

C++

dowolnie indeksowane tablice (przestrzenie nazw)

studia dzienne

W przestrzeni nazw **struktury** zdefiniuj wzorec klasy dla bezpiecznej tablicy. Powinna to być klasa opakowująca dynamicznie przydzielaną tablicę elementów określonego w parametrze szablonu typu. Jej elementy powinny być zainicjalizowane konstruktorem domyślnym, lub wartościami podanymi w tablicy wzorcowej (wskaźnik do pierwszego elementu). Zgodnie ze sztuką należy również zaprogramować konstruktor kopiujący, operator przypisania kopiującego i wirtualny destruktor.

Do elementów tablicy należy się odwoływać poprzez **operator []**, który powinien zwracać referencję do elementu. Tablica ma być indeksowana kolejnymi liczbami całkowitymi, ale niekoniecznie od 0 (zakres indeksów dla tablicy ma być podawany w konstruktorze). Dodatkowo napisz metody `pierwszyIndeks()` `ostatniIndeks()` i `dlugosc()`.

Bezpieczeństwo tablicy ma polegać na tym, że kiedy będziemy się odwoływali do elementu spoza dopuszczalnego zakresu, to będzie zgłaszany wyjątek `BladZakresu`, który będzie zawierał informację o indeksie powodującym sytuację wyjątkową.

Następnie (w przestrzeni nazw **testy**) napisz programy testujące twój szablon:

- W tablicy `P[1...10]` z liczbami rzeczywistymi zapisane są prawdopodobieństwa pewnych zdarzeń. Sprawdź, czy są one nieujemne i czy sumują się one do 1 (zrób to w konstruktorze klasy dziedziczącej po szablonie bezpiecznej tablicy dla liczb rzeczywistych).
- W tablicy `R[2...4]` z liczbami zespolonymi zapisane są współczynniki wielomianu zespolonego $r_2z^2 + r_3z^3 + r_4z^4$. Policz wartość tego wielomianu w punkcie $(\pi, 0)$. Funkcję obliczającą wartość wielomianu zaprogramuj zgodnie ze *schematem Hornera* i napisz ją tak by starała się ona odwołać do współczynników r_0 i r_1 (złap zgłaszany wyjątek i wypisz odpowiedni komunikat na wyjściu dla błędów).
- W tablicy `S[-1000...999]` zapisane są losowe liczby całkowite ze zbioru $\{1000, \dots, 1024\}$. Posortuj je algorytmem *counting-sort* (sortowanie przez zliczanie).
- W tablicy `T[1...31]` zapisane są imiona solenizantów sierpniowych (obiekty typu `string`). Znajdź najkrótsze i najdłuższe imię (pod względem ilości liter).