

Nastavni predmet:	Ugradbeni računalni sustavi
Vježba: 05	Arduino – Bluetooth komunikacija
Ishodi vježbe:	Konfigurirati Bluetooth modul pomoću AT naredbi. Koristeći Bluetooth modul i Android aplikaciju upravljati LED diodom, relejom, prikazati poruku s Android aplikacije na LCD zaslonu, te prikazati A/D vrijednost s potencijometra na Android aplikaciji. Kreirati vlastitu Android aplikaciju.

Upute za izradu pripreme za vježbu:

Budući da je mikroupravljač računalo na čipu koji se programira kako bi upravljao priključenim vanjskim elektroničkim komponentama, priprema za vježbu se sastoji od dva dijela:

1. **Opis elektroničkih komponenti koje će se koristiti na LV** – proučiti tekst u nastavku, proanalizirati i u bilježnicu ispisati najvažnije informacije za elektroničke komponente.
2. **Opis naredbi korištenih u LV** – proanalizirati programski kod za sve zadatke, ispisati nove naredbe i funkcije, objasniti njihovu namjenu i argumente. Ako ne možeš pronaći sve informacije u kodu priloženih zadataka, posluži se internetom npr. www.arduino.cc ...

Upute za izradu vježbe:

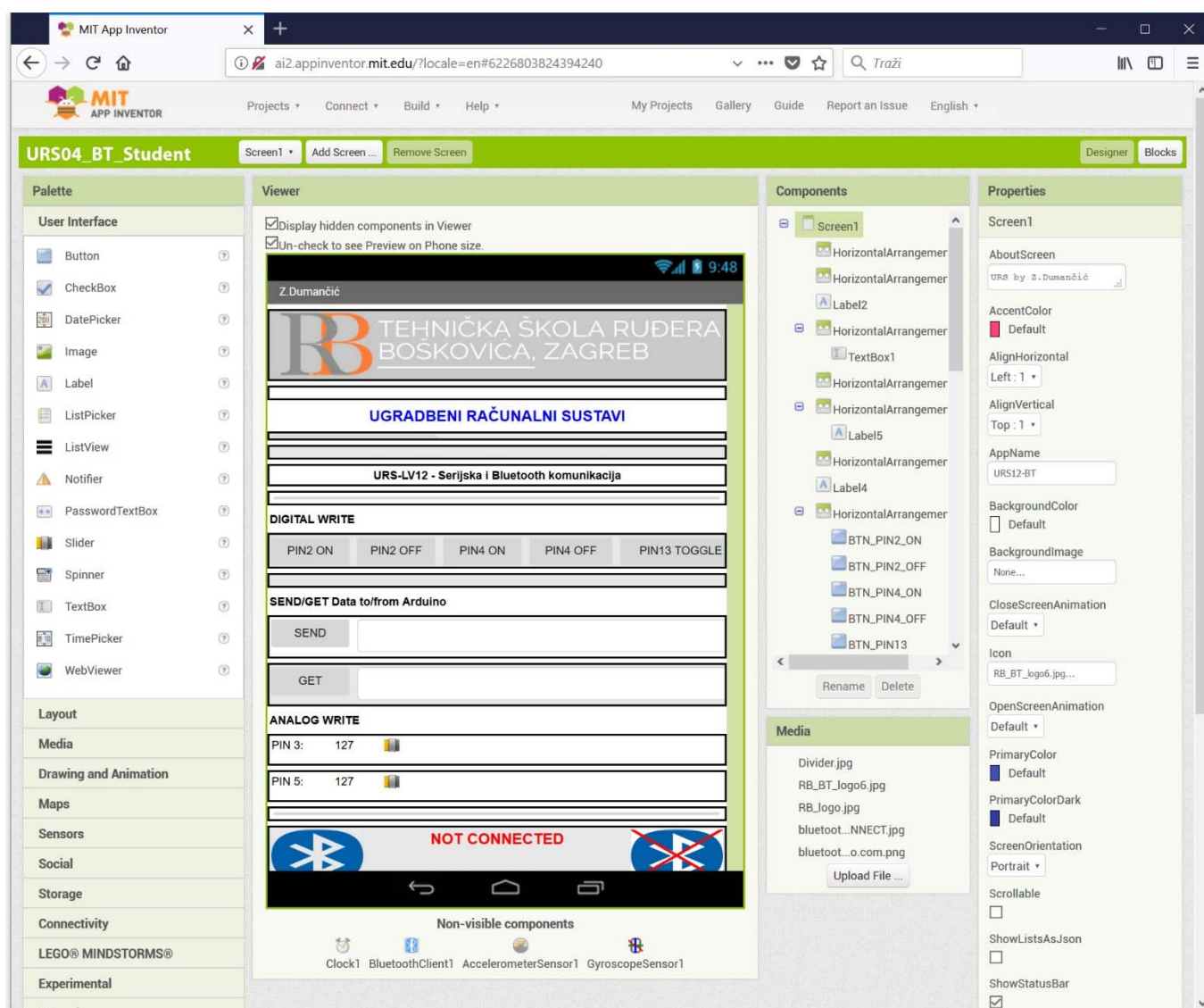
- Svaki zadatak treba prije prevođenja (eng. compile) pohraniti u napravljeni folder na Desktopu, tako da, u slučaju pogreške (HW, SW) imaš sačuvan kod.
- Na kraju LV, sve zadatke spremi na USB ili pošalji na svoj mail.
- Nazivi datoteka, zbog preglednosti, neka budu: LV01_ZAD01, LV01_ZAD02, itd.
- Vježbe se rade u paru, preporuka - jedan učenik spaja komponente, drugi piše programski kod, a na slijedećoj vježbi se uloge zamjenjuju.
