laboratorium: zadanie nr 2 *20–22 października 2008 r.*

KURS PROGRAMOWANIA W JAVIE

ROZKŁAD LICZB NATURALNYCH NA CZYNNIKI PIERWSZE

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego *Paweł Rzechonek*

Zadanie.

Napisz program, który wypisze na standardowym wyjściu `System.out` rozkład na czynniki pierwsze liczb naturalnych przekazanych do programu poprzez parametry wywołania. Rozkład każdej liczby ma być wypisany w osobnym wierszu: najpierw podana liczba, potem znak równości `=` i dalej czynniki pierwsze poodzielane znakiem mnożenia `*`. Jeśli dane przekazane do programu nie dają się przekonwertować na liczbę całkowitą typu `long` albo wczytana liczba nie jest dodatnia, to należy wypisać stosowny komunikat na standardowym wyjściu dla błędów `System.err`.

Programując to zadanie zdefiniuj w pakiecie `narzedzia` klasę usługową `LiczbyPierwsze`. Klasa ta powinna posiadać tylko dwie metody statyczne: `czyPierwsza` testująca pierwszość podanej liczby i `czynnikiPierwsze` tworząca rozkład zadanej liczby na czynniki pierwsze. Wykorzystaj do tego celu *sito Eratostenesa*, modyfikując je w ten sposób, że dla każdej liczby pamiętaj jej najmniejszy podzielnik pierwszy (będzie to trik pomocny przy wyliczaniu rozkładu liczby na czynniki pierwsze). Wymienione funkcje powinny udzielać poprawnych odpowiedzi dla wszystkich liczb typu `long` (weź pod uwagę, że nie możesz utworzyć tak dużego sita, więc zastanów się jak ten problem obejść algorytmicznie). Kasa `LiczbyPierwsze` powinna być tak zdefiniowana, aby nie można było stworzyć jej instancji.

```
public class LiczbyPierwsze
{
    private final ststic int WYKLADNIK = 21 ;
    private final static long[] SITO = new long[1<<WYKLADNIK] ;
    // ... potrzebny jest blok inicjalizacyjny dla sita ...

    public static boolean czyPierwsza (long x)
    { /* ... */ }

    public static long[] czynnikiPierwsze (long x) throws IllegalArgumentException
    { /* ... */ } // zgłoś wyjątek dla x<2
}
```

Wskazówka.

Liczby pierwsze to liczby całkowite większe od 1, które są podzielne tylko przez siebie i przez jedynkę. Oto kilka początkowych liczb pierwszych: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19... Wykorzystaj w swoim programie fakt, że liczba złożona x po rozkładzie na czynniki pierwsze posiada co najmniej jeden czynnik $\leq \sqrt{x}$.

Uwaga.

Jeśli pakiet `narzedzia` posiada inną lokalizację niż bieżący katalog, to należy go wskazać parametrem `-cp` przy wywołaniu. Przykładowe wywołanie programu:

```
> java -cp katalog Rozklad 30 -5 31 abcdef 48
30 = 2 * 3 * 5
-5 nie jest liczbą całkowitą >1
31 = 31
abcdef nie jest liczbą
48 = 2 * 2 * 2 * 2 * 3
```