

Язык программирования в школьном курсе информатики

Баженова С.Л.

slbazhenova@gmail.com

*Государственное общеобразовательное учреждение Республики Коми
«Физико-математический лицей-интернат»*

Автор на основе собственного опыта преподавания программирования в школе сравнивает возможности двух языков программирования – традиционного Pascal и сравнительно молодого, но уже стремительно набирающего популярность языка Python.

Ключевые слова: преподавание информатики, программирование, Pascal, Python.

Перед каждым учителем информатики рано или поздно встает выбор среды программирования для дальнейшего обучения школьников. Программированию отводится значительная часть курса информатики, поэтому от выбора среды во многом зависят и итоговые результаты обучения. В наше время перечень таких сред достаточно широк – от КУМИРа до C++ и Java. Что касается нашего региона (Республика Коми), то самой распространенной является среда Pascal с различными оболочками. Образовательные учреждения с углубленным изучением информатики часто выбирают C++ (это вторая по степени популярности среда). В последние два-три года набирает обороты среда Python. В данной статье в качестве среды обучения сравниваются Pascal и Python. Автор исключил из рассмотрения C++ по двум причинам. Первое – я категорически против того, чтобы C++ рассматривался в качестве языка программирования для обучения в школе, по крайней мере – первого языка, из-за наличия специальных символов, неочевидных (непонятных интуитивно) служебных слов, и, как следствие, трудности в понимании конструкций. Но эта среда идеально подходит в качестве второго языка программирования для тех, кто занимается олимпиадным программированием и (или) хочет продолжать свое обучение на специальностях, связанных с программированием или IT-технологиями. Сразу оговорюсь, что это моя субъективная точка зрения. Любой читатель вправе не согласиться с ней и привести доводы в защиту противоположного мнения. Вторая причина вытекает из первой – у автора нет опыта преподавания программирования на C++, следовательно, нет материала для анализа и последующих выводов.

При сравнении Python и Pascal использовались следующие критерии:

– Выбор учащихся, освоивших оба языка программирования. Несколько лет тому назад возникла следующая ситуация. В качестве первого языка программирования учащиеся одного из классов нашего лицея изучали Pascal. В то же время часть учеников этого класса посещали факультатив по решению олимпиадных задач по информатике, где преподавание велось на Python. Выбор детей был единогласным – Python.

– Интуитивная понятность основных конструкций языка и кода в целом. По данному критерию, на взгляд автора, оба языка находятся на одном

уровне. Как в том, так и в другом случае необходимо знание нескольких слов английского языка. Те учащиеся, которые изучают другой иностранный язык, к примеру, немецкий, запоминают нужные конструкции с использованием английских слов уже через одно-два занятия и в дальнейшем не испытывают никаких трудностей.

– Динамическое распределение памяти. В среде Pascal обязательно предварительное описание переменных, которые используются в программе. При этом необходимо указать тип величины, а также количество элементов в составных типах. В ходе выполнения программы пользователь не имеет возможности изменить тип величины и диапазон допустимых значений. К примеру, если при описании переменной выбран тип `byte`, а в ходе выполнения программы получен результат, выходящий за пределы интервала $[0; 255]$, то система выдаст сообщение об ошибке, либо результат работы программы будет неверным. Такого рода ошибки являются едва ли не самыми частыми в начале обучения программированию. Кроме этого, такая организация работы ведет к нерациональному расходованию доступной памяти. В среде Python такая проблема исключена. Память выделяется под величину в момент получения значения, и ее объем может измениться при изменении этого значения.

– Поддержка длинной арифметики. В Python вы можете оперировать сколь угодно большими целыми числами. В Pascal, в зависимости от версии, можно использовать числа в пределах 2^{31} по модулю или 2^{63} по модулю, но область применения последних ограничена, в частности, их нельзя использовать в качестве параметра цикла.

– Краткость кода. Здесь Python может дать фору не только среде Pascal, но и ряду других языков программирования. Небольшой объем исходных программ достигается за счет следующих факторов:

- Отсутствие блока описания переменных.
- Отсутствие служебных слов (специальных символов) для обозначения начала и конца блока действий в составных операторах.
- Наличие встроенных функций для часто используемых операций (минимум; максимум; сумма и количество элементов в составных типах данных; сумма и количество элементов, отвечающих заданным условиям; сортировка; поиск элемента по заданному критерию, перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и т.д.).
- Возможность краткой записи конструкций при задании и обработке составных типов данных.

