

Programiranje za mlađi uzrast

Doc. dr. sc. Martina Holenko Dlab
Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku

mholenko@inf.uniri.hr

Sadržaj

- Uvod
- Pristupi učenju i poučavanju programiranja
 - Učenje uz pomoć obrazovnih igara
- Aktivnosti za učenje programiranja temeljene na igrama
 - Aktivnosti bez korištenja računala
 - Korištenje digitalnih igara i alata
 - Osmišljavanje igara
 - Izrada igara

Učenje programiranja

- Važno za zanimanja 21. stoljeća.
- Povezano s razvojem drugih vještina → računalno razmišljanje:
 - formuliranje problema, izdvajanje potproblema
 - logično organiziranje i analiza podataka
 - prikazivanje podataka putem **apstrakcija** (modeli i simulacije)
 - **dizajn algoritma** za automatiziranje rješenja
 - identificiranje, analiza i provedba mogućih rješenja

Kurikulum nastavnoga predmeta Informatika

- Promjene u pristupu poučavanju.
- Osmišljavanje **aktivnosti** koje će omogućiti učenicima ostvarivanje **odgojno-obrazovnih ishoda**.
- Razvoj **kompetencija**, a ne usvajanje činjenica. Npr.:
 - rješavanje problema
 - sposobnost snalaženja u novim situacijama
- Povezanost s **ostalim predmetima** i **međupredmetnim** temama.



Ishodi domene B - *Računalno razmišljanje i programiranje*

- B. 1. 2 Učenik prati i prikazuje **slijed** koraka potrebnih za rješavanje nekoga jednostavnog zadatka.
- B. 2. 2 Učenik stvara niz uputa u kojemu upotrebljava **ponavljanje**.
- B. 3. 1 Učenik stvara program korištenjem vizualnoga okruženja u kojemu se koristi **slijedom** koraka, **ponavljanjem** i **odlukom** te uz pomoć učitelja vrednuje svoje rješenje.
- B. 4. 1 Učenik stvara program korištenjem vizualnoga okruženja u kojemu se koristi **slijedom**, **ponavljanjem**, **odlukom** i **ulaznim vrijednostima**.
- B. 6. 1 Učenik stvara, prati i preuređuje programe koji sadrže **strukture grananja** i **uvjetnoga ponavljanja** te predviđa ponašanje jednostavnih algoritama koji mogu biti prikazani dijagramom, riječima govornoga jezika ili programskim jezikom.

Osnovni koncepti programiranja

- Prema *Brennan & Resnick (2012)*:

- 1. Slijed**
- 2. Podaci (varijable)**
- 3. Petlja (ponavljanje)**
- 4. Uvjeti (odluke)**
5. Operatori
6. Događaji
7. Paralelizam



Pristupi učenju i poučavanju programiranja

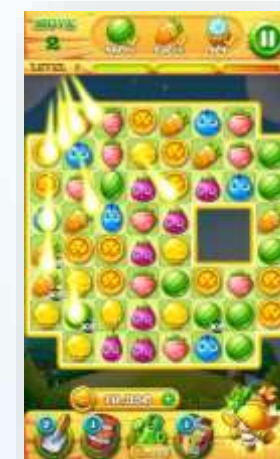
Učenje temeljeno na igrama (*game-based learning, GBL*)

- **Igra** → važna aktivnost za razvoj važnih vještina potrebnih za život, bez obzira na godine ili stupanj razvoja.
 - Tijekom igranja se stječu i iskustva poput logičkog razmišljanja, strateškog planiranja, napredovanja prema cilju,...
- **Obrazovna igra** - ima definirane, ali „skrivenne” **ishode učenja** koji se ostvaruju kako igrač napreduje u igri
 - zabava tijekom stjecanja znanja



Digitalne (računalne) igre

- Primamljivije učenicima koji se koriste digitalnim tehnologijama u svakodnevnome životu.
- Vrste igara (za učenje):
 - Zagonetke i slagalice (*puzzle*)
 - Igre igranja uloga (*role-playing game*)
 - Pucačke igre (*shooter*)
 - Simulacije (*simulation*)
 - Strategije (*strategy*)
 - Sportske igre (*sport game*)
 - Avanture (*adventure*)



Karakteristike računalnih igara 1

- **Cilj** – igrač ga nastoji postići prema priči i izazovima igre.
- **Pravila** – daju strukturu igri, mogu biti iz stvarnog života, ali prilagođena ograničenjima okruženja i vremenu igre.
- **Virtualni svijet/fantazija** – 2D/3D virtualni svijet.
- **Stimulacija osjetila** – zvučni efekti i dinamička grafika privlače pozornost igrača.
- **Interakcija** – s ostalim igračima i s okruženjem igre.
- **Natjecanje** – s drugim igračima čime se potiče motivacija.

