

Modo ruote: Linea nera (II)

```
c:\path\1\vedolo\1\vuote\linea\1\lin1.asm
40 org 0000
41
42 ***** INIZIO DEL PROGRAMMA PRINCIPALE *****
43
44 INIZIO:
45 bcf STATUS, 5 ;Banco 1
46 cld PORTB ;Portab come uscita per i sensori
47 movl PORTC, 0
48 movl PORTC, 1
49 movl PORTC, 2
50 movl PORTC, 3
51 movl PORTC, 4
52 movl PORTC, 5
53 movl PORTC, 6
54 movl PORTC, 7
55 movl PORTC, 8
56 movl PORTC, 9
57 movl PORTC, 10
58 movl PORTC, 11
59 movl PORTC, 12
60 movl PORTC, 13
61 movl PORTC, 14
62 movl PORTC, 15
63 movl PORTC, 16
64 movl PORTC, 17
65 movl PORTC, 18
66 movl PORTC, 19
67 movl PORTC, 20
68 movl PORTC, 21
69 movl PORTC, 22
70 movl PORTC, 23
71 movl PORTC, 24
72 movl PORTC, 25
73 movl PORTC, 26
74 movl PORTC, 27
75 movl PORTC, 28
76 movl PORTC, 29
77 movl PORTC, 30
78 movl PORTC, 31
79
```

Questo primo programma di gestione di Pathfinder, consiste nel seguire un percorso nero su uno sfondo bianco o di colore chiaro. Possiamo costruire la pista utilizzando del nastro isolante. I due sensori ottici dovranno essere posizionati nella parte anteriore del telaio e orientati verso il suolo. Dobbiamo avere tutti i sensori ottici collegati alla scheda di controllo, come è stato spiegato nel fascicolo precedente. All'inizio del programma si realizzano le configurazioni dei pin di ingresso e di uscita e si inizializzano le diverse variabili. La prima operazione consiste nel posizionare le ruote anteriori diritte, operando sul motore centrale.

```
c:\path\1\vedolo\1\vuote\linea\1\lin1.asm
79 *****
80 ;Ciclo principale del programma
81 ATTENDI_PISTA:
82 cld PORTB
83 btfsc PORTC, 0
84 goto ATTENDI_PISTA
85 btfsc PORTC, 1
86 goto ATTENDI_PISTA
87 btfsc PORTC, 2
88 goto ATTENDI_PISTA
89 ;Sino a che il robot non è correttamente posizionato sulla pista non parte il
90 ;Questo succede quando i due sensori inviano un '1'
91 CICLO:
92 bcf PORTB, 0 ;Si ferma il motore centrale
93 bcf PORTB, 1
94 call MOTORI_IRAZIONE
95 mov PORTC, 0
96 andlw b'00000011'
97 xorlw b'00000011'
98 btfsc STATUS, 2
99 goto AVANZARE
100 mov PORTC, 0
101 andlw b'00000011'
102 xorlw b'00000011'
103 btfsc STATUS, 2
104 goto GIRARE_DESTRA
105 mov PORTC, 0
106 andlw b'00000011'
107 xorlw b'00000011'
108 btfsc STATUS, 2
109 goto GIRARE_SINISTRA
110 goto CICLO
111
```

Il robot non inizierà il suo funzionamento sino a quando non sarà posizionato sulla pista nera, per seguire il percorso il robot utilizzerà i sensori ottici. Nell'immagine possiamo vedere la routine principale del programma, chiamata CICLO, in cui si esegue continuamente il test dei sensori ottici per rilevare se il robot è sulla pista o se è uscito dalla traiettoria. In funzione di quale sensore esce dalla pista verranno eseguite le opportune correzioni con le ruote anteriori.

```
c:\path\1\vedolo\1\vuote\linea\1\lin1.asm
110 *****
111 ;Se è uscito il sensore di sinistra è necessario girare verso destra
112 GIRARE_DESTRA:
113 decfsz AUXILIARIO_SINISTRA, 1
114 goto CICLO
115 btfsc SX, 0
116 goto CICLO
117 CENTRALE_DIANDO_DX:
118 call AVANZA_CENTRALE_DESTRA
119 btfsc PORTC, 2
120 goto CENTRALE_DIANDO_DX
121 SU_NERO_DX:
122 call AVANZA_CENTRALE_DESTRA
123 btfsc PORTC, 2
124 goto SU_NERO_DX
125 bcf PORTB, 0 ;Si ferma il motore centrale
126 bcf PORTB, 1
127 movlw .1
128 movsf SX
129 cld PORTB
130 goto CICLO
131
```

Questa routine serve per correggere la posizione del robot quando il sensore ottico sinistro esce dalla pista, muovendo le ruote anteriori verso destra. Si utilizza una variabile ausiliaria per filtrare il possibile rumore introdotto dai sensori. In questo modo solamente quando il segnale del sensore in questione viene rilevato dieci volte consecutive verrà considerata valida l'uscita del sensore stesso. Mediante la variabile SX si controlla anche se le ruote erano già girate in precedenza verso destra o se è necessario realizzare una rotazione completa.

