

5. Laboratorio 5

Esercizi da 1 a 4: lettura da standard input, decisioni e cicli

Esercizi da 4 a 9: array (solo dopo che li abbiamo fatti)

Esercizio : manipolazione di immagini (cicli annidati)

Esercizio 1

Argomento: lettura da standard input e cicli

Progettare il programma SomeNumbers che chieda all'utente di inserire una sequenza di numeri e ne visualizzi:

la somma
la somma dei valori assoluti
il prodotto
il valore medio

Il programma non può far uso di sentinelle né può chiedere all'utente quanto sarà lunga la sequenza: deve continuare a leggere numeri fino a quando non viene chiuso il flusso di ingresso.
Il programma deve visualizzare un messaggio d'errore (e niente altro) se il flusso viene chiuso prima che siano stati introdotti almeno due numeri.

Esercizio 2

Argomento: lettura da standard input e cicli

Progettare il programma StandardDeviation che chieda all'utente di inserire una sequenza di numeri e ne visualizzi la deviazione standard.

La deviazione standard D si calcola con la formula seguente:

$$D = \text{Math.sqrt}((A - B*B/n)/(n-1))$$

dove n è il numero di valori, B è la somma di tutti i valori e A è la somma dei quadrati di tutti i valori. La formula è valida soltanto per $n > 1$ (per $n = 1$ la deviazione standard vale 0, per definizione).

Il programma non può far uso di sentinelle né può chiedere all'utente quanto sarà lunga la sequenza: deve continuare a leggere numeri fino a quando non viene chiuso il flusso di ingresso.

Il programma deve visualizzare un messaggio d'errore (e niente altro) se il flusso viene chiuso prima che siano stati introdotti almeno due numeri.

Esercizio 3

Argomento: lettura da standard input, decisioni e cicli

Scrivere il programma EuclideMCD che calcoli il massimo comun divisore (MCD) di due numeri interi positivi m e n acquisiti da standard input e lo visualizzi sul flusso di uscita standard.

Si usi il noto Algoritmo di Euclide per il calcolo del MCD di due numeri interi positivi m ed n (con $m > n$):
Finchè il resto della divisione di m per n è diverso da zero

- il nuovo valore di m è uguale al precedente valore di n
- il nuovo valore di n è uguale al resto della divisione del precedente valore di m per il precedente valore di n

Il MCD è l'attuale valore di n

Esercizio 4

Argomento: Manipolazione di stringhe e caratteri, cicli annidati

Scrivere un programma che

- chiede all'utente di introdurre due stringhe (una per riga), **s1** e **s2**; ciascuna stringa è costituita da tutti i caratteri presenti sulla riga, compresi eventuali spazi iniziali, finali e/o intermedi
- verifica se la seconda stringa, **s2**, è una sottostringa di **s1**, ossia se esiste una coppia di numeri interi, x e y, per cui **s1.substring(x, y)** restituisce una stringa uguale a **s2** (al termine della verifica viene visualizzato un messaggio opportuno)

Soluzione 1: Il programma può usare solo i metodi `length()`, `substring(...)` ed `equals(...)` della classe `String`.

Soluzione 2: Il programma può usare solo i metodi `charAt()` e `length()` della classe `String`.

Verificare che il programma gestisca correttamente la situazione in cui **s2** è la stringa vuota (che, in base alla definizione precedente, è sottostringa di qualsiasi stringa).

Esercizio 5

Argomento: array, cicli

Realizzare una classe `MyFirstArray` che contenga un metodo `main` in cui venga creato un array di interi di dimensione 10. Inizializzare ciascuna posizione dell'array con il valore dell'indice corrispondente (ad esempio, `a[2]=2`);

Parte a)

Stampare a video la lunghezza dell'array.

Stampare a video il contenuto di ciascuna cella a partire dalla cella in posizione 0 fino ad arrivare all'ultima.

Stampare a video il contenuto di ciascuna cella a partire dalla cella in ultima posizione fino ad arrivare alla prima.

Parte b)

Realizzare un metodo ausiliario statico con firma

`public static void incrementAll(int[] a)`

che prenda come parametro esplicito un array di interi e che lo modifichi al suo interno incrementando il valore di ogni posizione di una unità. Il tipo di dati restituito dal metodo è `void`.

Dopo aver invocato il metodo dal `main`, passando come parametro l'array creato precedentemente, stampare a video il contenuto di ciascuna cella dell'array a partire dalla cella in posizione 0. Il contenuto è stato modificato?

Parte c)

Creare nel `main` una variabile `int` e assegnarle un valore.

Realizzare un metodo ausiliario statico con firma

`public static void incrementVar(int value)`

che prenda come parametro esplicito una variabile intera e che la modifichi al suo interno incrementando il valore di una unità. Il tipo di dati restituito dal metodo è `void`.

Stampare a video il contenuto della variabile prima e dopo l'invocazione dal `main` del metodo `incrementVar()` a cui venga passato come parametro la variabile precedentemente creata. Il contenuto è stato modificato?

Esercizio 6

Argomento: lettura di parametri da linea di comando, array, cicli

Realizzare una classe `ComLine` in cui si inseriscano dei parametri da linea di comando, ad esempio, in esecuzione: `java ComLine 3 ciao 48`

Se non vengono inseriti parametri riportare a standard output il messaggio: "Non sono stati inseriti parametri", altrimenti elencare, in ordine, uno sotto l'altro, i parametri inseriti.

