

# Учење алгебре кроз анимације

др. Мирела Ђорђевић

Менхетенвил колеџ, Њујорк

Како помоћи ученицима у савладавању појмова функције, домена и кодомена функција, примена Питагорине теореме? Предлог је да ученици кроз облике додатне наставе или секције у рачунарским лабораторијама праве игрице у којима користе појмове функција, домена и кодомена функција, примена Питагорине теореме.

Предавања, радионице, радне свеске, искуства учења алгебре кроз стварање игрица обрађена су на веб адреси: <http://www.bootstrapworld.org/>

Бутстреп користи алгебру као средство за стварање игрица и анимација и тако омогући ученицима да практично примењују правила која су научили на часовима математике, али и да експериментишу са истим.

Пример детаљних упутстава показаних на енглеском језику налази се на адреси:

<http://www.bootstrapworld.org/materials/spring2016/tutorial/#>

## 1. From Algebra to Computer Graphics

In Bootstrap, every computer program is made up of **Expressions and Definitions**. Expressions are pieces of code that produce a value. Just like in math class, expressions can be simple numbers like 4 and 9 (4 evaluates to 4, 9 evaluates to 9, etc). They can also be more complex, using functions to add and subtract numbers (4 + 9 evaluates to 13).

На показаној слици се објашњава да је сваки компутерски програм представљен са **изразима** и **дефиницијама**. Изрази су делови програма који имају вредност. Као и на часу математике, изрази могу бити бројеви, као 4 и 9, ( 4 се израчунава као 4, 9 се израчунава као 9, итд.). Изрази могу бити сложенији, коришћењем функција за сабирање и одузимање бројева ( 4 + 9 израчунава се као 13).

Следећа слика ( [http://www.bootstrapworld.org/materials/spring2016/courses/bs1/units/unit1/index.html#lesson\\_OrderofOperations5497](http://www.bootstrapworld.org/materials/spring2016/courses/bs1/units/unit1/index.html#lesson_OrderofOperations5497) “Unit 1 - Video games and coordinate planes)

показује пример вежбања израчунавања аритметичких израза. Задатак је да се покаже који

1 $9 * (4 - 3)$	a	
2 $(9 * 4) - 3$	b	
3 $(9 - 3) * 4$	c	
4 $(2 + 4) / (6 - 3)$	d	
5 $-5 * 2$	e	

израз се  
израчунава на  
одговарајући  
начин са  
круговима за  
израчунавање.

Новембра 2016,  
присутствовала  
сам радионици  
Бутстрепе у  
Филаделфији  
(држава  
Пенсилванија,  
САД), са мишљу  
да покажем  
материјале и  
искуства  
наставницима  
математике и

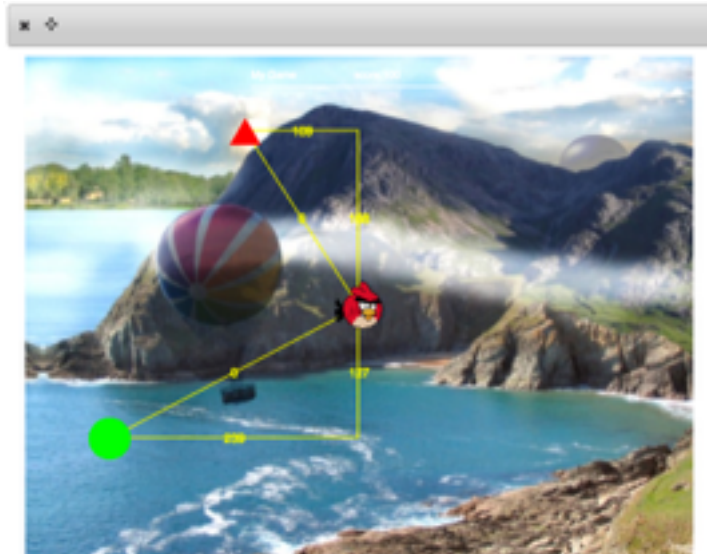
програмирања у Србији. На страници (<http://www.bootstrapworld.org/impact/>) сајта приказане су анализе напретка ученика у савладавању градива математике.

Одговарајући текстови на енглеском језику за припрему предавања и вежбања се налазе на адреси <http://www.bootstrapworld.org/> и доступни су свима.

Циљ је да ученици праве анимације које представљају низ слика у којима се елементи мењају од слике до слике, или је следећа слика одговор на неки догађај који може бити притисак на дугме тастатуре или “клик” мишем.

Ученици дефинишу анимације са следећим елементима: играч-корисник, циљ који корисник жели да оствари у анимацији, и опасност коју корисник жели да избегне.

Замислимо следећу анимацију: корисник је птица и циљ је да дође до лоптице која се “креће”. Птица се помера што значи да се мењају  $X$  и  $Y$  координате које одређују позицију птице. Једноставне алгебарске функције описују како се позиција птице мења као одговор на клик стрелице лево или десно:



$$\text{нов}_Y(Y) = Y$$

$$\text{нов}_X(X, \text{клик}) = X + 2, \text{ ако клик} = \text{“десно”} \quad \text{нов}_X(X, \text{клик}) = X - 2, \text{ ако клик} = \text{“лево”}$$

Ученици пишу функције у програмском језику да би променили позиције објеката и да би одредили када објекти излазе ван екрана уз помоћ неједнакости у равни, или када су два објекта близу један другом да би се сударили уз помоћ Питагорине теореме. Ученици дефинишу ове функције и слике за своје карактере, док софтвер подржава сложеност догађаја.

Стандардни модул садржи функције, услове и тестирање функција што представља мали скуп појмова за ученике и наставнике. Модул се може проширити наставом увода у програмирање (структуре података, догађаји, петље).

Ученици користе природно алгебру и програмирање за решавање проблема који су конкретни, релевантни и интересантни.