- U zadacima koji zahtijevaju samostalno rješavanje, oba učenika sudjeluju u spajanju i programiranju.
- Za pojedini zadatak potrebno je u bilježnicu nacrtati električnu shemu s vidljivim oznakama korištenih pinova i vezu istih s oznakama u programskom kodu.
- Dobiveno rješenje treba komentirati, tj. dati zaključak što je novo u tom zadatku i kako je to riješeno, ukratko ispisati važniji dio koda (ne prepisivati cijeli kod) te navesti eventualne probleme i kako su isti riješeni.
- Ako su uz neki zadatak postoje pitanja, potrebno je u bilježnicu odgovoriti na ista.
- Ako u kodu postoji greška (negdje će biti namjerno stavljena) kod treba korigirati i objasniti!
- Budući da se na vježbama koriste stvarne komponente, postoji mogućnost da je neka neispravna (pregorena LED, oštećen kontakt tipkala, prekinut vodič...). Ukoliko se sklop ponaša drugačije od očekivanog, predvidjeti i tu mogućnost i pokušati zamijeniti komponentu drugom.
- Prilikom spajanja, za Vcc (+5V) koristi crveni vodič, a za GND (-) crni vodič. Za ostale signale koristiti ostale boje.
- Za zadatke koje nisi stigao odraditi na vježbi, treba kod kuće razmisliti kako bi ih riješio
- Po završetku izvođenja vježbe, na temelju odrađene pripreme te riješenih zadataka, očekuje se da učenik zna odgovoriti na pitanja na kraju ovih materijala.
- Pregledavanje priprema i provjeravanje znanja bit će na svakoj LV, uključujući i prethodne vježbe

MIT App Inventor (www.appinventor.mit.edu)

