

INFORMATICA - CdL in FISICA

PROVA SCRITTA DEL 22/07/2013

Scrivere in stampatello COGNOME, NOME e MATRICOLA su ogni foglio consegnato

N.B.: In tutti gli esercizi viene valutata anche la leggibilità del codice proposto. Inoltre, non è consentito l'uso di istruzioni che alterino il normale flusso dell'esecuzione (come, ad esempio, `continue`, `break` e istruzioni di `return` all'interno di cicli che ne provochino l'uscita forzata).

Utilizzare il tipo `boolean` definito da `typedef enum {false, true} boolean` invece di interi come variabili booleane; In tutti gli esercizi non è consentito l'uso di variabili `static`

ESERCIZIO 1 (6 punti)

La *distanza* tra due numeri reali x e y è data dal valore assoluto della loro differenza. Scrivere un programma C che legge una sequenza di numeri reali che termina quando l'utente immette due valori successivi con distanza 0, il numero reale che termina la sequenza non è considerato far parte della sequenza. Il programma deve stampare la lunghezza della sequenza e il valore massimo e minimo della distanza tra un numero (escluso l'ultimo) e il successivo.

ESERCIZIO 2 (4 punti)

Si definisca in C una funzione ricorsiva che dato un array di caratteri che si suppone ordinato in maniera non decrescente conti il numero di ripetizioni nell'array. Ad esempio se il vettore è

| 'a' | 'f' | 'f' | 'f' | 'u' | 'v' | 'v' |

la funzione deve restituire 3.

ESERCIZIO 3 (5 punti)

Si definisca in C una funzione che dato un array a di interi e 2 valori x e y , con $x \neq y$ controlli che ogni coppia di occorrenze di y sia intervallata da almeno un'occorrenza di x in modo da verificare la seguente condizione

$$\forall i_1, i_2 \in [1, \dim - 1], i_1 < i_2, a[i_1] = a[i_2] = y \Rightarrow \exists j \in [i_1 + 1, i_2 - 1] \text{ such that } a[j] = x.$$

Ad esempio se $x = 5$, $y = 8$ e il vettore a è | 3 | 8 | 5 | 5 | 8 | 3 | 5 | 9 | 8 | la condizione è mentre se a è | 3 | 5 | 5 | 8 | 3 | 1 | 9 | 8 | la condizione non è verificata.

N.B Verranno premiate le soluzioni che scorrono il vettore solo una volta.

ESERCIZIO 4 (15 punti)

Si vogliono rappresentare le prenotazioni in una palestra per una lezione di spinning con un numero K costante di bike a disposizione. Ogni prenotazione contiene il codice del cliente che ha fatto la prenotazione, la tipologia del cliente (abituale, nuovo e saltuario) e il suo numero di cellulare. Le prenotazioni sono collezionate ordinate in base all'ordine di arrivo della richiesta (finchè c'è una bike disponibile), cioè per i primi K elementi. Dal $K+1$ -esimo elemento le prenotazioni sono in lista d'attesa e viene data precedenza ai clienti nuovi, seguiti dai clienti abituali e successivamente dai clienti saltuari, all'interno di una data tipologia le prenotazioni sono memorizzate nell'ordine in cui sono pervenute.

- (i) (1 punti) Si definiscano i tipi di dato necessari per implementare in C la rappresentazione indicata. Si identifichi con `Prenotazioni` il tipo di dato principale.

Si definiscano le seguenti operazioni su oggetti di tipo `Prenotazioni` mediante opportune procedure o funzioni.

- (ii) (3 punti) Data una lista di prenotazioni, scrivere una funzione *ricorsiva* che preso il numero di bike a disposizione controlli se sono tutte occupate.
- (iii) (5 punti) Data una lista di prenotazioni, il numero di bike a disposizione, un codice e una tipologia di cliente e un numero di cellulare, scrivere una funzione *ricorsiva* che inserisce la prenotazione del cliente nella lista restituendo `true` se il cliente ha una bike disponibile e `false` se il cliente è stato inserito in lista d'attesa.
- (iv) (6 punti) Data una lista di prenotazioni, il numero di bike a disposizione e un codice cliente scrivere una funzione che cancella il cliente dalla lista e restituisce il numero di cellulare del primo cliente in lista d'attesa (se esiste) e se la cancellazione della prenotazione ha liberato una bike, 0 altrimenti.

N.B. La funzione non devono avere altri parametri rispetto a quelli sopra descritti. Le procedure/funzioni **NON** devono contenere alcuna istruzione di input/output (ad es. `scanf`, `printf`, `getchar`, `putchar`,...)