

POLITECNICO DI MILANO
Dipartimento di Elettronica e Informazione



Manuale sintetico dei comandi scheda
progetto L.U.R.C.H.

AI & R Lab
Laboratorio di Intelligenza Artificiale
e Robotica del Politecnico di Milano

Indice

1	Collegamento della scheda alle periferiche	2
2	Descrizione della Macchina a Stati	3
3	Descrizione dei comandi Uart	6
3.1	Comandi di stato RUN	6
3.1.1	Comandi di stato MANUAL	6
3.1.2	Comandi in stato AUTOMATIC	6
3.1.3	Comandi in stato EMG	7
3.2	Comandi di stato CONFIG	7
4	Formato dei comandi	9
4.0.1	Comando SETPORT (Stato CONFIG)	9
4.0.2	Comando GETMAX (Stato CONFIG)	9
4.0.3	Comando JRSTART (Stato MANUAL e AUTOMATIC)	9
4.0.4	Comando JWRITE (Stato AUTOMATIC)	10
4.0.5	Comando PORT (Stato RUN)	11

Capitolo 1

Collegamento della scheda alle periferiche

Per prima cosa bisogna collegare fisicamente nel caso della scheda Usb il connettore micro-usb alla scheda e al computer (o dispositivo) e lasciare installare i driver automaticamente. Nel caso della scheda in versione Bluetooth è necessario accoppiare il dispositivo, in generale la procedura è la seguente sul PC. Accedere al pannello dei dispositivi Bluetooth ed eseguire una nuova ricerca dei dispositivi presenti in zona (accertarsi che la scheda si accesa), dovrebbe quindi comparire: “LURCH_0X”. Selezionare la periferica e come passkey: “1234” e l’ accoppiamento del dispositivo è completato. Per entrambi i dispositivi va poi settato il terminale seriale (per i nostri test abbiamo usato Termitte 2.6) con le impostazioni visibili nella Figura 1.1 seguente:

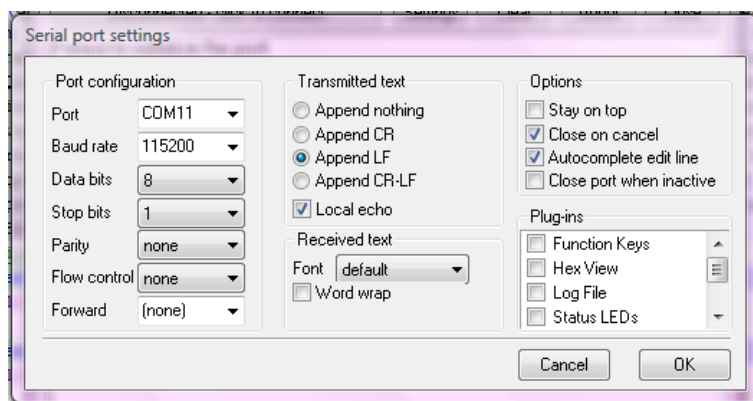


Figura 1.1: Configurazione del terminale seriale

Capitolo 2

Descrizione della Macchina a Stati

Questo documento non vuol essere una descrizione accurata del funzionamento software della scheda, ma una veloce guida all' utilizzo in fase di test. La descrizione sarà quindi piuttosto sommaria. Il “cuore” software della scheda è una macchina a stati visibile Figura 2.1, su questa si basa tutto il funzionamento del sistema. La macchina a stati è divisa principalmente in due categorie, gli stati di RUN cioè che funzionano durante l'ordinario uso della carrozzina e gli stati di CONFIGURAZIONE. Segue quindi una descrizione degli stati.

Stati RUN:

- **MANUAL:** è lo stato in cui la carrozzina si pilota direttamente con il joystick della carrozzina, il sistema replica il segnale in entrata dalla leva direttamente all'uscita verso il controller del joystick.
- **AUTO:** è lo stato in cui la carrozzina viene pilotata attraverso comandi Uart dal PC.
- **SAFE:** è lo stato in cui il sistema si pone quando ad esempio attraverso il pulsante Mode si vuole spegnere la carrozzina o se in stato AUTO non riceve più comandi dalla Uart
- **EMG1:** è lo stato d' emergenza intermedio può essere richiesto attraverso Uart dal PC e rimosso sempre via PC.
- **EMG2:** è lo stato d' emergenza della carrozzina, in questo stato vengono disabilitate tutti gli altri pulsanti e comandi, è possibile uscire da questo stato solo con una nuova pressione fisica del pulsante EMG.

