Садржај

Увод 1
Структура књиге 2

1. Мој први програм 3
Окружење програмског језика Скреч. 3
Проучите следеће примере пројеката 6
Пример 1 – Пројекат „Здраво свете” 7
Пример 2 – Пројекат „Шетња” 8
Извршавање пројекта 13
Памћење пројекта 14
Одговорите на следећа питања. 14
Покушајте 16
Вежба 1 – Информације о лику 16
Вежба 2 – Увођење нових ликова 17
Вежба 3 – Коришћење алатки из палете алата 17
Исправите грешке 18
Грешка 1 18
Грешка 2 18
Шта смо научили 18
Урадите следеће пројекте 19
Пројекат 1 – То сам ја 19

2. Кажи где да идем – координате и смер 21
Позорница 21
Функције блокова из групе *Кретање* *22*
Репортери кретања 23
Апсолутно и релативно кретање 24
Усмерење и окретање. 26
Проучите следеће примере пројеката 27
Пример 1 – Праволинијско кретање. 27
Пример 2 – Кретање и скретање. 28

Одговорите на следећа питања. 29
Исправите грешке 31
Грешка 1 31
Грешка 2 32
Покушајте 32
Вежба 1 32
Вежба 2 32
Вежба 3 33
Шта смо научили 34
Урадите следеће пројекте 35
Пројекат 1 – Два играча. 35

3. Низање корака *37*

Речник и граматика програмског језика Скреч 37
Самостални блокови. 38
Функцијски блокови. 40
Основни елементи програмске логике у Скречу 40
Проучите следеће примере пројеката. 44
Пример 1 – Пројекат „Математичар” 44
Пример 2 – Пројекат „Ефекти”. 45
Пример 3 – Пројекат „Шала” 47
Пример 4 – Пројекат „Породица” 50
Одговорите на следећа питања. 52
Покушајте 53
Вежба 1 53
Вежба 2 53
Исправите грешке 54
Грешка 1 54
Грешка 2 54
Грешка 3 54
Шта смо научили 55
Урадите следеће пројекте 55
Пројекат 1 – Геније. 55
Пројекат 2 – Чоко-колач 56
Пројекат 3 – Моја породица. 57

4. Хајде да цртамо 59

Корњача графика 59

Функције блокова из групе *Оловка* *60*

Проучите следеће примере пројеката 61

Пример 1 – Пројекат „Цртање дужи” 61

Пример 2 – Пројекат „Прати ме по трагу” 62

Генерисање случајних бројева 64

Пример 3 – Пројекат „Линије” 65

Пример 4 – Пројекат „Геометријске фигуре 1” 67

Одговорите на следећа питања 69

IV Допуна. Упишите изостављене речи 70

Покушајте 71

Вежба 1 71

Вежба 2 71

Исправите грешке 71

Грешка 1 71

Грешка 2 72

Грешка 3 72

Шта смо научили 72

Урадите следеће пројекте 73

Пројекат 1 – Шестоугао 73

Пројекат 2 – Квадрати 73

Пројекат 3 – Троуглови 73

Пројекат 4 – Четвороуглови 73

5. Наредбе понављања 75

Блокови који омогућавају понављање 75

Проучите следеће примере пројеката 77

Пример 1 – Пројекат „Остављам свој печат” 77

Пример 2 – Пројекат „Ловац на духове” 77

Пример 3 – Пројекат „Орнаменти” 80

Одговорите на следећа питања 83

Покушајте 85

Вежба 1 85

Вежба 2 86

Вежба 3 87

Вежба 4 87
Вежба 5 88
Вежба 6 88
Исправите грешке 89
Грешка 1 89
Грешка 2 89
Грешка 3 90
Шта смо научили 90
Урадите следеће пројекте 90
Пројекат 1 – Ајкула 90
Пројекат 2 – Моји орнаменти 91
Пројекат 3 – Кругови 91

6. Да или не, питање је сад – наредбе гранања 93

Наредбе гранања 93
Функције блокова из групе *Осећаји* *94*
Параметри ликова и позорнице 96
Синхронизација коришћењем порука 97
Проучите следеће примере пројеката 98
Пример 1 – Пројекат „Избор” 98
Пример 2 – Пројекат „Пас и Мачак” 100
Пример 3 – Ремикс игре Понг 104
Пример 4 – Пројекат „Опасне пахуље” 105
Одговорите на следећа питања. 108
Покушајте 110
Вежба 1 110
Вежба 2 111
Вежба 3 111
Вежба 4 111
Исправите грешке 112
Грешка 1 112
Грешка 2 112
Грешка 3 113
Шта смо научили 113
Урадите следеће пројекте 114
Пројекат 1 – Падају јабуке 114
Пројекат 2 – Дан и ноћ 114