Karakteristike računalnih igara 2

- **Zagonetnost** – postiže se pričom, iznenađenjima, nemogućnošću predviđanja budućih događaja.
- **Kontrola** – igrač može birati strategije, upravljati aktivnostima i donositi odluke koje direktno utječu na ishod.
- **Izazov** – čini igru zanimljivom no ne smije biti niti pretežak niti prelagan jer u oba slučaja igrač gubi zainteresiranost.
- **Povratna informacija** – mora biti pravovremena, a igraču omogućuje provjeru primjerenosti svojih postupaka te napretka prema ciljevima igre.

Igrifikacija (*gamification*)

- Elementi igre se implementiraju u sadržaje koji nisu vezani uz igru.
- Cilj je povećanje motivacije i interesa učenika ili poticanje određenog ponašanja.
- Primjeri komponenti koje se mogu dodati:
 - priča (nativ)
 - bodovi
 - značke
 - trofeji
 - ...



Ostali pristupi

- GBL se može kombinirati s drugim pristupima:
 - učenje temeljeno na problemu (*problem based-learning*)
 - istraživački usmjerena nastava (*inquiry based-learning*)
 - projektna nastava (*project based-learning*)
 - učenje temeljeno na dizajnu (*design thinking approach*)
- Zajedničko tim pristupima je što njihovom primjenom potičemo učenike da budu **aktivni**.
- Aktivnosti mogu biti više ili manje strukturirane (vođene od strane nastavnika).

Aktivnosti temeljene na igrama

- 1. Aktivnosti s elementima igre bez korištenja računala**
(unplugged activities)
- 2. Korištenje digitalnih igara i alata s elementima igre**
(game-based learning, gamification)
- 3. Osmišljavanje igara** *(game design-based learning)*
- 4. Izrada igara** *(game development-based learning)*

Aktivnosti s elementima igre bez korištenja računala



Aktivnosti s elementima igre bez korištenja računala (*unplugged activities*)

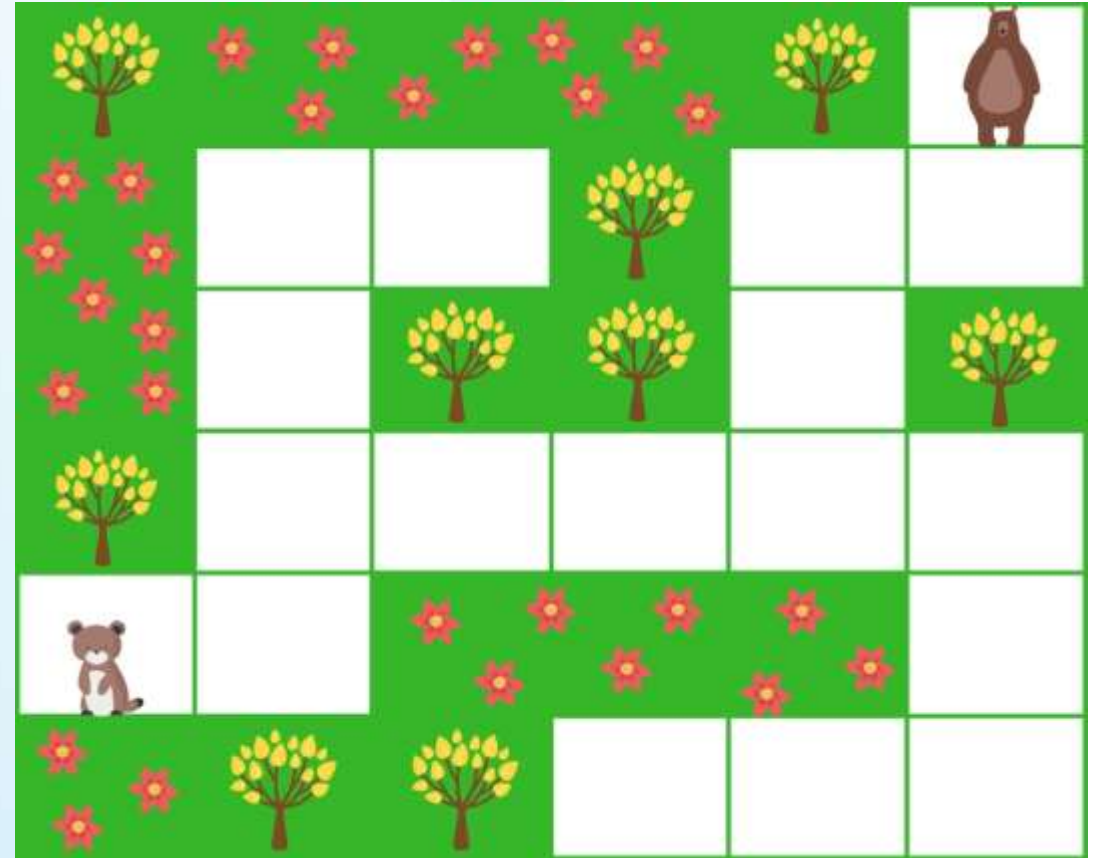
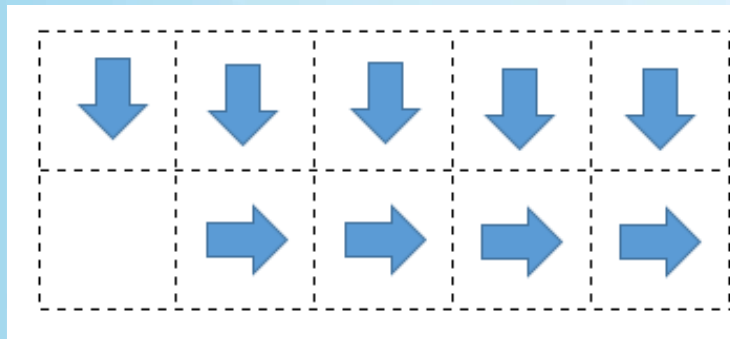
- Aktivnosti uključuju korištenje različitih predmeta, rješavanje radnih listova, kretanje po razredu,...
- Vrste aktivnosti za razvoj vještina potrebnih za programiranje:
 - zagonetke, mozgalice
 - labirint
 - osmosmjerke
 - prikaz radnji (postupaka)
 - ...
- Potrebno izraditi materijale koji će se koristiti → korelacije



