Курс роботике

Циљ курса је да на једноставан и занимљив начин уведе полазнике у свет роботике и програмирања. Алати који су одабрани су: mBot једноставан робот опремљен сетом сензора и моторима за покретање и графички програмски језик mBlock у коме је могуће креирати апликације за контролу mBot-a. mBlock концепт је идентичан концепту програмског језика Scratch који је у редовној настави у основним школама, прецизније mBlock је развијен на основу Scratch верзије програмског језика.

Интеракција реалног и виртуелног окружења стимулише полазнике и олакшава им улазак у свет роботике и програмирања. Током курса паралелно се обрађују теме из:

- 1. Роботике, mBot робот
- 2. Програмирања, mBlock програмски језик
- 3. Практична примена наученог кроз пројекте

За реализацију курса предвиђено је 20 термина, односно 40 часова. Акценат је на самосталном раду ученика кроз велики број практичних задатака који ће се реализовати на самим часовима.

Садржаји који се обрађују на курсу

Дати су садржаји који ће се обрађивати на курсу кроз одговарајуће примере. Наведен је већи број примера тако да ће се бирати одговарајући примери за реализацију у зависности од интересовања самих полазника.

1. mBot робот

mBot је једноставан робот заснован на Ардуино Уно развојном систему. Лако се програмира и погодан је за увод у програмирање и роботику.

1.1. Састављање mBot

Први корак је састављање mBot од компоненти које су у комплету. Потребан алат је такође у комплету и само састављање је прилично једноставно и примерено узрасту ђака.

1.2. Повезивање mBot-а на рачунар

Постоје два начина за повезивање mBot-а са рачунаром. Помоћу УСБ кабла и преко БлуТута. Пре повезивања mBot-а на рачунар потребно је инсталирати mBlock.

1.3. Контрола помоћу mBlock-a

На Позорници у оквиру "Уређаја" налазе се опције које користимо при повезивању mBot-а и mBlock-a. mBot је могуће повезати са mBlock-ом тек mBlock препозна да је mBot повезан са рачунаром.

2. mBlock програмски језик

mBlock програмски језик је инспирисан програмским језиком Scratch. Могуће је писати програме као у Scratch-у, али и контролисати mBot-а. Програм креиран у mBlock-у се назива "пројекат". У оквиру ове теме обрађује се:

mBot окружење

2.1. Палета са алаткама

Линија на горњем делу прозора mBlock-а је палета са алаткама. На њој се налазе:

- 1. У горњем десном углу **Menu**. Омогућује креирање нових пројеката, отварање постојећих, приступ примерима, упутства и излаз из програма.
- 2. Language даје могућност бирања језика. Нажалост српски није подржан.
- 3. Му Projects води до стране на којој су урађени пројекти
- 4. Title назив пројекта на коме се ради. На почетку је Untitled али се једноставно мења
- 5. Save чување пројекта

2.2. Управљање пројектима (Project Management Page)

На овој страници су приказани сви креирани пројекти. Нов пројекат се додаје кликом на "+". Такође су дати и примери пројеката.

2.3. Страница за рад на пројектима (Edit Page)

По покретању mBlock-а највећи део екрана заузима страница на којој радите на пројекту. Ова страница је подељена на три главне групе:

- 1. Позорница
- 2. Блокови
- 3. Скрипт (програм)

На **Позорници** се приказују ликови, повезују уређаји и подешавају позадине. Група **Блокова** у оквиру дела за повезивање уређаја садржи блокове који су разврстани у више група (Изглед, Светло, Звук, Наредбе, Сензори, Догађаји, Управљање...). Наредбе из ове групе превлачимо у део предвиђен за креирање програма (**Скрипт**).

Елементи и наредбе

Програмирање у mBlock-у се изводи тако што се одговарајућа **наредба** из дела **Блокова** превуче на **Скрипт** део и повеже са другим наредбама ако их има.

2.4. Позорница

На позорници се:

- 1. Повезују уређаји
- 2. Постављају ликови
- 3. Мењају позадине

Повезивање уређаја је суштински важно за интегрисање mBot-а и mBlock-а зато ће бити детаљније обрађено у посебном делу.

2.5. Ликови

Део позорнице који омогућава управљање ликовима који се постављају на позорницу. Блокови наредби подељени су у девет група: Кретање, Изглед, Звук, Догађаји, Управљање, Осећаји, Операције, Променљиве и Моји Блокови.

Позорници је придружен правоугли координатни систем са координатним почетком у центру позорнице. Јединица мере у овом координатном систему је пиксел.

2.6. Блок наредби

Блок наредби се састоји из следећих група: Изглед, Осветљење, Звук, Акције, Осећај, Инфрацрвено, Догађаји, Управљање, Операције, Променљиве и Моји блокови. Обрадићемо само разлике у односу на наредбе за рад са ликовима.

