

Невенка Спалевић

ПРОГРАМСКИ ЈЕЗИК СКРЕЧ (Scratch), 1. део

Како се користи и чему служи – представљање кроз примере пројеката

Живимо у време када се информације производе невероватном брзином и знање више није јединствено. Количина информација генерисаних 2010. године већа је од 4 егзабајта ($EB = 10^{18} B$), а сматра се да је 5 EB довољно да се ускладиште све речи које су икада изговорили људи. Знање 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 десет најтраженијих послова у свету 2010. године 2004. године нису уопште постојали, 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 (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, јесте и програмски језик и окружење Скреч (Scratch). Његова прихваћеност и коришћење у образовним системима многих земаља може се објаснити само огромном потребом школства у целини и саме деце за средством за „размишљање“, истраживање и самоизражавање. Нажалост, Србија не спада у круг земаља које се активно интересују за Скреч.

Како рад са програмским окружењем Скреч омогућава упознавање са многим математичким и рачунарским идејама, учење процеса пројектовања, развијање информационих и комуникационих вештина и подстиче креативно мишљење

Ово је први део текста о програмском језику и окружењу Скреч који говори о општим карактеристикама језика и интерфејсу окружења. У наредним бројевима часописа биће објављена још два дела о алгоритмима и инструкцијама језика који су изложени кроз примере пројеката.

и решавање проблема, у Математичкој гимназији у Београду више година уназад смо упознавали ученике различитог узраста са овим језиком. Захваљујући Скречу, кроз ангажовање ученика на различитим пројектима, уводили смо појмове као што су алгоритми, променљиве, типови података, догађаји и паралелни процеси. Пројекте су радили ученици различитог узраста: у нижим разредима ОШ у оквиру додатне наставе из математике и изборног предмета *Од играчке до рачунара*, у старијим разредима ОШ у оквиру предмета *Техничко и информатичко образовање* и *Информатика и рачунарство*, а у средњој школи у оквиру предмета *Рачунарство и информатика*.

Скреч није само програмско окружење, него и социјална 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 овом чланку није засновано само на нашим искуствима, већ је обogaћено примерима и методичким упутствима које смо преузели из ове огромне базе пројеката и прилагодили нашим потребама.

Шта је Скреч

Скреч је, с теоријске тачке гледања, објектно оријентисани језик који омогућава креирање вишеничних програма. С практичне тачке гледања, то је језик који се лако учи, сјајан, моћан алат, који не захтева двомесечну припрему за писање првог програма, већ свега десетак минута упознавања с основама. При томе, за разлику од Бејзика у коме се такође почиње лако, Скреч не повлађује лошем стилу програмирања. Напротив, у Скречу је једино могуће писати „правилне“ програме. Графика, анимација, музика, видеоефекти, и у исто време класично, догађајима управљано објектно оријентисано и паралелно програмирање. Свако може да узме оно што му је потребно одмах, а потом, по потреби да савладава све остало.

Овај језик се користи у више земаља за почетно учење програмирања. Окружење је развила и подржава група *Lifelong Kindergarten Group* на *MIT Media Lab* из Масачусетског технолошког института (MIT је универзитет на коме је 1968. године Seymour Papert развио Logo). Идејни творац овог језика и руководиоца групе је Папертов ученик - Мичел Резник (Mitchel Resnick). Вероватно да је Скреч прихваћен тако брзо јер је пројектован са циљем да представља средство које омогућава формирање „начина мишљења“, а не само да се у њему учи програмирање.

Скреч узима све најбоље из рачунарске технике и дизајна интерфејса да би учинио процес програмирања занимљивијим и доступнијим деци. Коришћењем Скреча ђаци уче и програмирање, али не са циљем да постану програмери, већ да могу да се изразе креативније, да развијају логичко мишљење и боље разумеју нове технологије.

Скреч је мултимедијски систем. Највећи део његових инструкција намењен је раду с графиком, звуком и креирању анимационих и видео ефеката. Скреч

омогућава да се једноставно реализују различити објекти, дефинише како они изгледају у различитим условима, померају по екрану, задају начини узајамног дејства међу објектима. Кроз израду пројеката Ђаци уче да користе графику и звук, а значајно је и то што имају могућност да поделе резултат свог рада с друговима и другим корисницима.

