

KAKO OSMISLITI UČENIČKE AKTIVNOSTI

Goranka Nogo

PMF-Matematički odsjek

Stručni skup „Pripremanje voditelja županijskih stručnih vijeća za dolazeću nastavnu godinu”

Zagreb, 4.9.2014.

Sadržaj

- Uvod
- Upute za osmišljavanje učeničkih aktivnosti
- Primjeri aktivnosti
- Najčešće pogreške
- Mogući problemi
- Literatura

Uvod

- Nastava iz kolegija:
 - Metodika nastave informatike 1 i 2 (*Didactics of Teaching Computer Science 1 & 2*)
 - Metodička praksa iz informatike u osnovnoj školi (*Computer Science Teaching Practice in Middle School*)
 - Metodička praksa iz informatike u srednjoj školi (*Computer Science Teaching Practice in Secondary School*).
- Članstvo u
 - Povjerenstvu za polaganje stručnih ispita za pripravnike nastavnike informatike.

Uvod

- Nastavni sadržaji kolegija Metodika nastave informatike 1 i Metodika nastave informatike 2 uključuju, između ostalog, obradu konkretnih tema iz kurikuluma nastave informatike u osnovnoj i srednjoj školi.
- Od studenata se očekuje da, prilikom obrade teme, osmisle učeničke aktivnosti čijom se provedbom realiziraju postavljeni obrazovni ciljevi.

Upute za osmišljavanje

- Aktivnosti u ovom predavanju – podrška uvođenju novih koncepata
- Aktivnosti trebaju biti:
 - motivirajuće za učenike
 - jednostavne za izvođenje.
- Poželjno je da:
 - ne traju predugo
 - od učenika ne zahtijevaju neke specifične vještine
 - je materijal za provođenje aktivnosti lako dostupan.

Upute za osmišljavanje

- Aktivno učeničko sudjelovanje u procesu učenja:
 - ima za posljedicu bolje razumijevanje koncepata
 - dulje zadržavanje naučenoga (*retention*)
 - u skladu je sa suvremenim tendencijama u nastavnoj teoriji i praksi.
- Aktivnosti **ne** zahtijevaju nužno korištenje računala (*unplugged activities*).
- Važnost aktivnosti u nastavi informatike istaknuta je i u dokumentu
 - *CSTA K-12 Computer Science Standards*.

Upute za osmišljavanje

Layout of the activities	
Activity:	Name of the activity
Time:	Number of in-class hours to complete the activity
Description:	Brief description of the subject and goals of the activity
Level:	I, II, III, or IV, as defined in this report (Section 3)
Topics:	The topics at this level that are covered by this activity
Prior Knowledge:	What students should know before beginning this activity
Planning Notes:	Suggestions to teachers for preparing this activity

Upute za osmišljavanje

Layout of the activities	
Teaching/Learning Strategies:	Organization of the in-class presentation and the particular student tasks
Assessment and Evaluation:	Formative and summative assessments of in-class and laboratory work
Accommodations:.	Additional supporting materials (e.g., scaffolding labs, example programs, challenging problems)
Resources:	Links to the source of this activity, as well as other related activities

Manje detaljni opisi aktivnosti

Focus	Sample Activity
Cables and ports	Working in small groups, students write a report listing all the different types of cables, ports, and connectors that they find in the school computer lab and at home. The report should include drawings or photographs, the official or technical names, data capacity, and whether or not the connection is powered.

- <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/L1-Objectives-and-Outlines.pdf>
- <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/L2-Objectives-and-Outlines.pdf>

Primjeri provedenih aktivnosti

- Napišite cilj, razradite oblik i metodu rada, navedite sav potrebni materijal te detaljno opišite tijek aktivnosti kojom učenici otkrivaju/razvijaju/uočavaju:
 - pojam varijable
 - bit
 - zapis broja četvorkom bitova
 - tablice
 - osnovne logičke funkcije
 - važnost preciznog zadavanja uputa
 - ...
- Navedite i načine provjere učeničkih postignuća.

Primjer: Varijabla

- Napomena: varijabla \neq nepoznanica

nepoznanica

- $2x+5=11, x=3$

jednadžba

rješenje jednadžbe

- Motivacijski primjer nije dobar!
- $x=x+1$ promatrano kao
 - jednadžba nema rješenje
 - naredba je korektna.

