

Calcolatori Elettronici

Esercitazione 2

M. Sonza Reorda – M. Monetti

M. Rebaudengo – R. Ferrero

L. Sterpone – M. Grosso

Politecnico di Torino

Dipartimento di Automatica e Informatica

Obiettivi

- Istruzioni di salto
- Istruzioni logiche

Esercizio 1

- Si scriva un programma che richieda all'utente un intero positivo e quindi dica se il valore introdotto è pari oppure dispari
- Per la determinazione del pari/dispari si utilizzi un'operazione di *and* logico tra il valore introdotto e 1. Se il risultato dell'operazione è 0, il numero introdotto è pari; altrimenti è dispari.

Soluzione

```
.data
paris:    .asciiz "pari"
disparis: .asciiz "dispari"

.text
.globl main
.ent main
main:
    li $v0, 5
    syscall
    andi $t0, $v0, 1
    la $a0, paris
    beq $t0, $zero, salto
    la $a0, disparis
salto:   li $v0, 4
        syscall
        li $v0, 10
        syscall
.end main
```

Esercizio 2

- Si scriva un programma che
 - Acquisisca due interi positivi
 - Verifichi che gli interi acquisiti siano rappresentabili su byte, e in questo caso esegua la seguente operazione logica *bitwise* e scriva sulla console il risultato ottenuto (intero):
$$C = \text{NOT}(A \text{ AND } (\text{NOT}(B))) \text{ OR } (A \text{ XOR } B)$$
 - Altrimenti, dia un messaggio di errore.

Soluzione

```
.data
err_mess: .asciiz "Introdurre valori compresi tra 0 e 255"

.text
.globl main
.ent main
main:
    li $v0, 5
    syscall
    li $t1, 0xFFFFFFFF00
    and $t0, $v0, $t1      # verifica numero rappresentato su 8 bit
    bne $t0, 0, errore
    move $t0, $v0          # A in $t0

    li $v0, 5
    syscall
    and $t1, $v0, $t1
    bne $t1, 0, errore
    move $t1, $v0          # B in $t1
```

Soluzione [cont.]

```
not $t3, $t1          # not B
and $t3, $t0, $t3     # A and (not B)
not $t3, $t3          # not (A and (not B))
xor $t0, $t0, $t1     # A xor B
or $t0, $t0, $t3      # not (A and (not B)) or (A xor B)

li $t1, 0x000000FF    # azzeramento della parte più significativa
and $t0, $t0, $t1     # del risultato prima della stampa
move $a0, $t0
li $v0, 1
syscall

j fine

errore:  la, $a0, err_mess
li $v0, 4
syscall

fine:    li $v0, 10
syscall
.end main
```

Esercizio 3

- Date tre variabili *word* inizializzate in memoria, si scriva un programma che le stampi a video in ordine crescente
 - È possibile usare l'algoritmo descritto con il seguente pseudocodice:

```
if (a > b)
    swap(a, b);
if (a > c)
    swap(a, c);
if (b > c)
    swap(b, c);
```


Alcune utili (Pseudo)istruzioni di salto condizionato

Salto condizionato

beq	\$1, \$2, label	se $\$1 = \2 salta a <i>label</i>
bne	\$1, \$2, label	se $\$1 \neq \2 salta a <i>label</i>

Salto condizionato (pseudo istruzioni) -- CA2 (*signed*)

blt	\$1, \$2, label	se $\$1 < \2 salta a <i>label</i>
bgt	\$1, \$2, label	se $\$1 > \2 salta a <i>label</i>
ble	\$1, \$2, label	se $\$1 \leq \2 salta a <i>label</i>
bge	\$1, \$2, label	se $\$1 \geq \2 salta a <i>label</i>

Salto condizionato (pseudo istruzioni) -- *unsigned*

bltu	\$1, \$2, label	se $\$1 < \2 salta a <i>label</i>
bgtu	\$1, \$2, label	se $\$1 > \2 salta a <i>label</i>
bleu	\$1, \$2, label	se $\$1 \leq \2 salta a <i>label</i>
bgeu	\$1, \$2, label	se $\$1 \geq \2 salta a <i>label</i>

Soluzione

```
.data
v0:      .word 1249
v1:      .word 2198
v2:      .word -968

        .text
        .globl main
        .ent main
main:    lw $t0, v0
        lw $t1, v1
        lw $t2, v2

        blt $t0, $t1, salto1
        move $t3, $t0
        move $t0, $t1
        move $t1, $t3
salto1:  blt $t0, $t2, salto2
        move $t3, $t0
        move $t0, $t2
        move $t2, $t3
salto2:  blt $t1, $t2, salto3
        move $t3, $t1
        move $t1, $t2
        move $t2, $t3

        salto3:  move $a0, $t0
                  li $v0, 1
                  syscall
                  li $a0, '\n'
                  li $v0, 11
                  syscall
                  move $a0, $t1
                  li $v0, 1
                  syscall
                  li $a0, '\n'
                  li $v0, 11
                  syscall
                  move $a0, $t2
                  li $v0, 1
                  syscall
                  li $a0, '\n'
                  li $v0, 11
                  syscall
                  li $v0, 10
                  syscall
        .end main
```

Esercizio 4

- Si scriva un programma che conti il numero di bit a 1 nella rappresentazione binaria di una variabile di tipo *halfword*.

Soluzione

```

        .data
num:     .half 1979

        .text
        .globl main
        .ent main
main:    and $t3, $0, $0      # azzeramento risultato
        and $t4, $0, $0      # azzeramento indice
        lhu $t0, num
        li $t1, 1
ciclo:  and $t2, $t0, $t1
        beq $t2, 0, next
        addi $t3, $t3, 1
next:   sll $t1, $t1, 1
        addi $t4, $t4, 1
        bne $t4, 16, ciclo

        move $a0, $t3        # stampa risultato
        li $v0, 1
        syscall
        li $v0, 10
        syscall
        .end main
```