

Roboti master-slave comandati bluetooth

Pavel Madalina-Adriana
Popa Alexandra-Maria
Grupa 30234

1 Introducere

Proiectul ales are ca scop proiectarea si implementarea unui sistem prin care se efectueaza un control prin intermediul unei aplicatii mobile asupra unui robot experimental, care la randul sau va controla miscarile celui de al doilea robot.

2 Cerintele aplicatiei

2.1 Cerinte functionale

Cerintele functionale ale proiectului ales sunt reprezentate de utilizarea a doi roboti experimentali care sunt comandati prin intermediul unor module bluetooth si care trebuie sa execute anumite actiuni in functie de comanda primita. Astfel primul robot este controlat prin intermediul telefonului mobil si se misca in functie de comanda receptionata, iar apoi comanda si cel de al doilea robot, transmitandu-i prin bluetooth exact miscarile efectuate de el. Prin urmare al doilea robot urmareste miscarile robotului leader, rezultatul fiind ca cei doi vor efectua miscari sincrone.

In continuare, pentru implementare proiectului este nevoie de urmatoarele componente:

- ⇒ doi roboti experimentali controlati prin Arduino UNO pusi la dispozitie in laborator

- ⇒ trei module bluetooth de tipul HC-05

- ⇒ o aplicatie mobila "Arduino bluetooth controller" care se conecteaza cu robotul leader prin bluetooth [1]

2.1.1 Cerinte non-functionale

Cerintele non-functionale cuprind actiunile efectuate de catre utilizator in scopul utilizarii aplicatiei create. Astfel, clientul trebuie sa comande robotul leader introducand comenzi in terminalul aplicatiei mobile, prin care se declanseaza urmatoarele actiuni ale robotilor: deplasare in fata, in spate, rotire la dreapta, la stanga si oprire.

3 Specificatii

3.0.1 Specificatii software

Aplicatia creata cuprinde o serie de specificatii software care se refera la uneltele software care sunt cuprinse in functionalitate.

Astfel, pentru implementarea proiectului s-a folosit mediul de dezvoltare Arduino IDE, iar pentru utilizarea acestuia se foloseste aplicatia mobila disponibila in Google Play, "Arduino bluetooth controller".

Datorita aplicatiei mobile utilizatorul poate cu usurinta sa comande miscarile robotului leader prin conectarea telefonului mobil la modulul bluetooth atasat

pe robot. După conectarea telefonului cu robotul, utilizatorul are posibilitatea de a introduce comenzi în terminalul aplicației mobile.

În ceea ce privește celelalte 2 module bluetooth folosite în realizarea proiectului, ele trebuie configurate pentru a se conecta doar între ele. Astfel, pentru configurarea modulelor, se realizează circuitul din figura Figure 2. În timp ce se alimentează placa, butonul de pe modul trebuie să fie apăsat. Dacă ledul de pe modul se aprinde o dată la 2 secunde, modulul a intrat în modul de configurare. Se încarcă programul pentru configurare pe placa, iar în Serial Monitor se introduc comenzile corespunzătoare pentru master sau slave.

Comenzile corespunzătoare pentru slave sunt următoarele :

⇒ AT ⇒ comanda de test, în caz de succes vom primi mesajul "OK"

⇒ AT+UART? ⇒ pentru a vedea care este baud rate-ul la care este configurat modulul, în cazul în care se dorește modificarea baud rate-ului, se introduce comanda AT+UART= urmata de valoarea nouă (de exemplu : AT+UART=38400,0,0, aceasta fiind valoarea utilizată și în proiect, fiind valoarea default)

⇒ AT+ROLE? ⇒ valoarea "0" înseamnă că modulul este în slave mode

⇒ AT+ADDR? ⇒ returnează adresa ce trebuie memorată deoarece, la configurarea masterului, vom seta adresa la care acesta să se conecteze cu valoarea returnată de această comandă

Comenzile corespunzătoare pentru master sunt următoarele :

⇒ AT ⇒ comanda de test, în caz de succes vom primi mesajul "OK"

⇒ AT+UART? (AT+UART=38400,0,0 dacă este nevoie)

⇒ AT+ROLE=1 ⇒ valoarea "1" înseamnă că modulul va fi master

⇒ AT+CMODE=0 ⇒ modulul va fi setat să se conecteze la o adresă fixă, specificată

⇒ AT+BIND= ⇒ urmata de adresă afișată de modulul slave, adresă în care se vor înlocui ":" cu "," (exemplu : dacă adresa este 19:7:19d8, în comandă se va introduce 19,7,19d8) [2]

3.0.2 Specificatii hardware

Pentru implementarea proiectului s-au utilizat:

