

1, 2, 3, кодирај! – Активности циклуса 4 - Пројект « Програмирање видео игре на платформи » - Етапа 4: Позиционирање елемената платформе

Доминантна дисциплина	Математика
Резиме	Да би се лик « Играч » мењао у пејсажу чији део су платформе, ученици програмирају функционалност позиционирања елемената платформе на сцени. Покрећу програм који су добили од наставника који модификују и комплетирају.
Појмови	« Добра пракса програмирања » : <ul style="list-style-type: none">Када се исти блок инструкција употребљава више пута у програму сасвим је разборито његово интегрисање у оквиру неке функције. « Алгоритми » : <ul style="list-style-type: none">Неке петље се понављају одређен број пута.
Материјал	За наставника: <ul style="list-style-type: none">Фајл <i>Скрач</i> Platformer_V03_demo. За ученике: <ul style="list-style-type: none">Ако је наставник одлучио да се реализује прву активност, користе Platformer_V03.Ако не, онда користе фајл Platformer_V03_dalles_24.

Педагошка напомена:

Овај час представља најтежи део пројекта. Игра ће бити представљена у дефинисаном декору, а затим ће се тај декор пресвладити плочицама. Резултат је захвална и мотивише ђаке. Међутим, пред овим захтевним задатком ђаци који су слабији у *Скрачу* могу да се обесхрабре.

При раду с « осредњим » ученицима (подсећамо да овај пројект није прилагођен за ученике почетнике или оне који мисле да су почетници) предлагемо вама следећа 2 метода:

- Избор 1: припремите финални програм и анализирајте га с ученицима. Зашто користимо плочице? Зашто баш тих димензија? Која је улога лика извиђача? итд.
- Избор 2: припремите фиксиран декор (у форми пејсажа који преузимате) и пређите на следеће часове уз употребу фиксираног декора. На крају пројекта можете, за ученике који су више напредовали, ствар учинити интересантнијом тако што ћете им омогућити да декор персонализују помоћу плочица, као што је и предложено за овај час.

Полазна ситуација

Наш « Играч » се од сада налази под дејством вирuellне гравитације (убрзава се падањем ка доњем делу екрана). Контролишемо његово кретање помоћу стрелица на тастатури. Он нестаје кад достигне доњи део екрана, а појављује се поново на претходно дефинисаној позицији. Сад је потребно да се постави на платформе на којим се креће, као што смо поменули на часу 2. На овом часу ће ученици радити с елементима платформе који су претходно дефинисани, као и неким преузетим « пејсажом ». Тај пејсаж је у уређен с костимом, или костимима, новог лика. Другим речима, наставник је програмирао нову функционалност:

- Ниво: дефинисан унапред у форми једноставног цртежа.

Рад ученика ће се састојати у програмирању две нове функционалности:

- Елемент платформе: позиционирање на почетку нивоа.
- Ниво: пресвучен неком врстом « плочица » (елемент платформе).

Ове две функционалности су уско повезане: то је позиционирање више плочица којим се « пресвлачи » ниво. Наставник приказује очекиван резултат помоћу фајла Platformer_V03_demo. Ученици могу сваког тренутка да траже да поново виде како се програм реализује.

Рад се одвија у три дела:

- дефинисање димензија плочица (наставник показује да је могуће користити више формата покрећући демонстрацију с димензијама А, В, С и D).
- разлагање комплексне функционалности на једноставне задатке које је затим потребно програмирати.
- имплементација ових програмских задатака.

Коју димензију дати плочицама? (опционо рад по групама)

Педагошка напомена:

Наставник може, ако сматра да није потребно реализовати ову активност, да одговарајући формат плочице, на пример 24 x 24 пиксела и да једноставно

верификује с одељењем да ли овакав формат омогућује поплочавање целе сцене. У том случају даје ученицима фајл Platformer_V03_dalles_24 (уместо фајла Platformer_V03), код кога су уклоњени непотребни елементи попут скрипти и костима.