Primjer: Varijabla

- Klasični primjer:
 - čaša (tanjur, neka posuda, ladica, ...)
 - sadržaj (mlijeko, voda, ...)
- Veza:
 - naziv predmeta: čaša → x (simbolički naziv varijable)

• fizički predmet



→ memorijska lokacija

• sadržaj: mlijeko → vrijednost varijable.

Primjer: Varijabla

- Aktivnost: izvršavanje naredbi
- Tijek aktivnosti:
 - izvršiti sljedeće naredbe i rezultate zapisati u tablicu
 1. povećaj x za 2
 2. dodaj x y -u
 3. povećaj x dva puta
 4. oduzmi y od x
 5. povećaj y 3 puta
 6. ...

x	y
0	0

Primjer: Varijabla

- Tijek aktivnosti:
 - izvršiti sljedeće naredbe i rezultate zapisati u tablicu, ali tako da prekrižite (izbrišete) prethodni rezultat
 1. povećaj x za 2
 2. dodaj x y -u
 3. povećaj x dva puta
 4. oduzmi y od x
 5. povećaj y 3 puta
 6. ...

x	y
0	0

Primjer: Varijabla

- Tijek aktivnosti:
 - izvršiti naredbe upisane u tablici i rezultate zapisati u tablicu, ali tako da prekrižite (izbrišete) prethodni rezultat

x	0
y	0
1	povećaj x za 2
2	dodaj x y-u
3	povećaj x dva puta.
4	oduzmi y od x
5	povećaj y 3 puta

- Naredbe i podaci spremaju se u istu memoriju.

Primjer: Bit

- Aktivnost: igra pogađanja zamišljenog predmeta
- Dogovor:
 - dozvoljeni odgovori su DA i NE.
- Mogući tijek aktivnosti:
 - Nalazi li se predmet u učionici? NE.
 - Nalazi li se predmet u stanu? DA.
 - Je li predmet u kuhinji? NE.
 - Je li predmet u sobi? DA.
 - To je televizor? DA.
- Slijed odgovora možemo vizualizirati koristeći dvobojne žetone, novčiće (pismo/glava) i sl.

Bit



- „Pročitajte” sljedeće odgovore:

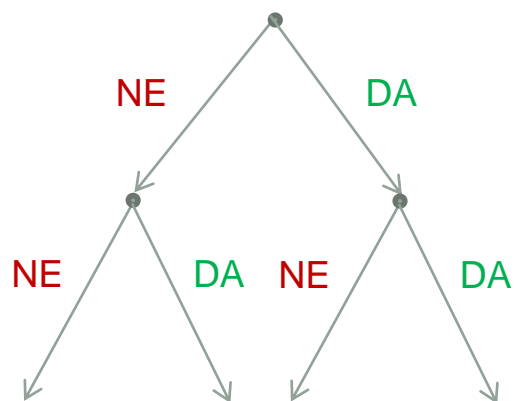


- „Napisati” sva moguća stanja za nizove od 2, 3 i 4 bita.
- Veza: broj pitanja (bitova) – broj mogućih odgovora (stanja)

