
Upotreba mikrokontrolera u nastavi fizike

Goran Pintarić

*Osnovna škola Ivan Meštrović, Vrpolje
Osnovna škola Antun Mihanović, Slavonski Brod*

Sažetak. Prilikom konvencionalne nastave fizike javljaju se mnoge poteškoće zbog kojih veliki broj edukatora ne realizira osnovni dio sata fizike, pokus. Problemi vrlo često nastaju zbog nedostatka laboratorijske opreme te zbog nedostatka novca za opremanje kabineta. Zbog navedenog mnogi nastavnici preskaču konkretna mjerenja na osnovu kojih učenici mogu praktično potvrditi zakone fizike. Tehnološki laboratorij u nastavi fizike je realnost koju je moguće postići s vrlo malenim financijskim ulaganjima te izrazito dobro osmišljenim aktivnostima kako bi se učenike maksimalno motiviralo da samostalno repliciraju i potvrde fizikalne zakonitosti. Danas, u doba izrazito povoljne potrošačke elektronike, možemo iskoristiti uređaje iz okoline kako bi na jednostavan i jeftin način analizirali i pojasnili fizičke pojave. U sklopu praktične radionice, edukatori imaju priliku upoznati se s mikro računalom kao pomagalom u nastavi fizike, testirati senzore, obraditi dobivene podatke te samostalno osmisлити pokus kojim bi na jednostavan način mjerili fizičke veličine u svojoj okolini (intenzitet svjetlosti, intenzitet zvuka, temperaturu, vlažnost zraka, gibanje, magnetsko polje te mnoge druge).

Glavne riječi: mikro računala, mikrokontroleri, pokus, mjerenje, senzori.

UVOD

Edukativna djelatnost u RH već duži niz godina zaostaje za standardima koji se nameću kao aktualni u svim relevantnim zajednicama u svijetu. S obzirom na to da se teži unificiranom vrednovanju putem različitih testova, npr. PISA testiranje, RH ostvaruje značajno lošije rezultate od zemalja koje su približno istog statusa kao RH. Razlozi za navedeno su raznoliki, ali ipak se ističe njih nekoliko. Smatram kako je prvi od razloga izostanka boljih rezultata nedovoljna opremljenost kabineta fizike s kojima svi edukatori mogu provoditi neizostavan dio sata, pokus. Od ostalih razloga nameće se manjak stručnog usavršavanja edukatora, manjak motivacije za unošenje promjena u nastavu, socijalni status zaposlenika u školama, opremljenost škola te mnogi drugi. U ovisnosti o pogledu, mnogi od ovih razloga su legitimni i opravdani, ali, potrebno je naglasiti kako edukacija u našim školama može biti podignuta na višu razinu uz suradnju svih uključenih te korištenjem novih tehnologija.

S promjenom društvene svijesti o edukaciji i edukatorima pokreću se različiti projekti, zanimljivih naziva, ali svi oni u srži nose istu ideju, omogućavanje novih prilika svim učenicima koji će jednog dana nositi društvo. Uz napredak računalnih tehnologija gubi se veliki broj zanimanja koja su u prošlosti bila, pa su čak i danas aktualna. Razmišljajući o budućnosti edukacije moramo u obzir uzeti činjenicu da je način obrade nastavnih sadržaja u školama danas iza vodećih nacija svijeta te da naši učenici u takvom okruženju nemaju pravu priliku razviti se. Računala, te mikroručunala su danas alat koji je neizbježan u profesionalnom svijetu, pa sa punim pravom možemo reći da bez intenzivnog korištenja računala te elektroničkih pomagala u nastavi fizike ne možemo očekivati da će učenici biti u prilici odmjeriti snage sa istim učenicima država koje su takav način edukacije odavno uveli te ga prakticiraju.

Fokusiranim i planiranim korištenjem mikroručunala, senzorskog mjerenja te jeftinih elektroničkih uređaja dolazimo do edukacije koja je ne samo u toku, nego učenicima pruža najbolju priliku da sutra budu konkurentni na tržištu rada. Kako je prvi korak do kvalitetne

edukacije stručno osposobljavanje edukatora, u sklopu ove praktične radionice demonstrirati ćemo različite primjere koje edukatori mogu upotrijebiti u nastavi te ostvariti prvi korak u samostalnom usavršavanju kroz korištenje mikroročunala.

PRAKTIČNA RADIONICA

Platforma koju ćemo koristiti u radu praktične radionice je Arduino te BBC Micro:Bit¹ koji je u zadnjih nekoliko mjeseci postao izrazito popularan kroz projekt financiran zajednicom. Arduino je odabran kao najčešće korištena platforma za obradu signala iz okoline koje snimamo korištenjem različitih senzora, ali postoje mnoge druge platforme koje mogu učiniti isto. Praktično sve pločice bazirane na Atmel² čipu imaju sličnu funkcionalnost, ali tu su još i PIC³, Texas Instruments⁴, Intel⁵ te mnogi drugi. Postoje i verzije istog proizvoda u RH, a od najpoznatijih nameće se Croduino⁶, koji nudi pločicu dizajniranu od strane naših sugrađana te mnogo senzora koji se mogu koristiti u nastavi.

