

Programmazione e Algoritmi 1 - Prova pratica

A.A. 2024/25 — Compito del 7/2/2025 – Versione Java

prof. Gianluca Amato

Esercizio 1 (8 punti)

Scrivere un metodo iterativo `public static int ProdVett (int[] a, int[] b)` che presi come parametri gli array `a` e `b` di numeri interi restituisce la somma dei prodotti dei termini corrispondenti, cioè

`a[0]*b[0] + a[1]*b[1] +`

Nel caso uno dei due array sia null o vuoto, il risultato sarà 0. Nel caso in cui uno dei due array sia più lungo dell'altro, i termini eccedenti nell'array più lungo non dovranno essere considerati. Ad esempio, se `a = {6, 2, 5, 2, 3, 1, 1, 7, 7, 4, 7}` e `b = {3,1,4}` allora il risultato è 40 (ovvero $6 * 3 + 2 * 1 + 5 * 4$).

Si analizzi la complessità temporale del metodo proposto.

Esercizio 2 (6 punti)

Scrivere un metodo statico `righeMonotone` che prende come parametro una matrice bidimensionale, anche frastagliata, e restituisce un array di booleani (un booleano per ogni riga) che indica quali righe della matrice sono monotone. Una riga è monotona se tutti i suoi elementi sono in ordine strettamente crescente o decrescente.

Ad esempio, se la funzione è chiamata con la matrice

```
{1, 2, 4, 7},
{5, 5, 5, 5},
{3, 2, -1},
{1, 2, 3, 2}}
```

il risultato sarà `{true, false, true, false}` perché la prima e la terza riga sono monotone, ma la seconda e la quarta no.

Esercizio 3 (3 punti)

Scrivere un programma che legge da terminale una matrice, la fornisce in input al metodo statico `righeMonotone` dell'esercizio precedente, e stampa il risultato. Decidete voi con che modalità leggere la matrice.

Programmazione e Algoritmi 1 - Prova scritta

A.A. 2024/25 — Compito del 7/2/2025 – Versione Java

prof. Gianluca Amato

Esercizio 4 (7 punti)

Eseguire passo-passo il seguente codice Java, utilizzando l'apposito modulo:

```
1  public class Prog {
2
3      public static int[][] f(int[] l, int n) {
4          int[][] m = new int[n][];
5          for (int i=0; i < n ; i++) {
6              m[i] = l;
7              l[i] = i;
8          }
9          return m;
10     }
11
12     public static void main(String[] args) {
13         int[] x = { 10, 20, 30 };
14         int[][] y = f(x, 3);
15         System.out.println(y[0][0]);
16         System.out.println(y[1][2]);
17     }
18 }
```

Esercizio 5 (5 punti)

Scrivere il metodo statico `String swapPair(String s)` che prende come parametro una stringa `s` e restituisce la stringa ottenuta scambiando il primo e il secondo carattere di `s`, il terzo e il quarto, e così via. Se la lunghezza di `s` è dispari, l'ultimo carattere non viene scambiato. Ad esempio,

- `swapPair("ciao")` restituisce "icoa";
- `swapPair("mario")` restituisce "amiro";
- `swapPair("")` restituisce "".

Esercizio 6 (5 punti)

Si descriva in dettaglio il funzionamento degli algoritmi di ricerca lineare e di ricerca binaria. Si discutano le differenze tra i due algoritmi, e si indichi in quali casi è preferibile utilizzare uno piuttosto che l'altro.

Infine, si illustri il funzionamento dei due algoritmi sull'esempio specifico in cui si intende cercare il valore 9 all'interno dell'array {1, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 19}.