Esercizio 7

Realizzare la classe `ArrayUtil` che contiene al suo interno il metodo `resize` visto in classe, con l'aggiunta della possibilità che il valore del parametro esplicito `newLength` sia minore di quella dell'array. In questo caso restituire un array con lo stesso contenuto (fino alla nuova dimensione) e troncato alla dimensione indicata.

Realizzare una versione di `resize` che ridimensiona un array di `int` e una che ridimensiona un array di `double`. Il nome del metodo può rimanere invariato. Questa proprietà si chiama "sovraccarico". Il compilatore è in grado di distinguere tra le due in base al tipo di parametro passato.

Esercizio 8

Argomento: gestione dinamica di un array, cicli

Leggere un numero arbitrario di interi da standard input e riportarli in uscita in ordine inverso di inserimento.

Esercizio 9

Argomento: array, cicli

Chiedere all'utente di inserire un numero intero. Leggere due serie di numeri in virgola mobile di lunghezza pari all'intero specificato. Ciascun numero della serie deve essere specificato in una riga di input (= premere invio dopo ogni numero inserito). Restituire in uscita la somma di ciascuna componente corrispondente e la somma totale. Ad esempio:

Quanti elementi?

4

Inserisci gli elementi del primo array, uno per riga:

1.2

2.3

3.4

4.5

Inserisci gli elementi del secondo array, uno per riga:

1.1

0

2.2

2.2

In output:

2.3 2.3 5.6 6.7

16.9

Esercizio 10

La zia Bettina è appassionata di viaggi e di elaborazione delle immagini. Durante il suo ultimo viaggio ti ha mandato tre cartoline da 3 posti diversi ma per farti uno scherzo ha distorto le immagini. Utilizzando la classe [SimpleImage.java](#) fornita e lo scheletro di una classe di decodifica [DecodelImage.java](#) per ottenere le immagini originali. Per far ciò completa la classe `DecodelImage.java`, rinominandola opportunamente in `DecodelImageIron.java`, `DecodelImageCopper.java`, `DecodelImageWest.java`

a seconda dell'immagine da decodificare.

Decodifica quindi le immagini con le istruzioni che trovi piu' sotto per scoprire le tappe del viaggio di zia Bettina scrivendo il codice necesario a "disfare" le distorsioni. Il codice gia' scritto in DecodeImage.java permette di leggere il nome del file da decodificare e il nome del file da scrivere in output eseguendo il programma cosi':

```
java DecodeImage nome_file_input nome_file_output
```

Ad esempio:

```
java DecodeImageIron iron-puzzle.png iron-real.png
```

Se hai agito correttamente, aprendo il file iron-real.png apparira' l'immagine originale.

Le slide mostrate a lezione su come vengono rappresentate le immagini nei computer sono presenti tra il [Materiale di approfondimento](#) nella pagina principale del sito moodle del corso. Le immagini e le classi sono scaricabili dalla solita cartella "file utili e soluzioni degli esercizi - Lab 5".

L'immagine [iron-puzzle.png](#) contiene l'immagine di qualcosa di famoso, ma l'immagine e' stata distorta. L'oggetto famoso e' nei valori di rosso, tuttavia i valori di rosso sono stati tutti divisi per 10, quindi sono tutti piu' piccoli di un fattore 10. I valori di blue e verde sono valori casuali senza significato ("rumore") aggiunti per oscurare l'immagine reale. Il tuo compito e' "disfare" tutte queste distorsioni per rivelare l'immagine reale e scoprire la prima tappa del viaggio di zia Bettina. Innanzitutto metti tutti i valori di blu e verde a 0, per eliminarli. Guarda il risultato... se guardi bene puoi gia' vedere la vera immagine, anche se e' molto scura. Quindi moltiplica ogni valore di rosso per 10 ripristinandolo al valore originale. Di che oggetto famoso si tratta?

L'immagine [copper-puzzle.png](#) contiene l'immagine di qualcosa di famoso, ma l'immagine e' stata distorta. L'oggetto famoso e' nei valori di blu e verde, tuttavia tali valori sono stati tutti divisi per 19, quindi sono tutti piu' piccoli di un fattore 19. I valori di rosso sono valori casuali senza significato ("rumore") aggiunti per oscurare l'immagine reale. Per scoprire la seconda tappa del viaggio devi "disfare" le distorsioni in modo analogo a quanto fatto prima. Di che oggetto famoso si tratta?

L'immagine [west-puzzle.png](#) contiene l'immagine di qualcosa di famoso, ma l'immagine e' stata distorta. L'oggetto famoso e' nei valori di blu, mentre i valori di rosso e verdi sono rumore casuale. Per scoprire l'ultima tappa del viaggio di zia Bettina, oltre a rimuovere il rumore dovrai operare come segue: se il valore blu e' minore di 16, moltiplicalo per 16 per farlo tornare al suo valore originale. Se invece il suo valore e' 16 o piu', allora e' rumore e deve essere messo a 0. Di che oggetto famoso si tratta?

Per rendere le immagini piu' realistiche puoi trasformarle in toni di grigio. Semplicemente attribuisce ai colori di ciascun pixel la media dei colori di quel particolare pixel. Puoi chiamare la classe che fa questo passaggio MakeGreyImage.java

Le cartoline della zia non sono bellissime coi toni di grigio perche' espresse nello spettro di uno o due colori. Provare a rendere in bianco e nero l'immagine [flowers.jpg](#) da mandare alla zia Bettina come ringraziamento per questo esercizio!

(ispirato da nifty assignment)