

# ТАКМИЧЕЊА ИЗ ИНФОРМАТИКЕ ЗА УЧЕНИКЕ ОСНОВНИХ ШКОЛА

Јелена Хаџи-Пурић, Филип Марић

**Апстракт:** Предавање ће бити реализовано кроз две целине. Прва целина, коју ће представити Филип Марић, биће посвећена нижим нивоима такмичења (општинским и окружним такмичењима) који за циљ пре свега имају популаризацију наставе програмирања, док ће друга целина, коју ће представити Јелена Хаџи-Пурић, бити посвећена вишим нивоима (државном такмичењу и СИО) који за циљ имају селекцију најбољих такмичења и избор екипе за међународна такмичења.

---

**Филип Марић**

## Припрема ученика за ниже нивое такмичења

Поред селекције најбољих и највештијих ученика, нижи нивои такмичења, посебно за ученике 5. и 6. разреда основне школе, имају значајан циљ популаризације програмирања међу млађом популацијом. С обзиром на то да област програмирања, бар за сада, није део обавезног курикулума у основној школи, за очекивати је да су знање и вештина ученика у овој области веома разнородни. Стога организатори такмичења и заједница имају тежак задатак да такмичења организују тако да се испуне следећи, наизглед међусобно супротстављени, циљеви:

- такмичење треба да буде подстицајно за ученике који су уложили труд да савладају основне технике програмирања ван редовног школског градива, тј. избор задатака и начин њиховог оцењивања треба да буде такав да се ученици који су успешно савладали одређене елементарне технике програмирања буду награђени примереним бројем поена,
- такмичење треба да буде довољно дискриминативно и да јасно идентификује и издвоји највештије и најспремније такмичаре,
- такмичење треба да мотивише ученике и наставнике да вештину програмирања изучавају на систематичан начин, без прескакања елементарних техника у циљу бржег достизања напреднијих задатака специфичних искључиво за такмичарско програмирање.

## Програм такмичења

Један од начина да се наведени циљеви остваре је да се програм такмичења прецизира што је више могуће (много детаљније, него у случају такмичења на вишим нивоима и старијим узрастним категоријама), а да задаци на овим раним нивоима такмичења укључе одређени број рутинских, уз стандардне проблемске задатке, уз повећање броја задатака са 3 на 4-5

задатака међусобно различите тежине и сложености. Програм такмичења треба да прецизира следећа три важна аспекта:

- елементарне алгоритме потребне да се задаци реше (на пример, алгоритам одређивања минимума серије елемената, алгоритам пребројавања елемената који задовољавају неки услов, алгоритам линеарне претраге да ли у серији елемената постоји неки који задовољава тражено својство, Хорнерова шема за одређивање записа броја на основу датих цифара, алгоритам лексикографског поређења  $n$ -торки елемената и слично),
- део програмског језика потребан да се задаци реше (на пример, тачан скуп оператора чије се коришћење очекује, познавање распона типова и конверзија међу њима, скуп библиотечких функција чије се познавање очекује и скуп библиотечких колекција података које се могу користити у решењима задатака и слично),
- математичко знање потребно да се задаци реше (на пример, познавање појма координата тачака у равни, познавање записа броја у произвољној бројевној основи, познавање технике израчунавања збира елемената аритметичког низа и слично).

Са присутним наставницима ће се продискутовати о могућој разradi постојећег програма за ученике различитих разреда на различитим нивоима такмичења у циљу прецизирања свих набројаних аспеката, а комисија ће се потрудити да уважи коментаре и сугестије наставника који на терену раде са децом.

### **Материјали за припрему такмичара**

Поред веома прецизног програма основног нивоа такмичења пожељно је да постоје колекције детаљно решених припремних почетних задатака. Један корак у том смеру представља *Збирка задатака* на порталу BubbleBee (<http://bubblebee.rs>) коју је креирао тим наставника из Математичке гимназије и са Математичког факултета из Београда, под покровитељством Microsoft развојног центра у Србији.

Систем *BubbleBee* (<http://bubblebee.rs>) је портал за учење програмирања који садржи материјале за учење програмирања на различитим нивоима и који се може користити како у редовној настави, тако и у припреми одређених нивоа такмичења. Систем омогућава ученицима да пошаљу своје изворне кодове који се онда тестирају и њихова тачност се проверава кроз низ тест примера.

На порталу постоји неколико основних курсева. *Hour of Code* је курс за најмлађе и све оне који желе да на једноставан и сликовит начин уђу у свет програмирања. *C++ за почетнике* је курс програмирања намењен пре свега апсолутним почетницима, али и свима који желе да обнове или употпуне своје разумевање основних појмова у програмирању. *Збирка задатака* обухвата почетне нивое учења програмирања и почетне нивое припреме за такмичарско програмирање. Циљна група збирке су ученици прве две године средњих школа у којима се програмирање изучава по специјализованим плановима и програмима, такмичари основци, ученици трећег разреда гимназија и сви почетници заинтересовани за алгоритамско програмирање. Курс *Увод у алгоритме* покрива широк спектар алгоритама и техника програмирања. Циљ курса је упознавање са најважнијим алгоритмима који се користе за решавање практичних проблема који се јављају у рачунарским наукама.