Bit

- Napomena: moguća vizualizacija odgovora

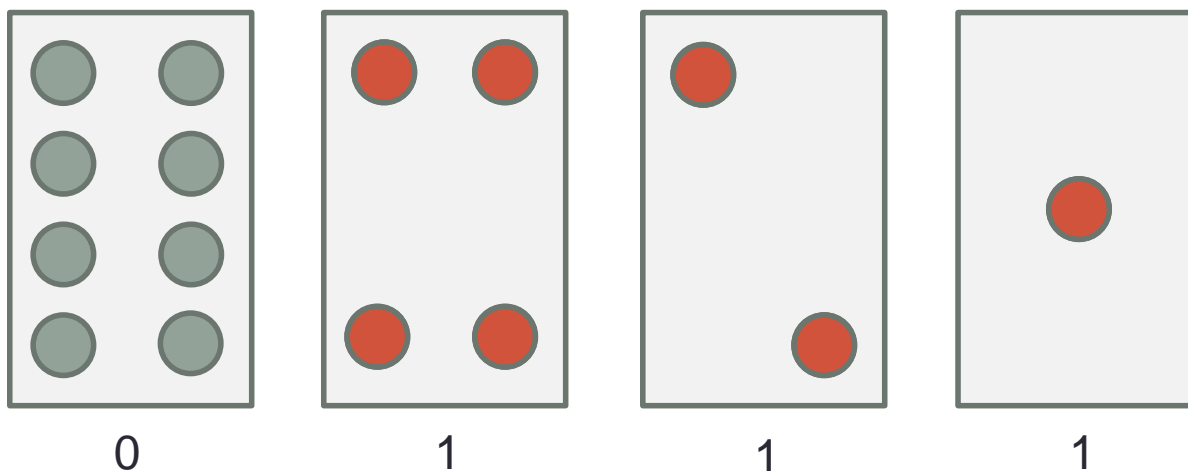
1. ● ●
2. ● ●
3. ● ●
4. ● ●



- Preslikavanje: ● → 0, ● → 1 ...
- ● ● ● ● ● ● ● → 10000001

Primjer: Zapis broja četvorkom bitova

- Tijek aktivnosti: 4 učenika/ce stoje pred pločom i
 - drže 4 „karte” (svatko po jednu) u poretku kao na slici, okrenute licem prema njima.



- Preokrenite karte tako da se vidi točno 7 „točaka”.
- Dogovor:
 - karta okrenuta prema učeniku – 0
 - preokrenuta karta – 1.

Zapis broja četvorkom bitova

- Uz prethodni dogovor, kako bi zapisali broj 7?
- A
 - broj 4
 - broj 14
 - nulu
 - najveći mogući broj?
- Je li moguće, na opisani način, zapisati broj
 - 27
 - 40?
- Koje karte je potrebno dodati da bi smo zapisali i te brojeve?

Zapis broja četvorkom bitova

- Na koliko načina možete zapisati broj
 - 3
 - 8
 - 11?
- Koji broj zapisujemo kao
 - 0111
 - 1010
 - 0101?

Zapis broja četvorkom bitova

- Napišite cilj opisane aktivnosti u terminima očekivanih učeničkih postignuća.
- Učenici će, putem praktične aktivnosti, uočiti da se prirodni broj $n \in \{0, 1, \dots, 15\}$ može zapisati, na jedinstven način, pomoću nula i jedinica.
- Mogućnosti drugačije interpretacije: karte zamijeniti s
 - novčanicama
 - žetonima
 - ...

Zapis broja četvorkom bitova

- Ideje za provjeru učeničkih postignuća:
 - kviz
 - koliko jedinica ima broj $8+4+1$
 - je li zadani broj (npr. 1001) veći od 12
 - je li zadani broj (npr. 1001) paran
 - koji je od dva zadana broja (npr. 1001 i 1010) veći
 - ...
 - dekodiranje riječi/poruke.

Zapis broja četvorkom bitova

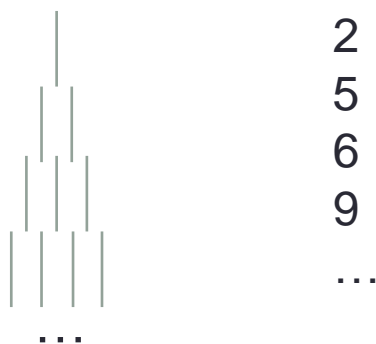
- Primjer dekodiranja:
- Nastavni listić:
 - Zadane četvorke bitova preračunajte u dekadске brojeve, a zatim, koristeći se donjom tablicom, svakom broju pridružite odgovarajuće slovo.

0001	0100	0000	1011	0111	1101	1011	0000		0011	1001		1111	0001	0011	0000

0	A		8	U
1	O		9	E
2	V		10	...
3	J		11	...
4	R		12	...
5	Z		13	...
6	K		14	...
7	G		15	...

Zapis broja četvorkom bitova

- Ideje za provjeru učeničkih postignuća - Nim:



- Pravila:
 - dva igrača naizmjenice uzimaju jedan ili više objekata iz istog retka
 - pobjednik je onaj igrač koji uzima posljednji.