2.7. Изглед

Могуће је приказати слике на позорници и тиме остварити интеракцију са mBot-ом.

2.8. Осветљење

У овој групи су наредбе које се користе за управљање осветљњењм mBot-a. Контролише се рад RGB LE диода. Могуће је одабрати боју, засићење и осветљеност.

2.9. Звук

Наредбе из ове групе дају контролишу звук. Наредбе су: Пусти звук, Заустави све звукове, Свирај одговарајућу ноту задати број секунди, Пусти звук одређене фреквенције, Промени јачину звука, Постави јачину звука на задату вредност.

2.10. Наредбе кретања

Ликови се крећу по позорници. Наредбе које управљају њиховим кретањем налазе се у **Блоковима**. Помоћу ових наредби ликове померамо транслаторно или их ротирамо за одговарајући угао.

2.9. Догађаји

У оквиру овог блока су наредбе којима се омугућује реакција на догађај. Догађаји су клик миша, притиснут одабрани тастер са тастатуре, клик на лик са позорнице, промена позадине, интензитет зувка је већи од задате вредности, примање поруке, слање поруке.

2.10. Управљање

У оквиру ове групе су следеће наредбе: чекај задати број секунди, понови одређени број пута, непрекидно понављај, ако је испуњен услов одна, ако је испуњен услов онда — иначе, декај док није задовољен услов, понављај док услов није задовољен, заустави и наредбе за рад са копијама.

2.11. Осећаји

Наредбе из ове групе су: додирује (стрелица миша, ивица), додирује изабрану боју, изабрана боја додирује другу изабрану боју, удаљеност од..., притиснут тастер...

2.12. Операције

Неке од важнијих подржаних операција су: сабирање, одузимање множење, дељење, бирање случајног броја из задатог интервала, веће/мање или једнако задатој вредности, логичко И/ИЛИ и НЕ и операције за рад са низовима знакова.

2.12. Променљиве

Креирање променљивих и листи променљивих

2.13. Акција

Овај блок наредби омогућује контролу кретања mBot-a. Наредбе су: Крећи се напред снагом (вредност се задаје у процентима, 100% је максимална снага) задати број секунди, Крећи се назад задатом снагом одговарајући број секунди, Скрени лево/десно задатом снагом, Крећи се право напред/назад задатом снагом одговарајући број секунди, Ротирај лево/десно задати број степени, Истовремено задавање снаге левом и десном мотору и Заустави кретање.

2.14. Сензори

Наредбе помоћу којих добијамо информације са сензора.

2.15. Инфрацрвено

Слање и примање порука преко ИР порта, такође је могуће снимити и репродуковати поруке са класичних даљинских управљача.

2.16. Догађаји, Управљање, Операције и Променљиве

У овим блоковима наредби скоро да нема разлика у односу на наредбе из блока за управљање ликовима.

3. Основе програмирања

У овом делу се обрађују основни елементи и типови програма.

3.1. Линијски програм

Најједноставнији тип програма. Наредбе се извршавају тачно једанпут једна за другом све док се не стигне до наредбе "заустави"

3.2. Циклуси

Циклуси подржани у mBlock-у дају могућност креирања сложенијих линијских програма. Могуће је наредбе у оквиру циклуса извршити тачно одређен број пута, или извршавати непрекидно док се програм не заустави.

3.3. Наредбе гранања

Ове наредбе дају могућност да се програм изврши на више начина у зависности да ли је задати услов испуњен или није. Наредбе гранања су:

- 1. ако је услов задовољен онда изврши уметнуте наредбе, а ако није настави даље са извршавањем програма
- 2. ако је услов задовољен онда изврши уметнуте наредбе у супротном изврши други скуп наредби и настави са извршавањем програма.

3.4. Променљиве

Променљиве привремено чувају податке, дакле променљиве "памте" бројеве или слова. Променљиве могу бити локалне и глобалне.

3.5. Листе

Листе чувају низ података под једним именом. Креирају се као и обичне променљиве.

4. Кретање

mBot се покреће помоћу два електромотора. Електромотори независно један од другог покрећу десни и леви точак робота. Оваква конфигурација омогућују потпуну контролу кретања mBota. По завршетку овог поглавља ученици ће бити оспособљени да креирају једноставне апликације помоћу којих управљају кретањем mBot-a.

4.1. Крени напред

Померање mBot право напред. Померање mBot напред за дефинисано растојање.

4.2. Заплеши напред-назад

Померање mBot напред за претходно дефинисано растојање и враћање назад.

4.3. Окрени се око себе надесно

Независна контрола мотора. Леви точак се окреће унапред док десни мирује. Леви точак се окреће унапред а десни уназад.

