

12_04 Appello di settembre

Scrivere un sottoprogramma per un microcontrollore Atmel della famiglia AVR XMEGA in grado di eseguire l'operazione di "modulo 9" su un numero di 8 cifre decimali rappresentato in BCD nella memoria estesa del microcontrollore (il numero occupa quindi 4 byte). Le cifre del numero sono disposte a partire dalle meno significative, consecutivamente, a coppie, a partire dall'indirizzo contenuto in X. Il risultato deve essere lasciato nel registro R0. Il sottoprogramma non verifica la correttezza del numero rappresentato. Stimare l'ordine di grandezza del tempo di esecuzione massimo del sottoprogramma in cicli di clock.

/* Nota: l'operazione di modulo 9 su un numero BCD si attua sommando le cifre BCD ripetutamente, e togliendo 9 fino a quando il risultato è un numero minore di 9.

*/

mod9:

```
    push R16           //salva i registri
    push R17
    push R24
    push R25
    ldi R16,4          //esegue una iterazione per byte
    clr R17            //inizializza accumulatore per il risultato
loop:
    ld R24,X+
    mov R25,R24
    swap R25
    andi R24,0x0F     //isola una cifra BCD
    andi R25,0x0F     //isola l'altra cifra BCD
    add R17,R24
    cpi R17,9
    brlo m1
        subi R17,9    //toglie 9 se maggiore uguale a 9
m1:
    add R17,R25
    cpi R17,9
    brlo m2
        subi R17,9    //toglie 9 se maggiore uguale a 9
m2:
    dec 16
    brne loop
    mov R0,R17        //mette il risultato dove richiesto
    sbiw XH:XL,4     //ripristina i registri
    pop R25
    pop R24
    pop R17
    pop R16
```

ret