

# CREATE, PYTHON RASPBERRY PI

Филип АНДОНОВ\*, Георги ПЕТРОВ\*\*

Нов български университет, София

\*fandonov@nbu.bg, \*\*gpetrov@nbu.bg

Новите технологии и появата на онлайн иновацията в системата на висшето образование, както и феноменът на отворените системи и отвореното учебно съдържание (Creative Commons) днес дават един свършено непознат до момента облик на образованието в глобален мащаб. Отвореният модел позволява независимото и интегрирано ползване на специфични хардуерни и софтуерни китове за разработка, като така те могат да бъдат потребителски ориентирани към дадена група студенти и дори провеждането на индивидуално обучение. Приложението обаче на дадена група технологии в учебната практика не дава достатъчно добри и бързи резултати по отношение усвояването на учебния материал. Това сегментирано преподаване и учене е рудимент от досегашния модул принцип на образованието базиращ се на солиден фундамент от т.нар. основни (Core) дисциплини: математика, физика, информатика, електроника и др. Като резултат на тези архитектурни особености, днешните учебни програми успяват да адаптират едва 30% от актуалното модерно учебно съдържание и то едва през последните 2 години от следването на студентите. Този времеви период е прекалено дълъг за подготовката на динамични специалисти, които успешно да се реализират в глобалния пазар от ICT компании. Преобразувайки технологичната карта, на съществуващите хардуерни, комуникационни, телематични и информационни технологии ползвани днес от повечето фирми, ние правим опит да създадем интегрален вертикален подход в преподаването на учебното съдържание и използвайки възможностите на онлайн иновацията, да обединим цялата му конкретика и разнообразие в единна структура. В случая вертикалната интеграция се осъществява чрез свързване на познания в три различни области: електроника, мехатроника, софтуер за реализацията на един конкретен отворен продукт – интелигентна телеуправляема система iRobot Create. Фокусът тук е поставен върху изграждането на умения за работа в екипи, възможности за работа със специалисти имащи различни познания, включително и хуманитарни, както и придобиване на представа за общата картина на нещата от технологичния свят. Методът позволява адаптирането на преподавания материал към студенти с много различно входно ниво и технически познания, без това обаче да оказва вредно въздействие върху процесът на обучение и качеството на крайния продукт.

Преподаването в ICT университетските програми, класически основано на фундаментално-модулен принцип отдалечава студентите от крайната точка на тяхното следване за един достатъчно дълъг период от 1 до 2 години, той като ползва класическа програмна схема на академичното образование. Едновременно с това появата и масовото въвеждане на пробивните технологии в образованието реализирано чрез онлайн иновацията създава възможности за появата на нови доставчици на образователни услуги. Това в особена степен касае образованието по ICT където имаме редица примери за успешна реализация на професионалните фирмени академии, като: Cisco, Microsoft, Oracle, Coursera, Софтуерната академия «Телерик» и т.н. Необходимостите на пазара на турда обаче искат студентите да могат много бързо да получат исканата квалификация и преквалификация, като така правят това и от независими университети и доставчици на образователни услуги.

