

Esercizi Lab. di Programmazione (Gr.2b) 2020/21 (Prof. Roberto Prevete)

Nota: in tutti gli esercizi adottare una programmazione procedurale top-down

- 1) Dato un numero intero n , scrivere un programma che stampi a video una alla volta le cifre di cui è composto n . Prima la cifra corrispondente alle unità, poi quella alle decina, poi quella delle centinaia e così via.
- 2) Dato un numero intero n , ed una cifra c , scrivere un programma che verifichi se la cifra c è presente oppure no in n .
- 3) Scrivere un programma che legga tre numeri interi non negativi e verifichi se possono essere i lati di un triangolo rettangolo.
- 4) Il fattoriale di un numero intero n non negativo, si scrive $n!$ e si legge “ n fattoriale” ed è definito come: $n*(n-1)*...*1$ quando n è maggiore o uguale ad 1, mentre se n è uguale a 0 è pari a 1. Scrivere un programma che legga un numero intero non negativo e stampi il suo fattoriale.
- 5) Dato un numero intero n , scrivere un programma che stampi a video il numero di cifre di cui è composto n e, poi, una alla volta le cifre di cui è composto n , dalla cifra più significativa a quella meno significativa, un carattere per riga. Ad esempio se il numero è $n=257$, stampi a video prima 3, e poi nell'ordine 2, 5 e 7, su righe diverse.
- 6) Scrivere un programma che chieda 2 num. interi (a, b) e disegni un rettangolo di dimensioni $a*b$ usando il carattere " * ".
- 7) Scrivere un programma che legga tre interi e stabilisca se possono essere le lunghezze dei lati di un triangolo. In caso affermativo, trova la tipologia del triangolo (equilatero, isoscele o scaleno).
- 8) Scrivere un programma che riceva in input una stringa e stampi a video la lunghezza della stringa.
- 9) Scrivere un programma che riceva in input due stringhe $s1$ e $s2$ e stampi a video se le due stringhe sono uguali oppure no.
- 10) Scrivere un programma che riceva in input due stringhe $s1$ e $s2$ e stampi a video se la stringa $s1$ è una sottostringa di $s2$ sono oppure no. Ad esempio se $s1="ala"$ e $s2="calamaro"$ allora $s1$ è una sottostringa di $s2$. Se $s1="ala"$ e $s2="calma"$, **allora $s1$ non è una sottoscritta di $s2$.**
- 11) Scrivere un programma che memorizzi in un array n numeri interi. Dopodichè dati due indici non negativi, i e j , memorizzi gli n valori in un nuovo array scambiando, però, i valori degli elementi con indici i e j , se esistono. Infine, stampi a video i due vettori.
- 12) Scrivere un programma che memorizzi in un array n numeri interi. Dopodichè calcoli il valore medio ed elimini dall'array tutti gli elementi minori del valore medio. Stampi a video l'array così ottenuto.

- 13) Scrivere un programma che memorizzi in un array n numeri interi. Dopodichè calcoli il valore massimo e lo stampi a video. (usare approccio iterativo)
- 14) Scrivere un programma che memorizzi in un array n numeri interi. Dopodichè calcoli l'indice corrispondente al valore massimo e lo stampi a video. (usare approccio iterativo)
- 15) Scrivere un programma che memorizzi in un array n numeri interi. Dopodichè dati due indici non negativi, i e j , memorizzi i valori compresi tra gli indici i e j , compresi gli estremi, in un nuovo array. Infine, stampi a video i due array.
- 16) Scrivere un programma che data una stringa str ricevuta da tastiera, e due indici i e j non negativi, copi la sottostringa compresa tra gli indici i e j (compresi gli estremi) in un nuovo array di caratteri e lo stampi a video come stringa.
- 17) Scrivere un programma che riceva n numeri interi. Ciascun numero lo inserisca in un array a in modo tale che l'array dopo l'inserimento sia sempre ordinato in maniera crescente. Stampi a video l'array ottenuto. Esempio:
- ```

3 a → [3]
1 a → [1 3]
22 a → [1 3 22]
7 a → [1 3 7 22]
...

