

# kurs języka C++

## zmienna z historią zmian wartości

Instytut Informatyki  
Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

---

### Zadanie

Zdefiniuj klasę `liczba`, która będzie opakowaniem dla zmiennej typu `double`. Opakowanie to ma dodatkowo przechowywać historię zmian wartości przechowywanych w zmiennej oraz umożliwiać przywracanie wartości poprzednich pobranych z historii.

Maksymalna długość historii ma zostać określona za pomocą pewnej stałej statycznej w klasie `liczba` (do celów testowych ustaw jej wartość na niskim poziomie, na przykład 3). Samą historię przechowywanych w zmiennej wartości zaimplementuj na tablicy utworzonej dynamicznie na sterce operatorem `new[]` (tablica ta ma być utworzona w konstruktorze, ale pamiętaj by w destruktorze zwolnić przydzieloną pamięć operatorem `delete[]`). Jeśli historia przekracza zdefiniowaną długość, to początkowe wpisy mają być bezpowrotnie utracone.

Przywracanie wartości zmiennej z historii ma być oparte na strategii LIFO (stos) – bieżąca wartość jest zastępowana wartością odczytaną z bufora historii (zawsze odczytujemy najpóźniej wpisaną wartość). Zadbaj o to aby historia zmiennej nigdy nie była pusta (w buforze na dane historyczne musi znajdować się co najmniej jedna wartość) – przywracanie wartości z historii z pojedynczą wartością w buforze (jest to więc bieżąca wartość zmiennej) nie powoduje żadnej zmiany w obiekcie typu `liczba`.

Postaraj się zaimplementować operacje na historii optymalnie – bez względu na długość bufora operacje wstawienia nowej wartości do zmiennej i przywrócenia starej wartości z historii powinny wykonywać się w stałym czasie, niezależnym od długości tablicy przechowującej dane historyczne. Programując bufor wykorzystaj zawinięcie w tablicy (następny po ostatnim elemencie jest pierwszy element w tablicy), co przyspieszy działanie tej struktury.

Implementacja zmiennej z danymi historycznymi, czyli klasa `liczba`, ma posiadać cztery konstruktory: konstruktor z zadaną wartością, konstruktor bezparametrowy i jednocześnie delegatowi (przekazana do poprzedniego konstruktora wartość to 0), konstruktor kopiujący (pobierana jest tylko bieżąca wartość ze wzorca bez historii) i przenoszący. Aby uzupełnić semantykę kopiowania i przenoszenia zdefiniuj odpowiednie operatory przypisania (przypisanie kopiujące i przenoszące), przy czym każde przypisanie powoduje automatyczne dodanie kolejnego wpisu do historii zmian.

Na koniec napisz program, który rzetelnie przetestuje działanie obiektów typu `liczba`.

## Ważne elementy programu

- Podział programu na plik nagłówkowy (np. `liczba.hpp`) z definicją klasy `liczba` reprezentującej zmienną z danymi historycznymi, plik źródłowy (np. `liczba.cpp`) z definicjami funkcji składowych dla zmiennej oraz plik źródłowy z funkcją `main()` (np. `main.cpp`).
- Obiekt zmiennej ma być inicjalizowany na kilka różnych sposobów: konkretną wartością, domyślnie (konstruktor delegatowy) za pomocą `0.0`, przez skopiowanie z innej zmiennej (konstruktor kopiujący) oraz za pomocą przeniesienia zawartości ze zmiennej tymczasowej (konstruktor przenoszący).
- Utworzenie tablicy na wartości historyczne na sterckie w konstruktorze a potem usunięcie tej tablicy w destruktorze w klasie `liczba`.
- Obiekt zmiennej z historią ma być kopiowalny (przypisanie kopiujące i przenoszące).
- Zgłaszanie wyjątków w konstruktorach i funkcjach składowych.
- W funkcji `main()` należy przetestować działanie zmiennej typu `liczba` z danymi historycznymi.