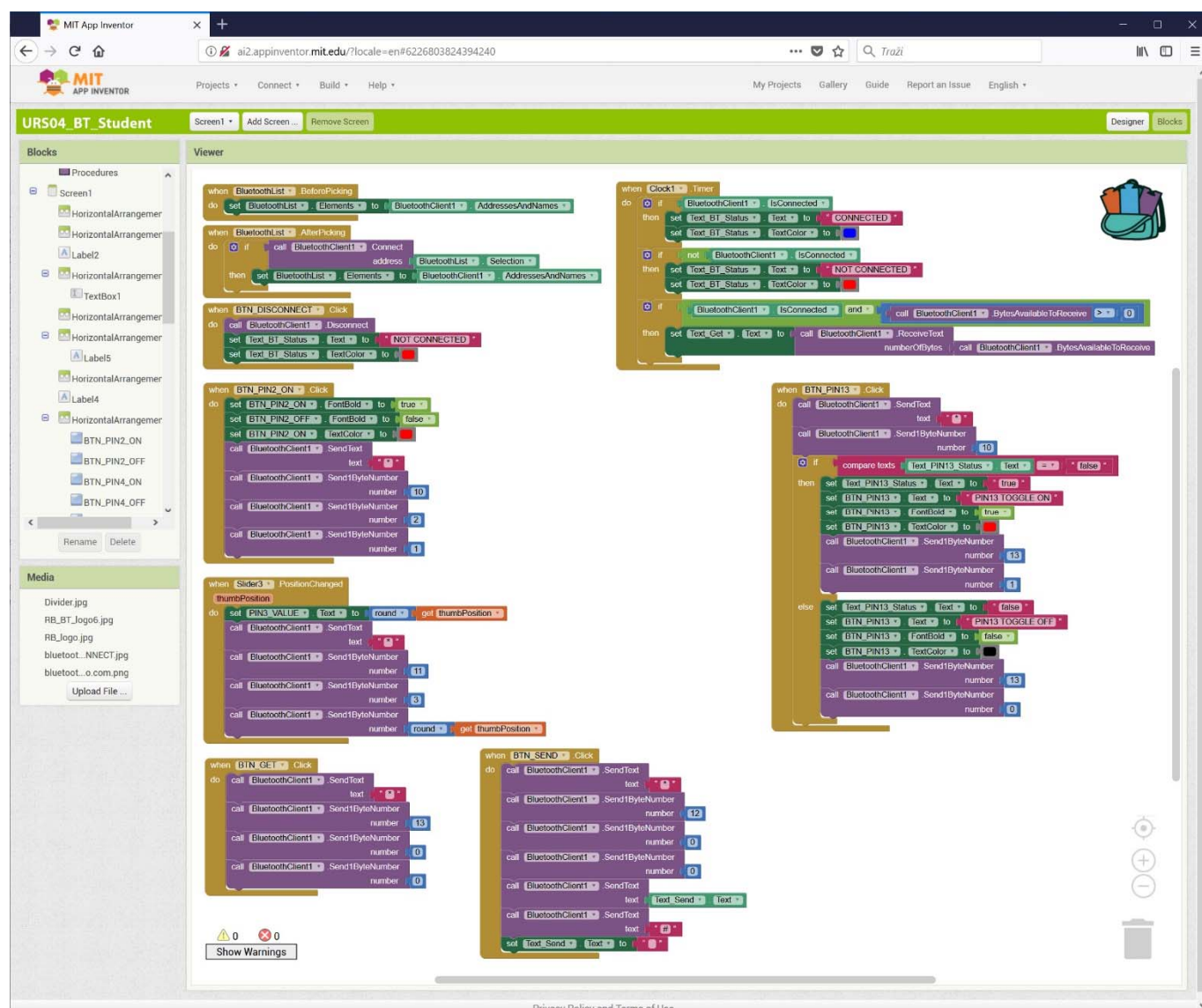
MIT App Inventor je *cloud-based* aplikacija za jednostavno stvaranje mobilnih aplikacija za Android. Aplikacija se stvara tako da se pojedini elementi – kontrole (labele, gumbi, klizači, padajući izbornici,...) postavljaju na željeno mjesto na zaslonu, a potom se za njih piše pozadinski kod koji određuje što će koja kontrola raditi.

Elementi se postavljaju na zaslon u **Designer modu**, a programiranje se bazira na blokovnom sustavu gdje jedan blok predstavlja jednu naredbu. Blokovi se povlače i vizualno sastavljaju kao *puzzle*. To se može vidjeti u **Blocks modu**.

Detaljnije upute se mogu potražiti na web stranici pod literatura [3] i [4].