Скреч програм се креира у објектно оријентисаном окружењу „спајањем“ разнобојних блокова инструкција на исти начин како се од разнобојних Лего коцки конструишу различити објекти. Креирање програма у Скречу врши се повезивањем графичких блокова у стекове. Блокови су направљени тако да се могу повезивати само у синтаксно исправне конструкције, што искључује грешке. Различити типови података имају различите форме блокова, који наглашавају компатибилност или некомпатибилност објеката. Постоји могућност уношења измена у програм чак и у време његовог извршавања, што омогућава експериментисање с новим идејама везаним за решење задатка. Као резултат извршавања једноставних инструкција креира се сложени модел, у коме постоји међусобна интеракција мноштва објеката, са различитим својствима.

Суштинска предност овог окружења је што се може бесплатно преузети са Интернета, тако да свака школа може без ограничења да га користи.

Сама идеологија Скреча омогућава да се приликом обучавања користе савремене методе и технологија обучавања као што су проблемска настава и метода пројеката. После усвајања основних конструкција језика и могућности окружења ученицима се постављају задаци који се решавају креирањем одговарајућег пројекта. То могу бити различите приче, чију тему наставник задаје у складу са узрастом ученика, на пример, Моја породица, Мој хоби, анимиране приче засноване на песмама и причама које се уче у школи, рекламни спотови, презентације лекција и слично.

Овакав начин обучавања стимулише ученике да освајају могућности програмских језика, уче информатичке предмете и схвате њихов практични значај. Анализа рада у Скречу показује да је ово окружење довољно једноставно и да се лако учи. Но без обзира на своју једноставност, Скреч нуди кориснику разнообразна средства за рад са мултимедијским ресурсима, што подстиче интересовање ученика и подстиче развој позитивне мотивације за информатичке предмете у целини.

Један од главних концепата језика Скреч је развој сопствених пројеката, од почетне идеје до коначног програмског производа. За то у Скречу постоје сва потребна средства:

- **стандардни елементи програмске логике процедуралних језика:** секвенца, гранања, циклуси, променљиве, типови података (цели и реални бројеви, стрингови, логички подаци, листе), псеудослучајни бројеви;
- **објектно-оријентисана:** објекти (њихова својства и методе), предаја порука и обрада догађаја;
- **интерактивна:** обрада узајамног дејства објеката међу собом и с корисником, а такође и догађаја ван рачунара (помоћу прикључног сензорског

уређаја);

- **за паралелно извршавање:** покретање метода објеката у паралелним токовима с могућношћу координације и синхронизације;
- **за креирање једноставног корисничког интерфејса.**

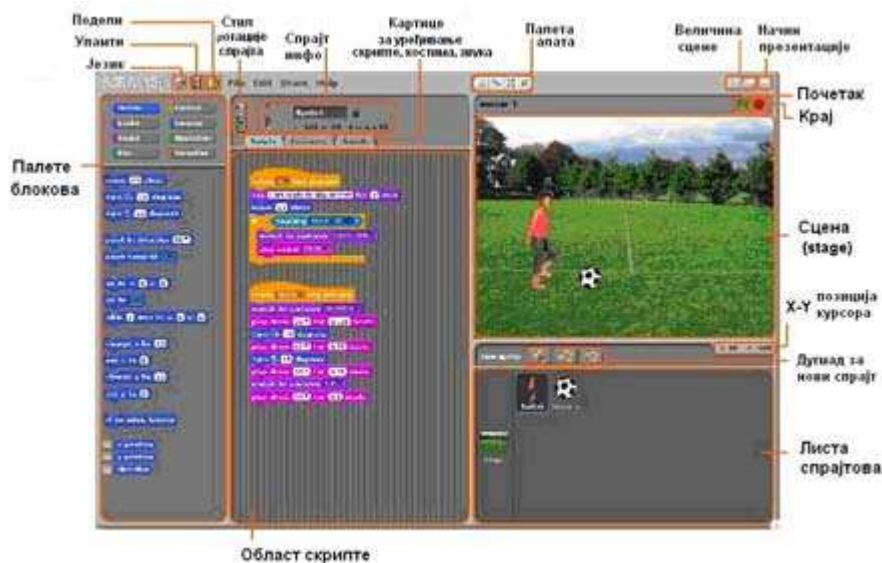
С друге стране, Скреч засада нема тако важних компоненти програмских језика уопште, и објектно оријентисаног језика специјално, као што су процедуре и функције, предаја параметара и враћање вредности (осим кроз глобалне променљиве), рекурзија, дефинисање класа објеката, наслеђивање и полиморфизам, обрада изузетака, текстуални улаз, као ни улаз и излаз из фајла. Међутим, нема сумње, да ће у наредним верзијама језик бити допуњен не само тим, већ вероватно и неким другим компонентама. Као што смо видели, Скреч има богате могућности. При томе, за почетак његовог коришћења није потребно ништа више од знања читања, јер се програм саставља од готових обојених блокова. Овај ниво имају практично сви ученици првог разреда основне школе.