На порталу такође постоје колекције задатака са претходних такмичења из програмирања

ученика основних и ученика средњих школа у Републици Србији, као и са такмичења BubbleCup које је организовао Microsoft развојни центар у Србији.

На крају, на порталу постоје и предлози пројеката за тимску или самосталну израду који су одабрани тако да осликавају реалне софтверске проблеме присутне у данашњој ИТ индустрији.

У склопу предавања ће бити представљене могућности портала BubbleBee, а главни фокус биће на представљању концепта и конкретних задатака и решења из Збирке задатака. Збирка је у фази развоја, а план је да завршена збирка покрива задатке из области елементарне аритметике (програми засновани на извођењу и примени формула из математике и физике и њиховој примени у решавању конкретних проблема), задатке из области целобројног дељења и примене (рад са записом малих декадних бројева, рад са временом задатим сатима, минутима и секундама, рад са угловима задатим степенима, минутима и секундама), задатке из области елементарног и сложеног гранања (одређивања и примена минимума и максимума две вредности, апсолутне вредности, гранања на основу дискретних вредности, гранања на основу припадности интервалима, лексикографског поређења, угнежђеног тј. хијерархијског гранања и слично), задаци из области линеарних алгоритама за обраду серија податка (одређивање статистика попут броја, збира, производа, минимума и максимума, филтрирања серија тј. издвајања елемената серије који задовољавају неки дати услов, претрага тј. испитивање да ли постоји елемент серије који задовољава дати услов тј. проналажење првог или последњег таквог елемента, пресликавање тј. примене неке функције на сваки елемент серије и слично), задаци из области рада са низовима (потреба за коришћењем низова, статистике елемената низа, измене низа, сортирање елементарним методима или библиотечким функцијама и слично), елементарни задаци над матрицама, нискама карактера тј. стринговима, структурама података тј. слоговима и задаци који илуструју детаље рада са записом података у рачунарима (проблеми прекорачења, конверзија типова, проблеми у раду са реалном аритметиком и слично).

## Припрема ученика за међународна јуниорска такмичења

Припрема ученика за национална и интернационална такмичења се у многим земљама, па и у Србији изводи почев од петог разреда основне школе што је својеврсан професионалан изазов за професоре информатике. Главни ресурс за извођење припремне наставе су такмичарски проблеми. У овом раду представљена су искуства и препоруке за припрему српских такмичара у периоду 2011-2016. Примери решених проблема су дати у додатку и објављени на вебу.

Друштвено одговорна заједница се данас недвосмислено изјашњава да децу треба информатички описменити, али постоје бројни примери из наставне праксе који указују да тај процес мора да укључи и програмерску писменост како дете би било активан, а не пасиван корисник апликативног софтвера. Наиме, начин размишљања који се стиче учењем програмирања користан је да се савладају савремени концепти информационих технологија, али и да се схвате ограничења тренутног нивоа развоја у индустрији информационих технологија.

Посебна радост сваког успешног ученика у Србији је његов успех на такмичењима из информатике. Такмичења из информатике су најчешће синоним за алгоритамско-програмерска такмичења на којима се решавају специјално осмишљени такмичарски проблеми.

Други форме информатичких такмичења обухватају познавање архитектуре рачунара, пројектовање базе података, развој, израду спецификације, студије случаја итд. Последњих година неколико најуспешнијих послодаваца препознаје потенцијал домаћих програмера и оснивају своје програмске куће регрутујући армију најуспешнијих такмичара који креирају производе који су побрали бројне награде и обезбедили међународно признање.

За припрему ученика да постану врхунски програмери важно је да се за ученике основних и средњих школа организују наставне и ваннаставне активности, које ће подстаћи најталентованије ученике да учењу алгоритама и структура података посвете више времена и енергије него што је потребно да дођу до одличне оцене у оквиру редовне наставе.

Међу бројним активностима које се са тим циљем организују код нас, а и у целом свету, издвајају се програмерска такмичења. Позитивни ефекти програмерских такмичења су следећи:

1. Некада смо се интересовали за програмирање, јер смо имали потребу да знамо како ствари раде „испод хаубе“. Данас се враћамо учењу програмирања зато што нас то оспособљава да развијемо специфичан приступ решавању проблема и помаже нам у разумевању како најбоље да функционишемо у технолошком окружењу.
2. Учесници такмичења су у прилици да спознају колики су им стварни домети у информатици, тј. колико информатичког знања поседују и што је још важније, колико знања им недостаје, односно провере колики је ниво тежине задатака које могу да реше;

3. Припремајући се за такмичења ученици проширују и продубљују своја информатичка знања и развијају способност да се боре са тешким информатичким проблемима;
4. Кроз такмичења (и друге ваннаставне математичке активности) код ученика се развија љубав према математици и информатици и осталим комплементарним дисциплинама.

Један од најважнијих корака у обучавању когнитивних способности је обучавање у решавању проблема.