученных результатов провести сравнительный анализ и сделать выводы.

Введение

В настоящее время большой популярностью среди школьников и студентов пользуется язык программирования Python. Говорят: он прост в написании и имеет ряд преимуществ по сравнению с другими языками программирования. На самом деле, разработчик данного языка Гвидо ван Россум изначально планировал его с целью получить забавный — то есть нескучный — мощный, но простой в освоении инструмент. В отличие от типичных языков того времени, Python не использует компиляцию. То есть текст программы перед запуском не транслируется в машинный код до выполнения, а транслируется построчно, что заметно экономит время в конце написания кода, когда у программиста на другом языке программирования будет идти компиляция. Но на этом отличия от стандартного языка программирования только начинаются, а не заканчиваются.

Во-первых, Гвидо ван Россум с самого начала настаивал, чтобы программный код в его языке был понятен как «обычный английский». И это действительно неплохо: зная английский даже на среднем уровне, любому будет куда проще начать пользоваться Python. Во-вторых, он исходил из необходимости сделать язык для выполнения простых ежедневных задач, предназначенных для людей, у которых дефицит времени на программирование.

Что же, может отказать от других языков программирования? Действительно, на сегодняшний день при изучении программирования в школе все чаще встает вопрос: с какого языка - Python или Pascal стоит начинать программировать школьникам? Многие учителя утверждают, что изучение Паскаля помогает учащимся лучше понимать принципы программирования в целом, что может быть полезно при изучении других языков программирования в будущем.

Мой научный руководитель – учитель информатики Макина Ирина Владимировна, предложила провести анкетирование с учителями информатики во время проведения районного методического объединения. Я согласился. Мне, действительно, было интересно узнать мнение педагогов. Результат оказался следующим: из 8 педагогов половина высказалась за язык программирования Python, вторая половина считает, что все-таки начинать изучение программирования стоит с Pascal (см. Приложение №1).

Есть различные языки программирования, но одни могут отличаться от других по мере их использования. Дефицит порождает спрос, поэтому в данный момент идет спрос на языки с дальнейшей поддержкой различных платформ. С появлением большого количества

операционных систем возникла проблема преимущества. Поэтому опять ряд преимуществ остается за современными языками программирования. Запустить код на Python можно в любой операционной системе (Windows, Linux, macOS) и сразу же увидеть результат своей работы. Кроме этого, для Python существует множество библиотек и готовых инструментов почти для любой сферы: Django — для разработки веб-приложений, NumPy — для работы с искусственным интеллектом и машинным обучением, Cocos2d — для разработки игр. Большинство фреймворков и библиотек находятся в открытом доступе и бесплатны.

Полученная информация меня настолько заинтересовала, что, выбирая тему для своего индивидуального проекта в 10 классе, я точно знал, что это будет программирование. Выбор языков как бы тоже не занял много времени. В школе на уроках информатики мы изучаем язык программирования Pascal. В этом учебном году мы стали изучать новый предмет «Искусственный интеллект», на занятиях которого знакомимся с основами программирования на языке Python. Для данной работы, возможно, было бы и достаточно проанализировать программный код математической задачи на двух языках. Но мне стало интересно попробовать свои силы в программировании и в среде объектно-ориентированного программирования Scratch. Обучаясь в 9 классе Новшаткинской основной школы, мы с ребятами посещали занятия по программированию в Scratch на базе МБОУ СОШ с. Р. Камешкир в рамках программы сетевого взаимодействия. Было увлекательно собирать код из блоков и видеть результат работы в столь интересном графическом интерфейсе. Поэтому свой проект решил выполнить на всех трех языках и сделать анализ полученных результатов. В качестве математической задачи я выбрал решение квадратных уравнений.

1. Теоретические основы решения математической задачи на компьютере

1.1 Квадратные уравнения. Способы решения

Квадратные уравнения – это фундамент, на котором покоится величественное здание алгебры. Квадратные уравнения находят широкое применение при решении тригонометрических, показательных, логарифмических, иррациональных и трансцендентных уравнений и неравенств. Все мы умеем решать квадратные уравнения со школьной скамьи до окончания вуза. В школьном курсе математики изучаются формулы корней квадратных уравнений, с помощью которых можно решать квадратные уравнения. Однако имеются и другие способы решения квадратных уравнений, которые позволяют быстро и рационально решать многие уравнения. Имеется более десяти способов решения квадратных уравнений. Подробно в своей работе я разобрал четыре из них.

1. СПОСОБ: Разложение левой части уравнения на множители.

Решим уравнение $x^2 + 10x - 24 = 0$. Разложим левую часть на множители:

$$x^2 + 10x - 24 = x^2 + 12x - 2x - 24 = x(x + 12) - 2(x + 12) = (x + 12)(x - 2).$$

Следовательно, уравнение можно переписать так: $(x + 12)(x - 2) = 0$

Так как произведение равно нулю, то один из его множителей равен нулю. Поэтому левая часть уравнения обращается в ноль при $x = 2$, а также при $x = -12$. Это означает, что число 2 и -12 являются корнями уравнения $x^2 + 10x - 24 = 0$.

2. СПОСОБ: Метод выделения полного квадрата.

Решим уравнение $x^2 + 6x - 7 = 0$. Выделим в левой части полный квадрат. Для этого запишем $x^2 + 6x$ в следующем виде: $x^2 + 6x = x^2 + 2 * x * 3$.

