

## Fondamenti di Informatica

### Prova d'esame del 9/6/2015

#### 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

In una matrice quadrata, una *diagonale* è una sequenza di celle tale che:

- la prima cella si trova sulla prima riga o sulla prima colonna;
- ogni cella si trova nella posizione in basso a destra rispetto alla precedente.

In Figura 1 le diverse diagonali sono mostrate con diverse gradazioni di grigio. In una matrice di dimensione  $n$ , le possibili diagonali sono  $2n-1$ . Esse vengono identificate con indici nell'intervallo  $[-n+1, n-1]$  nel seguente modo:

- le diagonali che iniziano sulla prima colonna (cioè quelle sotto la diagonale principale) hanno indici da  $-n+1$  a  $-1$  da quella di lunghezza minima a quella di lunghezza massima;
- la diagonale principale ha indice  $0$
- le diagonali che iniziano sulla prima riga (cioè quelle sopra la diagonale principale) hanno indici da  $1$  a  $n-1$  da quella di lunghezza minima a quella di lunghezza massima;

In Figura 1 per ogni diagonale viene mostrato il corrispondente indice. Il *valore* di una diagonale è la somma degli elementi che la compongono.

0	1	2	3	4	5
-1	0	1	2	3	4
-2	-1	0	1	2	3
-3	-2	-1	0	1	2
-4	-3	-2	-1	0	6
-5	-4	-3	-2	-1	0

Figura 1. Diagonali di una matrice

La classe **Matrix** rappresenta una matrice di numeri interi positivi. Il suo scheletro è il seguente:

```
public class Matrix {

    private int[][] mat;

    /* crea un oggetto Matrix il cui contenuto è rappresentato dalla matrice mat. */
    public Matrix(int[][] mat){...}

    /* Dato un indice di diagonale, restituisce il valore di quella diagonale, cioè la somma degli elementi di quella diagonale. Se i non è un indice di diagonale valido, il metodo restituisce 0 */
    public int valoreDiagonale(int i){...}
```

```

/* Restituisce un array di interi che contiene tutti gli indici per cui la diagonale dell'oggetto su cui il
metodo è invocato (this) ha valore uguale alla corrispondente diagonale dell'oggetto m. Se i due
oggetti non hanno diagonali con valori uguali viene restituito un array di lunghezza 0. Se this e m
hanno dimensioni diverse viene restituito null*/

```

```

public int[] diagonaliConValoriUguali(Matrix m){...}

```

```

/* Restituisce una rappresentazione testuale della matrice */

```

```

public String toString(){...}

```

```

}

```

A titolo di esempio, si supponga che l'oggetto **Matrix a** rappresenti la matrice di sinistra mentre l'oggetto **Matrix b** rappresenti la matrice di destra.

1	2	3	4	5
3	2	1	6	7
3	8	7	4	5
2	1	3	8	7
4	6	7	2	4

**a**

0	2	8	2	2
1	2	1	6	7
3	8	7	4	5
8	1	3	8	7
1	6	7	2	4

**b**

Figura 2. Esempio di oggetti Matrix

L'invocazione **a.valoreDiagonale(-2)** restituisce **11** (corrispondente alla diagonale di lunghezza tre evidenziata in figura). L'invocazione **a.diagonaliUguali(b)** restituisce l'array **[-2,1]**, in quanto i due oggetti hanno soltanto le diagonali di indice -2 e 1 di valore uguale (evidenziate in grigio in Figura).

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

- Fa inserire all'utente un array bidimensionale di interi **m1** e crea un oggetto **Matrix a1**.
- Visualizza all'utente l'oggetto creato.
- Fa inserire ripetutamente all'utente un indice di diagonale. Per ogni indice inserito stampa all'utente il valore della diagonale il cui numero è stato inserito (oppure un opportuno messaggio di errore se necessario).
- Fa inserire all'utente un array bidimensionale di interi **m2** e crea un oggetto **Matrix a2**.
- Visualizza all'utente l'oggetto creato.
- Utilizzando il metodo **diagonaliConValoriUguali** dice all'utente quali sono le diagonali con valori uguali di **a1** e **a2** (oppure un opportuno messaggio di errore se necessario).

#### Note:

1. Tutti i file creati devono essere salvati nella cartella C:\fi0609 del proprio PC.
2. 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.