Програми у Скречу називају се **пројектима**. Овај термин користи се у свим областима људске делатности. Пројекат – то је план, замисао за прављење нечега новог, чиме се решава проблем. Ми живимо окружени проблемима (од грч. *problema* – задатак): малим и великим, простим и сложеним, привременим и вечним. Све ствари, машине, уметничка дела, рачунарске програме – направили су људи да би решили проблеме, све то су – резултати пројеката. Скреч је интегрисано окружење које има сва неопходна средства за креирање програмских пројеката: програмски језик, интерпретатор језика, графички едитор, систем помоћи, образце пројеката, библиотеку слика и звучних фајлова. Све се може урадити **овде** – у самом окружењу и **одмах**, без покретања додатних програма.

Интерфејс програма Скреч

Реч интерфејс (*interface*) је латинског порекла и значи „између два лица“. **Интерфејс** је посредник који се поставља између два лица (или две ствари) и омогућава им да међусобно комуницирају, иако не могу директно да се повежу, односно прикључе једни на друге. Могли бисмо да кажемо да је преводилац интерфејс који омогућава људима који не говоре исти језик да се споразумеју. Улазни и излазни уређаји рачунара – миш, тастатура, монитор, представљају хардверски интерфејс који омогућава кориснику да управља рачунаром. Истина, део хардвера који је видљив кориснику, хардверски интерфејс, само је мали део онога што чини рачунарску систем, попут врха леденог брега.

Осим хардверског интерфејса постоји и софтверски интерфејс. Наиме, оперативни систем и апликативни програми такође имају свој интерфејс. За разлику од хардверског интерфејса који се може дотаћи, чути или видети, софтверски интерфејс треба да се разуме, односно даје увид у то шта се може радити са програмом. Као што у кућишту рачунара постоји много сложених компоненти које корисник не види, тако и многе функције програма које човек користи остају скривене захваљујући интерфејсу, па могу да их употребљавају и корисници који немају представу о програмирању.



Сл. 1. Интерфејс програма Скреч

Објекти

Скреч је компјутерски модел реалног света. Свет се састоји од мноштва објеката (лат. *objectum* – предмет), који егзистирају у заједничком простору. Објекти – то је све што постоји у природи: људи, животиње, ветар, снег, дрво, сунце, слова итд. У Скречу се за објекте користи реч **спрајт** (енгл. *Sprite* – измишљени херој, вилењак, дух), а за простор који их окружује – **сцена** (енгл. *Stage* – сцена, позорница, бина).

Када се покрене Скреч, аутоматски се креира спрајт мачка с називом *Sprite1*.

Начини за креирање нових спрајтова

Три дугмета са звездицом, која се налазе између сцене и листе спрајтова, омогућавају креирање нових спрајтова.



Омогућава да нацртате сопствени спрајт коришћењем графичког едитора.



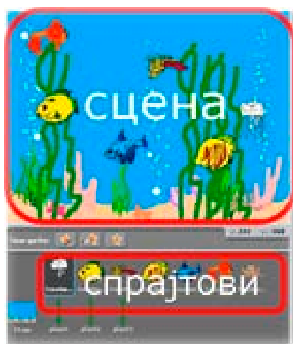
Омогућава да изаберете костим за нови спрајт или увезете (импортујете) постојећи спрајт.



