

Esempio di guida autonoma con algoritmo di sicurezza basato sul controllo dei bordi stradali e della distanza da un ostacolo anteriore

Il progetto prevede un Rover “master” seguito da uno o più Rover “follower”. Il master determina l’andatura della coda di veicoli e gestisce gli stop attraverso i segnali di colore inseriti sulla pista; i rover follower controllano la distanza di sicurezza dal rover che li precede. Tutti i rover implementano un algoritmo di sicurezza che controlla i bordi della pista e introduce la correzione di traiettoria. Il progetto utilizza:

- ✓ Il sensore di distanza a ultrasuoni (Ranger)
- ✓ Il sensore di colore
- ✓ I comandi di movimento: FORWARD, STOP, RESUME, TURN LEFT/RIGHT
- ✓ Scocca leggera in legno di balza su cui viene inserita una barriera posteriore per aumentare l’efficacia del sensore di distanza
- ✓ Pista di cartoncino

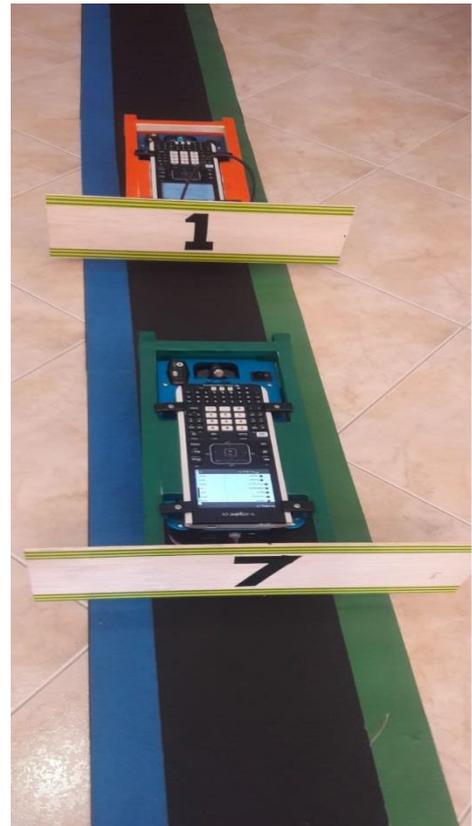
Un breve video del progetto è disponibile [qui](#).

Dettagli della pista

- Lunghezza 5 m
- Fascia centrale nera di larghezza 15 cm
- Fascia laterale sinistra di colore blu larga 5 cm per il controllo della traiettoria
- Fascia laterale destra di colore verde larga 5 cm per il controllo della traiettoria
- Due barriere di colore rosso di spessore 10 cm che attraversano la pista e forniscono un segnale di stop al rover master
- Una barriera di colore giallo di spessore 20 cm nella parte finale del percorso che fornisce il segnale di parcheggio sia al rover master che ai rover follower

Dettagli della scocca di legno di balza

La scocca è costituita da una cornice ancorata agli stessi perni che fissano il palmare al rover e da un rettangolo rimovibile che si inserisce posteriormente attraverso una apposita scanalatura. Per una corretta andatura del rover è importante evitare un eccesso del carico aggiuntivo e sbilanciamenti di peso della struttura esterna.



Algoritmo di sicurezza per il controllo della traiettoria

- Ad ogni ciclo il sensore di colore restituisce la lettura effettuata
- In caso di lettura del verde o del blu il rover:
 - si ferma
 - effettua una rotazione di 15° a sinistra in caso del verde o a destra in caso del blu
 - avanza di 5 cm e controlla il colore
 - se la nuova lettura restituisce ancora il colore verde è necessaria una correzione successiva, altrimenti riprende il moto
- Per evitare un'andatura a zig-zag è opportuno inserire una correzione del secondo ordine in senso opposto che "raddrizzi" il rover sulla pista nera

Gestione dei colori

Data la sensibilità del sensore di luce si sono effettuate le seguenti associazioni

- Le letture "1" (rosso) e "5" (magenta) sono associate al rosso
- Le letture "3" (blu) e "4" (celeste) sono associate al blu

Distanza di sicurezza

La distanza di sicurezza per i rover follower è di 15 cm; in caso di lettura del sensore Ranger inferiore a tale valore, il follower interrompe il movimento con il comando “RV STOP” continuando a misurare la distanza durante la sosta; appena il valore supera la soglia il follower riprende il movimento con un comando “RV RESUME”.

Programma master():

1. Uscita dall'area di parcheggio e rotazione di 90° per il posizionamento sulla pista
2. Comando di movimento FORWARD con velocità impostata a 16 cm/s con controllo dei colori verde/blu ed eventuale procedura di correzione della traiettoria
3. Sosta di 5 secondi in caso di lettura del rosso del sensore di colore (due volte durante il tragitto)
4. Procedura di uscita dalla pista e parcheggio in caso di lettura del colore giallo

Programma follower():

1. Uscita dall'area di parcheggio e rotazione di 90° per il posizionamento sulla pista
2. Comando di movimento FORWARD con velocità impostata a 18 cm/s con controllo dei colori verde/blu ed eventuale procedura di correzione della traiettoria
3. Controllo della distanza dall'ostacolo anteriore e in caso di raggiungimento della soglia di sicurezza, comando di stop; il moto riprende quando la distanza dall'ostacolo torna su valori superiori alla soglia
4. Procedura di uscita dalla pista e parcheggio in caso di lettura del colore giallo