⇒ doi roboți experimentali comandați de plăci de microcontroller compatibile Arduino UNO, ce includ fiecare următoarele componente utilizate în proiect: două motoare DC, driver motoare L298N Dual H-Bridge, două roți conectate la motoare, suport plexiglas și două plăci de prototipizare (Breadboard). De asemenea, pentru realizarea conexiunilor bluetooth, s-au folosit trei module bluetooth HC-05, conectate în felul următor: primul modul se conectează cu telefonul mobil pentru transmiterea comenzilor de la utilizator la robotul leader, iar următoarele două se folosesc pentru conectarea robotilor între ei, astfel realizându-se transmiterea comenzilor de la robotul master la cel slave. Totodată, se folosesc pentru conectarea elementelor de pe roboți o serie de fire de legătură. [4] [3]

4 Manual de utilizare

Dupa realizarea conexiunilor necesare si incarcarea programelor pe cei doi roboti, pentru testarea proiectului se efectueaza urmatoorii pasi:

⇒ se conecteaza unul dintre modulele bluetooth atasate unui robot experimental cu telefonul mobil

⇒ controlarea robotului experimental se face prin intermediul aplicatiei mobile "Arduino bluetooth controller"

⇒ controlul se face prin introducerea unor comenzi in terminalul aplicatiei sub forma de litere; astfel in urma tastarii comenzilor robotul va executa urmatoarele actiuni:

"F" ⇒ forward

"B" ⇒ back

"R" ⇒ right

"L" ⇒ left

"S" ⇒ stop

⇒ robotul controlat prin telefon va controla la randul sau un alt robot experimental si ii va transmite miscarile sale si astfel cel de al doilea robot va copia executia actiunilor primului robot.

5 Schema circuit

Schemele necesare pentru proiect sunt :

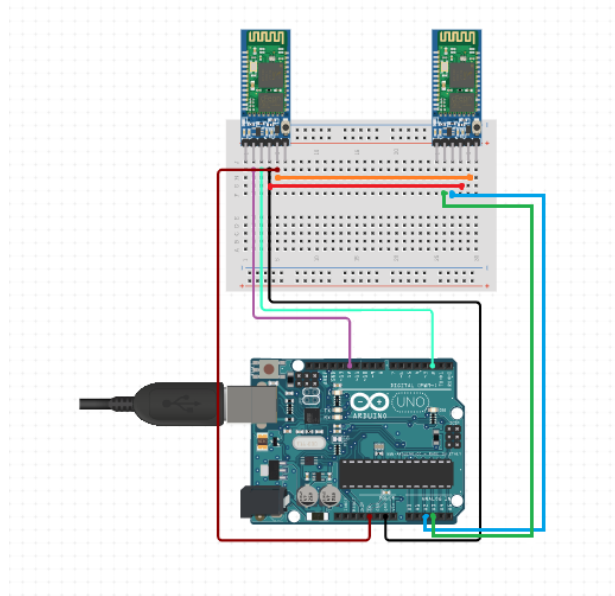


Figure 1: Schema circuit master

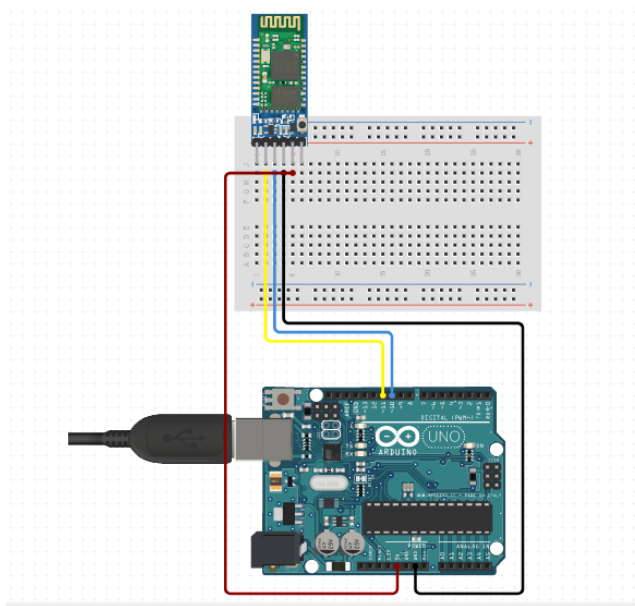


Figure 2: Schema circuit slave

6 Dezvoltari ulterioare

În ceea ce privește dezvoltările ulterioare proiectul poate fi îmbunătățit prin conectarea mai multor roboți care să urmărească robotul lider controlat prin aplicația mobilă. O altă variantă de dezvoltare a proiectului se referă la utilizarea unui senzor care să permită robotului slave să păstreze permanent o anumită distanță față de robotul master care se află în față sa pentru a evita o posibilă coliziune.

Bibliografie

- [1] *Arduino bluetooth controller App*. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.giumig.apps.bluetoothserialmonitor&hl=en_GB.
- [2] *How To Configure and Pair Two HC-05*. URL: <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/how-to-configure-pair-two-hc-05-bluetooth-module-master-slave-commands/>.
- [3] *Laborator 8 – Utilizarea comunicației Bluetooth*. URL: <http://users.utcluj.ro/~rdanescu/pmp-lab8-Bluetooth-R0.pdf>.
- [4] *Proiectare cu microprocesoare-Indrumator de laborator*. URL: <https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/336-3.pdf>.