7. Променљиве 117

Шта је променљива? 117

Функције блокова из групе *Операције* *120*

Проучите следеће примере пројеката 121

Пример 1 – Пројекат „Лов” 121

Пример 2 – Игра „Лавиринт” 124

Пример 3 – Пројекат „Геометријске фигуре 2” 127

Пример 4 – Пројекат „Мали математичар” 128

Пример 5 – Пројекат „Погоди мој број” 134

Одговорите на следећа питања 135

Покушајте 138

Вежба 1 138

Вежба 2 138

Вежба 3 138

Вежба 4 139

Исправите грешке 139

Грешка 1 139

Грешка 2 140

Грешка 3 140

Грешка 4 141

Шта смо научили 142

Урадите следеће пројекте 143

Пројекат 1 – Калкулатор 143

Пројекат 2 – Кодирање 144

Пројекат 3 – Трка аутомобила 145

Пројекат 4 – Мој Понг 146

8. Листе 147

Шта је листа? 147

Умножавање ликова 149

Проучите следеће примере пројеката 149

Пример 1 – Пројекат „Квиз знања” 149

Пример 2 – Пројекат „Глад” 151

Пример 3 – Пројекат „Храна” 153

Пример 4 – Пројекат „Ватромет” 154

Пример 5 – Пројекат „Чаробњак Збуњенко” 156

Одговорите на следећа питања. 161
Покушајте 163
Вежба 1 163
Вежба 2 163
Вежба 3 163
Вежба 4 164
Вежба 5 164
Исправите грешке 164
Грешка 1 164
Грешка 2 165
Шта смо научили 165
Урадите следеће пројекте 166
Пројекат 1 – Квиз из историје 166
Пројекат 2 – Телефонски именик 167
Пројекат 3 – Игра „Опасни предмети” 167

9. Стрингови 169

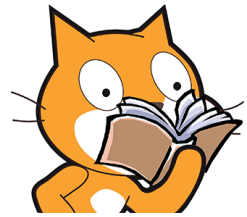
Операције над стринговима 169
Проучите следеће примере пројеката 170
Пример 1 – Пројекат „Папагај” 170
Пример 2 – Пројекат „Замени цифре” 172
Пример 3 – Пројекат „Стринг операције” 172
Пример 4 – Пројекат „Палиндром” 174
Пример 5 – Игра „Вешала” 176
Одговорите на следећа питања. 179
Покушајте 180
Вежба 1 180
Вежба 2 180
Вежба 3 181
Вежба 4 181
Шта смо научили 181
Урадите следеће пројекте 181
Пројекат 1 – Моје операције 181
Пројекат 2 – Шифровање 182
Пројекат 3 – Наопака 182
Пројекат 4 – Бројеви 183
Пројекат 5 – Пресловљавање 183

10. Како да програмирамо брже – Процедуре 185

Реализација процедура у Скречу 185
Како се праве нови блокови 186
Проучите следеће примере пројеката 188
Пример 1 – Пројекат „Мрежа квадрата” 188
Надоградња у пројекат „Разне мреже” 190
Пример 2 – Пројекат „Геометријске фигуре 3” 192
Унапређење пројекта 193
Пример 3 – Пројекат „Мали математичар 4” 195
Одговорите на следећа питања 198
Покушајте 200
Вежба 1 200
Вежба 2 200
Вежба 3 201
Шта смо научили 201
Урадите следеће пројекте 202
Пројекат 1 – Аритметика 202
Пројекат 2 – Близанци 203

О аутору 204
Литература 205

Увод



Живимо у време када се информације производе невероватном брзином. Знање више није јединствено, већ је исцепкано на „науке" и „дисциплине", а школско образовање није ништа више од проучавања појединих фрагмената, без повезаног и целовитог погледа на свет. Ако томе додамо да многа од данас најтраженијих занимања пре десетак година нису ни постојала, питамо се може ли се уопште човек који је завршио школовање сматрати образованим?

Многи истраживачи верују да су корени проблема у начину и организацији школовања. На пример, Алан Кеј (engl. *Alan Kay*), један од твораца објектно оријентисаног програмирања, кога занима не само „висока" наука, већ пуну пажњу посвећује обучавању деце, сматра да је неопходно што раније понудити детету „алат за размишљање". Главна сврха овог алата је – знање и стварање нових односа између познатог, као и развијање синтетичког начина размишљања а не само аналитичког. Такав алат, уз пројектну наставу која подстиче усвајање знања путем решавања проблемских ситуација, омогућио би ученицима да по завршетку школовања буду способни да се укључе у потпуно нове послове и да се лакше снађу у свету који их окружује.

Један од таквих алата који је последњих година постао веома популаран, је визуелни програмски језик Скреч (engl. *Scratch*). Његова прихваћеност и коришћење у образовним системима многих земаља показује да је школству у целини, као самој деци, потребно средство за „размишљање", истраживање и самоизражавање. Коначно, од ове школске године, Скреч је ушао и у школе у Србији као први језик програмирања којим се основци уводе у алгоритамски начин размишљања и решавања проблема.