Slika 2. Designer mod aplikacije MIT APP inventor

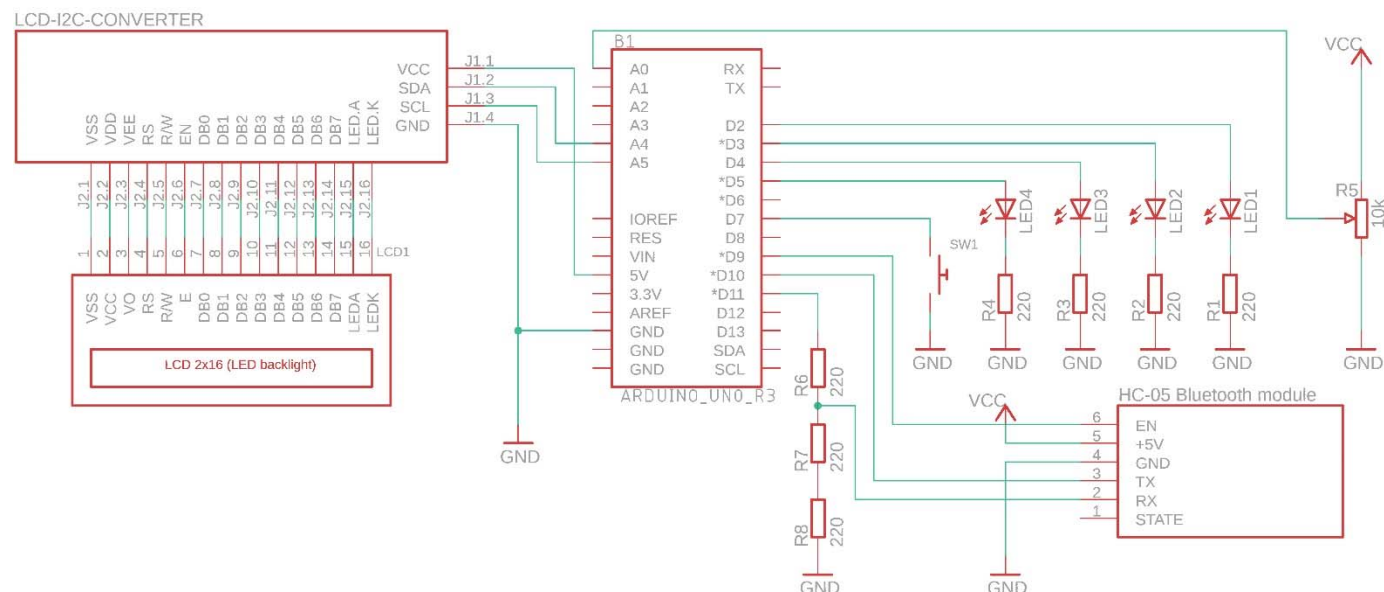


Slika 3. Blocks mod aplikacije MIT APP inventor

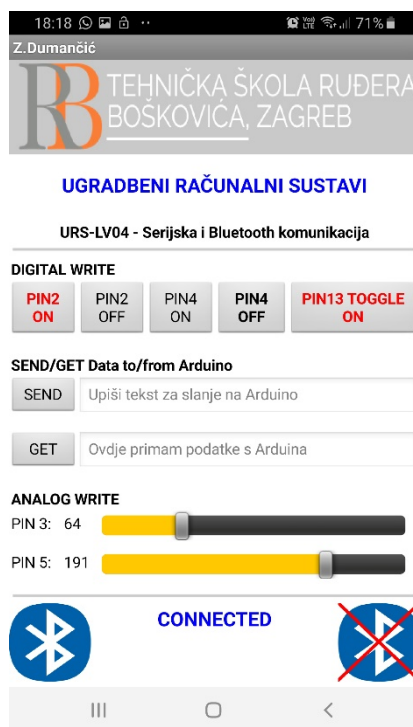
NAPOMENA: Na laboratorijskim vježbama iz predmeta Ugradbeni računalni sustavi koristi se MIT App Inventor aplikacija jer je relativno jednostavna za početnike koji se nisu susretali s programiranjem aplikacija za Android. Cilj ovog predmeta nije edukacija programiranja Android aplikacija, nego što jednostavnije kreiranje aplikacije radi usvajanja znanja za serijsku i Bluetooth komunikaciju. Napredniji programeri mogu Aplikaciju napraviti u Android Studio (<https://developer.android.com/studio>) ili sličnoj aplikaciji.

Zadatak 1. Spoji elemente iz prethodne vježbe prema priloženoj shemi.