- Strategija:

2	010
5	101
6	110
	001

Primjer: Tablice

- Aktivnost: pronalaženje informacija i sortiranje podataka u tablici
- Tijek aktivnosti:
 - na zadanoj adresi pronaći djelomično popunjenu tablicu
 - popuniti tablicu
 - sortirati po vremenima, od najboljeg prema najlošijem
 - spremiti tablicu.

Primjer: Tablice

- Primjer sadržaja tablice:

Ime i prezime atletičara	Najbolje postignuto vrijeme u utrci na 100 m
Leroy Burrell	
Usain Bolt	
Olusoji Fasuba	
Justin Gatlin	

- Rezultati školskog natjecanja, ...
- Podaci neka budu smisleni.

Primjer: Tablice

- Aktivnost: računanje s postotcima
- Tijek aktivnosti:
 - na zadanoj adresi pronaći (djelomično) popunjenu tablicu
 - (popuniti tablicu)
 - napraviti potrebne izračune
 - spremiti tablicu.

Primjer: Tablice

- Primjeri sadržaja tablica:

Naziv proizvoda	Cijena prije sniženja	Cijena nakon sniženja	Postotak sniženja
košulja	200,00	180,00	
suknja	350,00	300,00	
hlače	199,99	149,00	
cipele	230,50	180,00	

Naziv čokolade	Masa čokolade (g)	Udio kaka (g)	Postotni udio kaka
Ukusna	250	115	
Tamna	100	80	

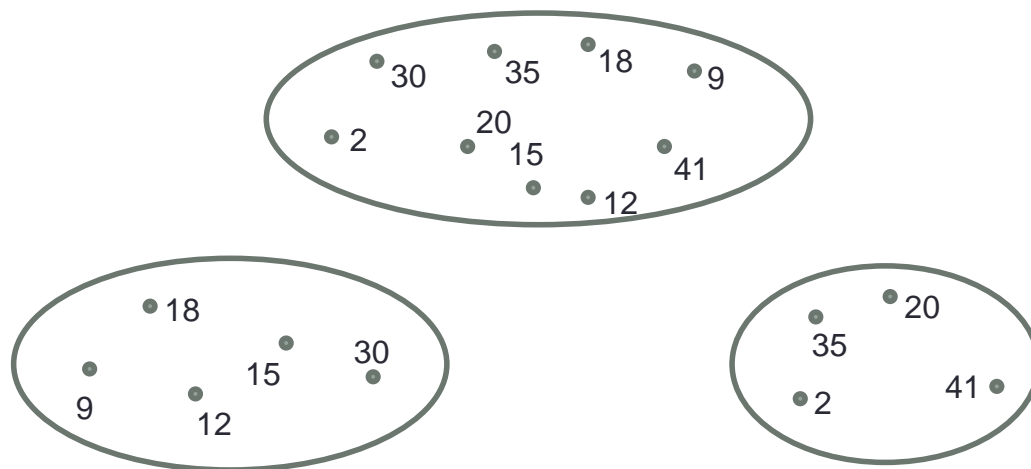
Primjer: Osnovne logičke funkcije

- Terminologija
- Za funkciju f zadanu pravilom $f(a,b)=a+b$
 - f je ime funkcije; $f(a,b)$ vrijednost funkcije (npr. $f(3,5)=3+5=8$)
 - a i b su operandi (varijable); oni su iz nekog skupa (npr. skupa prirodnih brojeva)
 - $+$ je operator.
- Za funkciju f zadanu pravilom $f(a,b)=a \wedge b$
 - f je ime funkcije; $f(a,b) \in \{0,1\}$
 - a i b su operandi (varijable); $a,b \in \{0,1\}$
 - \wedge je operator.

Primjer: Osnovne logičke funkcije

- Aktivnost: otkrivanje semantičkih tablica
- Tijek aktivnosti: iz skupa brojeva {20,41,18,15,12,2,9,30,35} (brojevi mogu biti zapisani na zasebnim papirićima) izdvojiti brojeve
 1. djeljive s 3: 18,15,12,9,30
 2. djeljive s 5: 20,15,30,35
 3. djeljive i s 3 i s 5: 15,30.
- Uočimo da križanjem (izdvajanjem) brojeva koji su djeljivi s tri: {20,41,~~18~~,~~15~~,~~12~~,2,~~9~~,~~30~~,35} preostanu brojevi koji nisu djeljivi s 3: {20,41,2,35}.