Скреч није само програмско окружење, него и друштвена мрежа (*http://scratch.mit.edu*) која повезује огромну заједницу корисника из различитих делова света. Ту се могу публиковати сопствени пројекти и пронаћи пројекти других корисника који се могу преузети и изменити. Захваљујући томе, представљање језика и окружења Скреч које излажемо у овој књизи није засновано само на нашим искуствима, већ је обогаћено примерима и методичким упутствима које смо преузели из ове огромне базе пројеката и прилагодили нашим потребама.

Структура књиге

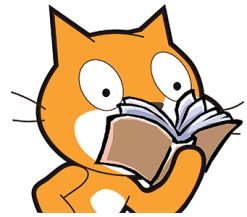
Књига је организована у 10 поглавља. У сваком од њих, на почетку, уводи се неки од математичких или информатичких концепата и упознају се функције дела Скречовог интерфејса или групе блокова. Затим, у делу *Проучите следеће примере пројеката* следе примери пројеката у којима се илуструје како се уведени концепти реализују изражајним средствима Скреча. Изложено градиво се утврђује по деловима (материјал за утврђивање градива је организован у 5 целина), и то одговарањем на постављена питања, израдом вежби и мини-пројеката, проналажењем грешака у понуђеним примерима. На крају се резимирају појмови који се односе на дато поглавље и задају пројекти које читалац треба самостално да уради.

Већина примера и задатака налази се у интерактивном практикуму „*Програмирање у Скречу*" на порталу *https://petlja.org* у оквиру материјала за подршку настави програмирања у основној школи. То омогућава да се онлајн провери да ли су тачни одговори на питања, добије упутство за решавање вежби и малих програмерских главоломки. Читалац у практикуму има и линкове на све примере пројеката, па може да их преузме, искористи ликове и скрипте из њих и направи сопствене ремиксе.

Оно што разликује садржај ове књиге од садржаја практикума је опширнији теоретски део у коме се врши увођење математичких и информатичких концепата и детаљније упознавање са елементима самог програмског језика Скреч. Наиме, интерактивни практикум је пре свега био оријентисан на подршку настави програмирања у школама за коју је планиран врло мали фонд часова, а књига је намењена читаоцима који су спремни да више времена посвете савладавању програмирања.

ПОГЛАВЉЕ 1

Мој први програм



Да ли бисте волели да направите своју сопствену компјутерску игру, анимирану причу, упутство или презентацију? Скреч (Scratch) је програмски језик који вам омогућава да све то направите, а и више од тога!

За разлику од многих програмских језика, Скреч је визуелни језик – а то значи да у овом програмском језику уместо да наредбе пишемо коришћењем тастатуре, то чинимо повезивањем разнобојних блокова којима су представљене наредбе, слично као што се од Лего (Lego™) коцки конструишу различити објекти.

У Скречу се креирају **пројекти**. Да би се направио пројекат, прво треба увести ликове који у њему учествују. Ликовима се могу придружити различити изгледи, звукови и понашања. Понашање лика описује се **скриптом**. Пројекат садржи једну или више скрипти од којих је свака придружена неком лику или позорници – месту на коме се одвија пројекат.

Да бисте написали програм у Скречу, неопходно је да претходно упознате окружење у којем се креирају програми, односно његов **интерфејс**.

Окружење програмског језика Скреч

Скреч се може користити на два начина: локално, ако сте га претходно инсталирали на свом рачунару, или користећи онлајн платформу.

На слици 1.1 приказан је интерфејс програмског окружења Скреч које се види када на онлајн платформи са адресе *https://scratch.mit.edu/* изаберете опцију *Create.*

За почетак ћете се упознати са основним функцијама његових главних делова, а у наредним поглављима ћете постепено упознавати и остале компоненте окружења.

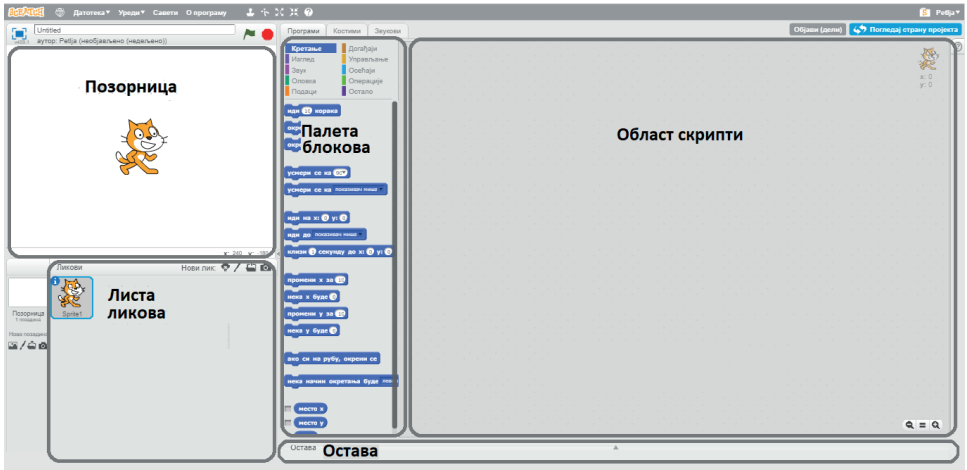
Позорница је место на коме ће се покренути ваше приче, игре и анимације. Сама позорница је непокретна, али на њој се налазе ликови који могу да се крећу и реагују на друге ликове. У наредним поглављима детаљније ћете упознати како је организована, како може да мења свој изглед и које функције може да има у пројектима.