Električna shema



Na Arduino učitaj kod koji si isprogramirao na prethodnoj vježbi te provjeri funkcionalnost „URS04_BT.apk“ aplikacije. Ako preko „URS04_BT.apk“ upravljaš svim komponentama, kreni na slijedeći zadatak.



Zadatak 2. Sa Google Play Store na Android mobilni uređaj instalirati **MIT AI2 Companion** aplikaciju pomoću koje je moguće povezivanje i preuzimanje aplikacije koju ćemo napraviti tijekom laboratorijske vježbe.

Zadatak 3. Pomoću Google Chrome ili Mozilla Firefox preglednika, otvoriti web stranicu MIT APP Inventor 2, logirati se pomoću vlastitog Google računa i odabrati „Create Apps!“.

Zadatak 4. Iz repozitorija preuzmi pripremljeni predložak za izradu laboratorijske vježbe „**URS04_BT_Student.aia**“. U MIT App Inventoru odabrati: **Projects → Import project (.aia) from my computer** i importiraj predložak.

U Designer modu:

- a) Prouči koje su sve kontrole dodane na formu (label, button, slider, textbox,...)
- b) Klikom na pojedinu kontrolu, prouči naziv svake kontrole u okviru Components
- c) Prouči svojstva svake komponente u okviru Properties

U Blocks modu:

- a) U okviru Blocks prouči koje su sve funkcije ponuđene za pojedinu kontrolu
- b) U okviru Blocks prouči koje su funkcije standardno ugrađene u MIT App inventor (Built-In), neovisno o kontrolama (Control, Logic, Math, Text,...)
- c) U okviru Viewer prouči postojeće blokove naredbi.

Zadatak 5. Predložak za izradu laboratorijske vježbe „**URS04_BT_Student.aia**“ nema potpunu funkcionalnost svih tipki. Doradi program tako da dodaš funkcionalnost preostalim kontrolama (tipke, klizači,...).

- a) Dodavanje kontrole u Designer modu i/ili dodavanje koda u Blocks modu može se u realnom vremenu pratiti na mobilnom uređaju koristeći MIT AI2 Companion aplikaciju
- b) Iz izbornika na vrhu prozora odabrati: **Connect → AI Companion**
- c) Pokrenuti **MIT AI2 Companion** aplikaciju na mobilnom telefonu i odabrati **scan QR code**

Zadatak 6. Po dovršetku izrade Android aplikacije, kompilirati aplikaciju i prenijeti instalacijsku APK datoteku na mobilni telefon. Iz izbornika na vrhu prozora odabrati: **Build → App (provide QR code for .apk)**, ili App (save .apk to my computer).

LITERATURA:

1. Wikipedia, Hayes command set, https://en.wikipedia.org/wiki/Hayes_command_set, (pregledano 10. listopada 2019.)
2. EngineersGarage, AT Commands, GSM AT command set, Nikhil Agnihotri, <https://www.engineersgarage.com/tutorials/at-commands>, (pregledano 10. listopada 2019.)
3. MIT App Inventor, <http://appinventor.mit.edu/>, (pregledano 10. listopada 2019.)
4. Howtomechatronics: How To Build Custom Android App for your Arduino Project using MIT App Inventor, <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/how-to-build-custom-android-app-for-your-arduino-project-using-mit-app-inventor/>, (pregledano 10. listopada 2019.)
5. Instructables: Modify the HC-05 Bluetooth Module Defaults Using AT Commands, <http://www.instructables.com/id/Modify-The-HC-05-Bluetooth-Module-Defaults-Using-A/>, (pregledano 10. listopada 2019.)
6. Instructables: ArduDroid: a Simple 2-Way Bluetooth-based Android Controller for Arduino, <http://www.instructables.com/id/Andruino-A-Simple-2-Way-Bluetooth-based-Android-C/>, (pregledano 10. listopada 2019.)
7. Arduino-Bluetooth-Basic, Control a LED using your smartphone via bluetooth, Mayoogh Girish, <https://igniteinnovateideas.wordpress.com/2016/04/18/arduino-bluetooth-basic-tutorial/>, pregledano (10. listopada 2019.)