Slijed - Primjer

GLAT: Labirint

- Zadatak (radni listić) - Prikazati strelicama korake koji će malog medvjedića dovesti do mame.



Ponavljjanje – Primjer

Code.org: Getting Loopy

- Zadatak – Izvesti pokrete prikazane na radnom listu.

<https://code.org/curriculum/course1/12/Activity12-GettingLoopy.pdf>

U **Getting Loopy**
Unplugged Loops Activity

C O
D E

The Iteration

Repeat this part 3 times!

Clap Clap Clap

Behind Head Waist Behind Head Waist

Clap Clap Clap

Left Up Right Up Left Up Right Up

Clap Clap Clap

Then do this

Belly Laugh

Korištenje obrazovnih digitalnih igara i alata s elementima igre



Vizualno programiranje

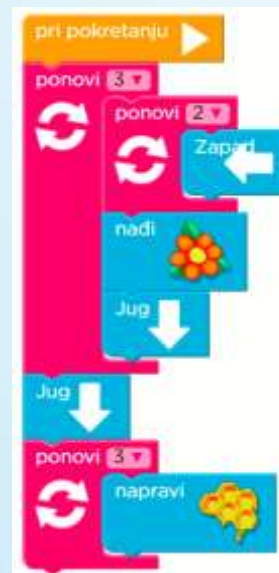
- Programski kôd se predstavlja blokovima.
- Prednost za mlađe uzraste → nije potrebno učiti sintaksu.



Pokupi nektar i napravi med!



Bloкови



Programski jezik *JavaScript*

```
for (var count2 = 0; count2 < 3; count2++) {  
  for (var count = 0; count < 2; count++) {  
    moveWest();  
  }  
  getNectar();  
  moveSouth();  
}  
moveSouth();  
for (var count3 = 0; count3 < 3; count3++) {  
  makeHoney();  
}
```

Primjeri digitalnih alata i igara

- Code.org
- Blockly games
- Run Marco!
- LightBot
- Dragon Dash
- Robo Garden



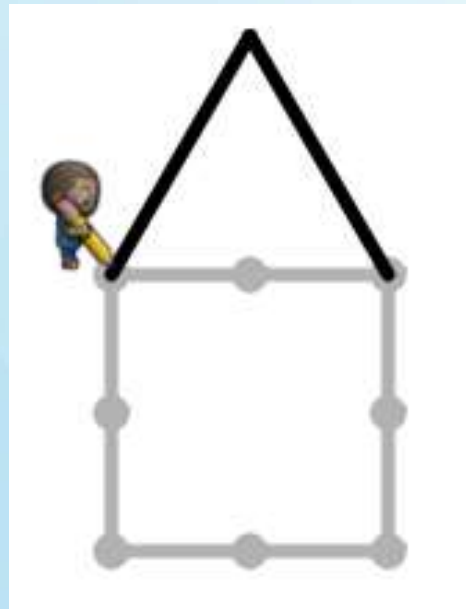
Slijed naredbi (*sequence*)

- Naredbe u programu je potrebno navesti određenim redoslijedom.
- Primjeri jednostavnog slijeda u igrama:
 - kretanje unaprijed određenim putem
 - prikupljanje objekata
 - izvršavanje radnji
 - ...