```
- 18) Scrivere un programma che memorizzi in un array  $n$  numeri interi. Dopodichè verifichi se l'elemento con indice  $i$  risulti sempre uguale alla somma degli elementi con indici  $i-1$  e  $i-2$ , più  $k$ .  $k$  è un valore ottenuto da tastiera. Se gli elementi di indici  $i-1$  e  $i-2$  non esistono si assumono uguali a zero. Esempio:
- ```

k=1    [1 2 4 7 12]
k=3    [3 6 12 21 36]

```
- 19) Scrivere un programma che memorizzi $n=r \times c$ numeri interi forniti da tastiera in una matrice di r righe e c colonne. Dove anche r e c sono dati da tastiera. Dopodichè verifichi se somma dei valori in ciascuna riga è sempre uguale. Esempio (ciascuna riga somma a 6):
- ```

10 -5 1
8 2 -4
0 0 6

```
- 20) Scrivere un programma che memorizzi  $n=m \times m$  numeri interi forniti da tastiera in una matrice di  $m$  righe e  $m$  colonne. Dove anche  $m$  è dato da tastiera. Dopodichè verifichi se la somma dei valori sotto la diagonale principale è uguale a quella sopra la diagonale principale. Esempio (la somma è 8):
- ```

10 -5 3
8  2 10
0  0  6

```

- 21) Risolvere gli esercizi 19 e 20 utilizzando una matrice dinamica con una rappresentazione con array (di dimensioni pari al numero di righe) di puntatori a vettori allocati dinamicamente (tipo 1, nella lezione).
- 22) Risolvere gli esercizi 19 e 20 utilizzando una matrice dinamica con una rappresentazione con array (di dimensioni pari al numero di righe) di puntatori ad un unico vettore allocato dinamicamente (tipo 2, nella lezione).
- 23) Risolvere gli esercizi 19 e 20 utilizzando una matrice dinamica con una rappresentazione con un unico array (di dimensioni pari al numero di righe x il numero di colonne) allocato dinamicamente (tipo 2, nella lezione).
- 24) Data una matrice M di interi di dimensioni $m \times n$, letta da tastiera, scrivere un programma che verifichi che per ogni colonna j valga quanto segue: il valore massimo della colonna j è minore del valore massimo della colonna successiva $j+1$. Per l'ultima colonna si assuma sempre verificato. Risolvere l'esercizio con e senza allocazione dinamica delle matrici.
- 25) Data una matrice M di interi di dimensioni $m \times n$, letta da tastiera, si supponga di associare a ciascun elemento (i,j) un indice univoco $k=i*n+j$. Scrivere un programma che prima memorizzi in un array A gli indici k dei valori massimi di ciascuna colonna della matrice A, e poi stampi a video tali indici k , associando anche i valori i e j . Esempio:

M

-1	3	7	8
8	-2	15	10
0	-5	25	-18

A

1	3	4	10
---	---	---	----

Stampa: 1 (0,1) 3 (0,3) 4 (1,0) 10 (2,2)

Risolvere l'esercizio con e senza allocazione dinamica delle matrici.

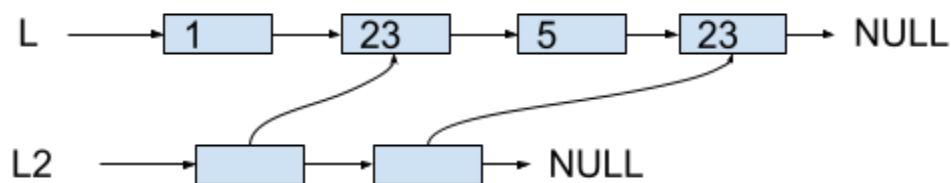
- 26) Dato un intero n letto da tastiera, scrivere un programma che stampi a video ciascuna cifra di n quante volte si ripete. Esempio:
 $n=230 \quad 2 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 1, 0 \rightarrow 1$
 $n=19189 \quad 1 \rightarrow 2, 8 \rightarrow 1, 9 \rightarrow 2$
- 27) Inserire da tastiera n valori interi in una lista semplicemente concatenata, in modo tale che nella lista siano presenti in ordine inverso rispetto a come sono stati immessi da tastiera. Stampare la lista così ottenuta. Esempio:
 Input: 23 5 1 8 top $\rightarrow 8 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 23 \rightarrow \text{NULL}$

28) Inserire da tastiera n valori interi in una lista semplicemente concatenata, in modo tale che nella lista siano presenti nello stesso ordine con cui sono stati immessi da tastiera. Stampare la lista così ottenuta. Esempio:

Input: 23 5 1 8 top -> 23 → 5 → 1 → 8 → NULL

29) Nel file “esemp_liste_28_04_2021_2.c”, dato a lezione, è definita la funzione “eliminaKConRipetizioni_2”, che elimina tutte le eventuali occorrenze di un valore k dato in input. Tale funzione fa richiami ad altre funzioni. In particolare la funzione “cercaElemento” è sempre richiamata su tutta la lista. Il codice si può migliorare richiamando la funzione solo sulla parte della lista che ancora non è stata processata. Modificare, quindi, la funzione “eliminaKConRipetizioni_2” in modo tale che sia ottenuto tale miglioramento dal punto di vista del costo computazionale. Si fa uso delle stesse funzioni.