В полученном выражении первое слагаемое – квадрат числа x , а второе – удвоенное произведение x на 3. Поэтому, чтобы получить полный квадрат, нужно прибавить 3^2 , так как

$$x^2 + 2 * x * 3 + 3^2 = (x + 3)^2.$$

Преобразуем теперь левую часть уравнения

$x^2 + 6x - 7 = 0$, прибавляя к ней и вычитая 3^2 . Имеем:

$$x^2 + 6x - 7 = x^2 + 2 * x * 3 + 3^2 - 3^2 - 7 = (x + 3)^2 - 9 - 7 = (x + 3)^2 - 16.$$

Таким образом, данное уравнение можно записать так:

$$(x + 3)^2 - 16 = 0, (x + 3)^2 = 16.$$

Следовательно, $x + 3 - 4 = 0$, $x_1 = 1$, или $x + 3 = -4$, $x_2 = -7$.

3. СПОСОБ: Решение квадратных уравнений по формуле.

Умножим обе части уравнения на $4a$ и последовательно имеем:

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0,$$

$$((2ax)^2 + 2ax * b + b^2) - b^2 + 4ac = 0,$$

$$(2ax + b)^2 = b^2 - 4ac,$$

$$2ax + b = \pm \sqrt{b^2 - 4ac},$$

$$2ax = -b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}.$$

Формула корней квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ позволяет найти корни **любого** квадратного уравнения (если они есть), в том числе приведенного и неполного. Словесно формула выражается так: корни квадратного уравнения равны дроби, числитель которой равен второму коэффициенту, взятому с противоположным знаком, плюс минус корень квадратный из квадрата этого коэффициента без учетверенного произведения первого коэффициента на свободный член, а знаменатель есть удвоенный первый коэффициент.

4. СПОСОБ: Решение уравнений с использованием теоремы Виета.

Как известно, приведенное квадратное уравнение имеет вид $x^2 + px + c = 0$. Его корни удовлетворяют теореме Виета, которая при $a = 1$ имеет вид $x_1 x_2 = c$, $x_1 + x_2 = -p$

Отсюда можно сделать следующие выводы (по коэффициентам p и c можно предсказать знаки корней).

А) Если свободный член q приведенного уравнения (1) положителен ($q > 0$), то уравнение имеет два одинаковых по знаку корня и это зависит от второго коэффициента p . Если $p < 0$, то оба корня отрицательны, если $p > 0$, то оба корня положительны.

Например,

$$x^2 - 3x + 2 = 0; x_1 = 2 \text{ и } x_2 = 1, \text{ так как } q = 2 > 0 \text{ и } p = -3 < 0;$$

$$x^2 + 8x + 7 = 0; x_1 = -7 \text{ и } x_2 = -1, \text{ так как } q = 7 > 0 \text{ и } p = 8 > 0.$$

Б) Если свободный член q приведенного уравнения (1) отрицателен ($q < 0$), то уравнение имеет два различных по знаку корня, причем больший по модулю корень будет положительным, если $p < 0$, или отрицательным, если $p > 0$.

Например,

$$x^2 + 4x - 5 = 0; x_1 = -5 \text{ и } x_2 = 1, \text{ так как } q = -5 < 0 \text{ и } p = 4 > 0;$$

$$x^2 - 8x - 9 = 0; x_1 = 9 \text{ и } x_2 = -1, \text{ так как } q = -9 < 0 \text{ и } p = -8 < 0.$$

1.2. Основные алгоритмические структуры

В 1969 году нидерландский ученый Эдсгер Дейкстра доказал важную теорему. Суть ее в том, что для решения любой логической задачи можно составить алгоритм, используя лишь три алгоритмических структуры: следование, ветвление и повторение. Эти структуры называют базовыми.

Самой простой структурой является «следование». Алгоритм реализован через последовательную алгоритмическую структуру, если все команды этого алгоритма выполняются один раз, причем в том порядке, в котором они записаны. Алгоритм, основанный на конструкции «следование» называется линейным алгоритмом. Примером такого алгоритма может служить алгоритм вычисления дискриминанта квадратного уравнения (см. Приложение №2).

Следующей конструкцией является «ветвление». Она встречается, если действия алгоритма зависят от некоторого условия. Алгоритм реализован через алгоритмическую конструкцию «ветвление», если от входных данных зависит, какие команды будут

выполняться. Условие, которое выражает эту зависимость, фактически является вопросом, на который можно ответить либо «да», либо «нет».

Существуют полная и неполная формы ветвления. В полной форме если условие выполняется, то алгоритм переходит к выполнению первой серии команд, а если не выполняется — то ко второй. В неполной форме алгоритм выполняет серию команд только если условие истинно. В противном случае ничего не происходит. Алгоритм, основанный на конструкции «ветвление» называется разветвляющимся алгоритмом. Примером такого алгоритма может служить алгоритм нахождения корней квадратного уравнения в зависимости от значения дискриминанта (см. Приложение 3).

И, наконец, последняя алгоритмическая конструкция — «повторение». Алгоритм реализован с использованием алгоритмической конструкции «повторение», если некая группа подряд идущих шагов алгоритма (она называется телом цикла) может выполняться многократно в зависимости от входных данных. Алгоритм, содержащий конструкцию «повторение», называется циклическим алгоритмом (см. Приложение 4).

Существует несколько разновидностей циклических алгоритмов. Первый — цикл с заданным условием продолжения работы (цикл с предусловием или цикл-пока). Вторым — цикл с заданным условием окончания работы (цикл с постусловием или цикл-до). И третий — цикл с заданным числом повторений (цикл с параметром). Доказано, что при решении задач можно ограничиться только одним циклом — циклом с предусловием. Но в ряде случаев цикл с постусловием или цикл с параметром делают решение задачи легче.