Палета блокова је место где се чувају све расположиве наредбе програмског језика Скреч. Зове се „палета блокова" зато што одговара палети боја помоћу којих сликар креира своје слике. Међутим, за разлику од сликара, програмер креира живе слике чији објекти међусобно дејствују.

Област скрипти је простор у коме се креирају скрипте. Да бисте направили скрипту, потребно је да превучете одговарајуће блокове из палете блокова у област скрипти, и повежете их.

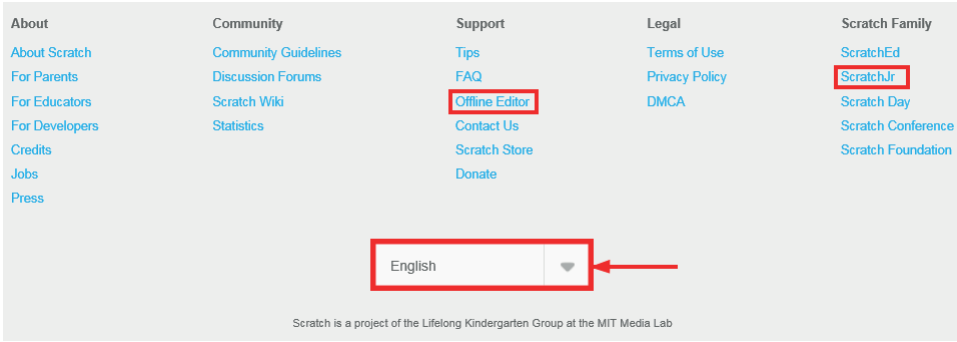
Листа ликова приказује сличице свих ликова који су укључени у пројекат. Испод сваког лика је исписано његово име.

Остава је простор у који можете превући ликове, скрипте и све остало што сте креирали у неком пројекту, како бисте их користили у својим наредним пројектима. Дакле, остава служи за размену објеката између пројеката, а види се само ако сте улоговани и радите на онлајн платформи.



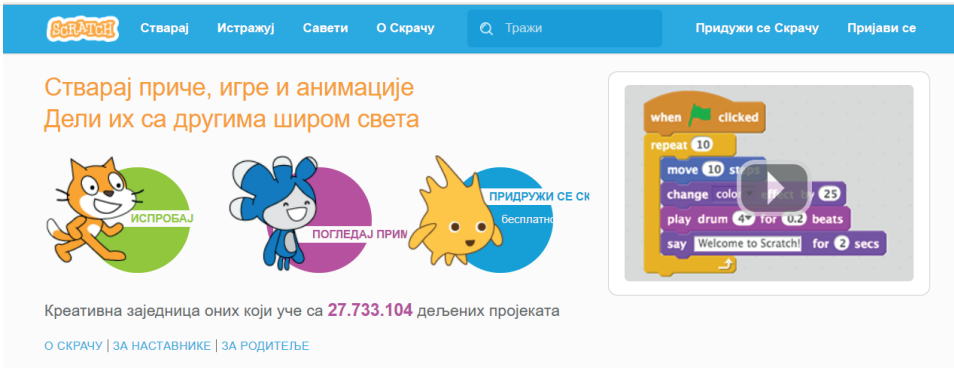
Слика 1.1 Главни делови интерфејса окружења Скреч

На дну странице можете подесити да језик комуникације буде српски. Потребно је да кликом на троуглић (означен стрелицом на сл. 1.2) отворите листу у којој се српски језик налази при крају.



Слика 1.2 Линкови који омогућавају преузимање окружења Скреч и његове верзије за малу децу (ScratchJr) означени су црвеном бојом

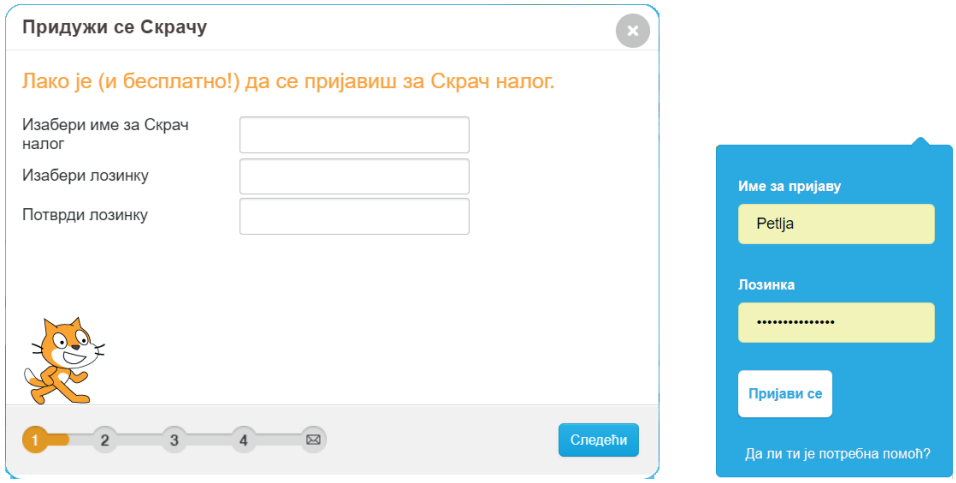
Тада ће главна страница овог сајта изгледати као на сл. 1.3.