Stati di CONFIGURAZIONE:

- CONFIG: è lo stato di configurazione della sistema, in questo stato avviene la configurazione della parte programmabile della scheda. Lo stato di config è costituito da alcuni sottostati qui di seguito elencati.
- WAIT: è un sottostato dello stato di CONFIG, serve a slegare il funzionamento dello stato di config dai comandi degli stati RUN e mette il sistema in uno stato di attesa istruzioni da parte dell' utente.
- JOYCALIB: è anch' esso un sottostato dello stato di CONFIG, si riferisce alla calibrazione automatica del joystick da parte dell'elettronica.

All' accensione la scheda si trova nello stato “*MANUAL*” da questo stato è possibile passare agli altri stati in due modi:

- Attraverso i pulsanti fisici della scheda:
Nella Figura 2.1 sono visibili a fianco delle frecce che indicano il passaggio di stato delle label, la sigla *Mode* sta a significare che si verifica la transizione se si preme il pulsante di cambio modalità, allo stesso modo *Emg* rappresenta il pulsante di emergenza del nostro sistema.
- Attraverso comandi Uart:
Sempre nella Figura 2.1 sono visibili dei comandi virgolettati in arancione che indicano i cambiamenti di stato attraverso comandi Uart. Nello specifico, il comando “*CONFIG*” serve per andare nello stato di configurazione, il comando “*SAFE*” utile durante la fase di test per porre la carrozzina in sicurezza, “*EMG*” in uno stato di emergenza intermedia (pensata per evitare possibili stalli della carrozzina dovuti a calcoli impegnativi da parte del PC) e un comando di ritorno in modalità auto da questo stato particolare “*EMGSTOP*”. Altri comandi vengono utilizzati per l'autocentratura dei joystick (“*JOYCALIB*” e “*STOP*”).

Capitolo 3

Descrizione dei comandi Uart

In questo capitolo vengono descritti i vari comandi utilizzabili via Uart (o Bluetooth se presente sulla scheda). I comandi sono suddivisi per macrostati (RUN e CONFIG) e per stati. I comandi per essere riconosciuti dalla scheda devono essere scritti sempre in caratteri maiuscoli e omettendo le virgolette. Segue la descrizione dei singoli comandi.

3.1 Comandi di stato RUN

Come già detto in questo macrostato sono presenti i comandi che la scheda esegue durante il normale utilizzo. Alcuni comandi possono essere utilizzati solo in certi stati ma non in altri.

3.1.1 Comandi di stato MANUAL

In questo stato è possibile utilizzare il comando “*CONFIG*” che fa passare la scheda in stato di configurazione e il comando “*STATO*”: che ritorna su Uart lo stato della macchina a stati.

3.1.2 Comandi in stato AUTOMATIC

In questo stato è possibile utilizzare una serie di comandi qui riassunti:

- “*CONFIG*”: fa passare la scheda in stato di configurazione.
- “*SAFE*”: fa passare la scheda in stato SAFE.
- “*EMG*”: fa passare la scheda in stato EMG1.
- “*STATO*”: ritorna su Uart lo stato della macchina a stati.

- “*JRSTART*”: che sta per “joystick read start”, è il comando per leggere i dati della posizione della leva, e lo stato delle porte digitali, il formato in cui vengono spediti/ricevuti questi dati dalla scheda sono spiegati nel capitolo 3.
- “*JRSTOP*”: che sta per “joystick read stop”, è il comando per fermare il flusso di dati della posizione leva.
- “*JWRITE*”: che sta per “joystick write”, è il comando di scrittura da Uart a controller del joystick per la guida automatica della carrozzina, il formato in cui i dati vengono accettati dalla scheda sono riassunti nel capitolo 3.
- “*PORT1*”, “*PORT2*”, “*PORT3*” e “*PORT4*”: sono i comandi di utilizzo relativi alle 4 porte programmabili digitali presenti sulla scheda, anche questo formato in vengono ricevuti è spiegato nel capitolo 3.

3.1.3 Comandi in stato EMG

E’ possibile utilizzare due comandi, “*EMGSTOP*” che riporta la scheda nello stato AUTOMATIC e “*STATO*” che ritorna su il nome dello stato corrente.

3.2 Comandi di stato CONFIG

I comandi di questi stato possono essere utilizzati solo per la configurazione del sistema, saranno disabilitati in tutti gli altri stati macchina. In questo stato è possibile utilizzare una serie di comandi qui riassunti:

- “*JOYCALIB*”: avvia la procedura di autocalibrazione del joystick, seguire le istruzioni a schermo per portare la procedura a buon fine.
- “*STOP*”: termina la procedura di autocalibrazione del joystick.
- “*GETMAX*”: ritorna i massimi valori acquisiti attraverso la procedura di calibrazione del joystick. La sintassi del comando è spiegata nel capitolo 3.
- “*RUN*”: fa tornare il sistema nel macrostato RUN.
- “*RESET*”: riporta il sistema allo stato di fabbrica, resetta tutte le impostazioni dei joystick e delle porte programmabili.
- “*RESTART*”: fa ripartire il microcontrollore, mantenendo però tutte le impostazioni.