Наставник предлаже ученицима да заузму своја места у групама (које чине 2 или 3 пара ученика). Парови ученика се одлучују за једну од димензија плочица којим ће бити поплочане платформе на којим ће се одвијати игра. Има неколико ограничења поводом којих је могуће развити дискусију с одељењем или то представити као спецификацију:

- плочице морају бити правоугаоног облика (то је одлука као кад би рекли да морају бити квадратног облика);
- морају да прекрију тачно целу површину сцене кад их једном распоредимо у линије и колоне (несте остати празних места нити прелаза преко ивица сцене);
- морају бити вишље и шире од « Играча » (јер он мора да се креће између две линије плочица, на нивоу између линија/колоне без плочица), али истовремено и довољно мале да би могли помоћу њих да нацртамо интересантан пејсаж ;
- димензије сцене су 480 пиксела ширине и 360 пиксела висине ;
- « Играч » има 12 пиксела ширине и 16 пиксела висине.

Групе располажу десетак минута за размисљање, а затим свака група даје један или два предлога о броју пиксела страна плочица. Групе морају да назначе колико линија и колоне плочица омогућује комплетно покривање сцене.

Педагошка напомена:

Наставник може, ако то буде неопходно, да усмерава ученике сугеришући им:

- да шематизују сцену са 480 пиксела ширине и 360 пиксела висине.
- да траже бројеве с којим су истовремено дељиви 480 и 360, било емпиријски, било приказујући 480 и 360 као производе растављене на факторе (дељење бројем 2 док год је то могуће, затим бројем 3, итд., формирајући тако производ помоћу тих простих бројева):
 $480 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$
 $360 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$
 Заједнички делиоци за 480 и 360 (1 остављамо по страни) су производи заједнички за оба разлагања: 2, 3, $2 \times 2 = 4$, 5, $2 \times 3 = 6$, $2 \times 2 \times 2 = 8$, $2 \times 5 = 10$, $2 \times 2 \times 3 = 12$, $3 \times 5 = 15$, $2 \times 2 \times 5 = 20$, $2 \times 2 \times 2 \times 3 = 24$, $2 \times 3 \times 5 = 30$, $2 \times 2 \times 2 \times 5 = 40$, $2 \times 2 \times 3 \times 5 = 60$, $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 120$.

Током заједничког представљања формира се табела која указује на ограничења:

Димензије страна плочица (у пикселима)	Број линија плочица на сцени висине 360 пиксела	Број колоне плочица на сцени висине 480 пиксела	Могући пролази за « Играча » на нивоу линије или колоне	Могућности формирања интересантних облика помоћу плочица	Ограничења која се морају поштовати
--	---	---	---	--	-------------------------------------

10	36	48	Не	1028 плочица за оцртавање	Не
15	24	32	Не	768 плочица за оцртавање	Не
16	<i>Нема целог броја</i>	<i>Нема целог броја</i>	Да(без икаквих рубова)	<i>Нема целог броја плочица</i>	Не
20	18	24	Да	432 плочице за оцртавање	Да
24	15	20	Да	300 плочица за оцртавање	Да
30	12	16	Да	192 плочица за оцртавање	Да (број плочица је недовољан)
36	10	<i>Нема целог броја</i>	Да	<i>Нема целог броја плочица</i>	Не
40	9	12	Да	108 плочица за оцртавање	Не
60	6	8	Да	48 плочица за оцртавање	Не

Три димензије плочица омогућају поштовање свих ограничења: 20 пиксела, 24 пиксела и 30 пиксела. За наставак пројекта ће бит узете плочице чија је страна 24 пиксела, па би цела сцена била покривена с 15 линија и 20 колона плочица. Групе нису обавезне да одаберу исту димензију плочица, али када се једном одлуче за неки избор онда би се тога требало и придржавати.





Креирање пута програмирања (за пар а затим и заједнички)






Ученици заузимају своја радна места. Преузимају фајл Platformer_V03 који им је дао наставник (подсећање: ученици би требало да следе процедуру у вези remixer програма описаног у [Радном листу- F01](#)). Имају одређено време да се упознају с фајлом који су добили (делом за Скрипте и за Костиме за сваки лик) и прочитају коментаре у оквиру програма. Коментари пружају могућност добијања већег броја важних информација. Ученици констатују да:

