

ESERCIZI terzo modulo

Lezione 3

Il percorso dei dati

Salvo diverso avviso i seguenti esercizi si intendono svolti pensando alla calcolatrice elementare che è stata progettata per la simulazione.

Esempio1: scrivi la sequenza di tasti da premere calcolare il valore di $(2^3+5)^2$ scrivendo in rosso o cerchiati i segni funzionali.

$$2^* = = +5 * =$$

esercizio 1. Scrivi la sequenza di tasti da premere per calcolare il valore di

- a) $24 + 5 \times (13 - 7)$
- b) $(6 + 4 \times 3) / 2$
- c) $5 + 7 + 4 \times 7$

Esempio2: a quale espressione corrisponde la seguente stringa?

$$3+7\div 2^* = + 5 \quad \Rightarrow ((3+7)/2)^2+5$$

esercizio 2. A quale espressione corrisponde la seguente stringa?

- a) $4 * 5 - 12 * = = \div 3$
- b) $3 * = = = + 1 \div 2$
- c) $5 * 2 - 4 * 3 + 6$

Esempio3. Disegna la tabella relativa al calcolo della seguente espressione: $(5 \times 2 - 8)^3$

Tasto	on	5	×	2	-	8	×	=	=
registro X	0	5	5	2	10	8	2	4	8
registro Y	0	0	5	5	2	2	8	2	2
registro A	0	0	0	0	5	5	10	2	4
registro R	0	0	5	5	10	10	2	4	8
flag	+	+	×	×	-	-	×	×	×

esercizio 3. Disegna la tabella relativa al calcolo delle seguenti espressioni:

a) $(3 \times 5 + 2) \times 2$

b) $2 \times (4 + 5 \times 2)$

c) $((8 + 3 \times 4) \times 4)$

Esempio 4 : scrivi il programma per simulare il calcolo di $(4 \times 5 + 2) / 11$

On

4 X ← 4

× Y ← 4 A ← 0 R ← 0 + 4 X ← 4

5 X ← 5

+ Y ← 5 A ← 4 R ← 4 x 5 X ← 20

2 X ← 2

/ Y ← 2 A ← 20 R ← 20 + 2 X ← 22

11 X ← 11

= Y ← 11 A ← 22 R ← 22 / 11 X ← 2

esercizio 4. Scrivi il programma per simulare il calcolo di

a) $((7 + 5 \times 2) + 1) / 3$

b) $(4 - 2)^5 - 10$

c) $(25 / 5 + 3)^2 - 14$

Lezione 4

Uso del registro di memoria

Per ottenere una uniformità di linguaggio anche per questi esercizi si intende riferirsi alla calcolatrice della simulazione e quindi priva del tasto M- ma con il cambiasegno (+).

Esempio1: scrivi la sequenza di tasti da premere calcolare il valore di 2^3+5^2

2 * = = M+5 * =

esercizio 1. Scrivi la sequenza di tasti da premere calcolare il valore di

- a) $24 / 3 + 5 \times (13 - 7)$
- b) $(26 - 4 \times 3) / (2 + 5)$
- c) $5 \times 4 - (2 + 4 \times 7)$

Esempio2: a quale espressione corrisponde la seguente stringa?

3 + 5 * = M+ 3 * 5 = ± M+ 6 *RM + 3 * = = $\Rightarrow ((3+5)^2-5 \times 3)6+3)^3$

esercizio 2. A quale espressione corrisponde la seguente stringa?