4.4. Око себе, лево-десно

Леви точак се окреће унапред, а десни уназад. Затим се мења смер ротације точкова. Број обртаја је исти у оба смера

4.5. Нацртај квадрат

За mBot-а се причврсти фломастер који црта линију по већем папиру на поду. mBot се помера унапре за одређен број обртаја точкова. Затим се ротира за 90 степени и наставља право за исти број обртаја. Поново ротира у истом смеру за 90 степени и наставља право. После пређеног претходно дефинисаног растојања ротира за 90 и враћа се у почетни положај.

4.6. Нацртај круг

За mBot се прчврсти фломастер који црта линију по већем папиру на поду. mBot се помера тако што леви точак прави већи број обртаја од десног за исто време, за кретање у десно, а за кретање у лево десни точак прави више обртаја од левог. Мењањем односа броја обртаја точкова мења се пречник кружнице коју mBot исцртава на папиру.

5. Светло

Унутар управљачке јединице mBot уграђене су RGB LE диоде. Тиме је омогућено да mBot генерише светла различитих боја у зависности од интензитета црвене, зелене или плаве LE дидое.

5.1. Упали светло

Контрола светла, укључују се црвена, зелена и плава истовремено и интензитет светла је на максимуму.

5.2. Трепери, трепери

Периодично укључивање и искључивање светла. Интензитети су на максимуму.

5.3. Црвено, зелено, плаво

Поставља се вредност за црвену на максимум, а вредности за зелену и плаву на нулу. Затим се постављају вредности за зелену на максимум, црвена и плава су на нули и на крају вредност за плаву на максимум док су црвена и зелена на нули

5.4. Све боје

Мењањем интензитета црвене, зелене и плаве треба добити што више различитих боја. Забележити односе интензитета.

5.6. Помешај боје

Истовремено мењати интензитете црвене, зелене и плаве.

6. Звук

mBot може да генерише звукове различитих фреквенција.

6.1. Нека се чује

Генерисати звук одређене фреквенције и трајања.

6.2. Засвирај

"Одсвирати" једноставну мелодију по избору.

7. Покрет и боје

Искомбиновати покретање mBot и светлосне ефекте.

7.1. Зелено->крени, црвено->стани

Упалити зелену диоду, сачекати две секунде и померити mBot унапред. Упалити црвену диоду и зауставити mBot.

7.2. Засвирај и заплеши уз светлосне ефекте

Спојити у једну апликацију "Око себе, лево-десно", "Засвирај" и "Све боје"

8. Чула (сензори) и реаговање на податке са сензора

8.1. Препрека, упали светла и нека се чује!

Ултразвучни сензор открива препреку, пале се светла и емитује звучни сигнал.

8.2. Засвирај рукама

Приближавањем руке роботу активира се ултразвучни сензор и емитује се звук. "Усавршавањем" програма могуће је мењати висину емитованог тона у зависности од растојања руке од робота.

8.3. Откриј препреку и стани

Робот се креће све док ултразвучни сензор не детектује препреку

8.4. Што си ближе препреци јачи је звук и више је светла

Док се робот приближава препреци читају се информације о растојању између робота и препреке са ултразвучног сензора и са смањењем растојања повећава се јачина емитованог звука и осветљеност

8.5. Избегавај препреке

Робот се креће праволинијски све док не наиђе на препреку, затим скреће (лево или десно) и наставља кретање до наиласка на наредну препреку.

8.6. Прати линију

Помоћу оптичких сензора робот прати линију која је нацртана на већем комаду папира.

9. Практична примена

9.1. Користи даљински управљач

Управљај роботом помоћу даљинског управљача.

9.2. Дању играј, ноћу спавај

Робот се помера лево и десно, креће напред и враћа се уназад, трепере светла, имитује се звук док је осветљен. Када је неосветљен мирује.

9.3. Аларм, покрет пали светло и чује се сирена

Робот мирује све док ултразвучни сензор не детектује покрет, Пали се светло и укључује звук.

9.4. Изађи из лавиринта

Робот покушава да коришћењем ултразвучног сензора пронађе пут из лавиринта.

9.5. Прикажи растојање од препреке

На основу измереног растојања ултразвучним сензором активира се одговарајући број звучних и светлосних импулса којим се приказује измерено растојање у центиметрима, сваки звучни и светлосни импулс одговара растојању од једног центиметра.

10. Опционе могућности

10.1 Порука

На опционом дисплеју исписује се одговарајућа порука

10.3. Температура

Термо сензор је опциони додатак mBot-у. Могуће је очитавати и приказивати очитану температуру на дисплеју робота.

10.4. Топло је, укључи вентилатор

На основу измерене температуре робот укључује или искључује вентилатор.

11. Такмичење

На крају курса организују се такмичења. Могући задаци су: Ко ће пре из лавиринта? Ко је бржи? Такмичење у плесу