## iRobot Create

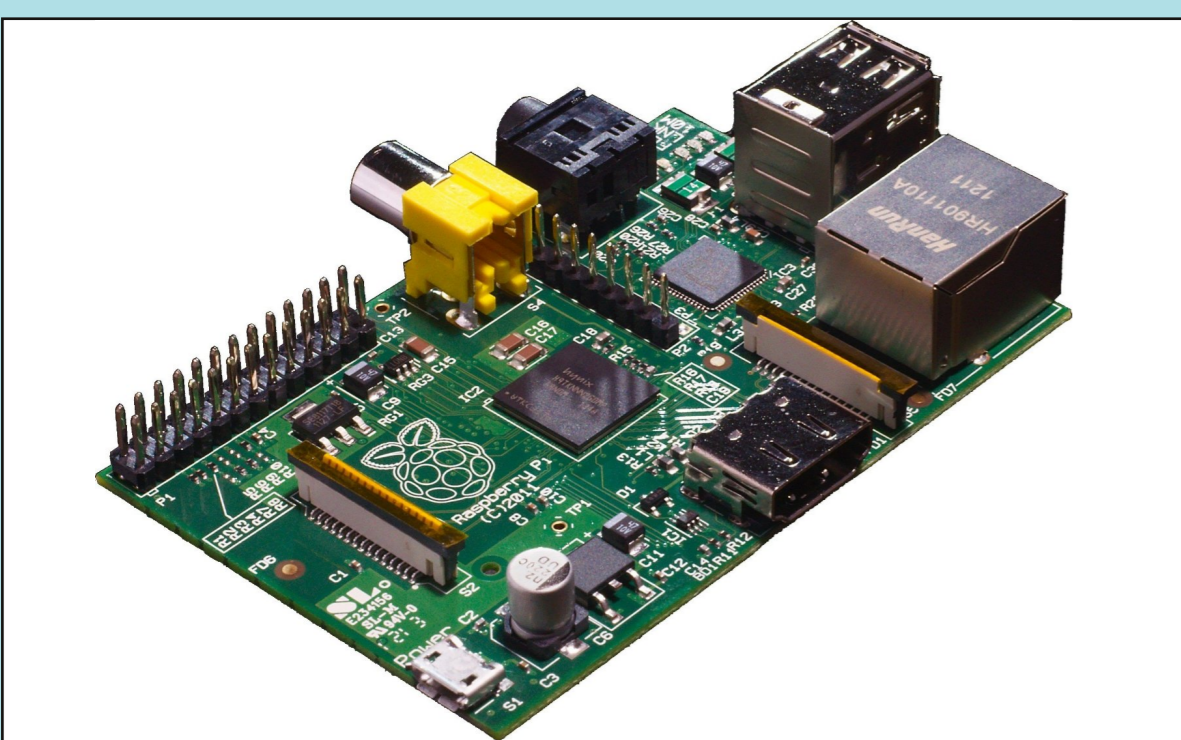
iRobot Create е развойна платформа на робот, разработена от компанията iRobot и базирана на платформата Roomba. Предимствата на тази платформа се изразява в това, че цената е ниска, а това е постигнато чрез свеждане на хардуера до възможния минимум. Това дава голяма свобода на потребителите, които не биват ограничени в ползването на конкретен команден модул, процесорна архитектура, конкретни сензори, афектори и т.н. Create предоставя сериен порт, по който могат да се четат данните от вградените сензори и да се пращат команди към моторите по отворен интерфейсен протокол от ниско ниво.

## Raspberry Pi

Raspberry Pi е едноплатков компютър, разработен в Обединеното кралство с цел промотиране на преподаването на компютърни науки в училищата. Raspberry Pi разполага със система на чип (SoC) Broadcom BCM2835, която включва 700 Mhz ARM процесор, видео ядро и 256/512 МБ рам памет. Енерго-независимата памет е под формата на слот за SD карта. За компютъра са налични няколко Линукс дистрибуции, както и програмни средства за езиките Python, Java и Perl.

## Python

Python е съвременен скриптов програмен език с общо предназначение и от високо ниво. Основан е на философията за четимост, елегантност и минимализъм на кода. Синтаксисът на Python позволява реализацията на алгоритми с по-малко код, отколкото на C++ например. Python е напълно обектно-ориентиран, императивен език с динамични типове и автоматично управление на паметта. Той разполага с огромна стандартна библиотека. При стартиране на програмата тя се компилира до байт-код както повечето съвременни скриптов езици, което намалява разликата в производителността на програма написана на Python спрямо такава написана на език от типа на C++. При програми, манипулиращи символни низове и търсене в речници, скриптовите езици като Python са по-продуктивни от конвенционалните езици като C и Java. Консумацията на памет е често по-добра от Java и не много по-лоша от C и C++. Важно е да се отбележи, че референтната реализация на Python – CPython е свободен софтуер с отворен код. Някои големи организации използват Python: Google, Yahoo!, CERN, NASA, Industrial Light and Magic. Създадени са множество библиотеки, позволяващи използването на Python в научни изчисления – NumPy, SciPy, Matplotlib. Python е използван като скриптов език в множество софтуерни пакети за двумерна и тримерна графика и инженерни изчисления – Abaqus, Blender, Cinema 4D, Lightwave, Maya и др. В много ОС Python е стандартен компонент и може да бъде използван от командния ред, като някои дистрибуции на Линукс използват инсталатори, написани на Python – например Ubuntu, Red Hat, Fedora. Едноплатковият компютър Raspberry Pi използва Python като основен програмен език. Лесният синтаксис, съвременното управление на паметта и слабата типизация правят Python изключително подходящ за преподаване на редица курсове свързани с програмиране, алгоритми и други. Фактът, че едно от приложенията на езика е бързото прототипиране означава, че той дава възможност изключително бързо да се достигне до код, реализиращ търсената функционалност. В обучителен аспект това означава, че той дава възможност за обучение с hands on подход – писане на по-близки до реалните приложения, които се радват на повишен интерес от студентите в сравнение с класическото обучение със синтетични примери. След въвеждането на курс по Python в програмата „Информационни технологии“ в департамент „Информатика“ се наблюдава именно това – след първоначалната липса на ентузиазъм поради различието на синтаксиса и необходим подход студентите бяха впечатлени от бързите резултати, които могат да постигат със средствата на езика и значителна част от тях се заеха с извън-учебни проекти на Python.