- су костими лика « пејсаж » минијатурни. Приказани су на сцени с врло великим увећањем и дефинишу пејсаж на скали пиксела: пиксел костима одговара плочици на сцени. Углови пејсажа су дефинисани мимо сцене због лакшег цртања.
NB : зашт су ликови тако мали? Пејсаж је дат у дискретним вредностима на 15x20 пиксела (ако је страна плочица 24 пиксела). Ако се нацртају у реалној величини, онда је врло вероватно да ће се графички елементи поставити између два « крајња пиксела » (псеудопиксел димензија једне плочице). Најједноставнији метод да се ово избегне је цртања пејсажа од 15x20 пиксела, а затим увећање за фактор 24 да би се покрила цела сцена.
- лик « плочице » и лик « костим » поседују по 3 костима прилагођена димензијама плочица од 20, 24 и 30 пиксела. Само једна од ова три костима је користан неком пару ученика, зависно од од тога коју су димензију одабрали за плочице с којим ће даље радити. Парови ученика могу да елиминису друга два костима и тиме поједноставе скрипта за лик « Пејсаж ».
- лик « Плочице » садржи костим назван « Извиђач », димензија 2 x 2 пиксела, као и костим « Плочица ». Током наставникове демонстрације види се и костим « Извиђач » како прелази преко сцене, а плочице се позиционирају када извиђач прође неки елемент пејсажа. Што је понуђено пистом програмирања ...

Парови ученика, користећи своја претходна запажања, имају петнаестак минута за предлагање своје листе једноставних задатака.

Групе ученика, током заједничког представљања, приказују своју листу задатака. Одељење сад прави заједничку листу задатака које ће реализовати у наставку. Ево како би изгледао један од предлга те листе, али се од ученика ипак не затева да унесу толико детаља као што со ми урадили у следећем приказу:

Функционалност програма	Природа задатака које је потребно решити	Тежина
1 – Ниво: је пресвучен неком врстом « плочица » (елементе платформе)	Задатак 1: креирати варијаблу « димензија плочице » видљиву свим ликовима [то је већ урађено у програму који смо вам дали]. Придружите неку вредност за димензију плочице (на пример 24 пиксела).	
	Задатак 2: позиционирајте лик « Плочице » у доњем делу сцене и омогућите да се појави с костимом « Плочица ».	
	Задатак 3: померјте лик « Плочице » десно од њихове странице.	
	Задатак 4: понављајте то померање док не стигнете у десни доњи угао сцене.	

	Задатак 5: направите неку врсту копије лика « Плочике » која остаје на позицији у попуњавајући доњу линију сцене.	
	Задатак 6: криерајте функцију « Попуњавање линије » која као информацију узима ординату доње линије која се попуњава, што је еквивалентно задатку 5. Позовите се на ову функцију главним програмом лика « Плочике ».	
	Задатак 7: позовите функцију « Попуњавање линије » онолико пута колико имате линија, с адекватном вредношћу за улаз Y.	
	Задатак 8: постављајте клон лика « Плочике » само ако постоји елемент пејсажа у том делу.	
	Задатак 9: детектујте пејсаж костимом « Извиђач » лика « Плочике ».	

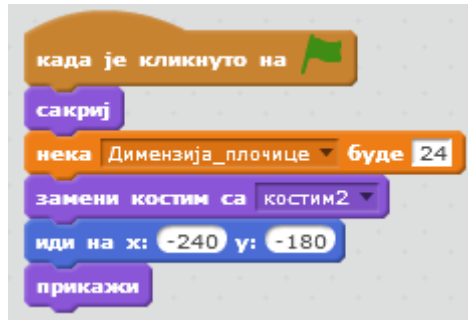
Ученици почињу рад самостално у настојању да реализују горњу листу задатака, док наставник иде од групе до групе и дискутује с ученицима о искрслим проблемима. Подсећа их да редовно меморишу оно што су урадили. У наставку су дати елементи корекције задатака 1 до 9:



Задатак 1 и 2: креирање варјабле « димензија плочице » и почетна вредност позиције лика « Плочике »

Решавањем задатака 1 и 2 добија се програм за лик « Плочике » који би могао да изгледа као што је приказано испод следећег параграфа.

Кликом на зелену заставицу покреће се програм за варијаблу Димензија_плочица, на пример за вредност 24. Лик узима свој костим « Плочика 24 », затим узима позицију апсцисе – 240 пиксела и ординате – 180 пиксела, сагласно активној позицији костима. Лик се коначно приказује. Инструкције « сакриј » и « прикажи », при лансирању програма, спречавају да се види плочица која је лоше позиционирана или има нетачну вредност. Позиција костима је видљива у делу Костими а означена је сивим крстићем (види доњу илустрацију). У нашем случају, ова позиција је у доњем левом углу плочице. Дакле, када је лик усмерен на неку позицију, то је угао на лево од плочице где се налази ова позиција.



