

Выбор инструментария для начального обучения студентов по направлению подготовки «Программная инженерия»

11, ноябрь 2015

Борисов С. В.¹, Полуэктова Е. В.^{1,*}

УДК: 004

¹Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

^{*}katepoluektova@gmail.com

Введение

В настоящее время проблемы выбора инструментария для начального обучения студентов по направлению «Программная инженерия» является актуальной для российских и иностранных вузов.

В данном исследовании рассматривался ряд крупных иностранных ВУЗов. Как показал анализ иностранных источников, язык программирования Python чаще других используется в качестве первого преподаваемого языка программирования. Как оказалось, популярности использования Python в образовательных целях посвящено малое число статей, а самая известная из них рассматривает только американские университеты^[1]. А если какие-то статьи и затрагивают популярность Python, то их цель - рассказать скорее не столько об использовании этого языка в образовании, сколько об индустрии в целом, или же они вообще ограничиваются только упоминанием этого языка.

Исследование проводилось на базе лучших зарубежных технических университетов, в которых присутствует факультет Computer Science, по версии U.S.News^[2]. При возможности использовался первый из предлагаемых университетом курсов, то есть такой, который принадлежит к факультету Computer Science и не требует обязательного прохождения студентом каких-либо других курсов этого университета. В нашем случае использовались курсы как для тех студентов, для кого программная инженерия является профилирующей дисциплиной, так и для тех, для кого она не является основной.

Критерии классификации:

- проведенный анализ рассматривал не только американские университеты как ведущие университеты мира, но и ведущие университеты в соответствующих странах мира.
- в случаях, когда по сайту университета было невозможно определить, какой язык преподается первым, данный университет не рассматривался. Если ВУЗ предлагал несколько взаимозаменяемых курсов, т.е. таких, для которых предъявляются единственные

требования, а дальнейшее обучение требует прохождение какого-либо одного из них, то в исследовании использовались все подобные курсы.

Классификация показала количество курсов, в которых предлагается определенный язык программирования. Их число превышает число рассмотренных университетов, так как некоторые университеты предлагают более одного вступительного курса по программированию для своих студентов.

Всего было рассмотрено 32 ВУЗа, из них 20 американских, 6 британских, 5 канадских и 1 немецкий.