1.2.1. Язык программирования Pascal

Язык был создан Никлаусом Виртом в 1968—1969 годах после его участия в работе комитета разработки стандарта языка Алгол-68. Язык назван в честь французского математика, физика, литератора и философа Блеза Паскаля, который создал одну из первых в мире механических машин, складывающую два числа. Первая публикация Вирта о языке датирована 1970 годом; представляя язык, автор в качестве цели его создания указывал построение небольшого и эффективного языка, способствующего хорошему стилю программирования, использующему структурное программирование и структурированные данные.

Особенностями языка являются строгая типизация и наличие средств структурного (процедурного) программирования. Паскаль был одним из первых таких языков. По мнению

Вирта, язык должен способствовать дисциплинированному программированию, поэтому, наряду со строгой типизацией, в Паскале сведены к минимуму возможные синтаксические неоднозначности, а сам синтаксис автор постарался сделать интуитивно понятным даже при первом знакомстве с языком.

1.2.2. Язык программирования Python

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью, ориентированный на повышение производительности разработчика, читаемость кода и его качества, а также на обеспечение переносимости написанных на нем программ. Язык является объектно-ориентированным.

История языка программирования Python началась в конце 1980-х. Разработать современный язык программирования Python ученый Гвидо ванн Россум задумал в 1980-х годах, а приступил к его созданию в декабре 1989 года в центре математики и информатики в Нидерландах. Ван Россум является основным автором Python и продолжал выполнять центральную роль в принятии решений относительно развития языка вплоть до 12 июля 2018 года. Версия Python 2.0 была выпущена 16 октября 2000 года и включала в себя много новых крупных функций — таких как полный сборщик мусора и поддержка Unicode. Однако наиболее важным из всех изменений было изменение самого процесса развития языка и переход на более прозрачный процесс его создания. Первая обратно-несовместимая версия Python 3.0 была выпущена 3 декабря 2008 года после длительного периода тестирования.

1.2.3. Язык программирования Scratch

Scratch— это цифровая среда для детей, которая помогает им познакомиться с принципами программирования. Её придумали и разработали несколько программистов-энтузиастов из Массачусетского технологического института. Они хотели, чтобы дети могли научиться кодить в игровой, то есть интересной для них форме. Среда и язык программирования Scratch сделаны так, чтобы даже дети 7–8 лет, которые никогда не сталкивались с разработкой, могли разобраться в её основах. Изобретателями Scratch являются Митчел Резник и Андрес Монрой-Эрнандес. Они разработали визуальную среду, в которой код программы пишется с помощью простых и ярких блоков. Изучая Scratch, дети постепенно погружаются в мир программирования, познавая теорию и практику кода. Развитие логического мышления, преодоление трудностей, интерес и мотивация ожидают на каждом этапе обучения. В итоге, Scratch стал настолько популярен, что более чем в 150 странах его изучают в начальной школе и университетах.

2. Компьютерный практикум

2.1. Этапы решения задач на компьютере

Каждый этап моделирования определяет поставленная задача и цель моделирования. Процесс построения и исследования модели может быть представлен с помощью схемы:



Прототип — это моделирование конечного продукта. Это интерактивный макет, который может иметь любую степень точности. Основная цель создания прототипов — проверить, насколько последователен путь пользователя, и выявить препятствия, которые могут возникнуть в процессе его взаимодействия с продуктом. Прототипы не только позволяют проверить юзабилити разрабатываемого продукта до начала написания кода, но и также приводят к неожиданным открытиям и новым идеям, которые могут вывести проектируемый продукт на новый уровень. Поэтому, прежде, чем начать писать программный код на каком-либо языке программирования, я разработал алгоритм в виде блок-схемы (см. Приложение 5).

2.2. Разработка компьютерной программы в среде программирования Pascal

Для разработки проекта решения квадратного уравнения в среде программирования Pascal я использовал программу PascalABC, составил математическую модель решения задачи:

1. Для начала объявил все необходимые значения переменных целыми и дробными числами, используя команды: `integer` и `real`. `a, b, c` - будет вводить пользователь, это

коэффициенты уравнения. D – дискриминант. x_1, x_2 – корни уравнения. Для наглядности после ввода переменных продублируем их в уравнение, чтобы пользователь видел уравнение.

2. Далее обозначаем начало программного кода с помощью команд `writeln` и `readln`.

3. Находим дискриминант квадратного уравнения по формуле:

$D := \text{sqr}(b) - 4 * a * c.$

4. Для всех значений $D < 0$ программа выведет на экран “Квадратное уравнение не имеет корней”:

`if D < 0 then writeln(“Квадратное уравнение не имеет корней”)`

5. Расписываем действия для всех возможных значений, учитывая:

1) Дискриминант равен 0 - у него лишь один корень:

else

begin

if d = 0 then

begin

x1 := -b/(2*a);

x2 := x1;

end;

end;

2) Дискриминант больше 0 – у него два корня:

else

begin

If $D > 0$ then

begin

$x1 := (-b + \text{sqrt}(d)) / (2 * a);$

$x2 := (-b - \text{sqrt}(d)) / (2 * a);$

end;

end;

6. Выводим полученные значения x с помощью команды `writeln`:

`writeln(‘x1 = ‘, x1);`

`writeln(‘x2 = ‘, x2);`

Программный код имеет следующий вид:

```

PascalABC.NET 3.8.2
Файл  Правка  Вид  Программа  Сервис  Модули  Помощь
квадратные уравнения.pas*
program kvur;
var a,b,c,d: real;
    x1, x2:real;
    {показ пер.}
begin
    writeln('Квадратное уравнение вида: ax² + bx + c = 0');
    writeln('Введите значение a:');
    read(a);
    writeln('Введите значение b:');
    read(b);
    writeln('Введите значение c:');
    read(c);
    writeln('Уравнение: ', a, 'x²+', b, 'x+', c, '=0');
    {дискриминант}
    d := sqrt(b) - 4*a*c;
    {показ диск.}
    writeln('Дискриминант: ', b**2, '(b²)', '-4*', a, '(a)', c, '(c)', '= ', d);
    writeln('Дискриминант(D) = ', d);
    {меньше нуля}
    if d < 0 then
        writeln('D < 0, корней нет')
    {равен нулю}
    else
        if d = 0 then
            begin
                x1 := -b/(2*a);
                writeln('x = ', x1);
            end
            {корни}
        else
            begin
                x1 := (-b + sqrt(d)) / (2*a);
                writeln('x1 = ', x1);
                x2 := (-b - sqrt(d))/(2*a);
                writeln('x2 = ', x2);
            end
        end;
end.

