

USING ARDUINO BASED EXPERIMENTS IN COMPUTER PROGRAMMING EDUCATION

Abstract: This article focuses on using open – source platform Arduino to enhance computer programming courses. The present study had two aims: to design and apply several introductory programming learning modules implementing the physical computing paradigm and to evaluate these modules when taught to science students. Arduino board is chosen as the hardware platform for the electronic component. Thanks to its open – source nature Arduino is supported by a vast community of users who share their ideas, projects and solutions.

Author information:

Dimitar Chobanov

Chief assist. prof. PhD in “Vasil Levski” National
Military University, Artillery, AD and CIS
Faculty – Shumen
✉ chobanov.d@abv.bg
🌐 Bulgaria

Keywords:

Arduino, Introductory Programming, Novice
Programmer.

В последните години обучението по естествени науки, технологии, инженерство и математика, изисква познания в областта на компютърното програмиране. Причината за това е, че компютрите са се превърнали в основен инструмент и учените, и инженерите често се нуждаят от това да пишат или разбират компютърни програми [1, 2, 3, 4].

Лекторите, които се занимават с тази проблематика, са изправени пред сложно предизвикателство. Студентите нерядко имат проблем с усвояването на основните концепции на програмирането, не намирайки връзка между предмета и техните интереси [1, 2, 3, 4].

Настоящото проучване има две цели: да изработи и приложи уводни програмни модули за обучение, които използват физическия компютърен модел, и да ги пригоди към нуждите на посочената категория студенти. Чрез тези модули се преподават основни техники на програмиране. Модулите са разработени на платформата Arduino поради неговата широката достъпност.

Разработените учебни модули покриват основни концепции за програмирането на начално ниво. Тези модули могат да бъдат ползвани както в лекции, така и в лабораторни упражнения. От друга страна модулите могат да се използват за преподаването на C/C++ или Matlab.

Целта е да се подобрят традиционните методи на преподаване вместо да бъдат изместени.

Избран е Arduino Uno като платформа за разработка. Arduino е отворена хардуерна платка, която става все по използвана в преподаването. Има голям разнообразие от разработчици, които ползват тази платформа за всякакви изчислителни системи. Arduino има няколко предимства. Създателите на Arduino са изработили много лесен начин за ползването. Благодарение и на отоверения си код, Arduino е подкрепен от голяма общност, в която се споделят идеи, проекти и решения.

Съдържанието на лабораторните упражнения са директно свързани с лекциите. Практическият опит показва, че демонстративните лекции създават желание за научаване за това как работят показаните системи [1, 2, 3, 4].

Демонстративните лекции показват физически примери за изчислителни концепции. За да се ангажира вниманието на студентите, се използват LED светлини с различни цветове, високоговорители (зумери), за генериране на мелодии и сервомотори да свържат движения с различни програмни елементи.

Демонстрациите от лекциите може да се изпълняват като се ползват неголям брой електронни схеми. По този начин се намалява тежестта върху лекторите в процеса на обучение. Кодът, нужен за изпълняването на демонстрациите, също е предварително разработен.

Демонстрациите ползват различни, лесни за възприемане елементи – светлина, звук и движение – да достигнат по-голяма публика. Ползването на разнообразни пътища на възприемане подобрява възприемчивостта на студентите. Някои от методите са:

- Условните структури могат се представят чрез ползването на термосъпротивление и LED светлини. По време на лекция се въвежда програма, която активира променлив брой LED светлини, в зависимост от температурата на топлинния сензор.

- Концепции за цикли могат да бъдат преподавани чрез светлинен сензор (фоторезистор) и сервомотор. Въвежда се програма, която продължително следи състоянието на сензора за светлина. Когато стойността падне под зададена граница, сервомоторът се позиционира в определен ъгъл и обратно.

- Концепцията за масиви може да бъде илюстрирана, чрез генерирането на мелодии с помощта на високоговорител (зумер). Различните мелодии се асоциират с различни масиви. Така могат да бъдат илюстрирани операции с масиви.

Модулите за лабораторните сесии целят свързването на Arduino демонстрациите с лабораторните дейности. Лабораторните модули са базирани на демонстрациите по време на лекции.

Лабораторните дейности целят да подобрят обучението чрез ангажиране на няколко сетива едновременно. Като пример една дейност изисква от студента да създаде определена схема от светлини. Друга дейност включва ползването на температурен сензор, чрез генериране на звук съобразно направените температурните измервания.

Ефективността на така предложеното използване на Arduino следва да бъде проверена чрез сравняването на два въвеждащи курса по програмиране. В единия курс лекторът ще ползва традиционните методи за преподаване, а в другият курс ще използва Arduino модулите.

На изследване подлежат постиженията и поведението на студентите. Успехите на студентите могат да бъдат измерени чрез изпити, които проверяват знанията и уменията по програмиране. Също следва да бъде проведена анкета в края на семестъра. Целта на анкетата е да оцени отношението на студентите към програмирането и Arduino.

Така предложеното изследване ще даде отговор на следните въпроси:

- Arduino базираните експерименти подобряват ли обучението на студентите в областта на програмирането

- Приема ли се положително платформата Arduino

Преподаването на компютърно програмиране на студенти изучаващи естествени науки, технологии, инженерство и математика е предизвикателство. Предложено е използването на Arduino – базирани експерименти в процеса на обучение, като целта е студентите да бъдат ангажирани по ефективно и да се подобри тяхното обучение.

Предложените Arduino модули за обучение могат да бъдат ползвани за преподаването на C/C++ и Matlab. Насоки за бъдеща работа е те да бъдат адаптирани за преподаване на други езици за програмиране.

Настоящата статия се реализира във връзка с Проект РД-08-75/30.01.2019 г. – Усъвършенстване на способностите за съхранение на данни в интегрирана среда за информационна сигурност, финансиран от ШУ „Епископ Константин Преславски.

References:

1. M.A. Rubio Escudero, C. Mañoso Hierro, A. Pérez de Madrid y Pablo, “Using arduino to enhance computer programming courses in science and engineering.”, Proceedings of EDULEARN13 Conference, 07.2013, Barcelona, Spain, pp. 5127-5133, ISBN: 978-84-616-3822-2.
2. A. Robins, J. Rountree, and N. Rountree, “Learning and teaching programming: A review and discussion,” Computer Science Education, vol. 13, no. 2, pp. 137–172, 2003.
3. J. Wells, R. M. Barry, and A. Spence, “Using Video Tutorials as a Carrot-and-Stick Approach to Learning,” IEEE Transactions on Education, vol. 55, pp. 453–458, 2012.
4. Boyanov, P., Hristov, H., Implementation of network enumeration cyber-attacks and defense the computer resources of the local and wide area networks, International Scientific Online Journal, www.sociobrain.com, Publ.: Smart Ideas - Wise Decisions Ltd, ISSN 2367-5721 (online), Issue 42, February 2018, pp. 392-397.