

KURS JĘZYKA C++

ROZKŁAD LICZB CAŁKOWITYCH NA CZYNNIKI PIERWSZE

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

Zadanie.

Napisz program, który wypisze na standardowym wyjściu `std::cout` rozkład zadanych liczb całkowitych na czynniki pierwsze. Liczby należy przekazać do programu poprzez argumenty wywołania. Rozkład każdej z nich ma być wypisany w osobnym wierszu: najpierw liczba, potem znak `=` i dalej czynniki pierwsze poodzielane znakiem `*`.

Argumentami wywołania programu powinny być liczby całkowite dające się zapisać w zmiennej typu `int64_t`. Jeśli program wywołano bez żadnego argumentu, to należy wypisać na standardowym wyjściu dla błędów `std::cerr` instrukcję obsługi programu.

Samodzielnie napisz funkcję, która przekształci łańcuch znakowy `string` na liczbę typu `int64_t`. W przypadku niepowodzenia (znaki które nie są cyframi dziesiętymi albo przekroczenie zakresu) należy zgłosić wyjątek `std::invalid_argument`. W programmie powinna się też znaleźć funkcja dokonująca rozkładu na czynniki pierwsze, która będzie zwracała wektor tych czynników `std::vector<int64_t>`.

Uwaga.

Rozkład liczby ujemnej na czynniki pierwsze ma się rozpoczynać od czynnika `-1`. Rozkład liczb `-1`, `0` i `1` ma być tożsamościowy. Twój program powinien sobie skutecznie poradzić z liczbą `-9223372036854775808` oraz `9223372036854775783`.

Wskazówka.

Pierwszość liczby n można sprawdzać, testując jej podzielność kolejno przez liczby z zakresu od 2 do $\lfloor \sqrt{n} \rfloor$ — gdyby liczba n była złożona, to posiadałaby co najmniej jeden dzielnik pierwszy, który jest $\leq \sqrt{n}$.

Elementy w programie, na które należy zwracać uwagę.

- Przekształcenie argumentów wywołania programu na obiekty typu `string`.
- Funkcja dokonująca konwersji z obiektu typu `string` na liczbę typu `int64_t` ma zgłaszać wyjątki w razie niepowodzenia.
- W programie powinna być wydzielona funkcja, która testuje pierwszość liczby typu `int64_t`.
- Funkcja dokonująca rozkładu liczby na czynniki pierwsze ma zwracać wektor tych czynników przez wartość typu `vector<int64_t>`.

- Do wypisania wektora z rozkładem liczby na czynniki pierwsze należy użyć pętli zakresowej `for-each`.
- Jeśli do funkcji `main()` nie dostarczymy argumentów wywołania, to ma ona wypisać instrukcję obsługi programu.