```

2.3. Разработка компьютерной программы в среде программирования Python

Математическая модель решения задачи и алгоритм действий остаются прежними.

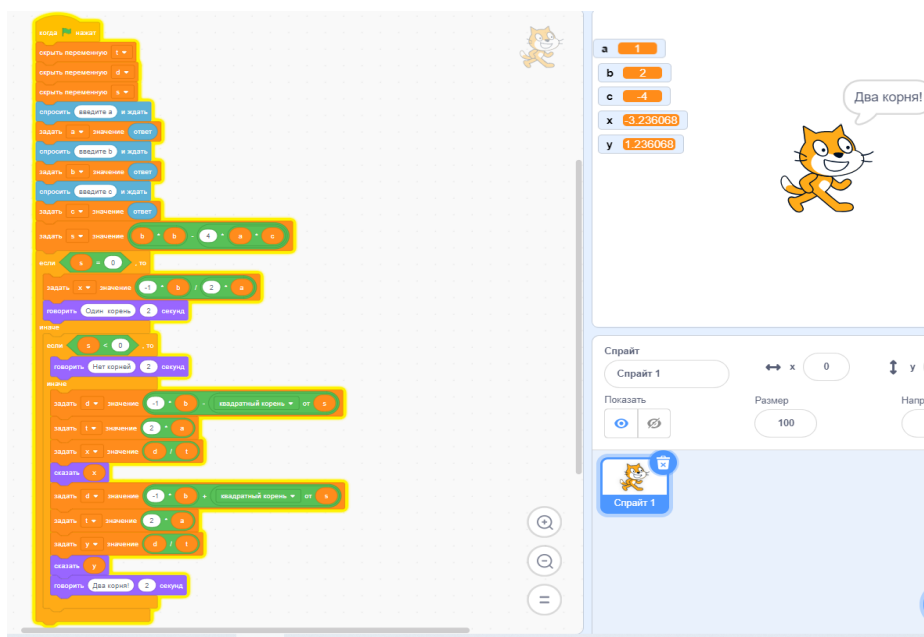
Программный код выглядит следующим образом:

```

квадратные уравнения3.py - C:\Users\alena\Downloads\квадратные уравнения3.py (3.9.0)
File Edit Format Run Options Window Help
print('Решаем уравнение ax²+bx+c=0')
a = float(input('Введите значение a: '))
b = float(input('Введите значение b: '))
c = float(input('Введите значение c: '))
print("Уравнение: ", a, 'x² +', b, 'x +', c, '= 0')
d = b**2 - 4*a*c
print('Дискриминант: ', b**2, '(b²)', '- 4 *', a, '(a) *', c, '(c)', '= ' + str(d))
print('Дискриминант(D) = ' + str(d))
if d < 0:
    print('D < 0, корней нет')
elif d == 0:
    x = -b / (2 * a)
    print('x = ' + str(x))
else:
    x1 = (-b + d ** 0.5) / (2 * a)
    x2 = (-b - d ** 0.5) / (2 * a)
    print('x₁ = ' + str(x1))
    print('x₂ = ' + str(x2))

```

2.4. Разработка компьютерной программы в среде программирования Scratch



2.5. Тестирование и отладка программного продукта

Тестирование программного средства - это процесс выполнения программы на некотором наборе данных, для которого заранее известен результат применения или известны правила поведения этих программ. Указанный набор данных называется тестовым. Тестирование программ является одной из составных частей более общего понятия - «отладка программ». Под отладкой понимается процесс, позволяющий получить программу, функционирующую с требуемыми характеристиками в заданной области изменения входных данных. Во время тестирования и отладки программного продукта я не выявил ошибок, и считаю, что мой продукт готов к использованию.

2.6. Сравнительный анализ

После написания кода я сравнил работу центрального процессора (см. Приложение №6). Я написал на трех языках программу-нагрузку. Когда определенный объем данных был отсканирован и обработан, я получил три значения для языков Pascal, Python и Scratch. Значения варьировались в зависимости, какой мощности компьютер, но их значения были постоянно соотношены в процентах. По окончании теста я заметил, что Pascal нагружает компьютер в 2 раза больше. Время отклика, затраченное время и нагрузка на компьютер, была постоянно больше в 2 раза, в отличие от Python.

Заключение

В ходе выполнения проекта цель достигнута. Я разработал программу для решения квадратного уравнения в среде трех языков программирования Pascal, Python, Scratch. Поставленные задачи реализованы:

- рассмотрел способы решения квадратных уравнений;
- изучил основные алгоритмические структуры (линейный алгоритм, ветвление, цикл) на языке программирования Pascal;
- выполнил работу по разработке программы решения квадратного уравнения;
- провел сравнительный анализ.

Данный проект - мой первый шаг в программировании. Сравнив языки программирования, я понял, нет заведомо плохих языков программирования, просто надо найти подходящий язык для определенной задачи. Не один IT-разработчик не использует один язык как базу, он пользуется всеми и разом.