N.B. : позиција ознаке је доступна у делу Костими, помоћу иконице



Задатак 3: омогући померање лика « Плочнице » на десно

Више инструкција омогућује померање лика « Плочнице » на десно:

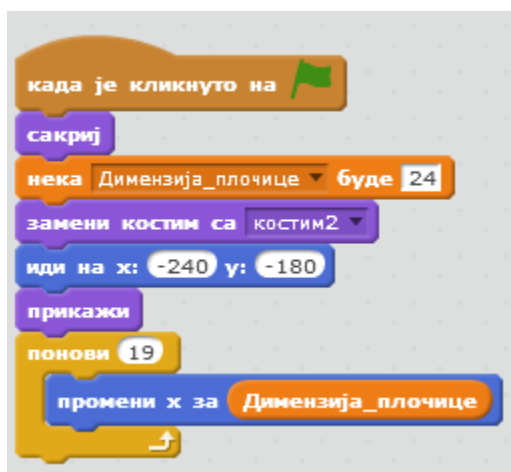


Првом инструкцијом се долази до померања плочице само ако је већ оријентисана на десно. Друга инструкција је знатно робустнија јер се извршава без обзира каква је била оријентација лика. Задатак 3 ће се реализовати коришћењем једне од ове две инструкције на крају подпрограма за овај лик.



Задатак 4: понављати померање плочице док се не стигне у десни доњи угао сцене.

Да би лик плочице стигао у десни доњи угао сцене потребно је 19 пута реализовати померање које је захтевано задатком 3. За остварење овог циља довољно је да се уведе инструкција дефинисане петље која се налази у категорији « Управљање ». Добија се следећи програм:



Педагошке напомене:

- На сцени је могуће приказати вредност претходно дефинисане варијабле « апсциса x », штриклирајући име варијабле која се налази у најнижем делу категорије « Кретање »:



- Пожељно је да, пре инструкције за померање, уведете инструкцију « чекај ... секунду » која се налази у категорији « Управљање » јер тиме омогућујете ученицима да јасно виде ефеката инструкције дефинисана петља.



Задатак 5: направи неку врсту « копије » lika « Плочике » која остаје на свакој позицији коју смо упознали

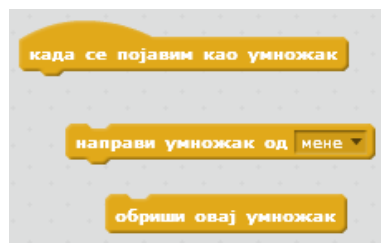
Ученици могу предложити различите начине позиционирања « копија » плочице на локацијама које она sukcesивно заузима, укључујући прву и последњу позицију. Верификацију програма остварујемо тако што на његовом крају уводимо инструкцију « сакриј » која омогућује нестанак покретне плочице и могућност провере да ли је нека « копија » добро позиционирана.

Једна од првих могућности је да се употреби инструкција « печат », расположива у категорији инструкција « Оловка » :

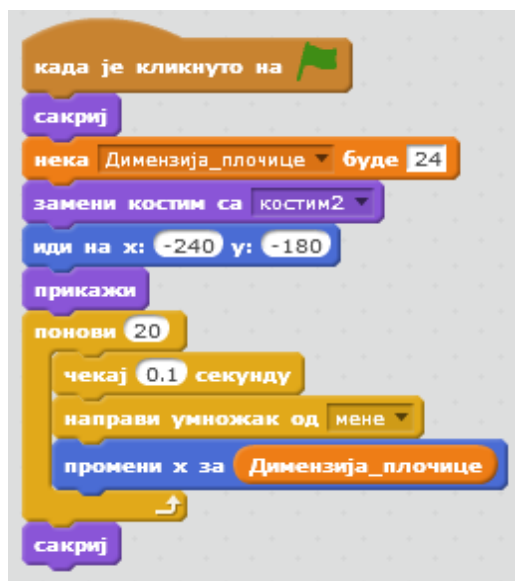
Ову инструкцију је потребно поставити у петљу јер ће се једино тако копије сваке sukcesивне позиције плочице реализовати. Она мора бити придружена инструкцији « обриши све » која је постављена на почетку програма и омогућује да сцена буде « чиста » при сваком покретању програма. Ако останемо при броју понављања 19 као у задатку 4 онда ће бити потребно да додамо још једно печатрање пре или после петље. Ако желимо да избегнемо ове компликације можемо једноставно да повећамо број понављања у оквиру петље на 20, али у том случају морамо обавезно да печатрање поставимо пре покретања, као што је предложено ниже:

```
када је кликнуто на
обриши
сакриј
нека Димензија_плочице буде 24
замени костим са костим2
иди на x: -240 y: -180
прикажи
понови 20
  чекај 0.1 секунду
  печат
  промени x за Димензија_плочице
сакриј
```

