

Fondamenti di Informatica – A.A. 2022-2023

Proff. Daniele Braga, Vincenzo Caglioti, Maristella Matera

Appello del 01/02/2023

**POLITECNICO**
MILANO 1863

Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____ Voto: ____/30

Quesito	1	2	3.1	3.2	4	Tot
Punteggio Max	4	6	7	5	8	30
Valutazione						

Istruzioni:

- Il tempo massimo a disposizione per svolgere la prova è di 2h.
- È vietato comunicare, consultare appunti e utilizzare calcolatrici, telefoni, PC o qualsiasi dispositivo elettronico.
- Il voto minimo per superare la prova è 18.

Quesito 1 (4 punti).

1. Si codifichino in complemento a 2 i numeri $A = -55_{10}$ e $B = +73_8$ sul numero minimo di bit necessario a rappresentare entrambi i numeri.
2. Si eseguano le operazioni $A+B$ e $A-B$, indicando esplicitamente se si verifica overflow. Si motivi la risposta e si mostrino i passaggi eseguiti.

Quesito 2. (6 punti).

Si scriva un sottoprogramma ricorsivo **void(...)** che riceve due array ordinati e le loro dimensioni, e copia i loro elementi in un terzo array, che dovrà risultare anch'esso ordinato. Anche il terzo array dovrà esser passato come parametro al sottoprogramma. Ad esempio, dati i due array $a : [1, 4, 6, 10]$ e $b : [2, 3, 6, 9]$, il sottoprogramma costruisce l'array $c : [1, 2, 3, 4, 6, 6, 9, 10]$.

NOTA: si suppone che il terzo array sia stato dichiarato (nel programma chiamante) con dimensione sufficiente per poter sempre ospitare gli elementi dei primi due array.

Quesito 3. (12 punti).

Si vuole definire un programma in C che, data una matrice di interi di dimensione massima $N \times M$ (N ed M costanti predefinite), individui quanti e quali elementi, di seguito detti *minimoRC*, sono il minimo sia della colonna sia della riga in cui sono posizionati.

Punto 3.1 (7 punti).

Si definisca una funzione che, ricevuta come parametro la matrice e ogni altro parametro ritenuto strettamente necessario, analizzi la matrice e restituisca:

- il numero di elementi che sono *minimoRC*
- le coordinate (*<riga, colonna>*) di tutti elementi che sono *minimoRC*.

Per esempio, data la seguente matrice di dimensione 3x4:

1	3	8	2
10	5	0	2
3	2	12	6

gli elementi evidenziati in grassetto sono *minimoRC*. Quindi, la funzione restituirà il valore 3, come numero di elementi *minimoRC* trovati, e le coordinate (0,0) (1,2) (2,1).

N.B.: La funzione può far uso di altre funzioni e di strutture dati aggiuntive.

Quesito 3.2 (5 punti).

Si scriva il main di un programma, completo di ogni dichiarazione, che riceve come **parametro sulla linea di comando** il nome di un file che memorizza gli elementi di una matrice di elementi interi. Quindi:

1. Legge il file e costruisce la matrice in esso memorizzata. Si assuma che il file abbia il seguente formato:
 - la prima riga memorizza il numero effettivo di righe e colonne della matrice memorizzata nel file;
 - le successive righe memorizzano le righe della matrice;
 - in ogni riga gli elementi sono separati da spazi;

Per esempio, per la matrice nell'esempio precedente, il file sarà organizzato nel seguente modo:

```
3 4
1 3 8 2
10 5 2 0
3 2 12 6
```

2. Invoca la funzione definita al punto precedente per l'analisi della matrice;
3. Stampa il numero di elementi di tipo *minimoRC* trovati nella matrice e le loro coordinate.

Quesito 4. (8 punti).

Data una lista dinamica, una sua *rotazione a destra* fa in modo che l'ultimo valore a destra venga spostato in testa.

Dopo aver definito un tipo di dato opportuno per rappresentare gli elementi di una lista di interi, si definisca una funzione che, ricevuta in ingresso una lista con nodi del tipo definito e un valore intero $k \geq 0$, effettui k *rotazioni a destra*, per effetto delle quali gli ultimi k elementi della lista sono spostati in testa. Per esempio, data la lista $6 \rightarrow 8 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 10$

- Se $k = 2$ la funzione modificherà la lista spostando in testa gli **ultimi due elementi**: $1 \rightarrow 10 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 3$
- Se $k = 1$, la funzione sposterà in testa solo l'**ultimo elemento**: $10 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow 3 \rightarrow 1$

Nel caso in cui la lista sia vuota o k sia maggiore o uguale al numero di nodi in essa contenuti, la funzione restituisce la lista ricevuta in ingresso senza apportare alcuna modifica.

NOTA: verranno premiate soluzioni che prevedano una sola scansione della lista.