

ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРОГРАМИРАНЕ В БЪЛГАРСКОТО УЧИЛИЩЕ

Елена Х. Тодорова, Ойа С. Челик
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Резюме: В настоящата работа се разглеждат основните характеристики на обучението по програмиране в училище и практическото използване на различни програмни езици за решаването на конкретни задачи. Представен е един подход за преподаване на програмиране в училище с едновременното използване на езиците Python, Java и C#. Разглеждат се решенията на примери от учебното съдържание на предмета Информатика за 8. клас. Тези решения са представени и на трите езика за програмиране, като се прави сравняване на възможностите им.

Ключови думи: информатика, програмиране, компютърно моделиране, език за блоково програмиране, скриптов текстов език, методика на обучение.

MAIN CHARACTERISTICS OF TEACHING PROGRAMMING IN BULGARIAN SCHOOLS

Elena H. Todorova, Oya S. Chelik
Plovdiv University „Paisii Hilendarski“

Abstract: In this current paper we will study the main characteristics of teaching programming in school and the practical use of various programming languages in solving specific tasks. One approach is presented for teaching programming in school with the simultaneous use of the languages Python, Java and C#. The solutions to some problems from the curriculum of the school subject of Informatics for the 8. grade are studied. Those solutions are presented in all three programming languages and comparisons are made between their capabilities.

Keywords: informatics, programming, computer modeling, block programming language, scripting language, teaching methodology.

1. Въведение

България е една от първите страни в света, които въвеждат задължително обучение по програмиране в средното училище, след Франция, ГДР и Чехословакия. Това става през 1986 г., когато в 9. и 10. клас започва да се изучава учебният предмет Информатика. Използват се 8 битови компютри, а информационните процеси и дейности се демонстрират чрез програми на езика БЕЙСИК. Днес изучаването на ИКТ и езици за програмиране започва още в началния етап на обучение. Учениците от 3.-4. клас изучават предмета Компютърно моделиране, в който главната цел е да се формира начална компютърна грамотност у тях. Акцентът в обучението в началните класове е насочен върху усвояване на знания и умения за работа с дигитални устройства, работа с файлове, създаване на анимирани проекти с използване на алгоритми с условия и повторения чрез използване на конкретна визуална среда за блоково програмиране Scratch (Гъров, Анева, 2005), (Гъров, Анева и Тодорова, 2016).

В следващия прогимназиален етап на обучение, включващ 5., 6. и 7. клас, учениците развиват своите компетентности в областта на програмирането. В 5. клас те задълбочават знанията и уменията си за работа с блоков език за програмиране, като за целта могат да се използват различни среди за програмиране (Scratch, mBlock и др.) (Николова, 2024). В 6. и 7. клас учениците надграждат формираните знания и умения за програмиране чрез плавно преминаване от език с блоково програмиране към скриптов текстов език и създаване на интерактивни приложения с него. Python е много подходящ скриптов език за въведение в света на програмирането с неговата лекота на използване и гъвкавост. След изучаването на езика Python в прогимназиален етап на обучение, учениците вече ще имат по-ясна представа при изучаването на езици с по-сложна структура като C# и Java.

Гимназиалният етап е период, в който вниманието на учениците изцяло е насочено към работа с други основни програмни езици като C++, C#, Java. В хода на обучението се засягат теми, свързани с основни области на компетентност, като Обектно-ориентирано програмиране, Графичен потребителски интерфейс, Алгоритми и структури от данни и др.

Настоящата работа представя един подход за преподаване на програмиране с едновременното използване на езиците Python, Java и C#. Разглеждат се решения на конкретни примери от учебното съдържание по Информатика за 8. клас, чрез използване на тези три езика за програмиране, като е направен сравнителен анализ на възможностите на всеки един от тях (Момчева, Глушкова, и Маринова, 2024), (Бойчева, Николова, Стефанова и Денев, 2024), (Манев, Манева и Христова, 2024). Съставянето на компютърни програми на различни езици за програмиране способства за формиране на знания и практически умения за работа с конкретна среда за програмиране и прилагане на различни алгоритми за решаване на практически задачи чрез използване на различни програмни езици (Гъров, 2010).

2. Представяне и сравняване на възможностите на програмните езици Python, Java и C#, свързани с изучаването им в училище

Информатиката е наука, която се занимава с методите за структуриране, събиране, обработка и разпространение на данни. Постиженията на тази научна област са пряко и динамично свързани със създаването и развитието на високотехнологични средства (компютри, операционни и комуникационни системи, потребителски софтуер, софтуер за разработка на приложения и др.), които са важен инструмент и/или инфраструктура, върху която функционират почти всички сфери на съвременното общество. Тук ще опишем основните характеристики на най-разпространените езици за програмиране, които се използват в училище.