Омогућава да се појави спрајт изненађења.

Листа спрајтова

Листа спрајтова приказује сличице свих спрајтова који су укључени у пројекат. За сваки спрајт приказани су име, колико скрипти му је придружено и колико има костима.



Сл. 2. Листа свих спрајтова пројекта
налази се испод сцене

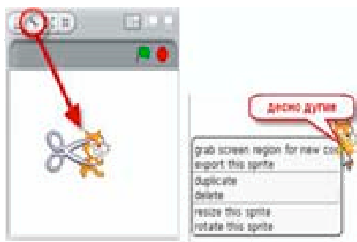
Палета алата и десно дугме миша

Смањивање и повећавање димензија спрајта на сцени, брисање или умножавање спрајта може се извршити у сваком тренутку помоћу дугмади на палети алата, која се налази изнад сцене. Редослед коришћења алата:



Сл. 3. Палета алата

Ако желите да избришете спрајт, изаберите маказе са палете алата и кликните на спрајт. Исто се може постићи и десним кликом на спрајт на сцени и избором одговарајуће алатке (delete) из контекстног менија који ће се том приликом отворити. Десни клик на спрајт у листи спрајтова такође отвара контекстни мени из којег се могу покренути команде.



Сл. 4. Брисање спрајта



Сл. 5. Контекстни мени

ЗАДАЦИ ЗА ВЕЖБУ

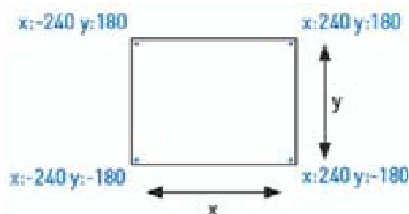
1. Направите више копија спрајта *Мачак* коришћењем алатке печат.

2. Уклоните једну копију спрајта коришћењем алатке маказе.
3. Коришћењем алатки за увећавање и смањивање објеката, подесите да све копије спрајта буду различите величине.
4. Направите још једну копију спрајта *Мачак* коришћењем десног дугмета миша и контекстног менија. На исти начин избришите једну од копија.

Сцена

Када се покрене Скреч, аутоматски се креира сцена: бели правоуганик, који има 480 тачака по ширини и 360 тачака по висини. У рачунарској графици се најмања тачка која се може приказати на екрану назива **пиксел** (енгл. Pixel) и надаље ћемо користити тај термин. Сцена је место на коме ће се покренути ваше приче, игре и анимације. Сцена је непокретна, као акваријум, али њени становници – спрајтови, се стално крећу и ступају у интеракције са другим спрајтовима. Да би се лако управљало кретањем ликова, сцени је придружен правоугли координатни систем са тачком (0,0) у центру сцене. Координате омогућавају да се ликови прецизно воде по сцени и да се могу довести у произвољну тачку (x, y), односно сваки пиксел има своје координате. У простору испод десног доњег угла сцене, десно од дугмади за нове спрајтове, можете да пратите како се мењају текуће x - y координате курсора приликом превлачења миша преко сцене.

x: 75 y: 25



Сл. 6. Координате сцене



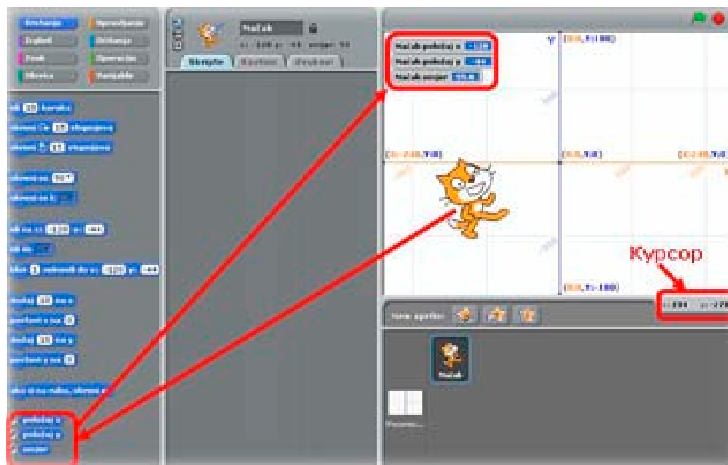
Кликом на дугме за презентацију (Presentation Mode) пројекат се приказује преко целог екрана. Типка Esc враћа приказ пројекта на сцену.