Слика 1.3 Српска локализација сајта *https://scratch.mit.edu/*

У даљем тексту ће бити коришћено окружење са наредбама на српском језику.

Кликните на дугме *Стварај* и можете да приступите креирању свог првог пројекта у онлајн окружењу Скреч. Ако желите да тај пројекат и упамтите у овом окружењу, треба да отворите свој налог. То чините кликом на дугме *Придружи се Скречу*. Сваки следећи пут довољно је да се пријавите, а тиме имате приступ свим пројектима које сте раније креирали.



Слика 1.4 Дијалошки прозори за отварање налога и пријављивање

И најдужа путовања почињу првим кораком. А тај први корак за упознавање неког програмског језика је писање програма који на екрану треба да испише поруку: *„Здраво свете"*. И ми ћемо тако започети са освајањем Скреча. Притом ћемо, као и у свим наредним пројектима, користити офлајн едитор.



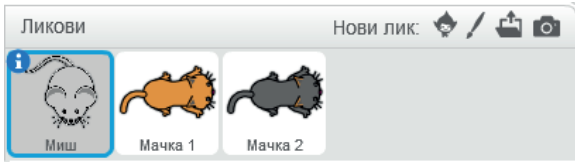
Проучите следеће примере пројеката

Увек када се покрене Скреч, аутоматски се креира **позорница** коју чини бели правоугаоник у коме се налази **лик** мачка.

Позорница и ликови су **објекти** чије понашање програмирамо наредбама Скреча. Помоћу блокова који одговарају наредбама језика, састављамо **скрипте** које описују понашање објеката. Сваки објекат има своје понашање, чак и непокретна позорница која, на пример, може да мења свој изглед.

Поред скрипти, позорници и ликовима могу да буду придружене и **графичке** (слике – цртежи, фотографије) и **звучне** датотеке. Слике ликова називају се **костими**, а слике позорнице – **позадине**.

Листа ликова приказује сличице свих ликова који су укључени у пројекат. Испод сваког лика је исписано његово име.



Слика 1.5 Листа ликова. Плави оквир око сличице лика указује на тренутно активан лик

Да бисте направили скрипту, потребно је да за активан објекат пренесете одговарајуће наредбе из палете наредби у област скрипти, и повежете их.

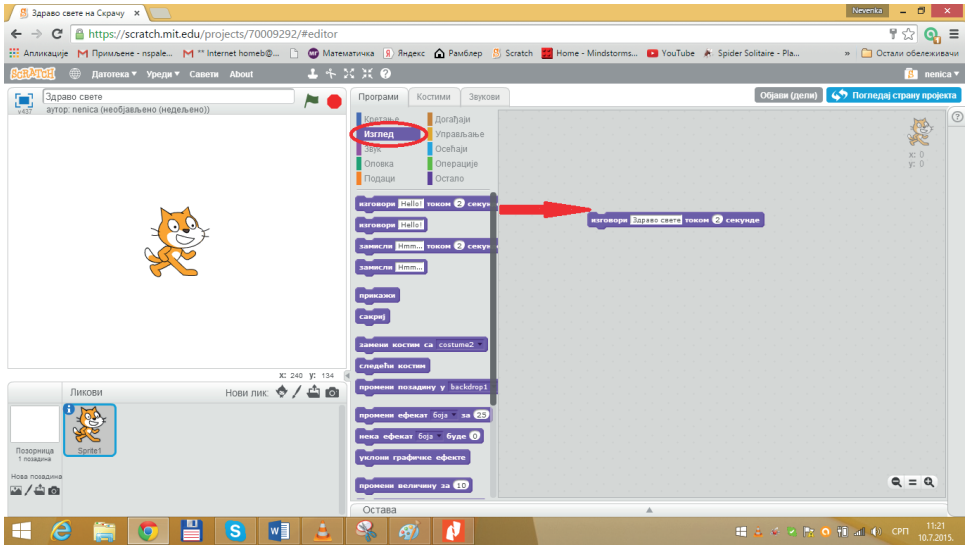
Активан објекат – лик или позорница, препознаје се по томе што је око његове сличице у листи ликова плави оквир. Све што креирамо – скрипте које описују понашање, костими који описују изглед, звукови који ће се чути када покренемо пројекат – придружује се објекту који је активан док то радимо.

Креирање скрипти врши се постављањем блокова једног преко другог. Клик било где у оквиру низа блокова покреће комплетну скрипту која се извршава од врха према дну. Да би се утврдило шта блок ради, треба десним кликом отворити приручни мени и изабрати *помоћ*.