- a) $4 * 5 - 12 * = = \div 3$
- b) $3 * = = = +1 \div 2$
- c) $5 * 2 - 4 * 3 + 6$

Esempio3. Disegna la tabella relativa al calcolo della seguente espressione: $5 \times 7 - 8 : 2$

Tasto	on	8	:	2	=	M+	5	×	7	-	RM	=
registro X	0	8	8	2	4	4	5	5	7	35	4	31
registro Y	0	0	8	8	2	2	2	5	5	7	7	4
registro A	0	0	0	0	8	8	8	0	0	5	5	35
registro R	0	0	8	8	4	0	0	5	5	35	35	31
flag	+	+	/	/	/	+	+	×	×	-	-	-
Memoria	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4

esercizio 3. Disegna la tabella relativa al calcolo delle seguenti espressioni:

- a) $(3 \times 5 + 2) \times (2 + 1)$
- b) $(2 \times 9 + 10) / (4 + 5 \times 2)$
- c) $((8 + 3 \times 4) \times 4) + 15 / 3$

Esempio 4 : scrivi il programma per calcolare $25:(3+2)$ con il simulatore

Tasto	assegnazione
3	X ← 3
+	Y ← 3 A ← 0 R ← 0 + 3 X ← 3
2	X ← 2
=	Y ← 2 A ← 3 R ← 3 + 2 X ← 5
M+	R ← 0 + 5 M ← 5 R ← 0
25	X ← 25
/	Y ← 25 A ← 0 R ← 0 + 25 X ← 25
RM	X ← 5
=	Y ← 5 A ← 25 R ← 25 : 5 X ← 5

esercizio 4. Scrivi il programma per calcolare con il simulatore

- a) $((7 + 5 \times 2) + 1) / (2 + 4)$
- b) $(4 - 2)^5 - 10 / 5$
- c) $(24 / (5 + 3))^2 - 4 \times 2$

esercizio 5. Calcola con la tua calcolatrice

- a) $(4 \times 7 + 5) / 3 + (23 / 5 + 4)$
- b) $(56 - 34 / 5) - (24 / 3 - 5)$
- c) $3 - 54 / 9 + (3 / 7)^2$

Lezione 6

Esempi di algoritmi

Calcola il valore (approssimato) di \sqrt{a}

Se r è il valore della radice cercata, si ha che $\sqrt{a} = (r^2+a)/2r$

Infatti da $\sqrt{a} = (r^2+a)/2r$ otteniamo $2r\sqrt{a} = r^2+a \Rightarrow (2r\sqrt{a})^2 = (r^2+a)^2 \Rightarrow$

$4r^2a = r^4 + 2r^2a + a^2$ da cui, se $r^2 = a$, si ottiene l'identità $4a^2 = 4a^2$

Per ottenere il valore approssimato si parte con un valore R vicino alla radice e si digita la seguente sequenza (la sequenza sottolineata è quella da iterare).

$R \times = + a : 2 : R \quad M+ \quad \underline{\times = + a : 2 : RM \quad CM \quad M+} \quad \times = + a : 2 : RM \quad CM \quad M+ \quad \dots\dots\dots$

Ad ogni pressione del tasto $M+$ si può controllare il valore della radice approssimata e decidere a quale punto sospendere il calcolo.

Osserviamo che manipolando la formula si può ottenere:

$$\sqrt{a} = (r^2+a)/2r = (a/r + r)/2$$

da cui la sequenza

$a : R + R : 2 \quad M+ \quad \underline{a : RM + RM \quad CM : 2 \quad M+} \quad a : RM + RM \quad CM : 2 \quad M+\dots\dots\dots$

Trasforma da binario a decimale

Dato il numero in base binaria 110101101, per trovare il corrispondente in base decimale basta seguire lo schema

1	1	0	1	0	1	1	0	1
↘	+2	↘	+6	↘	+12	↘	+26	+52
	3	↘	6	↘	13	↘	26	53
		↘	13	↘	26	↘	53	107
		↘	26	↘	53	↘	107	214
		↘	53	↘	107	↘	214	428
		↘	107	↘	214	↘	428	429

quindi $110101101_2 = 429_{10}$

La sequenza dei tasti da premere che ripete un raddoppio e una somma fino ad esaurimento delle cifre offre una buona occasione per continuare ad offrire esempi di generalizzazione e di variabili con pedice.