

KURS JĘZYKA C++

LICZBY W SYSTEMIE RZYMSKIM

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

Prolog.

System rzymski zapisywania liczb wykorzystuje cyfry pochodzenia etruskiego, które Rzymianie przejęli i zmodyfikowali około 500 roku p.n.e. Jest to system addytywny i nadaje się do wygodnego zapisywania liczb, jest jednak niewygodny w prowadzeniu nawet prostych działań arytmetycznych.

W systemie rzymskim używa się 7 liter do zapisu wybranych wartości nominalnych: I (1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500) i M (1000). Aby utworzyć liczbę, trzeba zestawić odpowiednie symbole (zaczynając od litery oznaczającej największy nominal a kończąc na literze oznaczającej nominal najmniejszy) sumujące się do zadanej wartości. Na przykład: 187 to CLXXXVII, czyli C+L+X+X+X+V+I+I (100+50+10+10+10+5+1+1 = 187).

Jeżeli składnik liczby którą zapisujemy jest wielokrotnością wartości nominalnej, wtedy zapisywany jest z użyciem kilku następujących po sobie takich samych symboli, z zachowaniem zasady, by nie pisać czterech tych identycznych symboli po sobie. Jedną z zasad, jest umieszczanie oznaczeń I, X i C z lewej strony nominalu wyższego, stąd zestawienia takie jak: IV, IX, XL, XC, CD i CM.

Zadanie.

Napisz program do przekształcania liczb zapisanych zwykłymi arabskimi cyframi na zapis tej liczby w systemie rzymskim. Liczby w zapisie arabskim należy dostarczyć do programu poprzez argumenty wywołania. Każdy argument wywołania programu to napis typu `const char*`, który najpierw należy przekształcić do postaci binarnej z wykorzystaniem funkcji bibliotecznej `stoi()` zadeklarowanej w `<string>` (jeśli napisu nie można poprawnie przekonwertować na liczbę całkowitą albo liczba ta jest spoza zakresu od 1 do 3999, to ją zignoruj).

Liczbę binarną z kolei należy przekształcić na odpowiadający jej zapis w postaci rzymskiej funkcją:

```
std::string bin2rom (int x);
```

Funkcja ta ma dla zadanej wartości typu `int` zwrócić rzymski zapis tej wartości jako łańcuch znakowy typu `std::string`. W trakcie tej konwersji skorzystaj operatorów konkatencji i sta-blicowanych wartości liczbowych i odpowiadających im symboli rzymskich:

```
const vector<pair<int, string>> rzym = {
    {1000, "M"},
    {900, "CM"}, {500, "D"}, {400, "CD"}, {100, "C"},
    {90, "XC"}, {50, "L"}, {40, "XL"}, {10, "X"},
    {9, "IX"}, {5, "V"}, {4, "IV"}, {1, "I"}
};
```

Program powinien dla każdej prawidłowo podanej wartości wypisać na standardowym wyjściu `std::cout` jej wartość w postaci rzymskiej (każdą liczbę wypisz w osobnej linii). Wszelkie komentarze, czy informacje o błędnych argumentach posyłaj na standardowe wyjście dla błędów `std::clog`.

Elementy w programie, na które należy zwracać uwagę.

- Posługiwanie się standardowymi strumieniami `we/wy`.
- Przekształcenie łańcuchów znakowych na liczbę całkowitą.
- Sprawdzanie warunków brzegowych na dane wejściowe.
- Wyłapywanie wyjątków.
- Algorytm przekształcania liczby binarnej na postać rzymską.
- Posługiwanie się wektorami, łańcuchami i parami elementów.
- Uruchomienie programu w wierszu poleceń.