Java
(studia wieczorowe)

zadanie nr 3
26 października 2005

Zdefiniuj całą hierarchię klas potrzebną do reprezentowania wyrażenia arytmetycznego w postaci drzewa. Na szczycie tej hierarchi powinna znaleźć się abstrakcyjna klasa `Wyrazenie`:

```
public abstract class Wyrazenie
{
    public abstract double wartoscWyrazenia ();
    public abstract boolean czyOperator ();
}
```

Najprostszym wyrażeniem jest liczba. W drzewie wyrażenia liczba jest liściem.

```
public class Liczba extends Wyrazenie
{
    protected double liczba;

    public Liczba (double licz) {/*...*/}

    public double wartoscWyrazenia () {/*...*/}
    public boolean czyOperator () {/*...*/}
    public String toString () {/*...*/}
}
```

Wyrażeniem mogą też być dwa wyrażenia połączone jakimś dwuargumentowym operatorem (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie). W drzewie wyrażenia operator jest węzłem wewnętrznym.

```
public abstract class Operator extends Wyrazenie
{
    protected Wyrazenie lewyArg, prawyArg;
    protected String nazwa;

    public Operator (Wyrazenie lewyArg, Wyrazenie prawyArg) {/*...*/}

    // public abstract double wartoscWyrazenia () {/*...*/}
    public boolean czyOperator () {/*...*/}
    public String toString () {/*...*/}
}
```

Abstrakcyjna klasa `Operator` wie już jak zaprezentować wyrażenie w postaci *infiksowej* z nawiasami, ale jeszcze nie umie obliczyć wartości wyrażenia, ponieważ nie zna działania arytmetycznego. Działania te należy więc zdefiniować jako oddzielne klasy (`Dodawanie`, `Odejmowanie`, `Mnozenie`, `Dzielenie`) dziedziczące po klasie `Operator`. W każdej z tych klas należy zdefiniować metodę `wartoscWyrazenia()`.

Program napisany w klasie `Obliczenie` ma za zadanie wypisać w postaci *infiksowej* podane wyrażenie *postfiksowe* przekazane do programu poprzez argumenty wywołania, oraz wyliczyć i wypisać jego wartość. Oto kilka przykładowych wywołań tego programu:

```
> java Obliczenie 13 3 - 7 -
(13 - 3) - 7 = 3
> java Obliczenie 11 7 2 + - 3 5 + * 4 /
((11 - (7 + 2)) * (3 + 5)) / 4 = 4
> java Obliczenie bla bla bla
błędne wyrażenie
> java Obliczenie 2 3 5 +
błędne wyrażenie
> java Obliczenie 2 3 + *
błędne wyrażenie
```

Uwaga:

Do przekształcenia wyrażenia z postaci *postfiksowej* do postaci *infiksowej*, posłuż się stosem wyrażeń.

Uwaga:

Twój program powinien sprawdzać, czy zadane wyrażenie jest poprawne.

Paweł Rzechonek
Wrocław, 19 października 2005.