Выполняя проект, я пришел к выводу, что занятия со Scratch помогают приобрести начальные навыки написания кода, развивают логическое мышление, креативность и умение самостоятельно добывать знания. Именно такие цели в программировании отлично реализовать в начальной школе либо в 5-6 классах.

Лично для меня фаворит это Python, но и Pascal достаточно хорош. Разница лишь в том, что легче освоить. Во время создания исследования были трудности. Было много работы по сбору информации и её обработке. По мере продвижения проекта было понятно, что сильной разницы между языками Pascal и Python нет. Всё зависит от среды, в которой хотят применить тот или иной язык программирования.

В конечном итоге, выбор между языками программирования зависит от цели поставленной задачи и приоритетов. Python часто используется для более широкого спектра задач, включая веб-разработку, анализ данных и машинное обучение. Pascal, с другой стороны, может быть хорошим выбором для обучения основам программирования и создания надежных программных решений. Программирование со Scratch учит учиться, а это, пожалуй, самый ценный на сегодня навык, настраивающий на постоянное получение новых знаний.

Список источников:**Научная и учебная литература:**

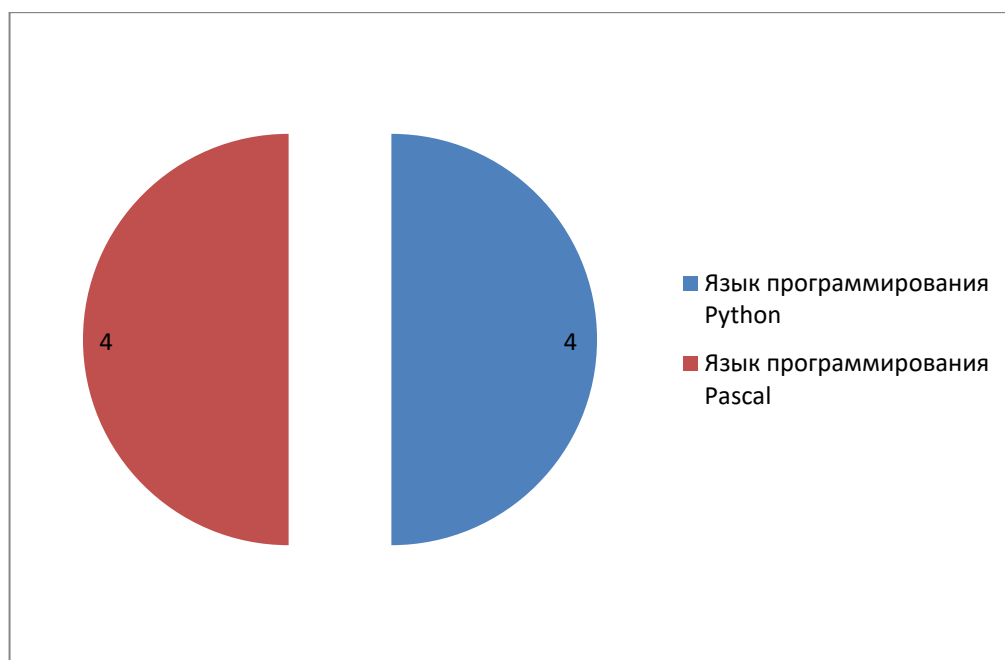
1. Д.И. Аверьянов и др. Большой справочник «Математика» для школьников и поступающих в ВУЗы, Москва: Дрофа, 1999.
2. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. 10-й класс. Углубленный уровень. В двух частях. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 377с., 304с.
3. Семакин И.Г. Информатика. Базовый уровень : учебник для 10 класса/ И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, Т. Ю. Шеина. – 2-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 264с. : ил.

Электронные ресурсы:

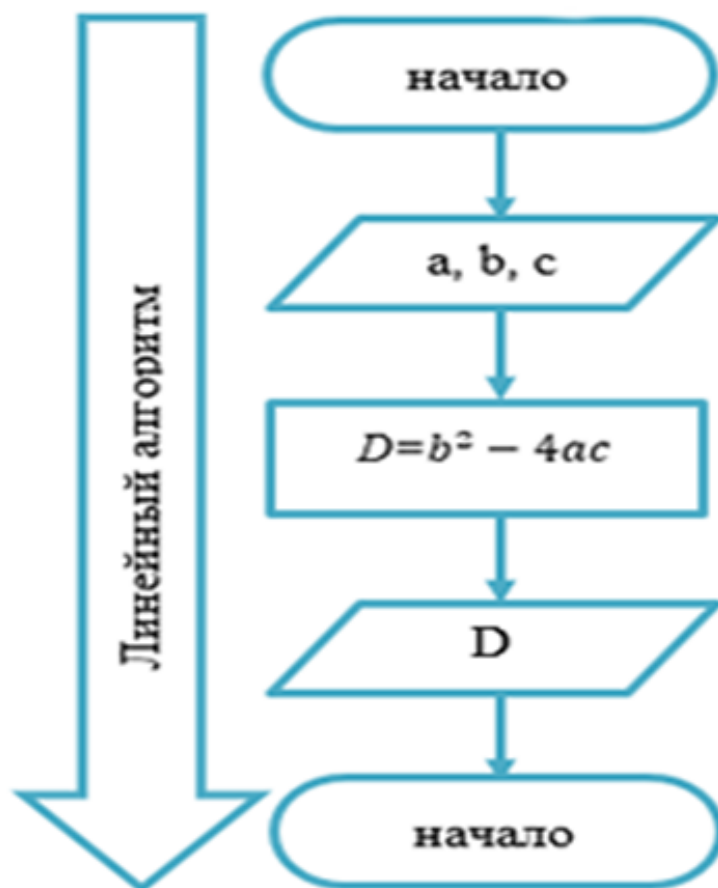
1. <https://eee-science.ru>
2. <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5457/conspect/>
3. <https://revolution.allbest.ru>
4. <https://ru.wikipedia.org>

Приложение №1.

