

Laboratorio di Elementi di Architetture e Sistemi Operativi

Esercizi del 30 Maggio 2012

Esercizio 1. Scrivere un programma in linguaggio assembly che presi due dati a e b in memoria, calcola l'espressione $(a+3) - b$ ponendo il risultato in una locazione di memoria c . Provare il funzionamento del programma con il simulatore LC-3.

```
.ORIG x3000
LD R1, a      ; carica a in R1
LD R2, b      ; carica b in R2
ADD R1, R1, 3 ; R1 = a + 3
NOT R2, R2    ; Inverti i bit di R2
ADD R2, R2, #1 ; Somma 1 a R2: al termine R2 = -b
ADD R3, R1, R2 ; R3 = (a+3) - b
ST R3, c      ; salva il risultato in c
HALT
a .FILL 35
b .FILL 24
c .BLKW 1
.END
```

Esercizio 2. Scrivere un programma in linguaggio assembly che determina il massimo tra dieci numeri contenuti in memoria e lo pone in una locazione di memoria dedicata ed identificata dal simbolo MAX .

1. Provare il funzionamento del programma con il simulatore LC-3.
2. Verificare che dopo l'istruzione $HALT$ il risultato è ancora presente in memoria.

```
.ORIG x3000
AND R4, R4, x0 ; azzera R4
ADD R4, R4, #9 ; inizializza R4 a 9
LEA R2, data   ; carica in R2 l'indirizzo del primo elemento
LDR R1, R2, #0 ; carica in R1 il valore del primo elemento
ADD R2, R2, #1 ; incrementa R2
loop LDR R3, R2, #0 ; carica in R3 l'elemento corrente
NOT R5, R3      ; inverti i bit di R3
ADD R5, R5, #1  ; aggiungi 1: ora R5 = -R3
ADD R5, R1, R5  ; R5 = R1 - R3
BRp next       ; se R5 > 0 allora R1 > R3, passa all'elemento successivo
AND R1, R1, #0 ; altrimenti, l'elemento corrente diventa il nuovo massimo
ADD R1, R1, R3  ; R1 = R3
next ADD R2, R2, #1 ; incrementa R2
ADD R4, R4, #-1 ; decrementa R4
BRp loop       ; se R4 > 0 vai a loop
ST R1, max     ; salva il risultato in memoria
HALT
data .FILL x0001
.FILL x0002
.FILL x0003
.FILL x0004
.FILL x0005
.FILL #-3
.FILL x0007
.FILL x0008
.FILL x0009
.FILL x000A
max .BLKW 1
.END
```

L'istruzione di store $ST R1, max$ salva il contenuto del registro $R1$ (che contiene il massimo tra i dieci numeri) nella locazione di memoria max . Poiché l'istruzione $HALT$ non modifica il contenuto della memoria, dopo la sua esecuzione max contiene ancora il massimo.