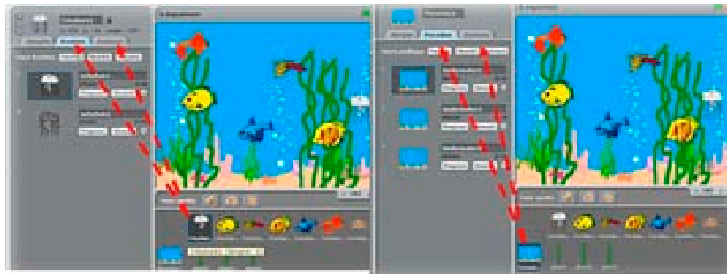
Клик на дугме за приказ (View Mode) пребацује са малог на велики приказ сцене. Ако желите да проширите приказ области скрипте, треба да изаберете мали приказ сцене.

Графички и звучни фајлови објеката

Сцени и спрајтовима могу да буду придружени **графички** (слике – *цртежи*, *фотографије*) и **звучни** фајлови. Слике спрајтова називају се **костими**, а слике сцене – **позадине**. Слике и звуци за сваки објекат чувају се у независним областима – сабирном центру програма. Тамо се налазе и скрипте објеката, али са њима ћемо се упознати нешто касније.



Сл. 7. Координате спрајта и курсора на сцени



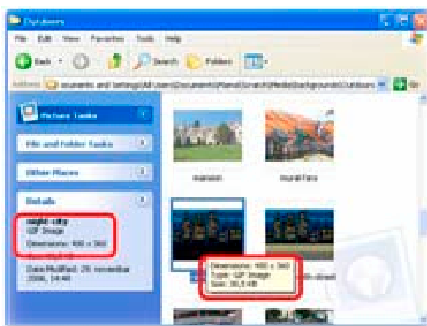
Сл. 8. Костими и позадине

Позадине и костиме можемо да креирамо тако што их нацртамо у **графичком едитору** који покрећемо кликом на дугме *цртај*, или, уместо тога, да узмемо готову слику из фајла с екстензијом JPG, BMP, PNG, GIF помоћу дугмета *уметни* (import). Да бисмо извршили акције са сценом или спрајтом, одговарајући објекат треба селектовати мишем из листе објеката. **Активни објекат** – објекат у фокусу означава се плавим рамом као на слици 8.

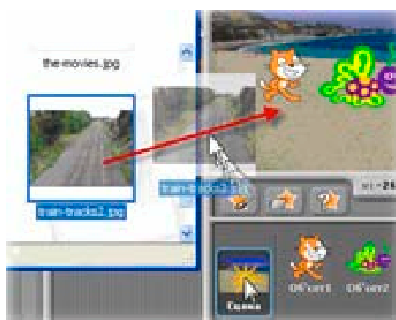
ПРИМЕР 1. ПРЕУЗИМАЊЕ СЛИКА ИЗ ФОЛДЕРА

За позадину или спрајт можете искористити слику која се чува у фајлу за екстензијом JPG, BMP, PNG, GIF из ма којег фолдера на рачунару. За позадину сцене пожељно је да слика има димензије 480 пиксела по ширини и 360 пиксела по висини. Покушајте да објасните шта ће се десити ако изаберете слику мањих или већих димензија. Димензије слике можете видети ако у фолдеру у коме се слика чува селекујете слику левим дугметом миша.

Додавање позадине преношењем фајла из фолдера на сцену пројекта врши се на следећи начин.



Сл. 9. Димензије слике



Сл. 10. Преношење фајла из фолдера на сцену

1. Отворите било који фолдер који садржи графичке фајлове.
2. На десктопу поставите један поред другог прозор програма Скреч и прозор фолдера са фајлом који желите да искористите.
3. Кликните левим дугметом миша на икону сцене у листи објеката како би постала активна. **Слика се додаје у активан објекат!**
4. Превуците мишем жељени графички фајл на сцену и отпустите га тамо.
5. Додата слика треба да се појави у листи позадина.
6. Одстраните непотребну позадину из листе позадина.