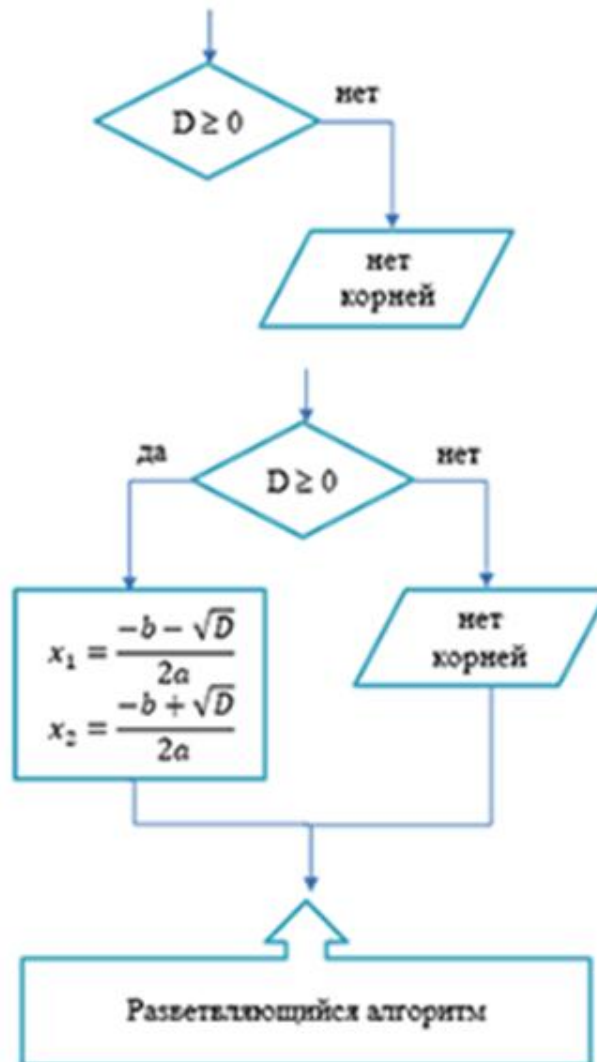
Диаграмма результата тестирования учителей информатики



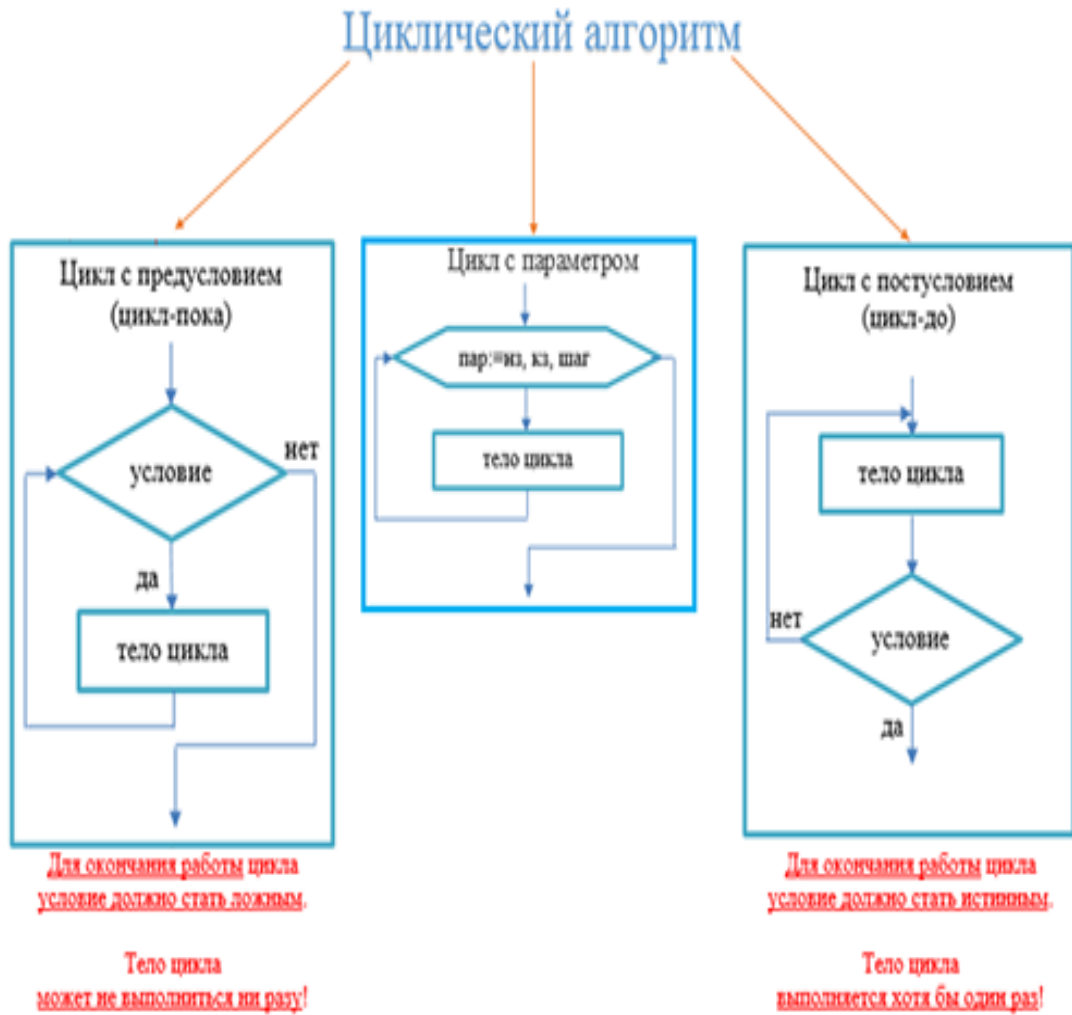
Линейный алгоритм (вычисление дискриминанта)