Основното ограничение на класическия подход в съставянето на учебни програми произхожда от строгото спазване на принципа, че университетското образование е и в следствие на това основната му цел е изграждането на от класически дисциплини, които в технологичните специалности представляват физика, химия, математика и т. н. В съвременния свят обаче университетите са притиснати от пазарния принцип

, които са достатъчно тясно специализирани, за да могат да работят на конкретна позиция без никакво или с минимално въвеждащо обучение. Това противоречие изглежда нерешим проблем — дали да направим университетското обучение по-малко академично и повече приличащо на набор от квалификационни курсове, но да загубим фундамента от основни курсове, с което ще удовлетворим краткосрочните потребности на бизнеса но ще работим за реално унищожаване на научния потенциал, или да запазим класическата схема на образование, но да не удовлетворяваме потребностите на бизнеса и в съответствие с това и на студентите, които имат някакви очаквания за работните позиции, които могат да заемат след завършване. Нашето предложение е чрез

да направим обучението достатъчно привлекателно за студентите, за да повишим тяхната мотивация и за извън-университетска подготовка (нещо, което в нашето съвремие е голям проблем), като не премакнем фундаменталните курсове, но ги свържем по-ясно с практическите и конкретно технологични такива. Това от своя страна дава по-ясна картина едновременно за научната и бизнес област, което в известна степен решава проблема на гореспоменатата дилема на академично срещу занаятчийско образование.

Важно е да се отбележат няколко неща. Първо — видно е, че предложените технологии и платформи, благодарение на тяхната отвореност и многоцелевост са приложими в почти всички курсове от една примерна схема на обучение по информатика. Второ — докато в класическата схема връзките между отделните дисциплини са от типа «очаква се да знаете», но на практика почти не се комбинират знанията, получени в различни курсове и от различни години, то в предложената схема знанието се надгражда, но връзките са значително по-силно застъпени поради самия интердисциплинарен характер на използваните средства.

1				
1	Основни на информатиката			
2	Алгоритми			
3	Програмиране (C, C++)			
4	Дискретна математика			
2				
5	Математика — линейна алгебра, анализ			
6	Статистика			
7	ОС			
8	Компютърни архитектури			
9	Структури от данни	2,3		
10	Програмиране (Java, PHP)	1,2,3,4		
11	Мрежи			
3				
12	Алгоритми (динамични структури)	2,3,10		
13	Бази данни			
14	Програмиране (Java, C#, функционално)	10		
15	ИИ, експертни системи			
16	Вероятности и статистика	6		
4				
17	Компютърна графика	14		
18	Паралелно програмиране	3,10,14		
19	Системи клиент-сървър	3,10,14		
20	ОС и програмиране за мобилни устройства	3,10,14		
21	Изчислителни алгоритми			
22	Разпознаване на образи	3,6,10		
23	СПВР	5		
24	Невронни мрежи			
25	Уеб услуги	3,10,14		
26	Криптография	4,5		

Използването на модерни технологични платформи за разработка на приложения в обучението по електроника и информационни технологии следва да не бъде самоцелно. Класическият до момента подход фокусиращ се над спецификата на точно определен процесор, устройство или отделна система не е достатъчно адаптивен особено за начинаещи, задълбоченият поглед в специфична област на технологиите изисква повече време за разбиране и освяване отколкото общия поглед «отгоре». Чрез интеграцията на готови модерни отворени хардуерни и софтуерни платформи включващи реализацията на цялостен завършен продукт или приложение, каквото е iRobot Create с Raspberry Pi, Python и Linux позволява реализацията на нова вертикално ориентирана архитектура на учебните планове. По този начин ние съкращаваме времето за изучаване на цялостното решение, като същевременно позволяваме на студентите независимо да избират и имплементират конкретна специфика — ползвайки даден математически апарат, електронни модули, софтуер, комуникационни протоколи, техники за визуализация и др. Допълнително преимущество на подхода е възможността да се включват независимо във времето различни групи курсисти и студенти, с най-разнообразно входно ниво и дори специалисти от хуманитарни специалности, които дефакто се явяват потребители на ИКТ решенията. Освен това възможността още от самото начало студентите да добият усещането за цялостната картина на технологията, да могат да компоноват специфични решения чрез готови модули, а същевременно с това да вникват в детайлите на дадена технология в процеса на работа с нея предизвиква много по-висок интерес и лична мотивация в процесът на учене. Студентите също така придобиват умения за работа в екип, научават се да управляват екипи от хора и да разпределят отделните задачи във времето, придобиват способности да вземат решения в ограничение от материални ресурси, време и технологична особеност.