Modo ruote: Linea nera (II)



```
c:\pathfinder\moduli\ruote\linea\1\Mod.asm
153 ;Questo è il movimento di correzione per impostare le ruote dritte
154 AVANZARE:
155     btfsc    SR, 0
156     goto    CORREGGE_SINISTRA
157     btfsc    DS, 0
158     goto    CORREGGE_DESTRA
159     goto    FINE_AVANZAMENTO
160 CORREGGE_DESTRA:
161     call    AVANZA_CENTRALE_DESTRA
162     btfss    PORTB, 2
163     goto    CORREGGE_DESTRA
164     bcf     PORTB, 0 ;Si ruota un pò il motore centrale
165     bcf     PORTB, 1
166     call    DELAY
167     bcf     PORTB, 0 ;Si ferma il motore centrale
168     bcf     PORTB, 1
169     goto    FINE_AVANZAMENTO
170 CORREGGE_SINISTRA:
171     call    AVANZA_CENTRALE_SINISTRA
172     btfss    PORTB, 2
173     goto    CORREGGE_SINISTRA
174     bcf     PORTB, 0 ;Si ruota un pò il motore centrale
175     bcf     PORTB, 1
176     call    DELAY
177     bcf     PORTB, 0 ;Si ferma il motore centrale
178     bcf     PORTB, 1
179 FINE_AVANZAMENTO:
180     clrf    SR
181     clrf    DS
182     movlw  -50
183     movwf  AUXILIARIO_DESTRA
184     movlw  -50
185     movwf  AUXILIARIO_SINISTRA
186     goto    CICLO
```

Questa funzione è importante, perché permette al robot di seguire correttamente una traiettoria. Quando un sensore esce, e realizziamo una rotazione per fare in modo che il robot torni all'interno della pista, è necessario che i due sensori tornino a essere posizionati sulla pista stessa e che vengano nuovamente raddrizzate le ruote. In caso contrario, il robot girerebbe sempre verso destra o verso sinistra. Questa routine controlla quale è stata l'ultima rotazione del robot, a destra o a sinistra, quindi quando ritorna sulla pista raddrizza le ruote, realizzando il movimento opportuno del motore centrale.

```
c:\pathfinder\moduli\ruote\linea\3\Mod.asm
187 ;*****
188 ;Funzione che gestisce l'avanzamento dei motori posteriori. Tramite questa routine
189 ;si controlla la velocità di avanzamento del robot mediante modulazione di ang
190 ;*****
191 MOTORI_TRAZIONE:
192 ;Controllo della modulazione di ampiezza degli impulsi per i motori di avanzam
193     btfss    INTCON, 2 ;overflow del timer
194     return
195     bcf     INTCON, 2
196 MOTORI_TRAZIONE_AUX:
197     decfsz  TEMPO, 1
198     return
199     movwf  PORTB, 0
200     andlw  b'00111100'
201     movwf  AUX
202     movlw  0
203     subwf  AUX, 0
204     btfss    STATUS, 2
205     goto    SPEGNERE_MOTORI
206     goto    ACCENDERE_MOTORI
207 ;Mediante il valore caricato sulla variabile TEMPO nelle routine ACCENDERE_MOT
208 ;si può selezionare il Duty Cycle che si desidera per il segnale, la cui frequ
209 ;mediante il prescaler.
210 ACCENDERE_MOTORI:
211     bcf     PORTB, 2
212     bsf     PORTB, 3
213     bsf     PORTB, 4
214     bcf     PORTB, 5
215     movlw  TON_BORGNA
216     movwf  TEMPO
217     return
218 SPEGNERE_MOTORI:
219     bcf     PORTB, 2
220     bcf     PORTB, 3
221     bcf     PORTB, 4
222     bcf     PORTB, 5
223     movlw  TOFF_BORGNA
224     movwf  TEMPO
225     return
```

I motori posteriori di Pathfinder hanno il compito di fornire la velocità di avanzamento del robot. È necessario che questa velocità sia controllata, altrimenti sarebbe troppo elevata e il robot non potrebbe seguire alcun circuito. La routine mostrata dall'immagine, ha il compito di alimentare i motori posteriori mediante un segnale modulato, che ci permetterà di controllare la velocità finale del robot.

```
c:\pathfinder\moduli\ruote\linea\1\Mod.asm
227 ;*****
228 ;Funzione per l'avanzamento del motore centrale quando questo gira verso destra
229 AVANZA_CENTRALE_DESTRA:
230 ;Controllo della modulazione di ampiezza degli impulsi per i motori di avanzam
231     btfss    INTCON, 2 ;overflow del timer
232     return
233     bcf     INTCON, 2
234     call    MOTORI_TRAZIONE_AUX
235     decfsz  TEMPO2, 1
236     return
237     movwf  PORTB, 0
238     andlw  b'00000011'
239     movwf  AUX
240     movlw  0
241     subwf  AUX, 0
242     btfss    STATUS, 2
243     goto    SPEGNERE_MOTORE_CENTRALE_DX
244     goto    ACCENDERE_MOTORE_CENTRALE_DX
245 ;Mediante il valore caricato sulla variabile TEMPO2 nelle routine ACCENDERE_MOT
246 ;si può selezionare il Duty Cycle che si desidera per il segnale, la cui frequ
247 ;mediante il prescaler.
248 ACCENDERE_MOTORE_CENTRALE_DX:
249     bcf     PORTB, 0 ;Si muove un pò il motore centrale
250     bcf     PORTB, 1
251     movlw  TON_CENTRALE
252     movwf  TEMPO2
253     return
254 SPEGNERE_MOTORE_CENTRALE_DX:
255     clrf    PORTB
256     movlw  TOFF_CENTRALE
257     movwf  TEMPO2
258     return
```

Questa routine serve per muovere il motore centrale di Pathfinder verso destra. Esiste anche una routine simile che muove il motore centrale verso sinistra. Questi movimenti del motore centrale sono convertiti in movimenti di traslazione mediante il sistema di ingranaggi e leve collegato alle ruote anteriori. Questa routine ha anche il compito di mantenere la modulazione di ampiezza degli impulsi applicati ai motori posteriori, per fare in modo che il robot non si fermi quando le ruote anteriori cambiano posizione.