

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 wczytanych ze standardowego wejścia `System.in`. Rozkład każdej liczby ma być wypisany w osobnym wierszu: najpierw podana liczba, potem znak równości `=` i dalej czynniki pierwsze poodzielane znakiem mnożenia `*`.

Działanie programu należy rozpocząć od wypisania informacji o programie (co robi, kiedy powstał, kto jest jego autorem, itp) na standardowym wyjściu dla błędów `System.err`. Następnie program powinien wejść w nieskończoną pętlę, wczytując kolejne liczby naturalne i wypisując ich rozkład na czynniki pierwsze. Jeśli dane wpisane przez użytkownika 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`. Program należy zakończyć po wczytaniu wartości 0.

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 dzielnik 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). Klasa `LiczbyPierwsze` powinna być tak zdefiniowana, aby nie można było stworzyć jej instancji.

```
public class LiczbyPierwsze
{
    protected final static int POTEGA2 = 21 ;
    protected final static long[] SITO = new long[1<<POTEGA2] ;
    // ... potrzebny jest blok inicjalizacyjny dla sita ...

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

    public static long[] czynnikiPierwsze (long x) throws IllegalArgumentException
    { /* ... */ }
}
```

Do klasy `LiczbyPierwsze` dopisz komentarze dokumentacyjne i wygeneruj dokumentację przy pomocy programu `javadoc`.

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...