- “*STATUSPORT*”: stampa a video lo stato attuale delle 4 porte programmabili digitali presenti sulla scheda.
- “*SETPORT1*”, “*SETPORT2*”, “*SETPORT3*” e “*SETPORT4*”: questo comando serve per settare le porte digitali. Si può decidere se rendere la singola porta un ingresso o una uscita. Il protocollo del comando è spiegato nel capitolo 3.

Capitolo 4

Formato dei comandi

4.0.1 Comando SETPORT (Stato CONFIG)

Il protocollo di scrittura di questo comando è il seguente:

```
>> SETPORT[1/2/3/4]_[INPUT/OUTPUT]
```

Ad esempio se voglio impostare la porta 1 come uscita dovrò scrivere:

```
>> SETPORT1_OUTPUT
```

4.0.2 Comando GETMAX (Stato CONFIG)

Il protocollo di scrittura di questo comando è il seguente:

```
>> GETMAX_[FORWARD/REVERSE/LEFT/RIGHT]
```

Ad esempio se voglio leggere il valore massimo (campionato dalla procedura di calibrazione) della leva in avanti, dovrò scrivere:

```
>> GETMAX_FORWARD
```

4.0.3 Comando JRSTART (Stato MANUAL e AUTOMATIC)

Con questo comando si attiva lo stream di dati della leva dalla scheda al computer. I dati vengono visualizzati su Uart nel seguente formato:

```
>> joy [VALORE X] [VALORE Y] # [0/1] [0/1] [0/1] [0/1] [0/1] [0/1] [0/1] [0/1]
```

La scala di [VALORE X] e [VALORE Y] varia da +099 a -099 e rappresentano l'asse x e y di movimento della leva. La serie di bit dopo il “#” rappresentano invece lo stato logico delle 8 porte digitali presenti sulla scheda. Facciamo ora una serie di esempi a titolo esemplificativo.

Esempio 1: La leva è posta in avanti e le porte 2,4 e 7 sono nello stato logico alto. Su Uart al PC sarà inviato:

```
>> joy +000 +099 # 0 1 0 1 0 0 1 0
```

Esempio 2: La leva è posta a destra e le porte sono tutte nello stato logico basso. Su Uart al PC sarà inviato:

```
>> joy +099 +000 # 0 0 0 0 0 0 0 0
```

Esempio 3: La leva è posta indietro e le porte 7 e 8 sono nello stato logico alto. Su Uart al PC sarà inviato:

```
>> joy +000 -099 # 0 0 0 0 0 0 1 1
```

Esempio 4: La leva è posta in condizione di riposo (al centro) e le porte 1 e 2 sono nello stato logico alto. Su Uart al PC sarà inviato:

```
>> joy +000 +000 # 1 1 0 0 0 0 0 0
```

4.0.4 Comando JWRITE (Stato AUTOMATIC)

Il formato con cui vengono spediti i dati alla scheda nello stato AUTOMATIC per pilotare la carrozzina deve essere:

```
>> JWRITE_[VALORE X]_[VALORE Y]
```

dove VALORE X è riferito alla leva nella posizione avanti (VALORE X è massimo) e indietro (VALORE X minimo) e VALORE Y è riferito alla leva nella posizione destra (VALORE Y è massimo) e sinistra (VALORE Y è minimo). La scala dei due valori varia da +99 a -99. Facciamo ora una serie di esempi a titolo esemplificativo.

Esempio 1: Vogliamo far andare la carrozzina in avanti alla velocità massima. Il comando sarà:

```
>> JWRITE_99_0
```

Esempio 2: Vogliamo far andare la carrozzina a destra alla velocità massima. Il comando sarà:

```
>> JWRITE_0_99
```

Esempio 3: Vogliamo far andare la carrozzina indietro e a sinistra alla velocità massima. Il comando sarà:

```
>> JWRITE_-99_-99
```

4.0.5 Comando PORT (Stato RUN)

Il protocollo di scrittura di questo comando è il seguente:

```
>> PORT[1/2/3/4]_[0/1]
```

Ad esempio se voglio portare lo stato logico da 0 ad 1 sulla porta 1 (dopo averla configurata come output nello stato CONFIG attraverso il comando SETPORT) dovrò scrivere:

```
>> PORT1_1
```