Slijed naredbi - Primjer 1

Code.org: Artist



<https://studio.code.org/s/course1/stage/10/puzzle/1>

pri pokretanju ▶

Istok →

Istok →

Jug ↓

Jug ↓

Zapad ←

Zapad ←

Sjeve ↑

Sjeve ↑

ili

pri pokretanju ▶

Jug ↓

Jug ↓

Istok →

Istok →

Sjeve ↑

Sjeve ↑

Zapad ←

Zapad ←

Slijed naredbi - Primjer 2

Code.org: Bee

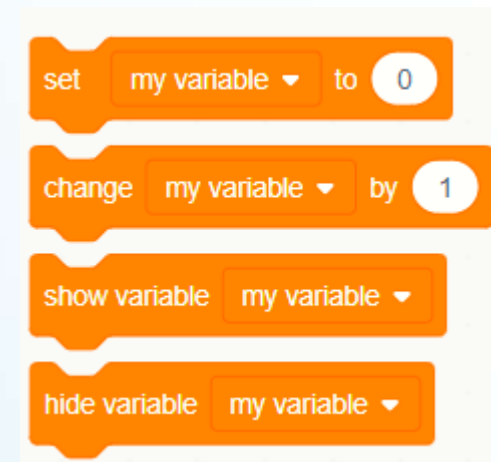
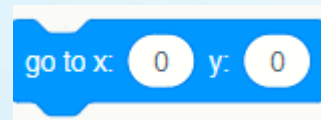


<https://studio.code.org/s/course1/stage/7/puzzle/3>



Podaci

- Konstantne vrijednosti te varijable koje se koriste za pohranjivanje vrijednosti (tekst, brojevi,...) i ponovnu upotrebu tih vrijednosti.
- Primjeri korištenja podataka u igrama:
 - položaj lika i kretanje (broj koraka,...)
 - tekst koji likovi trebaju reći
 - vrijednosti koje se koriste za broj života, sakupljenih predmeta, bodova,...
 - preostalo vrijeme do završetka igre
 - ...



Podaci - Primjer 1

Code.org: Code with Anna and Elsa – Level 3

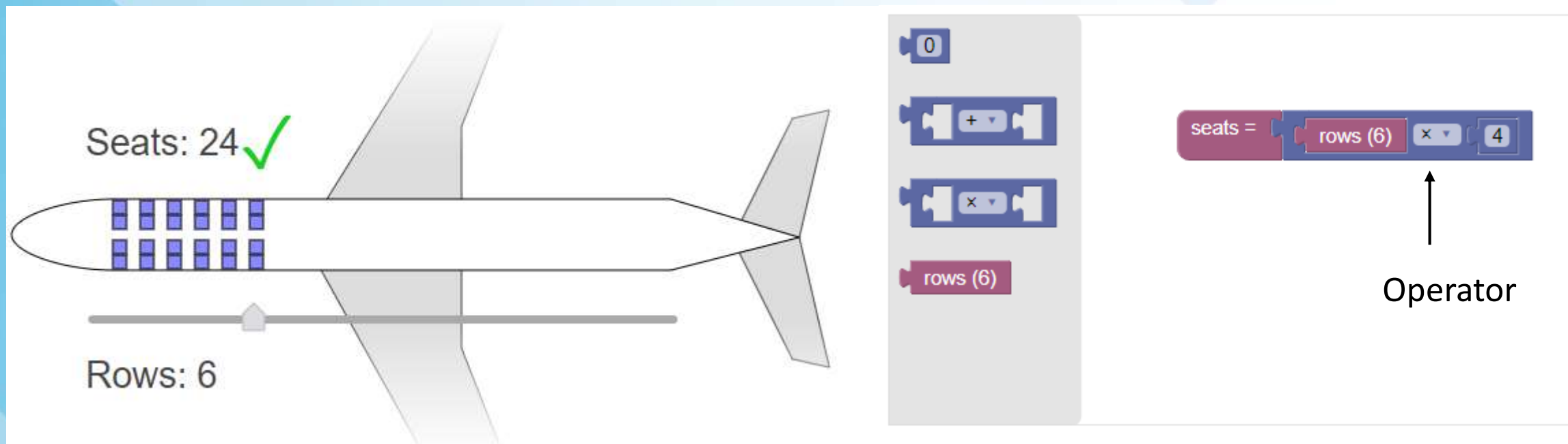


```
pri pokretanju  
idi naprijed za 100 piksela  
okreni desno za 90 stupnjevi  
idi naprijed za 100 piksela  
okreni desno za 90 stupnjevi  
idi naprijed za 100 piksela  
okreni desno za 90 stupnjevi  
idi naprijed za 100 piksela
```