Пример 1 – Пројекат „Здраво свете”

Мачку, заштитном знаку Скреча, треба на почетку придружити најједноставнију могућу скрипту која се састоји од једне једине наредбе – блока који омогућава лику да „изговори”, односно да се у стрип облачку појави реченица: „Здраво свете”. У палети блокова кликните на групу блокова Изглед. Појавиће се група љубичастих блокова задужених за визуелне ефекте који се могу доделити ликовима. Превуците блок 

у област скрипти. Затим, уместо речи *Hello,* откуцајте *Здраво свете* и кликните на тако измењен блок.



Слика 1.6 Превлачење блока из палете блокова у област скрипти

Током 2 секунде, уз мачка ће на позорници стајати облачак са текстом *„Здраво свете”.* Као што видите, сасвим је једноставно.

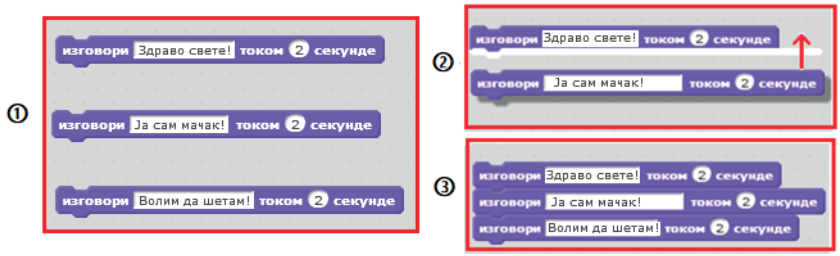
Слично би, уместо приказа облачка са текстом, мачак могао и да заиста изговори овај текст. То се може постићи тако што снимимо реченицу коју треба да изговори, па у блоку 

, уместо звука *мјау,* поставимо снимљени говор. Блоковима из групе *Звук* ћемо се бавити у наредним примерима, а сада ћемо направити нову скрипту по којој ће наш лик коришћењем неколико блокова **изговори** да каже још неколико реченица.

Пример 2 – Пројекат „Шетња”

Показаћемо вам два начина на која можете додавати већ постојећи блок у област скрипти. Први је да се понови поступак који смо већ урадили – превуците још једном блок **изговори** из палете блокова и уместо текста *„Hello”,* откуцајте *„Ја сам мачак”.*

Други начин је да десним кликом на блок у области скрипти, из приручног менија, изаберете опција *Умножи*. Затим, у копију блока треба уписати жељени текст, а у нашем примеру је то *„Волим да шетам*”. Овај други начин омогућава да се брже ради, јер се тако једним потезом може умножити и више блокова који су претходно повезани.

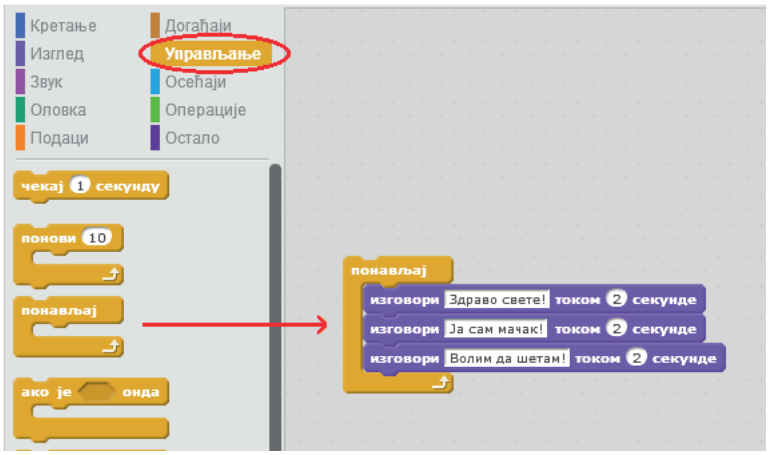


Слика 1.7 Повезивање блокова у стек

Да би се блокови аутоматски извршавали један за другим, потребно их је повезати у целину – стек. То чинимо превлачењем блокова. Када се блокови приближе један другом, око горњег се појављује бела сенка која значи да ће блокови бити повезани (сл. 1.7). Повезивањем сва три блока у стек постижемо да двокликом на њега, лик изговара све три реченице, и то једну за другом.