Друга могућност је да користимо инструкцију за клонирање доступну у *Скрачу*. Ове инструкције су у категорији « Управљање ». Постоје три такве инструкције:



Инструкција « када се појавим као умножак » је инструкција која омогућује, као и инструкција « кад је кликнуто на зелену заставицу », покретање подпрограма догађајем, а тај догађај овде је креација клона. У нашем случају реч је о креацији клона при свакој итерацији (понављању) петље. Суптилности броја понављања (19 или 20) описане у опцији печатирања остају валидне, па са 20 понављања добијамо:



Педагошке напомене:

- Ако се понављање у оквиру петље реализује 20 пута, уочавамо да је покретана плочица, пре него што нестане, ван поља. Ако учите да ученицима није најјаснији овакав приступ можете им предложити да направе фантомску мобилну плочицу помоћу инструкције коју постављају на почетак програма:

нека ефекат дух буде 100

Ако ученици користе колоне неопходно је да избришу овај графички ефект креације клона, да би то били видљиво:

када се појави као умножак
уклони графичке ефекте

- Уместо захтева да се петља понавља 20 пута, што је проблематично у случају када плочице имају 24 пиксела, може се захтевати да број понављања зависи од димензија плочице па је ширину екрана (480) пиксела потребно поделити са димензијом плочице:

понови 480 / Димензија_плочице

Ово је, у општем случају, добро јер избегавамо давање максималне нумеричке вредности у програмима. Овде можемо само користити нумеричку вредност 480 јер се она не мења (сви екрани *Скрача* имају 480 пиксела по ширини). У сваком случају боље је користити варијаблу *Димензија_плочице* него нумеричку вредност 24.

- На овом нивоу реализације пројекта се наизглед уочава еквиваленција између опција печатања и употребе клонова. Ипак то у реалности није случај, јер печатране плочице не могу да се покрећу, нити да мењају костим, нити да омогуће детекцију присуства лика « Игравач ». Оне су пасивне. Све што можемо да урадимо је брисање или детектујемо њихову боју. Код клонова је ситуација супротна јер имају свој сопствени подпрограм па могу да имају активну улогу на сцени. Ипак постоји једна негативна страна јер клонови заузимају простор у меморији па је могућа успорена реализација програма.
- Наставник би требало да, кроз дискусију с ученицима, дође до закључка шта они сматрају да је најбоље решење: да ли да се плочице померају? Да ли могу да интерагују с играчем, посебно да детектују његово присуство? Да ли, у најопштијем случају, треба да имају свој сопствени подпрограм? Ако је одговор одељење позитивна, онда се употреба клонова намеће сама по себи.



Задатак 6: креирање функције « Попуњавање линије »

Научне напомене

- Разлагање рада на програмирања у елементарне задатке омогућује поступно тестирање различитих делова програма. Ово је знатно лакше и сигурније него писање и тестирање програма на крају (јер се суочавамо с великим бројем грешака које је одједном врло тешко решити)
- Рад помоћу функције, када је она једном написана, омогућује прелаз на друге ствари без потребе да се враћамо на овај део програма.
- Пажња: *Скрач* има једно веома битно ограничење јер функције не могу да поврате своју вредност. Ако желимо да се функција врати на неки резултат, потребно је да креирамо *ad hoc* варијаблу што представља неку врсту функције модификоване овом вредношћу. Ова врста подпрограма

(без излазне вредности) се чешће назива процедура. Овде користимо реч « функција » (погрешна употреба овог термина) из разлога конзистентности са школским програмима.

Желели бисмо да се попуњавање једне линије копијама покретне плочице може поновити за сваку линију сцене (15 линија у случају плочице од стране 24 пиксела). Предлаже се постављање инструкција које омогућају попуњавање линије у функцији « попуњавање линије », коју је затим довољно позвати 15 пута. Креација функције је расположива у категорији инструкција « Остало » а затим се употреби инструкција « Направи блок ».