<https://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/3>

Podaci – Primjer 2

Blockly Games: Plane Seat Calculator

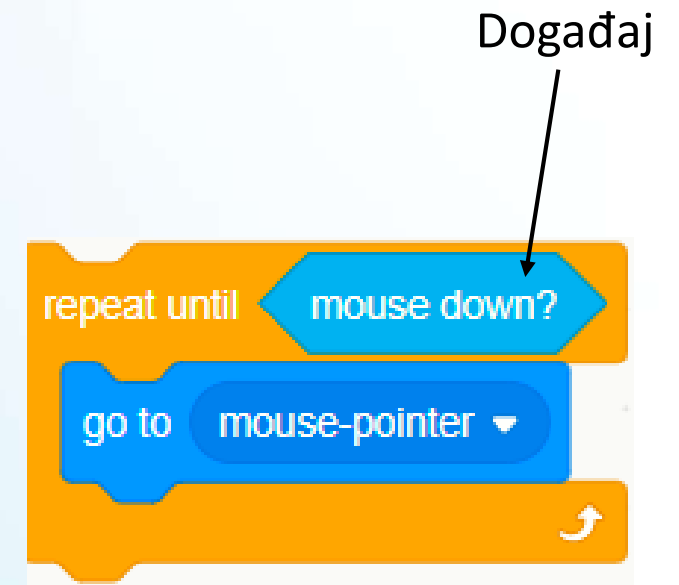
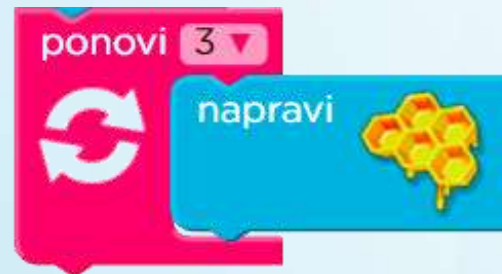


The image shows a screenshot of the 'Plane Seat Calculator' game. On the left, a white airplane is shown with a grid of 24 blue seats. The text 'Seats: 24' is displayed with a green checkmark, and 'Rows: 6' is shown below a slider. On the right, a Blockly code block is shown with the following structure: a purple 'seats =' block, a red 'rows (6)' block, a blue multiplication operator 'x', and a blue number block '4'. An arrow points from the text 'Operator' below to the multiplication operator block. A vertical panel on the right contains a list of available blocks: a blue '0' block, a blue addition operator '+', a blue multiplication operator 'x', and a red 'rows (6)' block.

- <https://blockly-demo.appspot.com/static/demos/plane/index.html>

Petlja

- Ponavljanje jedne ili više naredbi određeni broj puta ili dok se ne zadovolji određeni uvjet.
 1. broj ponavljanja je unaprijed poznat
 2. broj ponavljanja je nepoznat
- Primjeri korištenja petlje u igrama:
 - kretanje likova
 - izvršavanje radnji
 - odbrojavanje
 - ...