Сада из групе блокова Управљање, превуците блок 

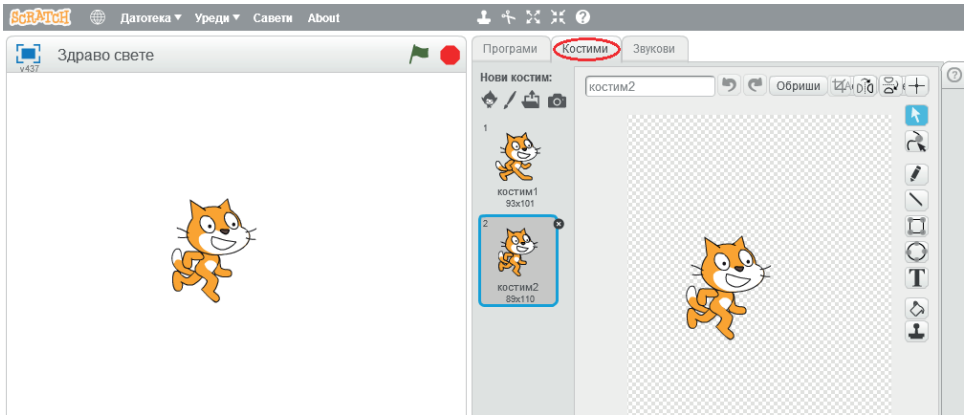
и у његова „уста" убаците блокове **изговори**. Шта ће се десити када урадите двоклик на овај стек?



Слика 1.8 Додавање блока понављај

Блок **понављај** је пример наредбе која омогућава понављање свих наредби које обухвата. У овом случају, после изговарања треће реченице, мачак поново изговара прву, па другу и тако у круг, све док не прекинемо извршавање скрипте. За овај тип инструкција користимо назив **петља**.

Искористићемо петљу да лику мачка додамо и једноставну анимацију. Ако кликнете на картицу *Костими,* видећете да су мачку придружена два изгледа – *костим1* и *костим2*. Када је активна картица *Костими,* с десне стране се уместо области скрипти појављује прозор графичког едитора. Кликните на први, па на други костим и видећете да се ноге мачка налазе у два различита положаја. Ако се костими брзо смењују, изгледаће као да се ноге померају.



Слика 1.9 Костими придружени лику мачка

Слично као што смо „натерали" мачка да стално понавља реченице, направићемо скрипту која му налаже да стално мења костиме. Прво у област скрипти треба превући две инструкције 

из групе *Изглед,* па у једној *костим2* заменити са *костим1* (сл. 1.10). *На крају* ове блокове треба уложити у блок *Понављај*. Међутим, двокликом на овај стек блокова на позорници се ништа не мења. Шта мислите, зашто?

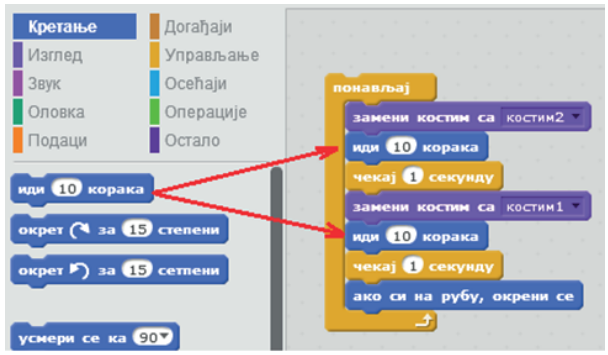
Ради се о томе да рачунар много брже мења слике него што наше око то може да региструје. Зато треба иза сваке наредбе **замени костим** додати по једну наредбу 

из групе *Управљање*.



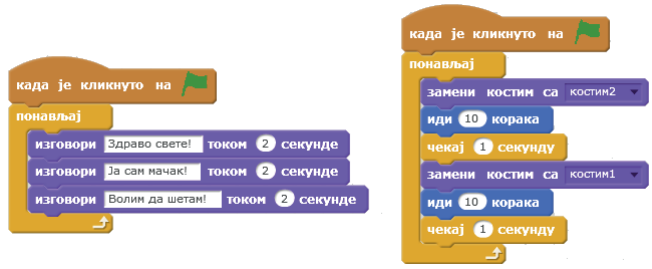
Слика 1.10 Једноставна анимација смењивањем костима

Следеће што желимо је да мачак не цупка у месту, већ да корача. То нам омогућава наредба иди 10 корака из групе *Кретање*. Поставићемо је између наредби **замени костим** и **чекај** (слика 1.11).



Слика 1.11 Додавање блокова из групе Кретање

Коначно, на врх стекова који задају шта мачак треба да ради, поставићемо блок када је кликнуто на из групе *Догађаји*. Нашем лику сада су придружене две скрипте са слике 1.12. Ако кликнемо на зелену заставицу, мачак ће почети да говори и иде удесно, али ће ускоро нестати са екрана.

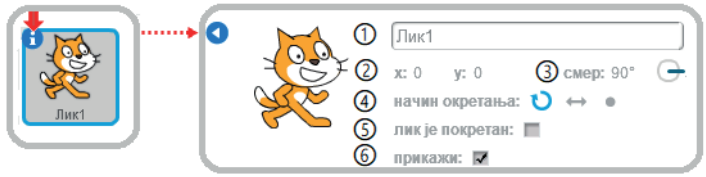


Слика 1.12 Две скрипте придружене мачку представљају сценарио његовог понашања од тренутка када се кликне на зелену заставицу.