2.1. Python

Езикът Python е най-използваният и един от бързо развиващите се езици за програмиране в днешно време. Използва се по различно предназначение – анализ на данни, машинно обучение, разработка на приложения и други. Python е обектно-ориентиран език за програмиране от високо ниво (по-лесен за разбиране от хората). Стартиран за първи път през 1992 г., той е създаден по начин, който е относително интуитивен за писане и разбиране. Като такъв, той е подходящ език за програмиране за тези, които искат бързо развитие. Според индекса ТЮВЕ, който измерва популярността на езиците за програмиране, Python е най-популярният език за програмиране в света, следван от C и Java.

Езикът Python е подходящ за изучаване още в прогимназиален етап, защото има:

- **Прост синтаксис**

Относително лесен за четене и разбиране, тъй като неговият синтаксис е по-скоро както на английския език. Неговото директно оформление означава, че можете да разберете какво прави всеки ред код.

- **Развиваща се общност**

Тъй като това е език с отворен код, всеки може да използва Python за кодиране. Нещо повече, има общност, която поддържа и развива основната база данни, като добавя свои собствени приноси и библиотеки.

- **Многофункционалност**

Съществуват много приложения за Python. Независимо дали се интересувате от визуализация на данни, изкуствен интелект или уеб разработка, можете да намерите приложение на езика.

2.2. Java

Java е един от най-популярните програмни езици в света, широко използван в индустрията. Това го прави ценен за учениците, които желаят да продължат кариерата си в сферата на програмирането. Разработен е от Sun Microsystems и пуснат в употреба през 1995 година, като част от Java платформата. Програмите създадени на този език могат да се изпълняват на всяка платформа, която поддържа Java Virtual Machine (JVM), което го прави гъвкав и подходящ за различни среди. Java е основен език за голяма част от съвременните технологии като Android приложения, уеб услуги, и офис приложения. Като език от високо ниво, Java е чудесен за начинаещи програмисти, тъй като е значително по-разбираем. Това че е обектно-ориентиран език, дава на учениците здрава основа в концепциите на обектно-ориентираното програмиране, които са фундаментални за много други програмни езици и софтуерни разработки. Изучаването на езика за програмиране Java в училищата в България предоставя на учениците стабилна основа в програмирането и развива тяхната логическа мисъл.

2.3. C#

Езикът C# е все още един от най-използваните езици за програмиране. Той е създаден през 2001 г. от компанията Microsoft. Във всички свои продукти, Microsoft използва C#, като в това число са десктоп приложенията за Windows, което дава повече шансове за реализация. Предоставяйки набор от библиотеки, компоненти и инструменти, програмирането на C# улеснява разработката на приложения с графичен потребителски интерфейс. C# е обектно-ориентиран език от високо ниво, което го прави изключително достъпен за начинаещи програмисти. Той е по-лесно четим и разбираем, тъй като е по-близо до човешкия език, отколкото до машинния, което го прави достъпен за използване от учениците.

2.4. Основни концепции и някои особености на синтаксиса на програмните езици Python, Java и C#

Извеждане на резултат

Python	Java	C#
<code>print (израз)</code>	<code>System.out.print(израз);</code> <code>System.out.println(израз);</code>	<code>Console.Write(израз);</code> <code>Console.WriteLine(израз);</code>

В езикът Python извеждането на резултат или текст се постига чрез функцията `print ()`, като новия ред е зададен автоматично. В Java извеждането на резултатите се осъществява с помощта на `System.out.print()`, когато искаме да са отпечатани на един и същ ред и `System.out.println()` за отпечатване на всеки един от тях на нов ред. В C# се постига, чрез командите `Console.Write()` за извеждане на един ред и `Console.WriteLine()` за извеждане на нов ред.

Условен оператор

Условният оператор се използва за разклоняване на алгоритъма на два клона в зависимост от стойността на логически израз (**условие**), който може да приема стойност *истина* или *лъжа*. Ако резултатът от условието *истина* се изпълняват едни команди, в противен случай (*лъжа*) – други.

Python	Java	C#
<pre>if условие: оператор 1 else: оператор 2</pre>	<pre>if (условие) { оператор 1; } else { оператор 2; }</pre>	<pre>if (условие) { оператор 1; } else { оператор 2; }</pre>

Оператор за цикъл с брояч

Цикълът е основна конструкция, при която многократно се изпълнява една и съща последователност от действия. Операторът за цикъл `for` е подходящ в случаите, когато броят на повторенията на тялото е предварително известен.