Petlja - Primjer 1

Run Marco! Level 11



<https://www.brainpop.com/games/runmarco/>



Petlja - Primjer 2

Code.org: Code with Anna and Elsa – Level 5

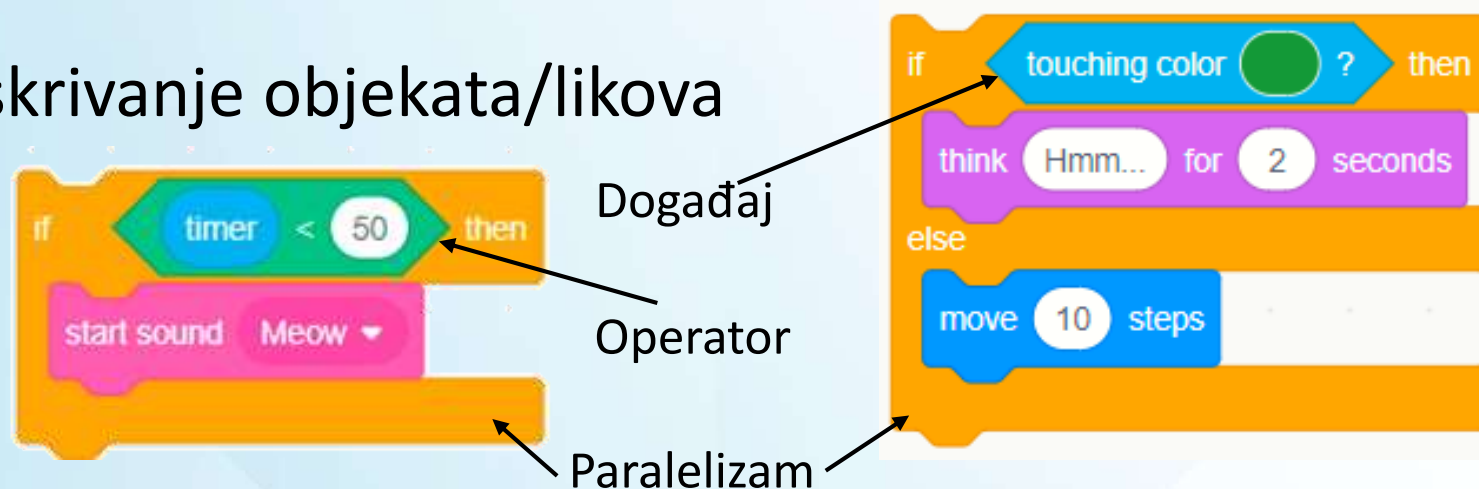


Dano polugotovo
rješenje

<https://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/5>

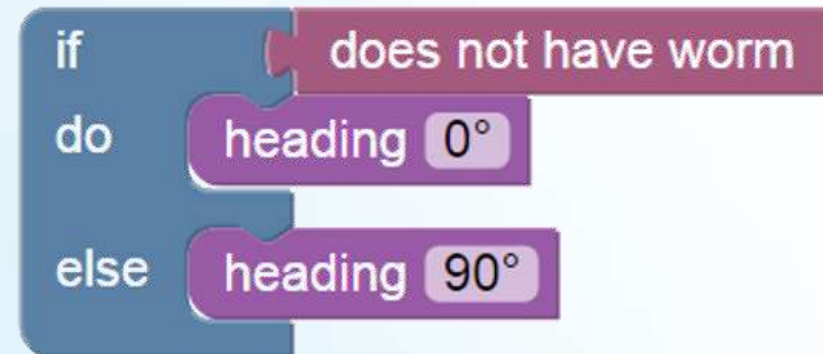
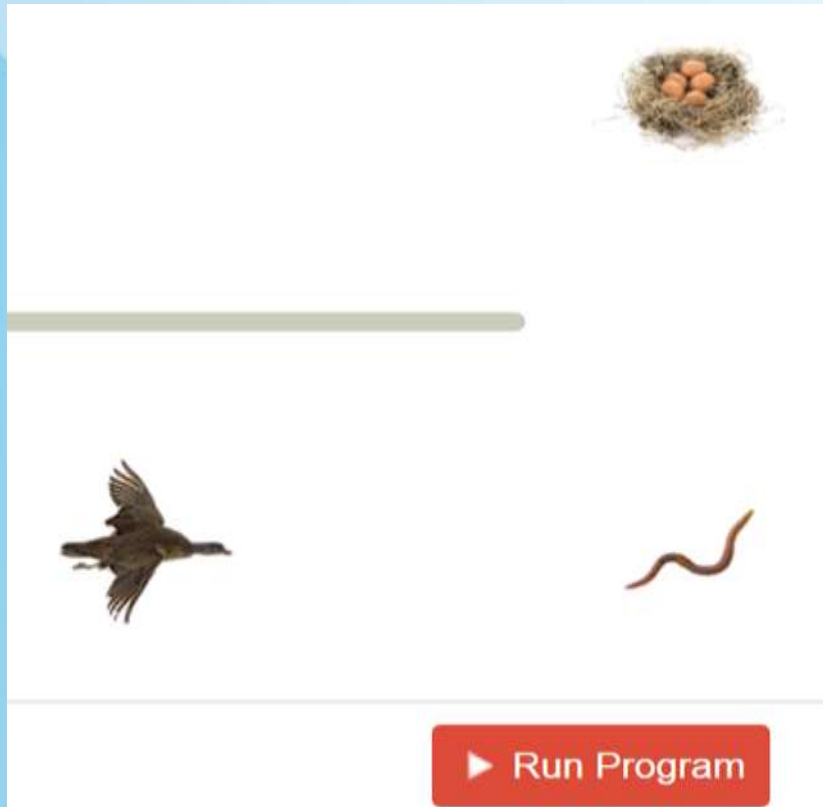
Grananje

- Program se može izvoditi na različite načine ovisno o situaciji.
- Primjeri korištenja grananja u igrama:
 - kretanje likova
 - promjena vrijednosti varijable (izgubljeni život, sakupljanje bodova)
 - prikazivanje i skrivanje objekata/likova
 - kraj igre
 - ...