Питање. Шта би се десило да пре додавања фајла нисте селектовали позадину, него спрајт? Покушајте да објасните.

ПРИМЕР 2. КРЕИРАЊЕ СПРАЈТА ОД ДЕЛА ПОЗАДИНЕ

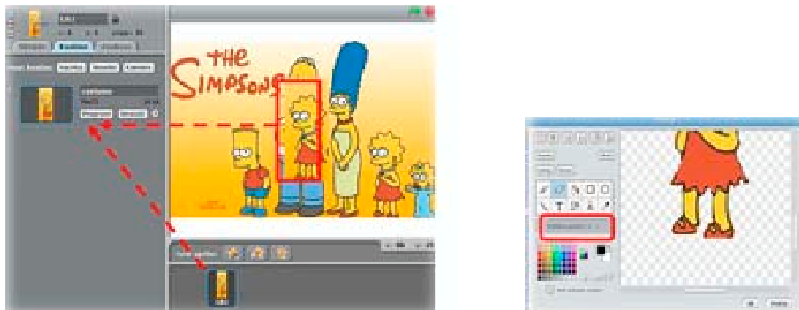
Са Интернета смо преузели слику породице Симпсон и поставили је као позадину. Показаћемо како се може направити нови лик – Лиза Симпсон са ове позадине. Прво треба притиснути десно дугме миша било где на сцени и изабрати команду „узми слику са екрана за нови лик“. Затим селектовати левим дугметом миша (превлачењем) правоуглу област позадине (око Лизе) ради креирања копије, па отпустити лево дугме миша.



Сл. 11. Креирање спрајта од дела позадине

У листи спрајтова појавиће се нови лик. Да би се лик уредио, треба изабрати преправку његовог изгледа – костима.

1. Кликните на спрајт у листи спрајтова.
2. Кликните на дугме *Костими* у области скрипте.
3. Кликните на дугме *Преправи* (*Edit*). Отвориће се графички едитор.



Сл. 12. Уређивање изгледа спрајта исправком костима у графичком едитору

Коришћењем алатке *гумица* у графичком едитору треба избрисати делове позадине који су остали уз Лизин лик. Најбоље је увећати лик и пажљиво избрисати непотребне детаље. По потреби смањивати величину гумице како би се прецизније радило. Када сте задовољни, кликните на дугме ОК.

Информације о текућем спрајту

Изнад области скрипте налазе се информације о текућем спрајту (на слици 1 означене са спрајт инфо)

- име спрајта
- x, y позиција
- правац кретања
- статус откључано/закључано.



Сл. 13. Информације о текућем спрајту

Правец кретања указује на правац којим ће се спрајт кретати (0 = горе, 90 = десно, 180 = доле, -90 = лево). Плава линија на сличици показује правац кретања. Да бисте променили правац кретања треба да превучете (заротирате) ту плаву линију. Правец се враћа у почетни положај (правац = 90) двокликом на сличицу спрајта у инфо пољу. Откључани спрајт може се премештати током извршавања.

Десним кликом на спрајт на бини или његову сличицу у листи спрајт се памти у засебној датотеци (експортује се) и може да се користи у другим пројектима.



Сл. 14. Промена имена спрајта

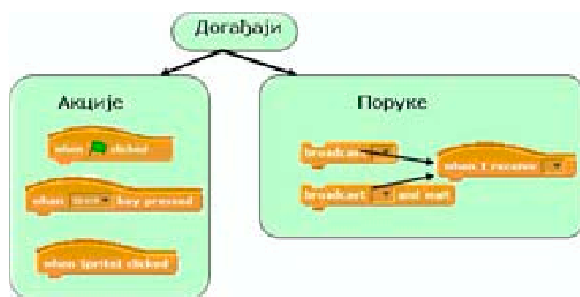
Препоручујемо да сваком спрајту придружите име које одговара његовој улози у пројекту. **Промена имена** спрајта врши се тако што се у пољу имена спрајта (у спрајт инфо прозору) откуца ново име.

