

	Politecnico di Milano Facoltà di Ingegneria Industriale INFORMATICA B Appello del 21 Luglio 2010		COGNOME E NOME
	RIGA	COLONNA	MATRICOLA
			Spazio riservato ai docenti <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin-left: auto;"></div>

- Il presente plico contiene 4 esercizi, deve essere debitamente compilato con cognome e nome, numero di matricola, posizione durante lo scritto (comunicata dal docente).
- Il tempo a disposizione è di 1 ora e 45 minuti.
- Non separate questi fogli. Scrivete la soluzione **solo sui fogli distribuiti**, utilizzando il retro delle pagine in caso di necessità. **Cancellate le parti di brutta** (o ripudiate) con un tratto di **penna**.
- Ogni parte non cancellata a penna sarà considerata parte integrante della soluzione.
- **È possibile scrivere a matita** (e non occorre ricalcare al momento della consegna!).
- È **vietato** utilizzare **calcolatrici, telefoni o pc**. Chi tenti di farlo vedrà **annullata** la sua prova.
- È ammessa la consultazione di **libri e appunti**, purché con pacata discrezione e senza disturbare.
- Qualsiasi **tentativo** di comunicare con altri studenti comporta **l'espulsione** dall'aula.
- È possibile **ritirarsi senza penalità**.
- Non è possibile lasciare l'aula conservando il tema della prova in corso.

Esercizio 1 (10 punti)

Scrivere la definizione di un tipo di dato `collezioneDischi` come array di struct. La collezione contiene un numero di dischi non noto a priori ma sicuramente inferiore a 200. Ogni elemento rappresenta un singolo CD e deve contenere il titolo, il nome del gruppo, l'anno di produzione e la lista dei brani (massimo 50), che a sua volta è un array di nomi di brani.

Scrivere poi il frammento di codice che acquisisce da tastiera il nome di un gruppo e lavorando su una variabile di tipo `collezioneDischi` (che si presume letta in precedenza) stampa a video quanti dischi sono stati realizzati da quel gruppo e quanti di questi sono stati realizzati successivamente all'anno 2000.

Soluzione

```
#define MAXDISCHI 200
#define MAXBRANI 50

typedef char stringa [30];
typedef struct {
    stringa titolo;
    stringa gruppo;
    int anno;
    int nbrani;
    stringa brani [MAXBRANI];
} disco;
typedef disco collezioneDischi[MAXDISCHI];
int numDischi; //numero dischi effettivamente presenti
...

collezioneDischi collezione;
int i;
stringa gruppo;
int cont = 0, cont2000=0;
scanf ("%s", gruppo);
for (i=0; i<numDischi; i++) {
    if (strcmp (gruppo, collezione[i].gruppo) == 0) {
        cont ++;
        if (collezione[i].anno > 2000)
            cont2000++;
    }
}
printf("%d - %d\n", cont, cont2000);
```

Esercizio 2 (10 punti)

Si implementi una funzione MATLAB `incdec(s,t)` che riceve in ingresso un array numerico s ed un numero intero positivo t .

La funzione deve restituire:

1. il numero di incrementi a t passi in s
2. il numero di decrementi a t passi in s
3. il valore medio degli incrementi a t passi in s
4. il valore medio dei decrementi a t passi in s

Dove un incremento [decremento] a t passi in s è definito come una differenza positiva [negativa] tra il valore assunto da s in posizione $i+t$ e il valore assunto da s in posizione i .

Esempio. Sia $s=[4 \ 6 \ 9 \ 3 \ 9 \ 2]$ e $t=2$, abbiamo in s un solo incremento a 2 passi ($s(1)=4 \rightarrow s(3)=9$), due decrementi a 2 passi ($s(2)=6 \rightarrow s(4)=3$ ed $s(4)=3 \rightarrow s(6)=2$). Il valore medio degli incrementi è quindi 5, mentre quello dei decrementi è pari a -2 (cioè la media fra -3 e -1).

Soluzione

```
function [ninc,ndec,avginc,avgdec]=incdec(s,t)

diff = s(1+t :end) - s(1:end-t);
ninc=sum(diff>0);
avginc=mean(diff(diff>0));
ndec=sum(diff<0);
avgdec=mean(diff(diff<0));
```

Esercizio 3 (8 punti)

Implementare in MATLAB una funzione **ricorsiva** che calcoli risultato e resto della divisione intera fra due numeri interi. La funzione deve ricevere come parametri di ingresso i due numeri interi positivi x (il dividendo), y (il divisore) e fornire come parametri di uscita risultato e resto della divisione intera fra x e y . Nell'implementazione **non è possibile** alcuna funzione di libreria disponibile in MATLAB.

Suggerimento: $x/y = (x - y + y)/y = 1 + (x - y)/y$

Soluzione

```
function [r,q] = divIntera(x,y)
    if (x<y)
        r = x;
        q = 0;
    else
        [r,q] = divIntera (x-y,y);
        q = q+1;
    end
```

Esercizio 4 (6 punti)

- A) Utilizzando la codifica in complemento a 2, svolgere l'operazione $11-16$ ed indicare se si verifica un overflow. Nella codifica degli operandi si utilizzi il **minor numero di bit possibile** che permette di rappresentare correttamente entrambi gli operandi.
- B) Rappresentare in binario, secondo lo standard IEEE per i numeri **in virgola mobile a singola** precisione (visto a lezione), il numero $136,625$. (Si ricorda che la precisione singola usa 1 bit per il segno, 23 bit per la mantissa e 8 bit per l'esponente con $K=127$).

Soluzione

A)

La codifica complemento a 2 con m bit permette di rappresentare l'intervallo $-2^{(m-1)} - 2^{(m-1)} - 1$. Quindi $-2^{(m-1)} \leq -16$ implica $m \geq 5$. Perciò sono necessari almeno 5 bit.

```
 11 -> 01011
-16 -> 10000
-----
      11011
```

Non si può verificare overflow perché i due operandi hanno segno discorde

B)

Codifichiamo la parte intera: $136 \rightarrow 10001000$

Codifichiamo la parte frazionaria: $0.625 \rightarrow 0.101$

La codifica in virgola fissa è quindi 10001000.101

Nella codifica in virgola mobile la mantissa deve essere normalizzata:

$10001000.101 \rightarrow 1.0001000101 \times 2^7$

L'esponente è quindi 7, che in eccesso $K(=127)$ è pari a 134 $\rightarrow 2^7 = 10000110$

Quindi

$S=0$

$M=00010001\ 01000000\ 0000000$

$E=10000110$