Grananje - Primjer 1

Blockly Games: Bird



<https://blockly-games.appspot.com/bird?lang=en&level=2>

Grananje - Primjer 2

Run Marco! Level 31

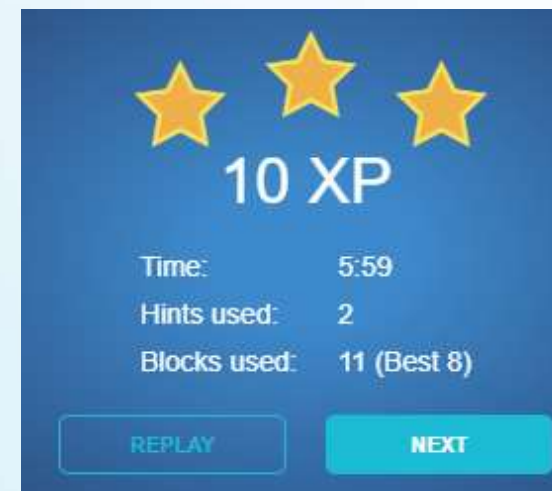
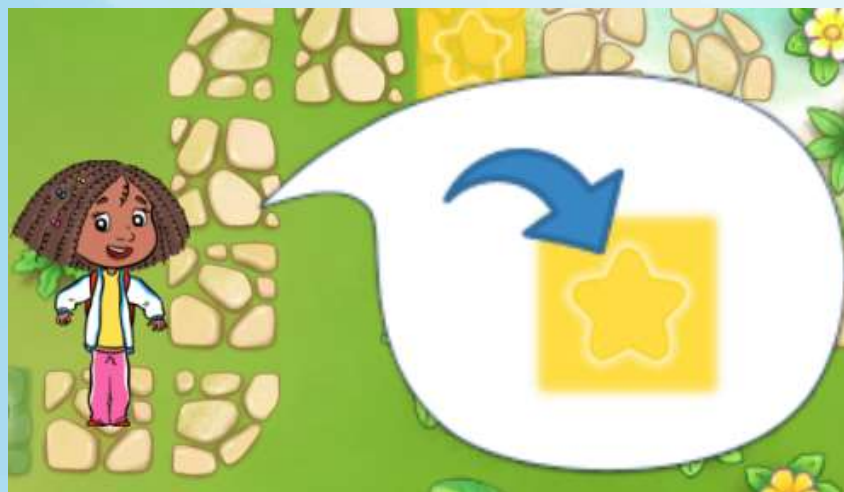


<https://www.brainpop.com/games/runmarco/>

Povratne informacije

Automatske povratne informacije:

- Točno rješenje
- Netočno rješenje → više ili manje detaljne



Povratne informacije – Primjer

Code.org : Bee



Koristiš sve potrebne vrste blokova, ali na pogrešan način.



Nije sasvim ispravno. Pokušaj upotrijebiti blok koji još nisi upotrijebio.



Cvijet na kojem se nalaziš nema više nektara.



Med možeš napraviti samo na saću.



Probaj koristeći ovakav blok



Čestitamo! Zadatak 2 je riješen.
(Međutim, moglo se iskoristiti samo 6 blokova.)

Osmišljavanje obrazovnih igara



Digitalne priče s elementima igre

- Korištenje digitalnih alata za pričanje „priče” (*digital storytelling*)
 - potiče se kreativnost, prezentacijske vještine,...
- **Digitalne priče** → ishodi domena A, C i D, drugih predmeta i MPT
 - ispričati priču vezanu uz dio gradiva
 - interpretirati svoje razumijevanje određenog pojma
 - ilustrirati problem i moguće rješenje
- **Elementi igre** → ishodi domene B
 - logički zadaci (označavanje, razvrstavanje, kretanje kroz labirint,...)
 - pravila
 - tijek igre

Uloga učitelja u aktivnosti izrade digitalne priče s elementima igre

- Ovisno o uzrastu i predznanju učenika → zadati dio elemenata igre (polugotov scenarij igre)
- Vođenje procesa osmišljavanja igre postavljanjem pitanja
 - **likovi** (tko će biti glavni/sporedni, kako će izgledati, što će raditi)
 - **scene** (koliko scena, što će predstavljati, predmeti na njima,...)
 - **cilj i tijek igre** (što treba glavni lik raditi/postići,...)
 - **tekst** (upute igraču, govor u „oblačićima“,...)
 - **logički zadaci** („prepreke“ za igrača o kojima će ovisiti tijek igre)
- Osigurati da je igru moguće izraditi (ako je to planirano)

Osmišljavanje obrazovne igre – Primjer GLAT: Plodovi godišnjih doba (1. r. OŠ)

- Istražiti za svako godišnje doba **sezonske plodove** specifične za primorsko podneblje.
- Zadani elementi - Dva su tipa zadatka za igrača koja se **ponavljaju se 4 puta** (za svako godišnje doba):
 1. Igrač treba odabrati odgovarajuću odjeću za glavnog lika sukladno godišnjem dobu koje je prikazano pozadinskom slikom, i to u zadanom vremenu.
 - **Ako** se glavnog lika pravilno odjene, **onda** može pristupiti sakupljanju plodova.
Inače se vraća na početak igre.
 2. Potrebno je pokupiti plodove povezane s godišnjim dobom. Na pozornici je prikazano 12 plodova - po tri za svako godišnje doba (npr. šipak, maslina).
- U suradnji s učenicima definiraju se ostali elementi.

