

Laboratorio di Programmazione

Laurea in Bioinformatica

Soluzione prima prova infracorso (26 febbraio 2010)

15 marzo 2010

Esercizio 1

Si scriva una classe Java denominata `McdDiFrazioni`, il cui metodo `main` acquisisce da tastiera una collezione (array) di due o più frazioni e le trasforma in una collezione di frazioni equivalenti con uguale denominatore, scegliendo come denominatore comune il minimo comune multiplo (mcm) tra i denominatori delle frazioni originarie. La classe `McdDiFrazioni` deve far uso della classe `Frazione`. Per il calcolo del mcm, si usi la seguente relazione:

$$mcm(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n) = \frac{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_n}{MCD(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)^n}, \quad (1)$$

MCD essendo il massimo comun divisore di n numeri. Il calcolo del MCD di n numeri sia basato a) sul noto algoritmo di Euclide per il calcolo del MCD di due numeri e b) sull'utilizzo della proprietà associativa. Ad es., per tre numeri, la proprietà associativa si traduce in:

$$MCD(a_1, a_2, a_3) = MCD(a_3, MCD(a_2, a_1)) \quad (2)$$

Soluzione

```
import prog.io.*;
import prog.utili.Frazione;

class McdDiFrazioni {

    static public void main (String args[]) {

        ConsoleInputManager tastiera = new ConsoleInputManager();
        ConsoleOutputManager video = new ConsoleOutputManager();
        Frazione[] frazioni = {new Frazione(1,4), new Frazione (3,2), new Frazione(5,6), new Frazione(9,8)};
        //int MaxFrazioni = 4;
        //Frazione[] frazioni = new Frazione[MaxFrazioni];
        //for (int i=0; i<MaxFrazioni; i++)
        // frazioni[i] = new Frazione(tastiera.readInt("Numeratore Frazione: "),tastiera.readInt("Denominatore Frazione: "));

        for (int i=0; i<frazioni.length; i++)
            video.println("frazione = " + frazioni[i].toString());

        int[] denominatori = new int[frazioni.length];
        for (int i=0; i<denominatori.length; i++){
            denominatori[i]=frazioni[i].getDenominatore();
        }

        //Euclide per il MCD, con proprieta' associativa
        int[] MCD = new int[denominatori.length];
        MCD[0]=denominatori[0];
        for(int i=1; i<denominatori.length; i++){
            int a,b;
            if(MCD[i-1]<=denominatori[i]){
                a=MCD[i-1];
                b=denominatori[i];
            }else{
                b=MCD[i-1];
                a=denominatori[i];
            }
            //calcola MCD fra a e b
            int resto;
            do{
                resto=b%a;
                if(resto!=0){
                    a=b;
                    b=resto;
                }
            }
            while(resto!=0);
            MCD[i]=a;
            video.println("MCD="+MCD[i]);
        }
        int MCD_finale = MCD[denominatori.length-1];
    }
}
```

```

//mcm(a1,a2,a3,...,an) = Prod(a1,a2,a3,...,an)/MCD_finale^n;
int mcm = 1;
for(int i=0; i<denominatori.length; i++){
    mcm = mcm*denominatori[i]/MCD_finale;
}

video.println("MCD = " + MCD_finale);
video.println("mcm = " + mcm);

Frazione[] frazioni_comunden = new Frazione[frazioni.length];
for(int i=0; i<frazioni.length; i++){
    int num = (mcm/frazioni[i].getDenominatore())*frazioni[i].getNumeratore();
    frazioni_comunden[i] = new Frazione(num,mcm);
    video.println("frazioni_comunden("+i+") = "+num+"/"+mcm);
}
}
}

```

Esercizio 2

Siano date le seguenti istruzioni:

```

int j, i = 4;
double d = 5.0;
char c = '5';
String t, s = "5";

```

Valutare le seguenti espressioni specificando tipo e valore del risultato restituito. Per eventuali espressioni che non hanno senso, scrivere impossibile sul campo risultato.

t = s + d	tipo: String	risultato: 55.0
j = s + i	tipo: IMP.	risultato: IMP.
s += i	tipo: String	risultato: "54"
3/2 + 1.0	tipo: double	risultato: 2.0
3 / (2+1.0)	tipo: double	risultato: 3.0
4 + 4 + " gatti"	tipo: String	risultato: "8 gatti"
(String)(c + i)	tipo: IMP.	risultato: IMP.
'5' - '2'	tipo: char	risultato: '3'
"c+d".charAt(2)	tipo: char	risultato: 'd'
(char)(c - i)	tipo: char	risultato: '1'

Esercizio 3

Nell'ipotesi che X sia un array di double già inizializzato con un insieme di valori, si scrivano le istruzioni Java necessarie a calcolare una stima della varianza dei valori nell'array. Si ricorda che la varianza di X è stimata mediante la formula

$$Var(X) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \quad (3)$$

in cui n è la lunghezza dell'array e \bar{X} è la media dei suoi valori. Si scrivano solo le istruzioni relative al calcolo della varianza, tralasciando istruzioni di acquisizione dei dati da tastiera, stampa dei risultati, etc.

Soluzione

```

double media, somma = 0.0;
for (int i=0; i<X.length; i++){
    somma+=X[i];
}
media = somma / X.length;

double varianza = 0.0;
somma = 0.0;
for (int i=0; i<X.length; i++){
    somma+=(X[i]-media)*(X[i]-media);
}
varianza = somma / X.length;

```