Понашање

Сваки објекат има своје понашање, чак и непокретан простор који, на пример, може да мења спољашњост. Ученицима се за понашање дају оцене из владања, а понекад и награде. За ствари обично знамо од чега се састоје, на пример рачунарски систем се састоји од хардвера и софтвера, али од чега се састоји понашање?

Одговор на ово питање је – понашање чине **дејства** и **поруке**. Људи, животиње, технички уређаји – могу да дејствују и да преносе поруке. Свакако сте видели како семафор помоћу различитих боја шаље поруку возачима и пешацима, када могу да прелазе раскрсницу.

У понашању се крију две тајне, које омогућавају предвиђање будућности. Прва тајна је да понашањем управља **сценарио** – тачан поредак акција и порука. Ако вам је познат, на пример, сценарио филма, онда тачно знате, када и како ће поступити сваки глумац, шта и коме ће рећи. Друга тајна је да се понашање увек **покреће догађајем**, што може бити акција или добијање поруке.



Сл. 15. Две врсте догађаја

У Скречу акције извршава човек (корисник програма) мишем и тастатуром, а поруке предају један другом спрајтови и сцена.

Понашање – то су наредбе управљања и поруке објекта као одговори на догађаје. У Скречу се за сценарио користи енглеска реч скрипт (енгл. Script), **скрипт** = **сценарио**. Скрипте се, као слике и звуци, додају унутрашњости активног објекта (спрајта или сцене), односно објекта који је био селектован мишем у листи објеката.

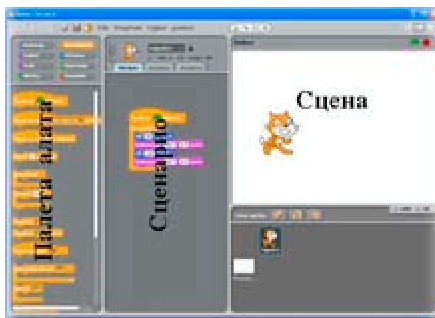
Палета блокова и област скрипти

Да би се направила скрипта, потребно је за активан објекат пренети блокове акција из левог прозора у средњи – област скрипте, и повезати их у **стек** (енгл. stack). Први блок увек мора да буде блок управљања који покреће извршавање скрипте. Блок се покреће кликом на њега.

Креирање скрипти (програма) врши се постављањем блокова једног преко другог. Клик било где у оквиру стека покреће комплетну скрипту која се извршава

од врха према дну. Да би се утврдило шта блок ради, треба десним кликом на њега отворити приручни мени и изабрати Help.

Када превлачите блок у оквиру области скрипти, бели маркери указују где можете да поставите блок и исправно га повежете са осталим блоковима. Да бисте померили стек, треба да покажете на његов горњи блок. Ако превлачите блок са средине стека, помераће се и сви блокови испод њега.



Сл. 16. Палета блокова и област скрипти

Ако желите да понашање једног спрајта искористите за други спрајт, копирајте стек блокова који описују понашање тако што га превучете до сличице другог спрајта у листи. Неки блокови садрже поље у коме се може мењати текст, као на слици 17.1. Да бисте променили вредност, кликните унутар беле области, избришите постојећи број и напишите нови. У то поље такође можете да поставите елипсasti блок као на слици 17.2.



Сл. 17.1



Сл. 17.2



Сл. 17.3



Сл. 17.4

Неки блокови садрже падајуће меније као на слици 17.3. Потребно је само кликнути на троуглић да би се отворио мени и затим кликнути на ставку коју желите да изаберете.

Да би се **очистила област скрипти** треба изабрати прву опцију из приручног менија који се појави при десном клику, а ако желите да **упамтите скрипту** као слику треба да изаберете опцију *Save* из приручног менија. Да бисте **додали коментар** у област скрипти, из приручног менија који се појави при десном клику изаберите опцију *Додај коментар* (слика 17.4). Појавиће се жуто поље у које треба да упишете коментар.

За **промену величине** поља са коментаром користите ручицу која се налази на десној ивици. Кликните на троугао у горњем левом углу да бисте смањили или повећали област за коментар. Коментари се могу додати било где у области скрипти, а можете их померати превлачењем. Да бисте **придружили коментар блоку**, превуците коментар до врха блока. Одвајање коментара од блока постиже се такође превлачењем.