

Fondamenti di Informatica

Prova d'esame del 4/2/2014

Regole d'esame:

1. È vietato parlare con altri studenti
2. È vietato consultare appunti, dispense, libri, in qualunque formato
3. È vietato tenere accesi i telefoni cellulari

Esercizio

Un *sistema lineare* è un insieme di m equazioni lineari in n incognite; un sistema lineare può essere genericamente scritto come segue:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

I termini a_{ij} sono numeri reali chiamati *coefficienti*, i termini b_i sono numeri reali e sono detti *termini noti*, i termini x_j sono le incognite del sistema.

Un sistema lineare può essere descritto mediante una matrice A ed un vettore b ; la matrice A , detta *matrice dei coefficienti*, è la matrice

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Il vettore b , detto *vettore dei termini noti*, è il vettore:

$$b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{pmatrix}$$

Una *soluzione di un'equazione* del sistema è un vettore di numeri reali $(\overline{x}_1, \overline{x}_2, \dots, \overline{x}_n)$ che sostituiti alle incognite rendono vera l'equazione. Una *soluzione del sistema* è un vettore di numeri reali $(\overline{x}_1, \overline{x}_2, \dots, \overline{x}_n)$ che sostituiti alle incognite rendono vere tutte le equazioni del sistema.

Ogni oggetto della classe **Sistema** rappresenta un sistema lineare di m equazioni lineari in n incognite. La classe ha il seguente scheletro:

```
class Sistema {
```

```
    private double[][] A; // matrice dei coefficienti
    private double[] b;   // vettore dei termini noti
```

```
    /* crea un sistema lineare la cui matrice dei coefficienti è A e il cui vettore dei termini noti è b. Si può
    assumere che A e b abbiano dimensioni coerenti (cioè il numero di elementi di b sia pari al numero
    di righe di A) */
```

```
    public Sistema(double[][] A, double[] b){...}
```

/ Restituisce true se il vettore **x** passato come parametro è una soluzione della equazione i-esima del sistema. Si può assumere che la dimensione di **x** sia corretta (cioè sia pari al numero di colonne della matrice dei coefficienti) */*

public boolean verificaEquazione(int i, int[] x){...}

/ Restituisce true se il vettore **x** passato come parametro è una soluzione del sistema. Si può assumere che la dimensione di **x** sia corretta (cioè sia pari al numero di colonne della matrice dei coefficienti) */*

public boolean verificaSistema(int[] x){...}

/ Restituisce sotto forma di stringa l'equazione i-esima del sistema */*

public String stampaEquazione(int i){...}

/ Restituisce sotto forma di stringa il sistema */*

public String toString(){...}

}

Si scriva la classe **Sistema** ed una classe **ProvaSistema** che contiene il solo metodo **main** e che esegue le seguenti azioni:

- fa inserire all'utente un sistema lineare chiedendogli di fornire sia la matrice dei coefficienti **A** sia il vettore dei termini noti **b** (è necessario garantire che **A** e **b** abbiano dimensioni coerenti);
- crea un oggetto **Sistema s** che rappresenta il sistema lineare inserito dall'utente;
- visualizza il sistema creato;
- fa inserire all'utente un vettore **x** che rappresenta una possibile soluzione del sistema (è necessario garantire che la dimensione del vettore inserito sia corretta);
- Dice all'utente se **x** è effettivamente una soluzione del sistema, oppure no.

Note:

1. Tutti i file creati devono essere salvati nella cartella C:\fi0204 del proprio PC
2. La cartella C:\fi0204 contiene le classi **InputWindow** e **OutputWindow**.
3. Indicare il proprio cognome e nome, la propria matricola e il numero del PC su cui si sta lavorando negli appositi spazi in cima a questo foglio ed anche come commento in testa alla definizione delle classi che si scrivono su file.