

INFORMATICA GENERALE I-Z

PRIMO COMPITO DI ESONERO – 14 APRILE 2011

C. MALVENUTO, D.A. GEWURZ

Istruzioni.

- Completare subito la parte inferiore di questa pagina con il proprio nome, cognome e firma.
- Scrivere solamente su questi fogli, anche dietro se occorre, a penna o a matita. Non sono ammessi libri, quaderni, altri fogli né calcolatrici.
- Tutte le risposte vanno **motivate**.
- **Non parlare** pena il ritiro immediato del compito.

ESERCIZIO	PUNTEGGIO
1	/3
2	/12
3	/5
4	/4
5	/6
(6	/5)
TOTALE	/30

Nome e Cognome ↓	Firma ↓

Si consideri il seguente problema: dato in input un vettore $A[1..n]$ di n interi, calcolare il numero di valori distinti che si ripetono almeno due volte nel vettore.

Per esempio, per $A = [2, 4, 3, 5, 4, 2, 7, 4, 4, 2, 6, 6, 1, 8]$, il numero di doppioni distinti è 3 (che sono gli interi 2, 4 e 6). Sia dato il seguente algoritmo che risolve il problema:

Algoritmo 1 Doppioni (array A , interi i, f)

```
1: if  $i \geq f$  then
2:   return 0
3:  $m \leftarrow \lfloor (i + f) / 2 \rfloor$ 
4:  $count \leftarrow \text{Doppioni}(A, i, m) + \text{Doppioni}(A, m + 1, f)$ 
5: for  $k = 1$  to  $m$  do
6:    $c_1 \leftarrow 0$ 
7:   for  $j = 1$  to  $m$  do
8:     if  $A[k] = A[j]$  then
9:        $c_1 \leftarrow c_1 + 1$ 
10:   $c_2 \leftarrow 0$ 
11:  for  $j = m + 1$  to  $f$  do
12:    if  $A[k] = A[j]$  then
13:       $c_2 \leftarrow c_2 + 1$ 
14:  if ( $c_1 = 1$  and  $c_2 = 1$ ) then
15:     $count \leftarrow count + 1$ 
16: return  $count$ 
```

Esercizio 1. (3 punti) Con quali parametri i e f andrà data la chiamata iniziale dell'algoritmo per risolvere il problema iniziale?

Esercizio 2. L'algorithmo risolve ricorsivamente il problema dato con un approccio *divide et impera*. Commentare le linee dello pseudocodice, dando una spiegazione del funzionamento dell'algorithmo. In particolare:

- (2 punti) Che cosa fanno le righe da 1. a 2.?
- (3 punti) Che cosa fanno le righe da 3. a 4.?
- (7 punti) Che cosa fanno le righe da 5. a 15.?

Esercizio 3. (6 punti) Scrivere una ricorrenza soddisfatta da $T(n)$, il tempo di esecuzione dell'algoritmo dato su un input di dimensione n , dove $n = f - i + 1$, specificando anche il caso base $n = 1$.

Esercizio 4. (4 punti) Valutare la complessità asintotica dell'algoritmo, risolvendo la ricorrenza con il teorema fondamentale.

Esercizio 5. (5 punti) Valutare la complessità asintotica dell'algoritmo, risolvendo la ricorrenza col metodo iterativo (si supponga per semplicità che n sia una potenza esatta).

Esercizio 6. (Esercizio facoltativo: 5 punti) Progettare un algoritmo iterativo che risolva lo stesso problema della ricerca dei doppiati in un vettore. Descrivere il procedimento a parole (o con uno pseudocodice).