

INFORMATICA GENERALE

Appello Straordinario

GIANCARLO BONGIOVANNI, TIZIANA CALAMONERI, IVANO SALVO
Sapienza Università di Roma

15 Aprile 2019

Esercizio 1 (10 punti) Si consideri la seguente funzione in pseudocodice, che viene richiamata su un vettore $A[1..n]$ di interi (all'inizio $in = 1$ e $fi = n$), e che restituisce TRUE se e solo se A è palindromo:

```
funzione Palindromo_Ric (A: vettore; in, fi: interi)
  if  $fi - in \leq 0$  return TRUE;
  if  $A[in] \neq A[fi]$  return FALSE;
  return Palindromo_Ric(A;  $in + 1, fi - 1$ );
```

Da essa si ricavi l'equazione di ricorrenza che ne esprime il costo computazionale (**1 punto**). Inoltre, si risolva l'equazione di ricorrenza trovata utilizzando:

- (**2 punti**) il metodo iterativo;
- (**2 punti**) il metodo dell'albero;
- (**3 punti**) il metodo di sostituzione.

Si trasformi poi l'algoritmo nella sua versione iterativa dandone lo pseudocodice e se ne calcoli il costo computazionale nei casi migliore e peggiore, indicando a quali input essi corrispondono (**2 punti**).

Esercizio 2 (10 punti) Considerare il seguente problema: dato un vettore v di interi, trovare il numero di somme di coppie di elementi distinti che restituiscono un certo valore m .

ESEMPIO Se il vettore fosse $v = \{1, 7, 4, 5, 2, 3\}$ ed $m = 8$, ci sono 2 coppie che danno come somma 8, cioè $1+7$ e $5+3$. Osservate che non va considerato il fatto che $4+4=8$ (non si tratta di una somma di elementi distinti).

1. (**3 punti**) Scrivere una funzione `C` di prototipo `int countSums(int v[], int n, int m)`, dove n è la lunghezza del vettore v , che torna il numero delle coppie distinte di v di somma m .

2. (**5 punti**) Sotto la precondizione che il vettore v sia strettamente crescente, scrivere una funzione lineare in n [SUGG: per $0 \leq i < j < n$, cosa posso dedurre da $v_i + v_j < m$, da $v_i + v_j > m$ o da $v_i + v_j = m$?].

3. (**2 punti**) Se al punto precedente è stata data una funzione iterativa, scrivere una funzione ricorsiva (o viceversa).

Esercizio 3 (10 punti) Si consideri un albero binario di ricerca con n chiavi tutte distinte, memorizzato in una struttura dati a record e puntatori e dato in input tramite il puntatore alla radice r e l'intero n .

Si scriva un algoritmo che restituisca un vettore $A[1..n]$ contenente gli stessi dati dell'albero ordinati in senso decrescente.

Di tale algoritmo:

- (**4 punti**) si dia la spiegazione a parole;
- (**3 punti**) si scriva lo pseudocodice;
- (**2 punti**) si calcoli il costo computazionale;
- (**1 punto**) si dia una giustificazione informale della correttezza.