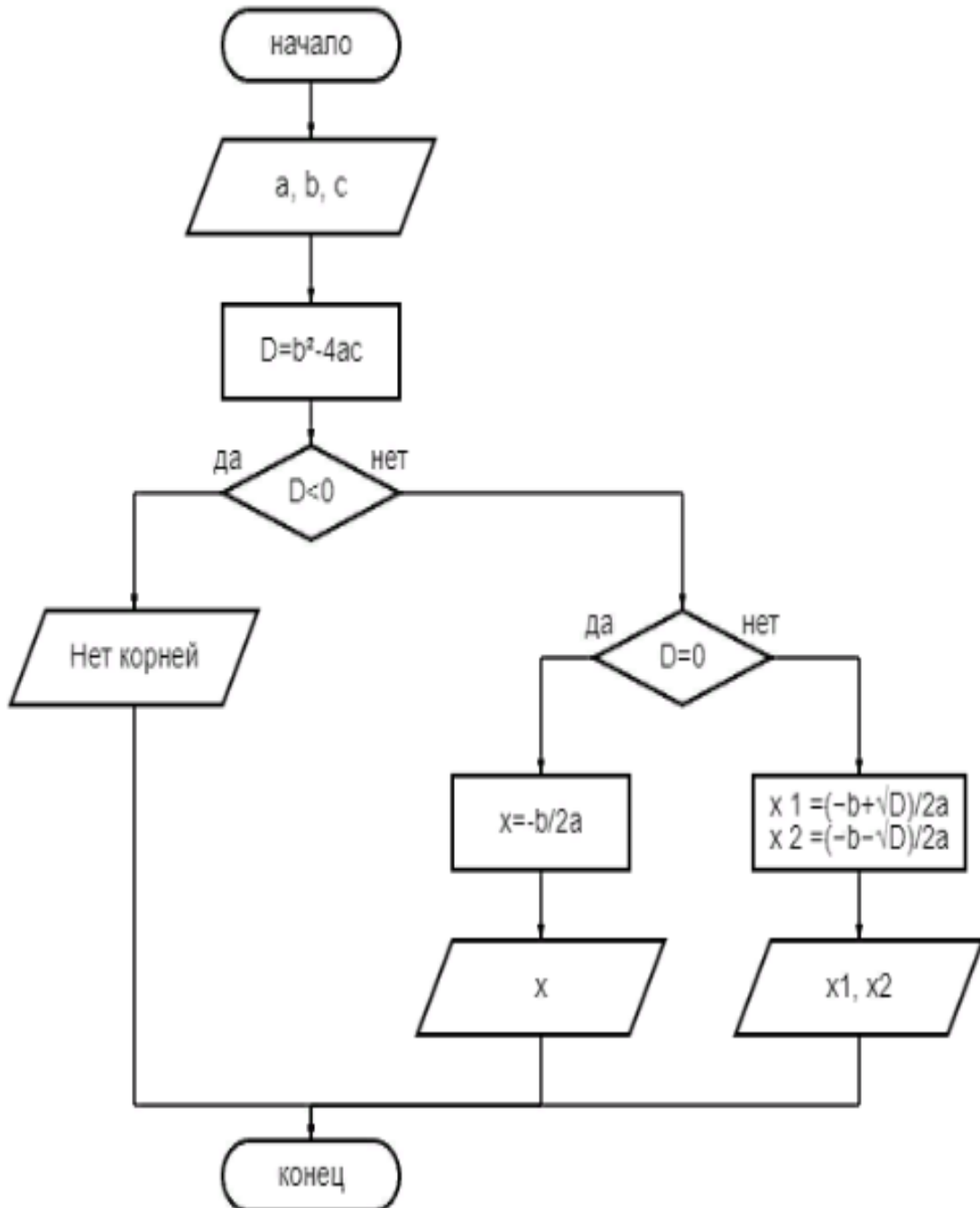
Разветвляющийся алгоритм



Циклический алгоритм



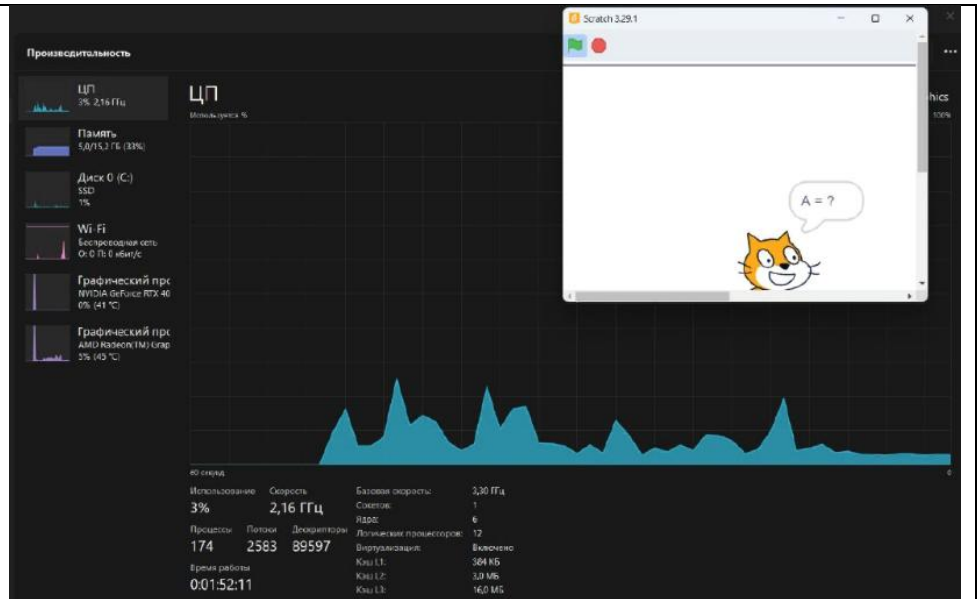
Блок-схема КВУР



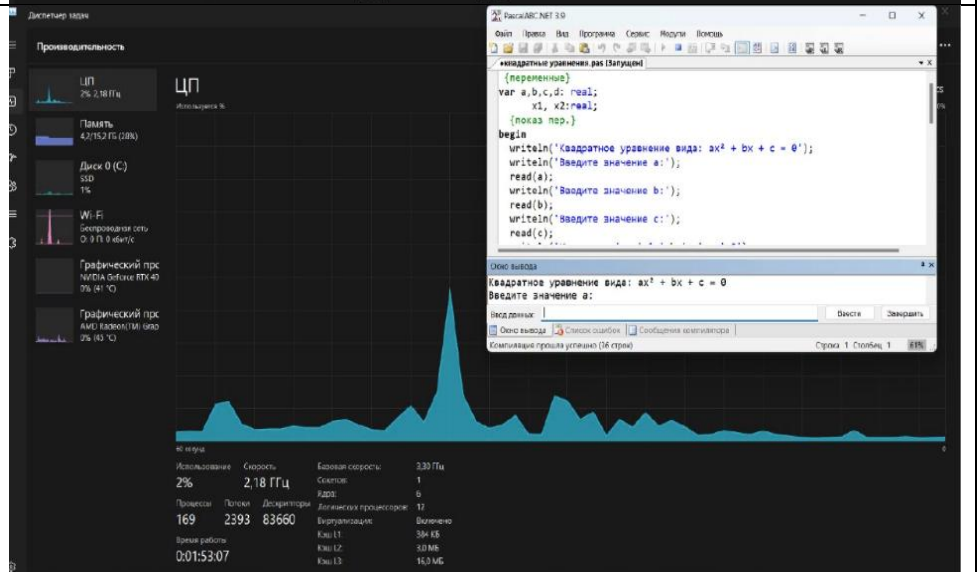
Приложение №6.

Сравнительный анализ процесса выполнения программ

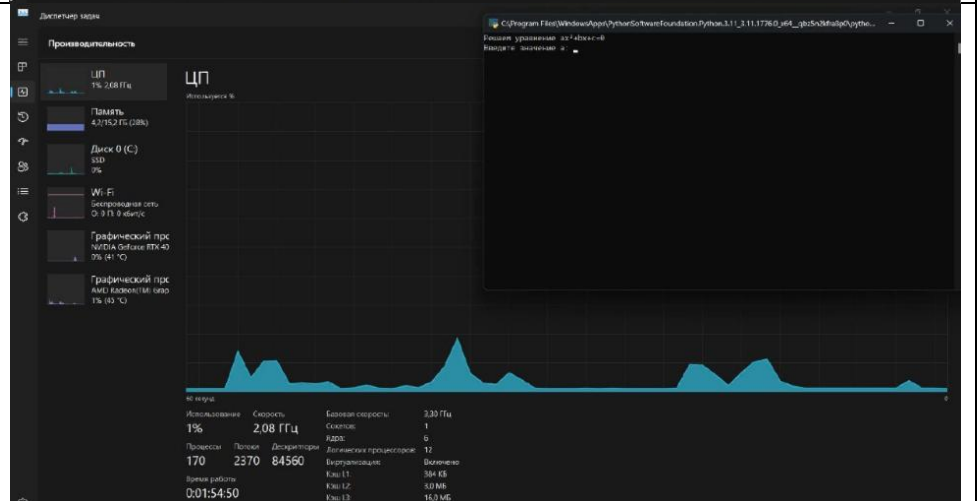
Среда программирования Scratch



Язык программирования Pascal



Язык программирования Python



Рецензия

на исследовательскую работу
ученика 10 класса МБОУ СОШ с. Русский Камешкир
Кодорова Артема Фёдоровича
по теме: «Сравнительный анализ языков программирования
Pascal, Python, Scratch на примере решения математической задачи»

Тема исследования языков программирования актуальна как никогда. В настоящее время большой популярностью среди школьников и студентов пользуется язык программирования Python. Учащиеся с большим интересом посещают кружки и секции по изучению языков программирования Pascal и Scratch. Знание одного языка программирования даже недостаточно для успешного результата на ЕГЭ по информатике. Поэтому вызывает интерес рассматривать решение одной задачи на различных языках программирования: ребята анализируют сложность написания кода, скорость выполнения программы и логическую составляющую.

Структура работы полностью отвечает требованиям. В своем исследовании автор не только рассмотрел несколько способов решения квадратных уравнений, а также представил решение на различных языках программирования, выполнил сравнительный анализ. Выполненная работа адекватна поставленным задачам. Отдельно следует отметить стремление к изучению различных подходов при решении задачи.

Материал работы изложен последовательно и логично, аккуратно оформлен, убедительно аргументированы автором выводы,

Работа выполнена самостоятельно и заслуживает высокой оценки.

Научный руководитель:



/И. В. Макина/