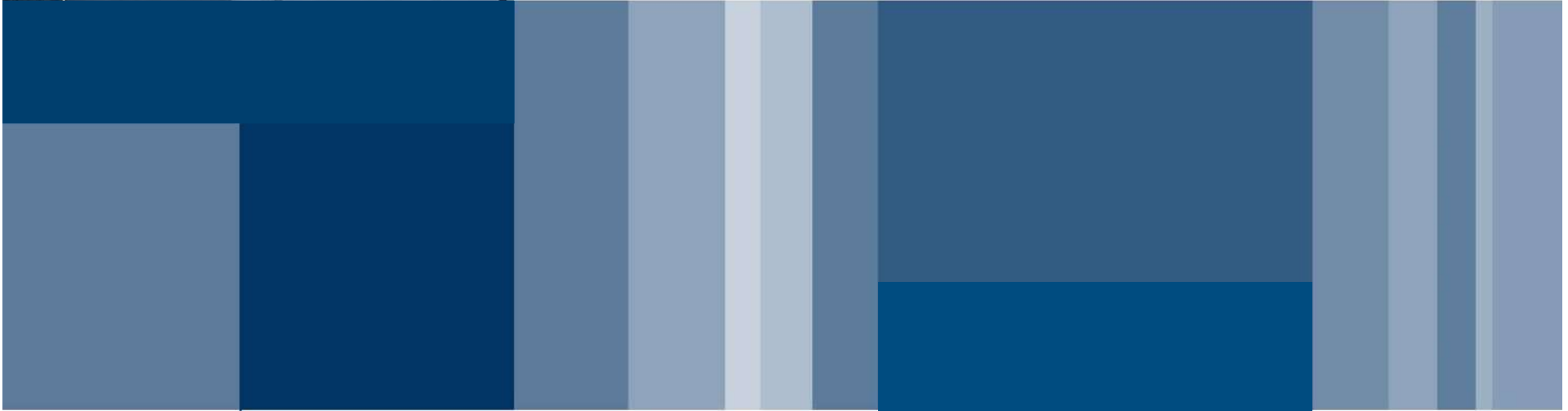




POLITECNICO
MILANO 1863



MICROCONTROLLERS
LAB – TEMA D'ESAME



- a) Creare una variabile «conteggio» tipo **unsigned short int** (8 bit) che venga incrementata ogni volta che venga premuto RD5. Ovvero alla pressione di RD5 (0 → 1) «conteggio» viene incrementata di 1 (*conteggio ++*); al rilascio di RD5 (0 → 1) nulla accade (Funzionalità di sensibilità alla pressione).
- b) Invece, se premuto RD6 «conteggio» deve essere decrementata (*conteggio --*). Utilizzare sempre la funzionalità di sensibilità alla pressione.
- c) Alla pressione di RD7 «conteggio» deve essere azzerata. Utilizzare sempre la funzionalità di sensibilità alla pressione.
- d) Stampare il contenuto di «conteggio» sulla prima riga del display LCD. Ricordate di effettuare il cast ad *int* prima di utilizzare la funzione **IntToStr**, i.g *IntToStr((int) conteggio)*.
- e) Assicurarsi che «conteggio» saturi a 0 ed a 255

Memorandum per Display

```
// Lcd module connections
sbit LCD_RS at LATB4_bit;
sbit LCD_EN at LATB5_bit;
sbit LCD_D4 at LATB0_bit;
sbit LCD_D5 at LATB1_bit;
sbit LCD_D6 at LATB2_bit;
sbit LCD_D7 at LATB3_bit;

sbit LCD_RS_Direction at TRISB4_bit;
sbit LCD_EN_Direction at TRISB5_bit;
sbit LCD_D4_Direction at TRISB0_bit;
sbit LCD_D5_Direction at TRISB1_bit;
sbit LCD_D6_Direction at TRISB2_bit;
sbit LCD_D7_Direction at TRISB3_bit;
// End Lcd module connections
```

Punti: 8

Tempo: 20 min



Partendo dal codice realizzato nella Sezione A aggiungere le seguenti funzionalità

- a) Utilizzando la periferica ADC come indicato sotto, leggere il valore di tensione sul pin RA0 impostato tramite il potenziometro «ADC input» connesso tra 0V e 5V (V_{SS}, V_{DD}). Mostrare la tensione in mV sulla seconda linea del display LCD. In caso di difficoltà approssimare 1024 con 1000!
- $T_{AD} = 2 \mu s$
 - Garantire un completa carica del S/H, ovvero $T_{ACQT} > T_{ACQ}$ considerando $T_{ACQ} \approx 7,45 \mu s$
 - Trascurare la scarica del S/H ($T_{CY} \approx 0$)
 - Lavorare a 10 bit
 - Gestire la conversione con l'interrupt
 - Per le tensioni $\pm V_{REF}$ utilizzare i riferimenti interni (V_{SS}, V_{DD}).
- b) Utilizzando la periferica ADC come impostata nel punto 2.a utilizzando solo 8 bit per leggere il valore di tensione di RD0. Usare gli 8 bit letti per impostare il Ton di un PWM generato con CCP5 che lavoro su RE2
- Impostare CCP5 correttamente come PWM
 - Legare a CCP5 il Timer6
 - Impostare il periodo massimo del PWM
 - Lavorare sempre a 8 bit

Punti: 4

Tempo: 40 min



Partendo dal codice realizzato nella Sezione B aggiungere le seguenti funzionalità

- Creare una funzione (**binaryToThermo**) che converta un codice binario positivo ad 8 bit (unsigned short int) in un codice termometrico lineare ad 8 livelli (unsigned short int).
- Processare «conteggio» con **binaryToThermo** e visualizzare il risultato sul PORTC

// Prototipo

```
unsigned short int binaryToThermo (unsigned short int);
```

// Definizione

```
unsigned short int binaryToThermo (unsigned short int binary) {  
    unsigned short int thermo;  
    //code ...  
    return thermo;  
}
```

Punti: 3

Tempo: 15 min

| Binary | Thermo |
|------------------------|-----------|
| 0 1 31 | 0000_0001 |
| 32 33 ... 63 | 0000_0011 |
| 64 65 ... 95 | 0000_0111 |
| 96 97 ... 127 | 0000_1111 |
| | |
| 224 ... 255 | 1111_1111 |