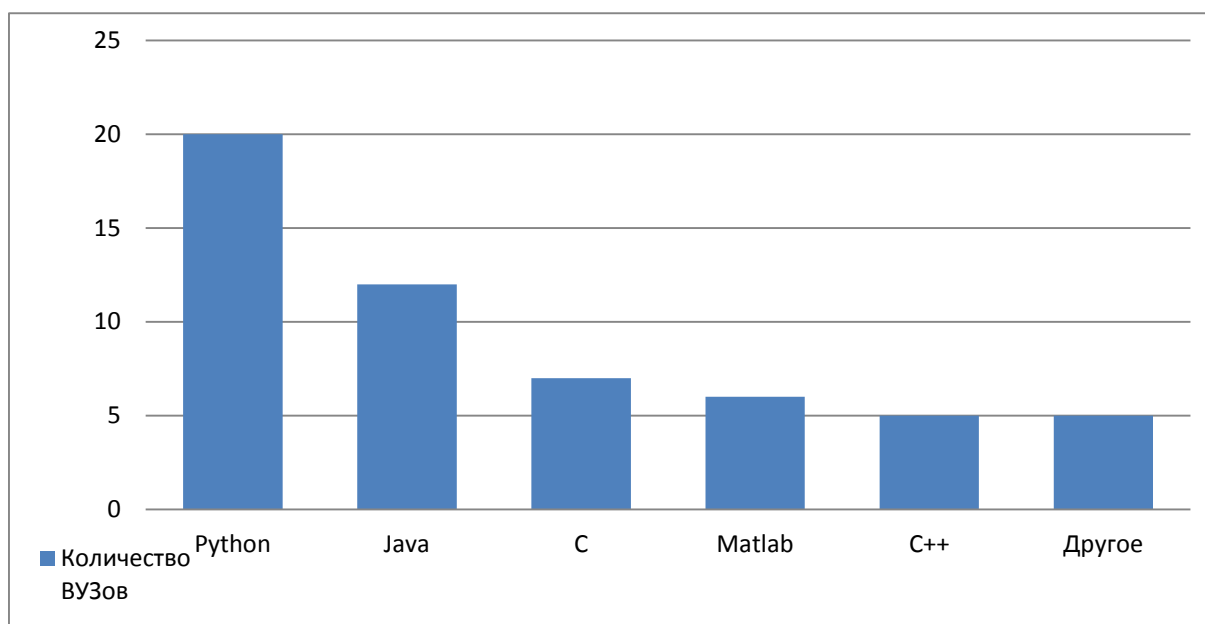


Рис. 1. Количество начальных курсов, предлагаемых рассмотренными университетами

По результатам исследования, Python действительно оказался ведущим среди первых преподаваемых языков программирования. Хотя, стоит добавить, что тот же язык Java дышит ему в спину, отставая лишь ненамного. Остальные языки программирования используются почти в одинаковом числе университетов, и среди них трудно выделить явного лидера.

В настоящее время Python позиционируется, как максимально понятный язык. Одной из его основополагающих идей является предельная понятность кода, поэтому на фоне остальных популярных языков программирования Python можно выделить, как хороший базовый язык для начинающих. При этом он обладает объемной библиотекой модулей и совместимостью с кодом на C и Java, что делает его полезным не только в образовательном процессе, но и для промышленного производства.

Одним из основных преимуществ Python является простота кода – нет необходимости использовать фигурные скобки, как в C, или begin и end, как в Delphi. Благодаря особенностям Python, код получается гораздо короче, чем если бы он был написан на других языках программирования. К тому же, при портировании программы на другую операционную систему не требуется вносить значительных изменений в исходный код.

Один из известнейших университетов MIT отказался от использования языка Scheme в пользу языка Python, потому что Scheme отошел от своей политики предельной простоты, что побудило этот университет искать альтернативные варианты, среди которых в итоге победил Python.

К тому же, о популярности языка Python вне сферы образования можно судить по различным исследованиям:

- индекс ТЮВЕ^[3], к примеру, анализирует количество специалистов, которые работают с конкретным языком, курсов по обучению данному языку и независимых посредников, с помощью таких поисковых систем, как Google, Bing, Yahoo!, Wikipedia, Amazon, YouTube и Baidu. По данному рейтингу за июль 2015 года Python занимает пятое место в мире, и по сравнению с прошлым годом его использование выросло на 1.60% процентов.

- PYPL^[4] (Popularity of Programming Language) использует данные из Google, а конкретно – количество запросов об уроках или обучающих курсах о данном конкретном языке. PYPL берет данные для анализа из Google Trends, и в их мировом рейтинге за июль 2015 Python занимает третье место. При этом по сравнению с другими языками Python оказался языком с наибольшим ростом по количеству запросов в Google за последние пять лет. Больше всего он вырос в Великобритании – там прирост составляет 13.4%. В США прирост популярности Python – 8.2%, в Германии – 6.2%, во Франции – 9.9%. Во всех этих странах Python находится на втором месте по популярности.

- в рейтинге за 2015 год организатора чемпионатов по программированию CodeEval^[5] Python уже четвертый год подряд занимает первое место и только продолжает расти в использовании – его прирост по сравнению с прошлым годом составляет 3.10%, а по сравнению с 2013 годом – целых 8.47%.

- в рейтинге GitHub^[6] за последнюю четверть 2014 года Python находится на третьем месте. Этот рейтинг анализирует количество активных репозиторий, содержащих проекты на данном языке, но дает так же и некоторые другие данные, характерные для GitHub. По данным этого индекса популярности, Python значительно вырос в использовании по сравнению с 2012 годом.

