

Fondamenti di Informatica – A.A. 2022-2023

Ingegneria Informatica e Ingegneria delle Telecomunicazioni

Proff. Daniele Braga, Vincenzo Caglioti, Maristella Matera

Appello del 6/7/2023



POLITECNICO
MILANO 1863

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

Quesito	1	2	3	4	5	Tot
Punteggio Max	4	8	8	5	5	30
Valutazione						

Istruzioni:

- Il tempo massimo a disposizione per svolgere la prova è di 2h e 15min.
- 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 $n = -54_{10}$ e $m = +3B_{16}$ sul numero minimo di bit necessario a rappresentare entrambi i numeri.
2. Si eseguano le operazioni $n+m$ e $n-m$, indicando esplicitamente se si verifica overflow. Si motivi la risposta e si mostrino i passaggi eseguiti.

Nota per lo svolgimento dei quesiti successivi:

I quesiti 2-5 si riferiscono a un unico problema; la loro soluzione richiede la chiamata di funzioni definite dai quesiti precedenti. Tuttavia, ogni quesito rimane indipendente e non richiede necessariamente la soluzione degli altri.

Quesito 2 (8 punti). In una matrice di valori interi, si definisce **dominante** ogni elemento che è strettamente maggiore di tutti gli elementi della **(sotto)matrice che si trova in basso a destra** rispetto all'elemento stesso (si veda la figura). Dal calcolo devono essere esclusi gli elementi presenti nell'ultima colonna e nell'ultima riga.

5	9	2	4	1	5	2	4
3	5	6	2	5	6	1	2
1	3	4	7	8	2	4	0
1	3	5	6	7	8	2	1

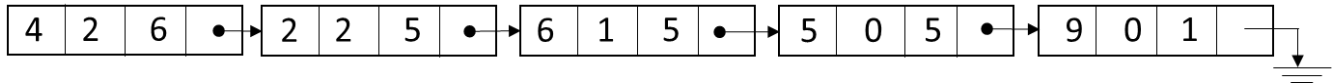
Schema per determinare se un elemento è dominante

5	9	2	4	1	5	2	4
3	5	6	2	5	6	1	2
1	3	4	7	8	2	4	0
1	3	5	6	7	8	2	1

In evidenza: gli elementi dominanti

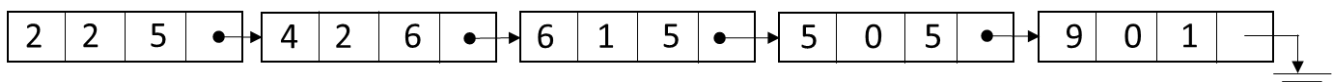
Si realizzi una funzione, **Dominante (...)**, che, ricevuti in ingresso una matrice m di dimensione $N \times M$ (N ed M costanti predefinite) e qualsiasi altro parametro ritenuto necessario, **individu i gli elementi dominanti** della matrice e **li memorizzi in una lista i cui nodi specificano i valori dominanti e la loro posizione nella matrice** (indice di riga e indice di colonna).

Per esempio, data la matrice riportata in alto e assumendo che l'aggiunta dei nodi nella lista avvenga con inserimenti in testa, la funzione creerà la seguente lista:



N.B.: Per l'inserimento degli elementi trovati nella lista dinamica, si assuma sia disponibile la funzione **InserisciInTesta(...)**, che riceve come parametri la testa della lista, il valore dell'elemento dominante, il suo indice di riga e quello di colonna e inserisce in testa alla lista un nuovo nodo che memorizza questi valori. **La funzione non deve essere definita**, mentre è **necessario definire opportunamente il tipo del nodo e della lista**.

Quesito 3 (8 punti). Scrivere un sottoprogramma **MinimoInTesta(..)** che, ricevendo in ingresso la lista dinamica costruita al punto precedente, la modifica spostando in prima posizione il nodo che contiene il valore dominante minimo e rende la lista modificata disponibile al chiamante. Per esempio, se la lista in ingresso è quella riportata nel Quesito 2, la lista modificata sarà:



N.B.: La procedura deve operare modificando esclusivamente il campo puntatore dei nodi coinvolti, senza modificarne i campi di tipo int, né creare o cancellare nodi.

Quesito 4 (5 punti). Scrivere un sottoprogramma **Ordina(..)**, *preferibilmente ricorsivo*, che riceve in ingresso la lista dinamica costruita con il quesito 2 e la ordina in senso crescente, in base al valore del primo campo che memorizza i dominanti, avvalendosi di chiamate alla procedura **MinimoInTesta(..)** sviluppata con il Quesito 3.

Quesito 5 (5 punti). Si scriva un programma in C, completo di parti dichiarative che, dopo aver letto i valori della matrice da un file, invochi in modo opportuno le funzioni definite ai punti precedenti per costruire la lista ordinata degli elementi dominanti della matrice. Il programma stampa quindi la lista.

Per la lettura della matrice dal file, si consideri che:

1. Il nome del file da cui leggere la matrice deve essere letto **da riga di comando** (deve cioè essere gestito come parametro del main).
2. Il file è organizzato in modo che la prima riga memorizzi le dimensioni effettive della matrice, n e m . Si può assumere che questi valori siano minori o uguali alle costanti predefinite N e M , che invece rappresentano le dimensioni massime costanti della matrice.
3. Ogni riga successiva del file memorizza i valori delle righe della matrice separati da uno spazio. Per esempio, il file che memorizza la matrice riportata come esempio nel quesito 2 sarà organizzato nel seguente modo:

```
8 4
5 9 2 4 1 5 2 4
3 5 6 2 5 6 1 2
1 3 4 7 8 2 4 0
1 3 5 6 7 8 2 1
```