

226

**PROVA SCRITTA DI INFORMATICA
ESAME DI AMMISSIONE
SETTEMBRE 2010**

SCUOLA SUPERIORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Esercizio 1 - Somma k . Dato un vettore S contenente n numeri naturali ordinati in ordine crescente e dato un ulteriore numero naturale k , si vuole determinare se esistono due elementi di S la cui somma è k .

- (1) Si elabori un programma per risolvere il problema proposto.
- (2) Si assuma che ogni operazione di base (confronti, somme, assegnamenti, ...) presente nel programma presentato richieda un tempo di elaborazione di 1 secondo. Quanti secondi impiegherà il programma a terminare, se in S non ci sono due elementi la cui somma è k ?
- (3) Si elabori un programma che risolva una variante del problema proposto in cui si richiede di determinare se esistono h elementi di S la cui somma è k .

Esercizio 2 - Scambi Ordinati. Dato un vettore di lunghezza n contenente caratteri alfanumerici e dato un indice i , si vogliono spostare i primi i elementi del vettore in fondo al vettore e gli ultimi $n - i$ in testa al vettore, mantenendo all'interno delle due porzioni l'ordine esistente. Ad esempio se il vettore contenesse nell'ordine le lettere della parola STRADE e si volessero spostare in fondo al vettore i primi 4 elementi, allora il risultato sarebbe un vettore contenente nell'ordine le lettere della parola DESTRA.

Si descriva un programma che risolva il problema proposto, nell'ipotesi che non sia possibile utilizzare altri vettori ausiliari (si può utilizzare una quantità costante di variabili ausiliarie).

Esercizio 3 - H-index. L'h-index è un indice utilizzato per valutare la capacità di un autore di attirare citazioni. In particolare un autore ha h-index k , se k è il massimo valore tale che le sue k pubblicazioni più citate hanno ricevuto almeno k citazioni. Si supponga di avere a disposizione una lista di n pubblicazioni. Di ogni pubblicazione si conoscono:

- autore;
- lista delle pubblicazioni da essa citate (all'interno delle n pubblicazioni date).

Si scriva un programma che dato un autore ne calcola l'h-index.

Esercizio 4 - Resto in Monete. Si supponga di avere a disposizione monete da 1, 3, 10 centesimi e di volere usarle per fornire in resto k centesimi usando il numero minore possibile di monete.

- (1) Si descriva un programma che riceva in ingresso k e risolva il problema descritto.



- (2) Si supponga di avere a disposizione monete da 1, x , y centesimi, con $1 < x < y$ ed x, y interi. Si supponga di modificare il programma proposto al punto precedente rimpiazzando ogni occorrenza di 3 con x ed ogni occorrenza di 10 con y . Il programma così ottenuto si comporta correttamente indipendentemente dai valori di x ed y ? In caso affermativo si argomenti brevemente la risposta. In caso negativo si fornisca una coppia di valori per x e y ed un valore per k su cui il programma non si comporta correttamente. In caso negativo si individui inoltre una condizione su x ed y che assicuri il corretto funzionamento.

Indicazioni Generali. La descrizione dei programmi va fatta spiegando prima di tutto a parole le idee di base e poi fornendo una descrizione più formale degli stessi. Tale descrizione può essere fatta nel formalismo che si ritiene più opportuno. È possibile utilizzare un linguaggio di programmazione standard (C, Java, Pascal, Scheme, ...) o più informalmente utilizzare un linguaggio di progetto (per esempio un linguaggio nella forma Pascal-like). Nel presentare i programmi si possono tralasciare dettagli non centrali, quali l'acquisizione dei dati, la stampa dei risultati, il controllo della consistenza dei dati in ingresso. Si raccomanda comunque di commentare i programmi proposti.