Конкретно, за реализацију задатка 6, морамо:

Креирати блок који можемо назвати « Попуњавање линије »

Направи блок

Нови блок

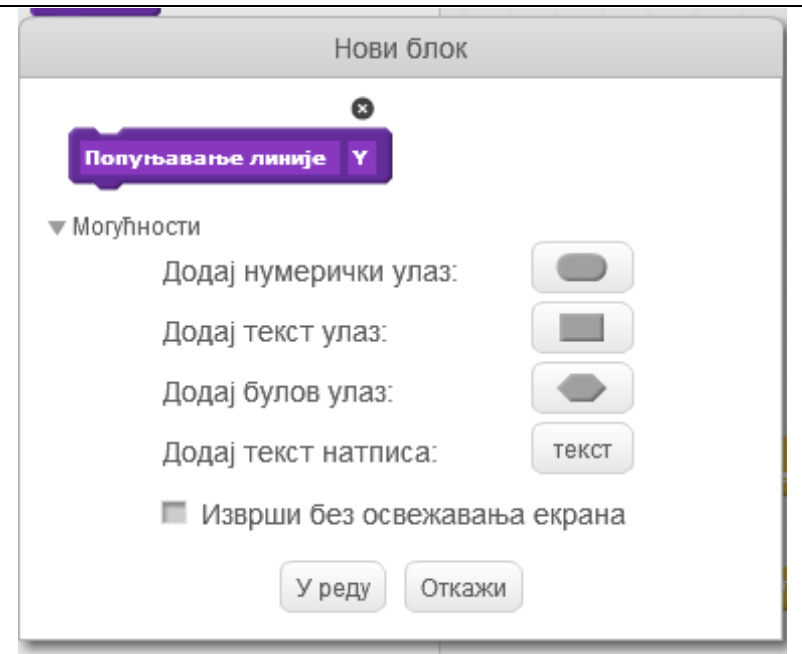
Попуњавање линије

► Могућности

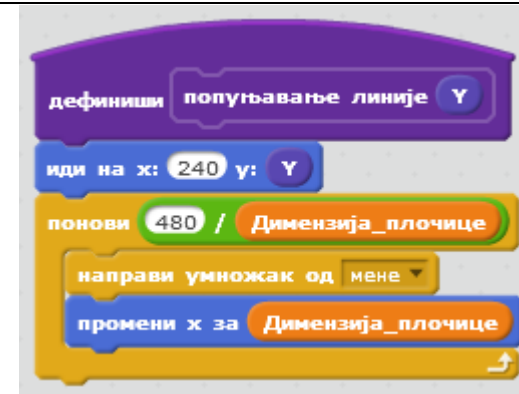
У реду

Откажи

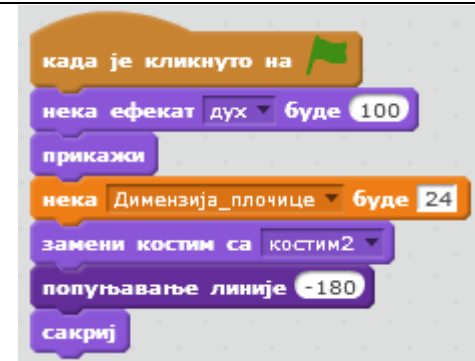
У опцијама креације блока додати почетну вредност (ординате Y линије која ће се попуњавати) а затим потврдити с « ОК »



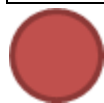
Користити овај нови блок за креирање функције попуњавање линије (померајући извесне инструкције коришћене у програму за задатак 5)



Позвати ову функцију у програму за покретну плочицу, с неком вредношћу за Y (можемо тестирати више вредности, на пример – 180 за попуњавање доње линије)



```
када је кликнуто на
нека ефекат дух буде 100
прикажи
нека Димензија_плочице буде 24
замени костим са костим2
попуњавање линије -180
сакриј
```



Задатак 7: позивање функције « Попуњавање линије » онолико пута колико има линија

Реализација овог задатка захтева да се функција « Попуњавање линије » позове 15 пута са следећим вредностима за Y: - 180, - 156, - 132 ... + 132, + 156. Другим речима, с вредностима Y који одговарају за плочицу димензија 24. Почетна вредност ординате је – 180, а у петљи која позива функцију « Попуњавање линије » се повећава ордината lika « Димензија плочице ». Главни програм lika « Плочица » постаје:



```
када је кликнуто на
нека ефекат дух буде 100
замени костим са костим2
прикажи
нека Димензија_плочице буде 24
нека у буде -180
понови 360 / Димензија_плочице
  попуњавање линије место у
  промени у за Димензија_плочице
сакриј
```



Задатак 8: клона lika « Плочица » поставите само ако постоји неки леменет пејсажа у том делу.