Primjer: Osnovne logičke funkcije



Izjava	Što je „suprotno“?
Broj je djeljiv s 3	Broj nije djeljiv s 3
Broj nije djeljiv s 3	Broj je djeljiv s 3

Primjer: Osnovne logičke funkcije

- Oznake:
 - Izjava $\rightarrow a$
 - Negacija od $a \rightarrow \neg a$
 - Broj je djeljiv s 3 $\rightarrow 1$
 - Broj nije djeljiv s 3 $\rightarrow 0$.

a	$\neg a$
1	0
0	1

Primjer: Osnovne logičke funkcije

- Kada je broj djeljiv s 3 i s 5?

Broj je djeljiv s 3	Broj je djeljiv s 5	Broj je djeljiv s 3 i s 5
DA	DA	DA
DA	NE	NE
NE	DA	NE
NE	NE	NE

- ...
- Kada broj nije djeljiv s 3 i s 5?
- Tipični (pogrešni) odgovor: kada nije djeljiv s 3 i kada nije djeljiv s 5.

Primjer: Osnovne logičke funkcije

- Kontraprimjeri:
 - 12 – djeljiv s 3, a nije djeljiv s 5
 - 35 – djeljiv s 5, a nije djeljiv s 3.
- Izbacivanjem brojeva 15 i 30 dobivamo $\{20, 41, 18, 12, 2, 9, 35\}$, dakle one brojeve koji nisu djeljivi s 3 **ili** nisu djeljivi s 5.

Primjer: Osnovne logičke funkcije

- Aktivnost: provjera učeničkih postignuća
- Tijek aktivnosti:
 - učenike podijelimo u dvije grupe (dva tima)
 - na raspolaganju imamo logičke atribute, npr. visok, brz i hladan
 - jedan tim u tajnosti osmisli logički izraz, npr. visok i brz ili hladan
 - drugi tim pogađa zadovoljavaju li vrijednosti atributa logički izraz (odgovori prvog tima su DA/NE)
 - (jeste) visok, brz, hladan: $(1,1,1)$ – DA
 - nije visok, brz, hladan: $(0,1,1)$ – DA
 - nije visok, brz, nije hladan: $(0,1,0)$ – NE
 - postupak se prekida kada drugi tim pogodi izraz.

Primjer: Precizno zadavanje uputa

- Aktivnosti: precizno zadavanje uputa
- Tijek aktivnosti: jedan učenik/ca daje ostalima upute za crtanje Winstona

- upute za crtanje:

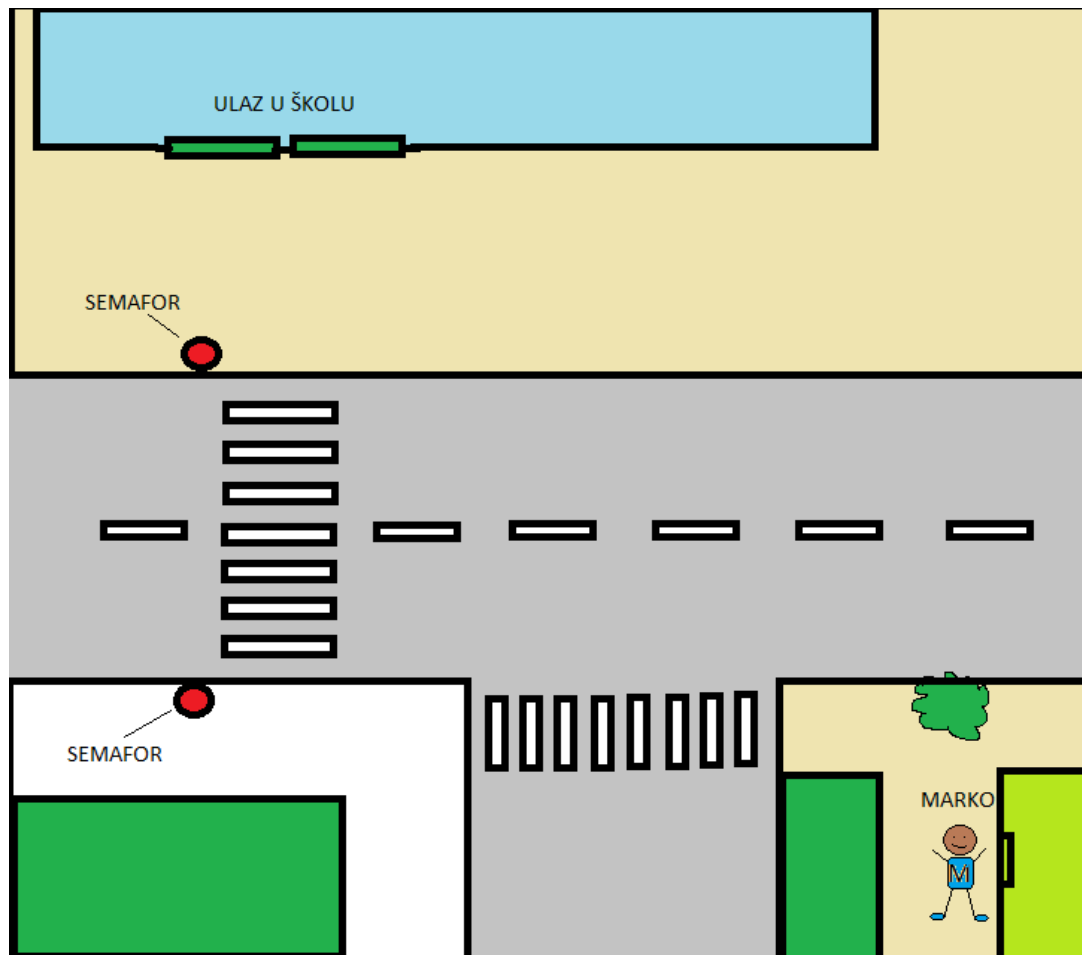


- ili slaganje slike od zadanih elemenata (glava, oči i usta).

Primjer: Precizno zadavanje uputa

- Aktivnosti: precizno zadavanje uputa
- Tijek aktivnosti:
 - Domaća zadaća: Napišite upute Marku kako da dođe do ulaza u školu. On trenutno stoji ispred svoje zgrade i licem je okrenut prema zelenoj travnatoj površini.
 - Analiza zadaće.

Primjer: Precizno zadavanje uputa



Najčešće pogreške

- Cilj aktivnosti nije napisan u terminima učeničkih postignuća.
- Učeničke aktivnosti opisane u pripremama nisu dobro osmišljene:
 - ne doprinose učinkovito ostvarenju cilja
 - nisu prilagođene predznanju učenika.
- Materijali pobrojani u aktivnostima nemaju veze s njima. Pretjerivanje s literaturom!
- Načini provjere učeničkih postignuća nisu u vezi s postavljenim ciljevima.

Najčešće pogreške

- Pogrešna ili neprecizna terminologija:
 - crtanje šesterokuta uporabom petlje – crtanje **pravilnog** šesterokuta uporabom petlje
 - crtanje kvadratne funkcije – **grafa** kvadratne funkcije
 - izračunavanje izraza – izračunavanje **vrijednosti** izraza
 - ...

Najčešće pogreške

- Primjeri „učeničkih aktivnosti“:
 - slušanje nastavnika
 - odgovaranje na postavljena pitanja
 - gledanje prezentacije
 - otvaranje udžbenika
 - ...

Mogući problemi

- Nedostatak vremena

Literatura

- <http://www.computingschool.org.uk/data/uploads/CSSSubjectKnowledgeRequirements.pdf> (pristupljeno 19.8.2014.)
- http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf (pristupljeno 1.8.2014.)
- <http://csunplugged.org/activities> (pristupljeno 1.8.2014.)
- <https://www.khanacademy.org/computing/cs/programming> (pristupljeno 14.8.2014.)
- I.Benić, G.Nogo, *Uloga aktivnosti u nastavi informatike u osnovnoj i srednjoj školi*, Poučak, br. 51, 2012, 66-74