

INFORMATICA - CdL in FISICA

I Prova in Itinere

Scrivere in stampatello COGNOME, NOME, MATRICOLA E ANNO DI IMMATRICOLAZIONE su ogni foglio

ESERCIZIO 1 (2 punti)

Rappresentare il numero $-(43)_{10}$

1. in complemento a 2 con il minimo numero di cifre necessarie,
2. in complemento a 3 con 5 cifre,
3. in complemento a 3 con 7 cifre.

Soluzione

1. Il minimo numero di cifre necessarie é 7: $-43_{10} \in [-2^{(7-1)}, 2^{(7-1)})$ quindi $-43_{10} = 1010101_{comp2}$.
2. Complemento a 3 con 5 cifre: $-43_{10} = 21102_{comp3}$
3. Complemento a 3 con 7 cifre: $-43_{10} = 2221102_{comp3}$

ESERCIZIO 2 (4 punti)

Dato il linguaggio simbolico visto a lezione

```
LOAD R1 X | LOAD R2 X | LOAD R1 #C |
-----
SUM R1 R2 | SUB R1 R2 |
-----
STORE R1 X | STORE R2 X |
-----
READ X | WRITE X |
-----
JUMP A | JUMPZ A |
-----
STOP |
-----
```

dove X sta per un generico nome simbolico e A per un generico indirizzo, tradurre le seguenti istruzioni:

```
while (x!=0)
{ y=y+1;
  x=x+y; }
```

Soluzione

```
INIZIO: LOAD R1 X
        JUMPZ FINE
        LOAD R2 Y
        LOAD R1 #1
        SUM R1 R2
        STORE R1 Y
        LOAD R2 X
        SUM R1 R2
        STORE R1 X
        JUMP INIZIO
```

FINE:

ESERCIZIO 3 (6 punti)

Data la rappresentazione in complemento a 2 su k cifre di due numeri N e M , determinare la rappresentazione di $N + M$ su k cifre ed indicare se il risultato ottenuto è significativo o meno.

- Fornire la specifica in termini di stato iniziale e stato finale
- Fornire la specifica di un algoritmo risolutivo nel linguaggio didattico

Soluzione

Stato Iniziale: $\{dim \rightsquigarrow K, m[0] \rightsquigarrow M_0, \dots, m[K-1] \rightsquigarrow M_{K-1}, n[0] \rightsquigarrow N_0, \dots, n[K-1] \rightsquigarrow N_{K-1}\}$
 con $K > 0$, M_0, \dots, M_{K-1} e N_0, \dots, N_{K-1} rappresentazione in complemento a 2 di M ed N dalla cifra meno significativa a quella piu' significativa.

Stato Finale: $\{dim \rightsquigarrow K, m[0] \rightsquigarrow M_0, \dots, m[K-1] \rightsquigarrow M_{K-1}, n[0] \rightsquigarrow N_0, \dots, n[K-1] \rightsquigarrow N_{K-1}, s[0] \rightsquigarrow S_0, \dots, s[K-1] \rightsquigarrow S_{K-1}, overflow \rightsquigarrow ERRORE\}$
 con S_0, \dots, S_{K-1} rappresentazione in complemento a 2 della somma $S=M+N$ e ERRORE un booleano che indica (se vero) che c'è stato overflow e quindi il risultato in S é invalido.

```
i = 0;
overflow = 0;
ultimoriporto = 0;
penultimoriporto;
while(i < dim) {
  penultimoriporto=ultimoriporto;
  s[i] = (ultimoriporto + m[i] + n[i]) % 2;
  ultimoriporto = (ultimoriporto + m[i] + n[i]) / 2;
  i = i + 1;
}
overflow = !(ultimoriporto==penultimoriporto);
```

ESERCIZIO 4 (5 punti)

Dato il seguente frammento di codice

```
int z;
z = 0;
while ((x > 0) || (y > 0)) {
  if (x > 0)
    {x --; y++; z ++;}
  else
    { y --; z = z + 3;}
}
```

Indicare il valore di z in funzione del valore di x e y .

Soluzione

$$f(z) = \begin{cases} 0 & \text{if } x < 0, y < 0 \\ 3y & \text{if } x < 0, y \geq 0 \\ x + 3(x + y) & \text{if } x \geq 0, y < 0, |y| < x \\ x & \text{if } x \geq 0, y < 0, |y| \geq x \\ x + 3(x + y) & \text{if } x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

ESERCIZIO 5 (8 punti)

Si dice *sequenza di interi a due a due diversi*, una sequenza di interi dove ogni elemento è diverso da quello precedente, la sequenza termina quanto l'utente immette due interi uguali. L'intero che viola la sequenza non è considerato far parte della sequenza. Scrivere un programma che legga una *sequenza di interi a due a due diversi* e stampi il massimo elemento incontrato in valore assoluto e la posizione del secondo numero negativo, se esiste.

Soluzione

```
#define FALSE 0
#define TRUE 1

main () {
    int max; numneg=0;
    int num, prec, pos, count=0;
    int trovato=FALSE; /* variabile booleana */

    scanf("%d", &num);

    if(num<0) { max=(-1*num); numneg++; }
    else max=num;
    count++;

    while(!trovato) {
        prec=num;
        scanf("%d", &num);
        if (num!=prec)
        {
            if (num>=0)
                { if (num>max) max=num; }
            else
                {
                    if((-1*num)>max) max=(-1*num);
                    numneg++;
                    if (numneg==2) pos=count;
                }
            count++;
        }
        else
            trovato=TRUE;
    }

    printf("Il massimo valore assoluto è' %d ", max);
    if(numneg<2) printf("e non ci sono due numeri negativi\n");
    else printf("e la pos del secondo negativo è' %d\n", pos);
}
```

ESERCIZIO 6 (2 punti)

```
float x,y,z;
int w;

x= 1.60;
y= 2.52;
```

Quali sono i valori delle variabili w e z nei seguenti casi?

1. $w = x + y;$
 $z = x + y;$

2. $w = (\text{int})x + y;$
 $z = (\text{int})x + (\text{int})y;$

Soluzione

1. $w = 4$
 $z = 4.12$
2. $w = 3$
 $z = 3.0$

ESERCIZIO 7 (3 punti)

```
int x;
switch(x) {
    case 0:case 1: case 2: x=x+4;
    case 3: x=x+3;
        break;
    case 4: x=x+2;
    default: x=x+1;
}
```

Tradurre il codice usando il costrutto *if - else*.

Soluzione

```
int x;
if(x>=0 && x<=4)
{
    if (x>=3) x=x+3;
    else x=x+7;
}
else { x=x+1; }
```