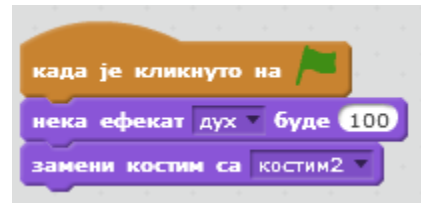
Решење овог пробелма се остварује постављањем инструкције креирање клона у форми условне инструкције, јер клон се креира само ако плочица додирне елемент пејсажа. Функција « Попуњавање линије » тада постаје:



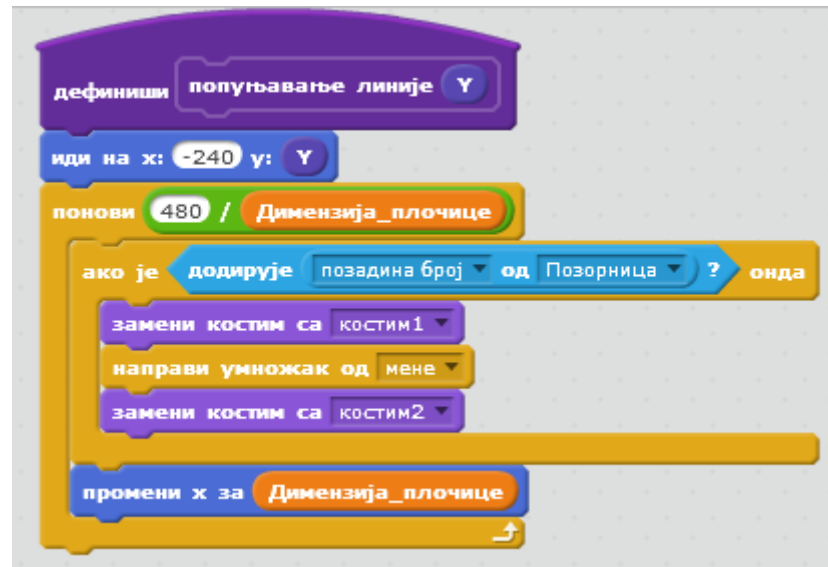
Задатак 9: детектовање пејсажа остварити помоћу костима « Извиђач » lika « Плочица ».

Овај задатак омогућује детекцију елемената пејсажа преко lika « Плочица » у костиму « Извиђача ». Није обавезно, али омогућује да се избегне проблем формирања пејсажа у случају кад костим плочица није потупно прилагођен одабраној димензији. Појављује се ефекат који смо истраживали с давањем почетне вредности костиму и промена костима (пре и после креације клона).

Давање почетне вредности има смисла у главном програму посредством инструкције « Промене на костиму ... » :

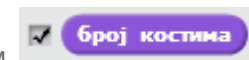


Ове исте инструкције обухватају креацију клона у функцији « Попуњавање линије » :



Педагошка напомена:

У циљу боље визуализације оног што се дешава могуће је приказати број костима лика « Плочица », штрикриањем листе категорије « Изглед ». Пажња, да би промене броја биле видљиве потребно је да уведете инструкцију « чекај ... секунди » после инструкција за промене костима.



у доњем делу

Заједничко представљање

Током заједничког представљања могу се превазићи проблеми којес сте срили у групном раду, па је потребно да ученицима ставите на располагање одређено време за модификацију програма у светлу размене искуства.

Демонстрација показује:

1/ у тренутку покретања програма се појављује лик « пејсаж » у свакој црној зони која још није « одевена », и одговара будућем елементу декора.



2/ лик « извиђач » прелази преко екрана и « одева » црне делове помоћу претходно дефинисаног костима. Тако се креира платформа.



Закључак

Наставник се враћа на закључак са [Часа 2](#), који се проширује на овом часу. Затим усмерава ученике ка закључку који се односи на функције у информатици :

- Када је исти блок инструкција потребно користити више пута у програму онда је пожељно да га интегришемо у неку функцију. Креација функције у *Скрачу* се реализује у категорији « Направи блок ».