Постоји начин како се кретање лика може задржати у оквиру граница екрана. То је наредба ако си на рубу, окрени се, али претходно морамо да вратимо мачка на екран. Ево једног начина. Превуците блок иди до показивач миша који се као и претходни налази у групи *Кретање*. Двокликом на блок превуците мачка који ће се појавити на рубу позорнице где желите. Затим уметните блок **Ако си на рубу, окрени се** на крај петље за кретање. Покретањем овако измењене скрипте, мачак ће се кретати, како смо и наложили, у оквирима екрана, али ће улево ићи наглавачке.

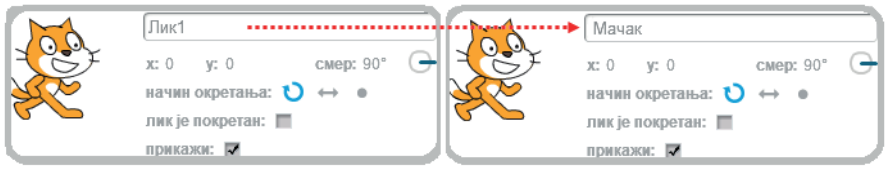
Разуме се, постоји начин да и ово исправимо. Један је да променимо начин кретања лика у информацијама о лику, а други да задамо наредбу за начин окретања лика.

Информације о текућем лику могу се видети и изменити ако се кликне на слово **i** које се налази у горњем левом углу сличице лика. Добија се следећи приказ:



Слика 1.13 Информације о лику

Ознака (1) указује на име лика. *Промена имена* врши се тако што се у пољу имена лика откуца ново име.

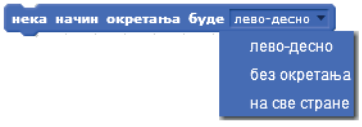


Слика 1.14 Промена имена лика

Ознака (2) указује на координате центра лика на позорници, а (3) на кретања којим ће се лик кретати (0 – горе, 90 – десно, 180 – доле, -90 – лево). Плава линија на сличици показује усмерење лика. Да бисте га променили, треба заротирати ту плаву линију.

Ознака (4) говори о начину окретања који може бити: *на све стране*, *лево-десно* или *без окретања*.

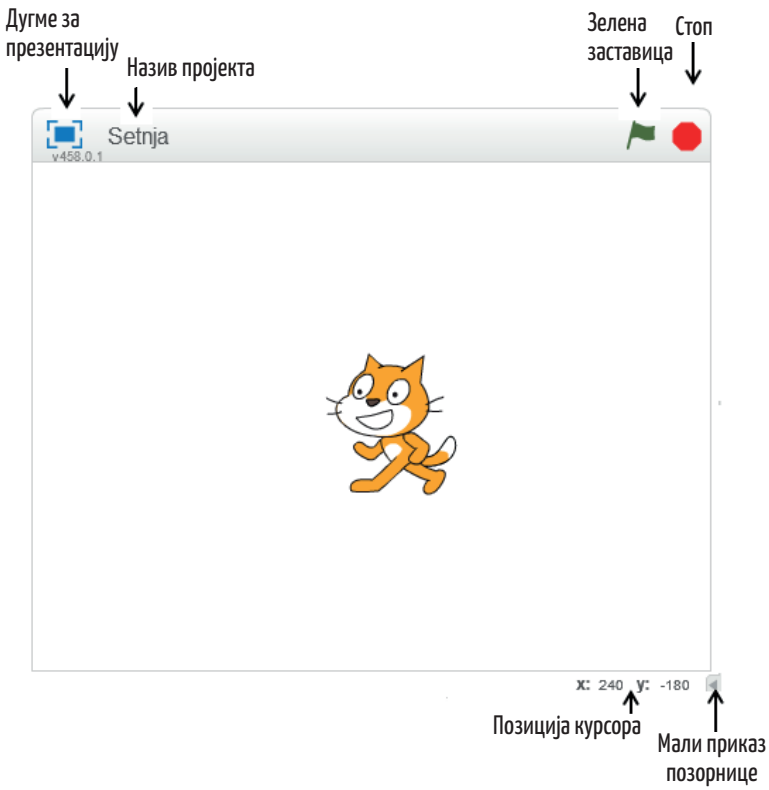
Начин окретања може се задати и програмским путем. У блоку **Нека начин окретања буде** (слика 1.15) треба изабрати опцију *лево-десно.*



Слика 1.15 Блок за задавање начина окретања

Извршавање пројекта

Пошто смо завршили са креирањем пројекта, преостаје да га покренемо и још једанпут проверимо да ли ради оно што смо желели. Пројекат се покреће кликом на дугме *Зелена заставица* које се налази изнад десног горњег угла позорнице. Пошто нисмо предвидели да се извршавање пројекта прекине програмским путем, морамо то учинити кликом на дугме *Стоп* десно од *Зелене заставице* (слика 1.16). Још боље је да пројекат пратимо у режиму презентације када се позорница простире преко целог екрана. Прелазак из нормалног у режим презентације и обрнуто остварује се кликом на дугме изнад левог горњег угла позорнице. Када се вратимо у режим нормалног приказа позорнице, треба да упамтимо пројекат.



Слика 1.16 Намена дугмади у области позорнице