

# Calcolatori Elettronici

## Esercitazione 4

M. Sonza Reorda – M. Monetti

M. Rebaudengo – R. Ferrero

L. Sterpone – M. Grosso

Politecnico di Torino

Dipartimento di Automatica e Informatica

# Obiettivi

- Salti e controllo del flusso del programma
- Array (vettori e matrici)

# Esercizio 1

- Si scriva un programma in linguaggio Assembly MIPS che scriva in un vettore definito di 20 elementi di tipo *word* i primi 20 valori della serie di Fibonacci.
- Serie di Fibonacci
  - $\text{vet}[i] = \text{vet}[i-1] + \text{vet}[i-2] \Rightarrow \text{vet} = 1, 1, 2, 3, 5, 8, \dots$

# Esercizio 2

- Scrivere un programma che, dati due operandi *opa* e *opb* di tipo *word* in memoria, del valore rispettivo di 2043 e 5, esegua un'operazione tra interi scelta dall'utente e salvi il risultato nella variabile *word* *res*
- A seconda dell'intero digitato dall'utente, il programma deve eseguire:
  - $0 \rightarrow res = a+b$
  - $1 \rightarrow res = a-b$
  - $2 \rightarrow res = a*b$
  - $3 \rightarrow res = a/b$  (divisione intera).

# Implementazione

- Occorre implementare un costrutto *switch*:

```
switch (espressione)
{
    case val1: sequenza1;
               break;
    case val2: sequenza2;
               break;
    ...
    default:   sequenza_def;
}
```

- Si possono utilizzare:
  - operazioni di *compare* e salti condizionati a blocchi di istruzioni
  - una tabella di *jump* e un'unica istruzione di salto incondizionato

```
                .data
tab:            .word somma, sottrazione, moltiplic, divisione
                ...
                .code
                ...
                lw $t2, tab($t0)
                jr $t2
somma:          ...
sottrazione:    ...
```

# Esercizio 3

- Si scriva un programma MIPS che, dati due vettori di 4 *word* ciascuno come matrici riga e colonna, ne calcoli il prodotto, salvandolo in una matrice di word.
- Gli elementi dei vettori sono numeri con segno.
- Nota: se  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  e  $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$  sono due vettori a  $n$  componenti, il prodotto fra il vettore colonna  $x$  e il vettore riga  $y$  coincide con la matrice di ordine  $n \cdot n$  in cui l'elemento di indice  $ij$  è dato dal prodotto tra la  $i$ -esima componente di  $x$  e la  $j$ -esima componente di  $y$ .

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} (y_1 \quad y_2 \quad \cdots \quad y_n) = \begin{pmatrix} x_1 y_1 & x_1 y_2 & \cdots & x_1 y_n \\ x_2 y_1 & x_2 y_2 & \cdots & x_2 y_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_n y_1 & x_n y_2 & \cdots & x_n y_n \end{pmatrix}$$

# Esercizio 4

- Si scriva un programma in grado di generare una tavola pitagorica (10x10) e memorizzarla.

# Esercizio 5

- Sia data la seguente tabella di *word*:

154	123	109	86	4	?
412	-23	-231	9	50	?
123	-24	12	55	-45	?
?	?	?	?	?	?

- Implementare in Assembly MIPS il programma che scriva la somma di ciascuna riga e colonna rispettivamente nell'ultima colonna e riga.