30) Scrivere una funzione che data una lista di interi L (con eventuali ripetizioni) ed un valore k, restituisca una lista L2 di puntatori agli elementi di L che contengono il valore k. Scrivere un main che 1) crei la lista L; 2) prenda in input k; 3) crei la lista L2; 4) Stampi il contenuto puntato da L2. Esempio con k=23:



31) Scrivere una funzione che, data una lista di interi L (con eventuali ripetizioni) ed un valore k, restituisca la lista L senza gli elementi minori di k. Scrivere un main che 1) crei la lista L; 2) prenda in input k; 3) modifichi la lista L, eliminando gli elementi minori di k; 4) Stampi la nuova lista L.

32) Scrivere una funzione che, data una lista di interi L (con eventuali ripetizioni) ed un valore k, restituisca una nuova lista L2 contenente gli stessi valori di L senza gli elementi minori di k. Scrivere un main che 1) crei la lista L; 2) prenda in input k; 3) crei la lista L2; 4) Stampi la nuova lista L.

33) Scrivere una funzione che, data una lista di interi L, modifichi L in modo tale da invertire l'ordine degli e restituisca una nuova lista L2 contenente gli stessi valori di L senza gli elementi minori di k. Scrivere un main che 1) crei la lista L; 2) prenda in input k; 3) crei la lista L2; 4) Stampi la nuova lista L.

34) Scrivere una funzione che, data una lista di interi L ordinata in maniera crescente, ed un valore k, inserisca k in L in modo tale che L continui ad essere ordinata in maniera crescente. Scrivere un main che 1) Inserisca in ordine un numero arbitrario di elementi in una lista L (inizialmente vuota). 2) Stampi la lista L ottenuta.

- 35) Scrivere una funzione che, data una lista semplicemente concatenata di interi L, copi la lista L in una nuova lista L2 doppiamente concatenata con elemento fittizio (mantenendo l'ordine degli elementi). Scrivere un main che 1) crei la lista L; 2) copi L in L2; 3) stampi la lista L e la nuova lista L2.
- 36) Si supponga che in un file di testo siano memorizzati dei numeri interi, uno per riga. Si scriva una funzione che legga tale file ed inserisca i numeri interi presenti nel file in una lista semplicemente concatenata L, mantenendo l'ordine con cui appaiono nel file. Scrivere un main che: 1) Chieda il nome del file di testo. 2) Legga il file, se esiste, ed inserisca i numeri nella lista L. 3) Stampi a video la lista L ottenuta.
- 37) Si supponga che in un file di testo siano memorizzati i valori di una matrice di interi di dimensione $m \times n$, rispettando il seguente formato: sulla prima riga sono presenti i numeri m ed n, sulle successive m righe ci sono gli n numeri di ciascuna riga. Ad esempio:
- ```
2 3
12 0 -1
9 -8 5
```
- Si scriva una funzione che legga tale file ed inserisca i valori presenti nel file in una matrice M creata dinamicamente. Scrivere un main che: 1) Chieda il nome del file di testo. 2) Legga il file, se esiste, e crei opportunamente la matrice M. 3) Stampi a video la matrice M ottenuta.
- 38) Scrivere una funzione, *eliminaK*, che, data una lista di interi L (con eventuali ripetizioni) ed un valore k, restituisca la lista L senza gli elementi minori di k. Scrivere un main che 1) crei la lista L; 2) prenda in input k; 3) modifichi la lista L, eliminando gli elementi minori di k; 4) Stampi la nuova lista L. **Fornire** una soluzione della funzione *eliminaK* sia iterativa sia ricorsiva.
- 39) Scrivere una funzione, *spostaInTesta*, che, data una lista di interi L (senza ripetizioni) ed un valore k, restituisca la lista L ponendo l'elemento di valore k, se esiste, in testa alla lista L. Scrivere un main che 1) crei la lista L; 2) prenda in input k; 3) modifichi la lista L ponendo l'elemento di valore k, se esiste, in testa alla lista; 4) Stampi la nuova lista L. **Fornire** una soluzione della funzione *spostaInTesta* sia iterativa sia ricorsiva.
- 40) Scrivere una funzione, *trovaMassimo*, che, dato un array di interi V restituisca il puntatore all'elemento dell'array che contiene il massimo. Scrivere un main che 1) crei l'array V; 2) trovi il puntatore al massimo 4) Stampi il valore massimo. **Fornire** una soluzione della funzione *trovaMassimo* sia iterativa sia ricorsiva.
- 41) Scrivere una funzione **ricorsiva** che, data una lista di interi L ordinata in maniera crescente, ed un valore k, inserisca k in L in modo tale che L continui ad essere ordinata in maniera crescente. Scrivere un main che 1) Inserisca in ordine un

numero arbitrario di elementi in una lista  $L$  (inizialmente vuota). 2) Stampi la lista  $L$  ottenuta.