- рейтинг, проведенных Communication of the ACM^[7], в отличие от предыдущего, смотрит не на использование в индустрии, а на данные опроса, проведенного в популярной системе вопросов и ответов на IT-темы Stack Overflow. По результатам этого опроса, Python занимает третье место среди языков, которые программисты хотят изучить в будущем, и с которыми они хотят работать.

- рейтинг сайта The Red Monk^[8] стремится объединить данные о практическом использовании и теоретических вопросов, поэтому они используют такие упомянутые выше системы, как Stack Overflow и веб-хостинг IT-проектов GitHub. В данном случае анализируется количество строк кода в данном языке и количество вопросов о нем. В данном рейтинге Python занимает четвертое место.

- Python for Engineers^[9] в 2015 году работал с данными социального новостного сайта reddit. На данном сайте есть возможность создавать подфорумы, посвященные определен-

ной теме, и авторы данного исследования анализировали количество подписчиков подфорумов, посвященных определенным языкам программирования. По данным Python for engineers, Python занимает абсолютное первое место: на подфорум о нем подписана почти треть всех рассмотренных пользователей.

В результате анализа выбора инструментария для начального обучения студентов программированию на младших курсах ведущих зарубежных университетов были полученные данные, представленные в таблице 1.

Комбинации цифр и букв, которые написаны над названиями конкретных курсов, являются кодами данного курса в системе университета. Часто они шифруются в следующем формате: сначала идут цифры или буквы, зашифровывающие название направления, к которому принадлежит этот курс. Среди рассматриваемых курсов название часто содержит сочетание букв CS, что расшифровывается как computer science. Так же можно встретить буквы E или EE – engineering или electrical engineering. Некоторые университеты кодируют название направления цифрами, как, например, Carnegie Mellon – в его системе используется число 15 для кодирования Computer Science.

Затем используются цифры, чтобы показать, каким по счету курс является в системе данного университета. Чаще всего в системе курсы располагаются по порядку, от начальных и базовых до более сложных. Так как целью этой статьи было исследование первого языка программирования, то цифровые комбинации в данной статье скорее всего начинаются с единицы или нуля.

Если код курса заканчивается буквой, то это обычно значит, что существует несколько курсов, идущих параллельно, т.е. имеющих одинаковые требования для их начала и оценивающиеся одинаковым количеством баллов. Это так же может значить, что этот курс является одной из версий другого, который может уже не преподаваться.

Таблица 1.

University	Python	Java	C	C++	MATLAB	Другое
MIT	CS6.00 Introduction to Computer Science and Programming CS6.01 Introduction to Electrical Engineering and Computer Science I					
Harvard			CS50			
Stanford		CS106A Programming Methodology				
UC Berkeley	CS61A Structure and Interpretation of Computer Programs (Scheme, SQL introduced later)					
Princeton		COS126				

UT Austin	CS303E Elements of Computers and Programming	CS312 Introduction to Programming				
Georgia Tech	CS1301 CS1315 (download) Introduction to Media Programming				CS1371 Computing for Engineers	
Carnegie Mellon	15-110 Principles of Computing 15-112 Fundamentals of programming		15-122 Principles of Imperative Computation			
UC Irvine	CSE 41 INTRODUCTION TO PROGRAMMING					
U. Maryland – College Park	CMSC 198C,D,E Paths to Computer Science	CMSC131 Object-Oriented Programming				
U. Michigan	EECS182 Building Applications for Information Environments Syllabus			EECS182 EECS183 Elementary Programming Concepts		
U. Washington	CSE 140 Data Programming	CSE 142 Computer Programming I				
UC Davis	ECS 10 Basic Concepts of Computing					
Columbia	ENGIE1006 Introduction to Computing for Engineers and Applied Scientists	COMSW1004-1 Introduction to Computer Science and Programming in Java			COMSW1005-1 Introduction to Computer Science and Programming in Matlab	
Purdue	CS17700 Programming with Multimedia Objects	CS18000 Problem Solving and Object-Oriented Programming	CS15800 C Programming CS15900		CS15900 Programming Applications For Engineers	
Caltech	CS1 (accessible only with a password) Introduction to Computer Programming					
University of Illinois		CS125 Intro to Computer				