Izrada obrazovnih igara



Izrada obrazovnih igara

- **Motivacija** → primjena znanja iz programiranja u izradi igre **koju će igrati**
- Primjena znanja iz drugih domena ili predmeta
- Uloga nastavnika → vođenje procesa izrade ili izrada polugotovog rješenja
 - Potiče se kreativnost, razvoj komunikacijskih i suradničkih vještina (timski rad),...
- **Alati za izradu** → Scratch, Snap!, Alice, Tynker
- Izrada igre također može biti dio neke druge igre.

Osmišljavanje i izrada igara – razlike između djevojčica i dječaka

Nema značajnih razlika u osmišljavanju **izazova i pravila**, no neke razlike ipak postoje (Spieler i Slany, 2018):

Djevojčice:

- uključuju više objekata u igru
- samostalno izrađuju grafičke elemente → estetika

Scene: priroda, more, zima

Gl. lik: životinje, svijet mašte, predmeti

Dječaci:

- u većoj mjeri uključuju zvuk

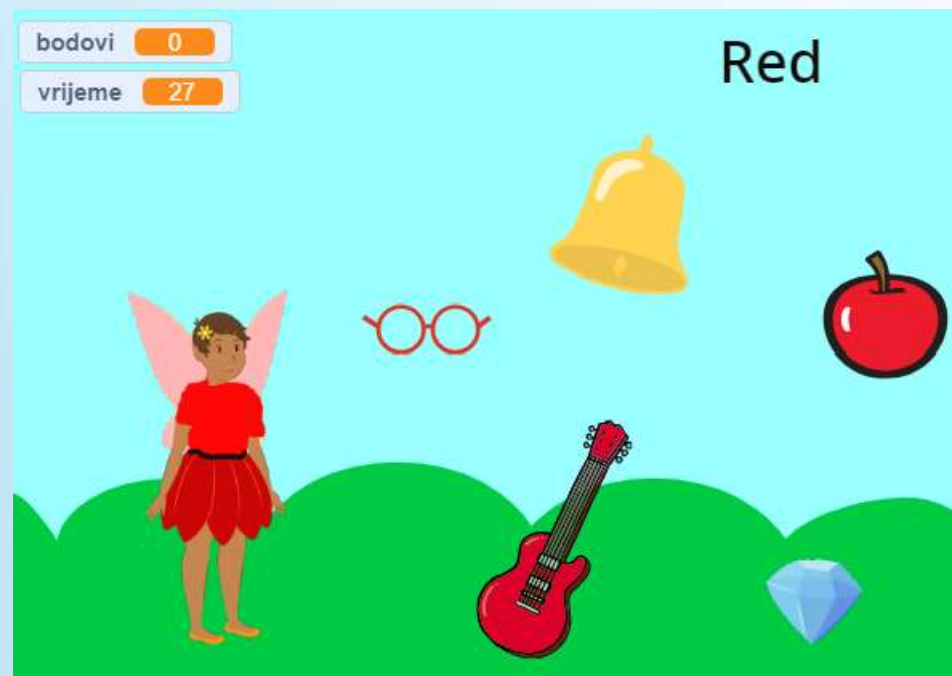
Scene: svemir, svijet mašte, bojišta

Gl. lik: transportna sredstva (svemir), muški likovi, životinje

Izrada obrazovne igre – Primjer

UNIRI: *Scratch Match 2019*

- Guess the colors!



<https://scratch.mit.edu/projects/300622904/>

Zaključak

- Pristupi temeljeni na igrama primjereni su za učenje programiranja u mlađoj dobi jer je djeci igranje prirodan način učenja.
- Postoje mnoge igre i alati koji se mogu koristiti za učenje osnovnih koncepata programiranja → odabir izvršiti u skladu s ishodima učenja te karakteristikama učenika.
- Uz igranje obrazovnih igara, učenici se mogu uključiti u njihovo osmišljavanje i izradu.
- Navedene aktivnosti moguće je koristiti za vrednovanje usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Hvala na pažnji!

mholenko@inf.uniri.hr