Python	<code>for променлива in range (начална стойност, крайна стойност, стъпка):</code> <i>тяло на цикъла</i>
Java	<code>for (инициализация; условие; обновяване)</code> <code>{тяло на цикъла}</code>
C#	<code>for (инициализация; условие; обновяване)</code> <code>{тяло на цикъла}</code>

Оператор за цикъл с предусловие

При цикъл с предусловие проверката на условието се извършва в началото. Тялото на цикъла се изпълнява докато условието е изпълнено. Ако условието не е изпълнено още в началото, тялото на цикъла не се изпълнява нито веднъж.

Python	Java	C#
<pre>while условие: тяло на цикъла</pre>	<pre>while (условие) { тяло на цикъла; }</pre>	<pre>while (условие) { тяло на цикъла; }</pre>

Оператор за цикъл с постусловие

При такъв цикъл проверката на условието се извършва след всяко изпълнение на тялото на цикъла. Тялото се повтарят докато условието е изпълнено. Използва се, в случаите, когато се иска операторите от тялото да се изпълнят поне веднъж.

Python	Java	C#
Няма такъв вид цикъл	do {тяло на цикъла} while (условие);	do {тяло на цикъла} while (условие);

Списъци и масиви

Масивът е крайна редица от елементи от един и същи тип. Отделен елемент от масива се указва посредством името на целия масив, последвано от поредния номер на елемента.

Python	име = [стойност, ..., стойност]
Java	тип [] име = new тип [дължина]; тип [] име = {стойност, ..., стойност};
C#	тип [] име = new тип [дължина]; тип [] име = {стойност, ..., стойност};

3. Един подход за преподаване на програмиране с едновременното използване и сравняване на възможностите на езиките Python, Java и C#

Тук показваме един методически инструментариум, при който се използва едновременното програмиране на трите езика Python, Java и C#. Ще демонстрираме този подход с примери.

Пример 1. Напишете програма, която при предварително въведена целочислена стойност на *x*, извежда подходящо съобщение за това дали числото е по-голямо или по-малко и равно на 8.

Python	Java	C#
<pre>x=10 if x>8: print("x > 8") else: print("x <= 12")</pre>	<pre>int x = 10; if (x > 8) { System.out.println("x>8"); } else { System.out.println("x<=8"); }</pre>	<pre>int x = 10; if (x > 5) { Console.WriteLine("x>5"); } else { Console.WriteLine("x<=5"); }</pre>

Сходства	Различия
Трите езика използват подобен синтаксис за условния оператор <code>if...else</code> , като структурата е почти идентична.	В Python няма блоков оператор <code>{...}</code> , а използва отстъпи за блоковете код. Java и C# използват точка и запетая (;) за завършване на изрази.

Пример 2. Да се напише програма, която извежда цифрите в интервала [0;7], използвайки цикъл с брояч *for*.

Python	Java	C#
<pre>for i in range(8): print(i)</pre>	<pre>for (int i=0; i<=7; i++) { System.out.println(i); }</pre>	<pre>for (int i=0; i<=7; i++) { Console.WriteLine(i); }</pre>

Сходства	Различия
<p>Сходна функционалност и структура.</p> <p>Циклите в Java и C# изискват отваряне и затваряне на скоби {}, както и по-строга типизация.</p>	<p>Python използва вградена функция <code>range()</code> за генериране на числовите стойности в цикъла.</p> <p>Цикълът <code>for</code> в езикът Python е по-синтактично опростен, без скоби и използва двоеточие за отваряне на тялото на цикъла.</p>

Пример 3. Да се напише програма, която извежда цифрите от 1 до 5, използвайки цикъл с условие.

Python	Java	C#
<pre>i=1 while i<=5: print("i=",i) i+=1</pre>	<pre>int i=1; while (i<=5) { System.out.println("i="+i); i++; }</pre>	<pre>int i=1; while (i<=5) { Console.WriteLine("i="+i); i++; }</pre>

Пример 4. Да се напише програма, която извежда цифрите от 1 до 5, използвайки цикъл с постусловие.

Python	Java	C#
<pre>i=1 while True: print("i=",i) i+=1 if i >5: break</pre>	<pre>int i=1; do { System.out.println("i="+i); i++; } while (i<=5);</pre>	<pre>int i=1; do { Console.WriteLine("i="+i); i++; } while (i<=5);</pre>

Сходства	Различия
<p>C# и Java поддържат както цикъла <code>while</code>, така и <code>do while</code>.</p>	<p>В Python има само цикъла <code>while</code>, но може да се създаде подобна на <code>do while</code> конструкция, с помощта на безкраен цикъл с условие за прекъсване <code>break</code>.</p>

Пример 5. Напишете конзолно приложение, което извежда елементите на масива от цели числа 5, 4, 3, 1, 2.