Вот как, например, выглядит задание списка целых чисел, введенных с клавиатуры, и вычисление суммы чисел, кратных трем, на Python:

Листинг 1. Пример программного кода на Python

```
a = list(map(int, input().split()))
```

```
s = sum(i for i in a if i % 3 == 0)
print(s)
```

При этом не нужно никакого предварительного описания данных. Длина списка также заранее не оговаривается. В то же время подобная задача на Pascal решается так:

Листинг 2. Пример программного кода на Pascal

```
var a: array[1..10] of integer; i, s: integer;
begin
    s := 0;
    for i:=1 to 10 do begin
        readln(a[i]);
        if a[i] mod 3 = 0
            then s:= s + a[i];
    end;
    writeln(s);
end.
```

– Широкий диапазон используемых типов. Помимо стандартных составных типов, в Python существуют словари и кортежи, наличие которых облегчает решение задач, в которых нужно идентифицировать данные по некоторому ключу, к примеру, сопоставить города и страны.

– Видимая структура программы. В Pascal структура программы определяется служебными словами. Совершенно неважно, как вы будете записывать правильный код – в одну или несколько строк, с отступами или без них. По факту структура есть, но она может быть не видна в тексте программы. В Python структура программы четко определяется величиной отступа, среда просто не позволит вам игнорировать это правило при записи кода. Поэтому в Python структура программы – не только факт, но и «видимость».

– Одинаковые служебные слова при выполнении одинаковых действий с различными типами составных данных. В Pascal при обработке различных типов составных данных практически отсутствуют одинаковые служебные слова для обозначения одних и тех же действий. В Python же таких функций и методов достаточно много. К примеру, функция len() возвращает длину любого составного типа данных; метод count() подсчитывает количество элементов по заданному критерию в строках, списках, кортежах; метод index() определяет номер элемента в последовательности.

– Олимпиадное программирование. В последние годы на олимпиадах высокого уровня Pascal практически не используется из-за ограничений на используемую память и малый диапазон встроенных функций. С Python ситуация несколько лучше, но проблема в том, что программы на Python выполняются медленнее, чем на компилируемых языках (Python – интерпретируемый язык). Поэтому при обработке входных данных больших объемов часто возникает ошибка превышения лимита времени на выполнение программы, и даже оптимальный алгоритм может не дать полного решения олимпиадной задачи.

– Наличие учебников и методической литературы. Существует достаточно много учебников и методических пособий по обучению программированию на Pascal. Это неплохой учебник И.Г. Семакина, Е. К. Хеннера и Т. Ю. Шеиной [1], соответствующий требованиям современного ФГОС; это отличная подборка книг С. М. Окулова, в которых представлены как основы языка, так и разделы для углубленного изучения программирования, а также сборник задач различной степени трудности [2], [3], [4], и т.д. Что же касается Python, то здесь перечень учебной литературы не так широк по причине «молодости языка». Недавно вышли в свет замечательные учебники К. Ю. Полякова и Е. А. Еремина для 10 и 11 классов для базового и углубленного уровней преподавания, отличительной особенностью которых является использование языка Python для изучения программирования [5], [6]. Последние также соответствуют требованиям ФГОС.

– Практическое применение. При создании программного обеспечения Pascal не используется, но существует множество приложений и программ, написанных на Python, так что его первенство по данному фактору бесспорно. Одна из самых популярных платформ для разработки программного обеспечения GitHub опубликовала рейтинг самых востребованных языков программирования среди своих пользователей, среди которых разработчики из таких компаний, как Apple, Google, Facebook и Microsoft. Участники сообщества пользуются в общей сложности 337 различными языками программирования, среди которых Python на март 2018 года занимает второе место.

Таким образом, вывод следует совершенно однозначный. Python является наиболее подходящим для обучения в качестве первого языка программирования. В дальнейшем заинтересованным группам учащихся можно предложить C++ или Java.

Список литературы

- [1] *И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, Т. Ю. Шеина* Информатика. Базовый уровень: учебник для 10 класса. – М. : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2013. – 264 с.: ил.
- [2] *С. М. Окулов* Основы программирования. – М. : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2004. – 424 с.: ил.
- [3] *С. М. Окулов* Программирование в алгоритмах. – М. : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006. – 383 с.: ил.
- [4] *С. М. Окулов* Задачи по программированию. – М. : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006. – 820 с.: ил.
- [5] *К. Ю. Поляков, Е.А. Еремин* Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник в 2 ч. Ч. 1– М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 352 с. : ил.
- [6] *К. Ю. Поляков, Е.А. Еремин* Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник в 2 ч. Ч. 1– М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 240 с.: ил.