Senzorski unos podatka u bilo koji sustav je najbolji način na koji mikroročunala možemo koristiti u nastavi fizike jer se ovaj postupak učenicima može vrlo lako pojasniti te im se čini logičnim. Micro:bit ne izgleda spektakularno, te ne čini ništa posebno, u velikom broju slučajeva, samo pali i gasi blještava crvena svjetla. Kada milijun učenika dobije svoju jednostavnu sjajnu pločicu sa Bluetooth-om te ju povežu sa svojim pametnim telefonima, to niti će biti prvo, niti deseto, pa niti stoto računalo koje su vidjeli. Ali, biti će prvo koje nema tajne. Biti će prvo koje im demonstrira jednostavan princip „Ako ovo, tada ono, jedinica ili nula, osjeti, odluči, djeluj, milijun puta u sekundi. Ti si u kontroli!“ Upravo ovaj način djelovanja mikroročunala možemo iskoristiti u nastavi jer je intuitivan i jednostavan te kao takav bude blizak učenicima.

Uključimo budućnost danas!

Prednosti korištenja ovakve tehnologije u sklopu nastavnog procesa su višestruke, a nabrojati ćemo samo neke; u pitanju je aktualna tehnologija, uređaji se lako koriste, jednostavno se nadograđuju te integriraju u različite projekte u nastavi, imaju raznoliku primjenu, učenike uvodimo u stvarno mjerenje u vrlo ranoj dobi, analiziramo mjerene veličine, razvijamo analitičko mišljenje, procjenjujemo rezultat, interaktivnost nastavnog procesa dovodimo do krajnjih granica, motiviramo učenike te im pružamo uvid u uređaj koji će moći samostalno koristiti kod kuće u svakodnevnom životu i budućnosti.



a za
s

SLIKA 2. Micro:bit korišten za mjerenje vlažnosti zemlje – jednostavan pokus koji učenici mogu samostalno izvesti kod kuće testirajući znanja iz fizike o električnoj provodljivosti, izolatorima te elektrolitima. (slika preuzeta s <http://sciencescope.uk/product/microbit-soil-moisture-sensor> [4]).

¹ <http://microbit.org/about/>

² <http://www.atmel.com/>

³ <http://www.voti.nl/swp/>

⁴ http://www.ti.com/ww/en/internet_of_things/iot-products.html

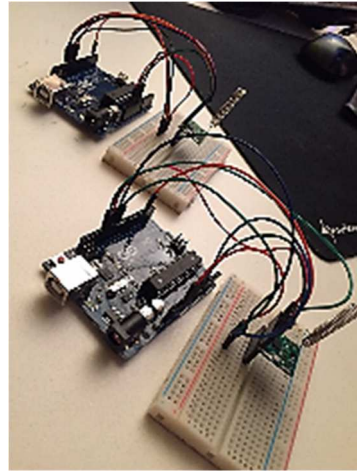
⁵ <http://www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/overview.html>

⁶ <https://e-radionica.com/hr/croduino.html#/page/1>

Arduino mjerenja

Za škole koje imaju na raspolaganju Arduino pločice ili ih planiraju nabaviti demonstrirati ćemo praktične radove u kojima se mjere različite fizikalne pojave:

- brzina tijela
- razina svjetlosti
- promjena intenziteta zvuka
- električna struja i otpor
- napon
- udaljenost različitih objekata koristeći ultrazvuk
- brzina reakcije koristeći svjetlost
- proizvodnju zvuka koristeći električni otpor i svjetlost
- mjerenje temperature i vlažnosti zraka.



SLIKA 3. Uređaj baziran na Arduino platformi koji pretvara električne signale u elektromagnetske valove i obrnuto.

Poveznica s Micro:bit pločicama će biti direktno naglašena kroz senzorsko mjerenje, te dodatak praktičnih primjena Arduina u nastavi kao što su:

- mjerenje elektromagnetskog polja
- vježba vizualne percepcije te razine svjetlosti⁷
- demonstriranje razlike između brzine i akceleracije⁸
- povezivanje stanja tvari kroz mjerenje temperature⁹

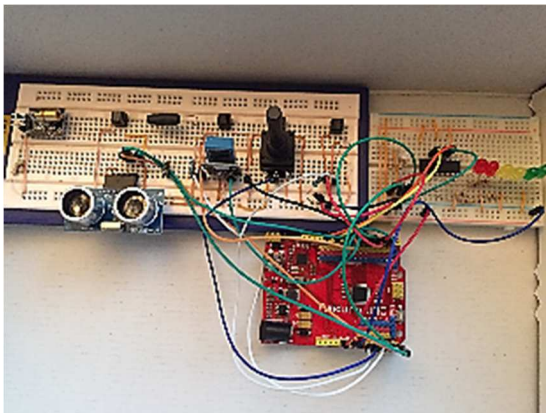


SLIKA 4. Jednostavan uređaj baziran na Arduino platformi koji pretvara vrijednosti razine svjetlosti u zvučne signale omogućavajući tako izvođenje različitih skladbi pokretima ruke.