at Urbana-Champaign		Science				
UCSD		CSE8A	CSE5A Introduction to Programming		CSE7 Introduction to Programming with MATLAB	
USC	CSCI 101 Fundamentals of Computer Programming		CSCI 103 Introduction to Programming	CSCI 103 Introduction to Programming		
UCLA				CS31 Introduction to Computer Science I		
Cambridge		Входит в программу первого года обучения	Входит в программу первого года обучения	Входит в программу первого года обучения	Входит в программу первого года обучения	
Imperial College London						CO120.1 Programming I Haskell
University of Edinburgh						Informatics 1: Functional Programming Haskell
Oxford	Programming: Python introduction (online)					
University College London		INST1002 Programming 1				
University of Manchester	Introduction to Numerical Computing with Python (нужен пароль; существует страница с материалами курса)					
King's College London					Computer Programming	
University of Waterloo						CS 135 Designing Functional Programs Racket
The University of British Columbia						CPSC 110 Computation, Programs, and Programming Racket

University of Toronto	Learn to Program: The Fundamentals					
University of Alberta	CMPUT 174 Introduction to the Foundations of Computation I					CMPUT 101 Introduction to Computing Beeper Bot & PET
McGill University		COMP 202 Foundations of Programming	COMP 208 Computing in Engineering			
Technical University of Munich				Introduction to programming in C++		

Заключение

Как можно видеть, Python действительно используется очень широко, но необходимо отметить, что активнее всего он используется в Америке. При этом в университетах США, по сравнению с другими, больше распространена практика преподавать несколько начальных языков. Это может быть связано с тем, что курсы, предлагающие разные языки, направлены на студентов с разными уровнями знаний в области программирования, или же с тем, что эти университеты стремятся предоставить больший выбор своим ученикам. Следовательно, учитывая современную тенденцию преподавания языков программирования в ведущих университетах, можно рекомендовать в качестве первого языка программирования в российских университетах изучать язык Python, так как он придерживается идеи о том, что код должен быть максимально простым и понятным, и обладает большим количеством различных библиотек.

Список литературы

- [1]. Phillip Guo. Python is Now the Most Popular Introductory Teaching Language at Top U.S. Universities. // Communications ACM. BLOG. 2014. Режим доступа: <http://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/176450-python-is-now-the-most-popular-introductory-teaching-language-at-top-us-universities/fulltext> (дата обращения 20.05.2015).
- [2]. Best Global Universities Rankings. // U.S. News. Education. 2015. Режим доступа: <http://www.usnews.com/education/best-global-universities/rankings> (дата обращения 7.02.2015).
- [3]. TIOBE Index for July 2015. // TIOBE Software BV (Headquarters). Режим доступа: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html> (дата обращения 13.7.2015)
- [4]. PYPL PopularitY of Programming Language. // Pierre Carbone. 2015. Режим доступа: <http://pypl.github.io/PYPL.html> (дата обращения 10.07.2015)
- [5]. Most Popular Coding Languages of 2015. // HireVue. Blog. Режим доступа: <http://blog.codeeval.com/codeevalblog/2015#.VVszqPmqko> (дата обращения 10.07.2015)
- [6]. GitHub. // GitHub.info Carlo Zapponi 2014. Режим доступа: <http://github.info/> (дата обращения 10.07.2015)

- [7]. Max Niesen. The Most Popular Programming Languages Are Rapidly Changing. // Quartz. 2015. Режим доступа: <http://qz.com/378939/the-most-popular-programming-languages-are-rapidly-changing/> (дата обращения 10.07.2015)
- [8]. Stephen O'Grady. The RedMonk Programming Language Rankings: January 2015. // RedMonk. Режим доступа: <http://redmonk.com/sograde/2015/01/14/language-rankings-1-15/> (дата обращения 10.07.2015)
- [9]. The most popular programming languages on Reddit. // Python for Engineers. 2015. Режим доступа: <http://pythonforengineers.com/the-most-popular-programming-languages-on-reddit/> (дата обращения 10.07.2015)