

KURS JĘZYKA JAVA

WZÓR DWUMIANOWY NEWTONA

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

Zadanie.

Napisz program, który będzie wypisywać *wzór dwumianowy Newtona* dla wyrażenia postaci $(a + b)^n$ lub $(a - b)^n$. Napis postaci $a + b$ albo $a - b$ oraz liczba n mają zostać przekazane do programu przez parametry wywołania (a i b to krótkie identyfikatory a n to nieduża liczba naturalna). Oto kilka przykładowych wywołań takiego programu o nazwie `WzorDwumianowy`:

```
user@computer:~/myprograms> java WzorDwumianowy a+b 3
(a+b)^3 = a^3 + 3*a^2*b + 3*a*b^2 + b^3
user@computer:~/myprograms> java WzorDwumianowy alpha+beta 2
(alpha+beta)^2 = alpha^2 + 2*alpha*beta + beta^2
user@computer:~/myprograms> java WzorDwumianowy ve-wu 0
(ve-wu)^0 = 1
user@computer:~/myprograms> java WzorDwumianowy s-t 5
(s-t)^5 = s^5 - 5*s^4*t + 10*s^3*t^2 - 10*s^2*t^3 + 5*s*t^4 - t^5
```

Zauważ, że współczynniki dwumianowe są elementami *trójkąta Pascala*. Twój program powinien więc korzystać z trójkąta Pascala do wyznaczenia wzoru dwumianowego dla zadanego parametru n . Trójkąt Pascala zaimplementuj w oddzielnej klasie narzędziowej `TrojkatPascala` w postaci trójkątnej tablicy liczb typu `long`. Klasę tą umieść w pakiecie `obliczenia`.

Tablica w trójkącie Pascala przechowuje wartości $\binom{n}{k}$ dla $n, k \in \mathbb{N}$ oraz $0 \leq k \leq n$. Sama tablica niech będzie prywatnym polem statycznym i stałym w klasie `TrojkatPascala`. Jej inicjalizacja powinna odbyć się w statycznym bloku inicjalizacyjnym. Do kompletu dopisz w tej klasie publiczną statyczną metodę odczytującą wartości z tej tablicy.

```
public class TrojkatPascala {

    private final static int MAX = 10; // 10 to na pewno zbyt mało!

    private static long[][] trojkat = new long[MAX][];

    static {
        // inicjalizacja tablicy trojkat
    }
}
```

```

        public static czytaj (int n, int k) throws IllegalArgumentException {
            // ...
        }
    }

```

Rozmiar tablicy dobierz eksperymentalnie, tak aby w trójkącie Pascala nie przekroczyć zakresu wartości typu `long` (wartość stałej `MAX` powinna być największa z możliwych).

Uwaga.

Program należy skompilować i uruchomić z wiersza poleceń! Przykładowe uruchomienie programu może wyglądać następująco:

```
C:\Documents\MyJavaProgram\> java WzorDwumianowy a+b 3
```

Wskazówka.

Do wyznaczenia miejsca, w którym znajduje się znak '+' albo '-' w zadanym napisie użyj metody `indexOf()`:

```

int p = args[0].indexOf('+');
if (p== -1) p = args[0].indexOf('-');

```

Aby z zadanego napisu wydzielić identyfikatory odseparowane znakiem '+' albo '-' skorzystaj z metody `substring()`:

```

String first = args[0].substring(0,p);
String second = args[0].substring(p+1);

```

Nie możemy też założyć, że program zostanie wywołany z prawidłowymi parametrami, dlatego należy zgłaszać wyjątki za pomocą instrukcji `throw`.

Przypomnienie.

Kolejne wartości w trójkącie Pascala można obliczyć według następującego schematu ($0 \leq k \leq n$):

$$\binom{n}{k} = \begin{cases} 1 & : k = 0 \vee k = n \\ \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} & : 0 < k < n \end{cases}$$