Python	Java	C#
<pre>n=[5, 4, 3, 1, 2] for num in n: print(num)</pre>	<pre>int[] n={5, 4, 3, 1, 2}; for(int num : n) { System.out.println(num); }</pre>	<pre>int[] n= {5, 4, 3, 1, 2}; foreach (int num in n) { Console.WriteLine(num); }</pre>

Сходства	Различия
<p>Всеки от разгледаните езици поддържа масиви и списъци (в Python се записва като <code>list</code>).</p> <p>Сходна функционалност за итерация.</p>	<p>В Python има възможност да се променят списъците, докато масивите в C# и Java имат точно фиксиран размер.</p> <p>За създаването на списък/масив, на C# и Java се използва цикълът <code>foreach</code>, докато в Python обикновен цикъл <code>for</code>.</p>

Пример 6. Съставете програма, която се извежда името и годините на човек.

<p>Python</p>	<pre>class Person: def __init__(self, ime, godini): self.ime = ime #инициализиране на име self.godini = godini #инициализиране на възраст def pozdrav(self): print("Здравейте, казвам се " + self.ime + " и съм на " + str(self.godini) + " години") #Създаване на обект от класа Person person = Person("Ойа", 30) #Извикване на метода pozdrav person.pozdrav()</pre>
<p>Java</p>	<pre>import java.util.*; public static class Person { String ime; int godini; Person(String ime, int godini) { this.ime = ime; this.godini = godini; } void pozdrav() { System.out.println("Здравейте, казвам се " + ime + "и съм на " + godini + "години"); } public String getIme() { return ime; } public void setIme(String ime) { this.ime = ime; } }</pre>

	<pre> public int getGodini() { return godini; } public void setGodini(int godini) { this.godini = godini; } } public static void main(String[] args) { Person p = new Person("Ойа", 30); p.pozdrav(); } </pre>
C#	<pre> internal class Person { public string Ime { get; set; } public int Godini { get; set; } public void Pozdrav() { Console.WriteLine(\$"Здравейте, казвам се {Ime} и съм на {Godini} години"); } } static void Main(string[] args) { Person person = new Person() { Ime = "Ойа", Godini = 30 }; person.Pozdrav(); Console.ReadKey(); } </pre>

Сходства	Различия
<p>Структурата за създаване на класове и обекти е почти еднаква и на трита езика.</p> <p>И трита езика поддържат ООП концепции като наследяване и полиморфизъм.</p>	<p>Python използва <code>self</code> за достъп до атрибутите и методите на класа, докато C# и Java използват <code>this</code>.</p> <p>В Python не се изисква указване на тип на променливите, докато в C# и Java това е задължително.</p>

4. Заключение

В настоящата работа са представени характеристиките на програмните езици Python, Java и C# при изучаването им в училище. Чрез направеното сравнение между тях, може ясно да се видят основните прилики и разлики в тяхната структура. Разработката може да бъде от полза за учители и ученици в процеса на обучение по информатика в гимназиален етап.

Литература:

Бойчева, С., Николова, Н., Стефанова, Е. и Денев, А. (2024) *Информатика за 8. клас*. София: Просвета, ISBN: 978-954-01-4464-1.

Гъргов, К. (2010) Задачите в обучението по информатика и информационни технологии, *Национална конференция „Образованието в информационното общество“*, Пловдив, 95-101, ISSN 1314-0752.

Гъров, К., Анева, С. (2005) За изучаването на информатика и информационни технологии в началното училище, *Сборник от научни трудове, Тридесет и четвърта пролетна конференция на Съюза на математиците в България*, Боровец, 295-299, ISBN: 954-8880-19-9.

Гъров, К., Анева, С. и Годорова, Е. (2016) Някои методически аспекти на обучението по програмиране в началното училище, *Сборник доклади на научна конференция „Иновационни ИКТ в бизнеса и обучението: тенденции, приложения и разработване“*, Пампорово, 109–116, ISBN: 978-954-8852-72-2.

Манев, К., Манева, Н. и Христова, В. (2024) *Информатика 8. клас общообразователна подготовка*. София: Изкуства, ISBN: 978-619-7669-17-6.

Момчева, Г., Глушкова, Т. и Маринова, Р. (2024) *Информатика учебник за 8. клас*. София: Анубис, Булвест 2000, ISBN: 978-954-34-4783-1.

Николова, Д. (2024) Създаване на образователни ресурси в помощ на обучението по математика чрез използване на средите за блоково програмиране Scratch и mBlock, *Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив, серия В. Техника и технологии*, т. XXI, Пловдив, 90-94, ISSN: 1311-9419.