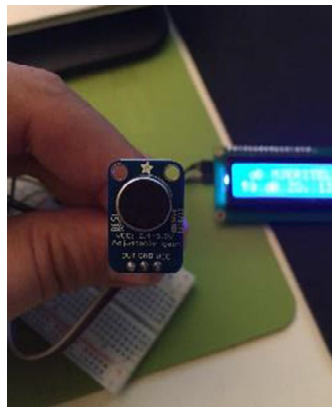
⁷ <https://microbit0.blob.core.windows.net/pub/xetyxxgx/STEM-Learning-Visual-perception-lesson-plan.pdf>

⁸ <https://microbit0.blob.core.windows.net/pub/hohwmeqr/STEM-Learning-Acceleration-lesson-plan.pdf>

⁹ <https://microbit0.blob.core.windows.net/pub/nsghbwfu/STEM-micro-bit-Lesson-Solids-Liquids-and-Gases.pdf>



SLIKA 5. Višenamjenski Arduino sklop koji mjeri struju, napon, gibanje, otpor, odašilje i prima ultrazvučne valove, proizvodi i detektira svjetlost LED diode i lasera te mjeri temperaturu i vlažnost zraka.



SLIKA 6. Uređaj baziran na Arduino platformi koji može detektirati razlike u intenzitetu zvuka u prostoru pomoću osjetljivog mikrofona te prikazivati informacije na zaslonu.

Ideja korištenja mikroročunala u nastavi fizike nije kreirati milijun savršenih fizičara. To se nikada do sada niti s jednim pristupom nastavi ili novim tehnološkim rješenjem nije dogodilo. Ali između milijuna onih koje okrzne ovakav mikrokontrolerski sustav, neminovno je da će postojati oni koji će zagristi dublje od privremene distrakcije. Ne postoji ništa dublje od različitih opsjednutosti iz djetinjstva zbog kojih smo i sami postigli puno više nego što smo se ikada nadali. Ipak, kako bi mogli znati što nam je opsesija, moramo stvoriti izlaganje novim tehnološkim pristupima jer su upravo oni budućnost koja će okruživati sve naše učenike. Mlade osobe koje budu imale sveobuhvatno shvaćanje svijeta, te budu perspektivni mladi fizičari koji poznaju statističku obradu, barataju programskim jezicima te mogu svoja znanja primijeniti u novim okolnostima biti će stup nositelj budućeg društva. Takvi mladi ljudi imati će priliku birati pravac napredovanja u profesionalnom smislu te upravljati najbitnijim odlukama u društvu. Zbog toga je važnost integriranja programiranja te mikroročunala ključna u razvoju buduće edukacije svih učenika RH.

ZAHVALA

Zahvaljujem učenicima OŠ Ivan Meštrović, Vrpolje te učenicima OŠ Antun Mihanović, Slavonski Brod na izradi i realizaciji različitih pomagala za nastavu fizike korištenjem mikroročunala te mikrokontrolera.

LITERATURA

1. J. Boxall, *Arduino workshop*, No Starch Press, 1 edition, May 10, 2013.
2. J. Blum, *AEExploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry*, Wiley, 1st edition, July 22, 2013
3. S. Monk, *Programming Arduino: Getting Started with Sketches*, McGraw-Hill Education TAB, 2nd edition, June 9, 2016.

4. M. Banzi, *Getting Started with Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform*, Maker Media, Inc; 3rd edition, December 28, 2014.
5. M. Margolis, *Arduino Cookbook*, Maker Media, Inc; 2nd edition, O'Reilly Media, December, 2011.
6. Dr. S. Monk, *30 Arduino Projects for the Evil Genius*, McGraw-Hill Education TAB, 2nd edition, May, 2013.
7. <http://microbit.org/about/>
8. <http://www.atmel.com/>
9. <http://www.voti.nl/swp/>
10. http://www.ti.com/ww/en/internet_of_things/iot-products.html
11. <http://www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/overview.html>
12. <https://e-radionica.com/hr/croduino.html#/page/>
13. <https://microbit0.blob.core.windows.net/pub/xetyxxgx/STEM-Learning-Visual-perception-lesson-plan.pdf>
14. <https://microbit0.blob.core.windows.net/pub/hohwmeqr/STEM-Learning-Acceleration-lesson-plan.pdf>
15. <https://microbit0.blob.core.windows.net/pub/nsghbwfu/STEM-micro-bit-Lesson-Solids-Liquids-and-Gases.pdf>