

Programowanie komputerowe

Zajęcia 5

Tablice wielowymiarowe

- Tablicę dwuwymiarową możemy deklarować statycznie:

```
typ nazwa[rozmiar1][rozmiar2];
```

Ma ona elementy `nazwa[i][j]` dla $i=0, \dots, \text{rozmiar1}-1$, $j=0, \dots, \text{rozmiar2}-1$.

- Dynamicznie: dwuwymiarowa tablica jest konstruowana jako tablica wskaźników do tablic jednowymiarowych, np. tak:

```
int** t;
```

```
t=new int*[m];
```

```
for(int i=0; i<m; i++)
```

```
    t[i]=new int[n];
```

Tablice wielowymiarowe (2)

- Żeby usunąć tablicę, musimy usunąć najpierw tablice z wartościami, a następnie tablicę wskaźników:

```
for(int i=0; i<m; i++)  
    delete[] t[i];  
delete t;
```

- Analogicznie tworzy się tablice o większej ilości wymiarów.
- Można tworzyć dynamicznie tablice, które nie są kwadratowe – do tablicy ze wskaźnikami można podpiąć tablice różnej długości.

Klasa `string`

Przechowywanie napisów jako ciągów znaków zakończonych zerem nie zawsze jest wygodne. Alternatywną metodą jest użycie klasy `string`. Żeby z niej korzystać, należy na początku pliku umieścić dyrektywę

```
#include <string>
```

- Tworzenie napisów:

```
string s; // tworzy pusty napis ""
```

```
string s("Napis"); // tworzy napis "Napis"
```

```
string s(7, 'A'); // tworzy napis "AAAAAAA"
```

```
string s(t, 5, 3); // t powinno być napisem, s stanie się równe  
// podciągowi t od piątego znaku o długości max 3
```

Klasa `string` (2)

- Drukowanie – przy pomocy `cout`.
- Wczytywanie:

```
cin >> s;
```

wczytuje całą linię.

- Dostęp do poszczególnych znaków: przy pomocy `[]`

```
s[2]='A';
```

lub przy pomocy metody `at`:

```
s.at(2)='A';
```

Ta druga metoda jest bezpieczniejsza – program sprawdzi czy indeks jest poprawny.

Klasa `string` – metody

Zmienne typu `string` to obiekty, tj. takie zmienne mogą wykonywać funkcje (nazywane też metodami). Metody dla obiektu `s` wywołujemy

```
s.nazwa_funkcji(parametry)
```

Przykładem metody klasy `string` jest `at` z poprzedniej strony. Inne są wymienione poniżej:

- `size_t length()`

Zwraca długość napisu. `size_t` oznacza typ służący do przechowywania liczn naturalnych (można zakładać, że jest to `int`). Przykład użycia:

```
cout << s.length();
```

Klasa `string` – metody (2)

- `size_t size()`

Zwraca długość, synonim `length`.

- `string& append(const string& str)`

dołącza parametr na końcu napisu. Zwraca napis dla którego wywołaliśmy metodę – dzięki temu można napisać np.

```
s.append("Abc").append("def");
```

Modyfikator `const` w przy parametrze oznacza, że funkcja na pewno nie zmieni parametru (przekazanego przez zmienną). Można też użyć operatora `+=`, np. tak:

```
s+="Abcdef";
```

Klasa `string` – metody (3)

- `string& insert(size_t pos, const string& str)`

Wstawia napis `str` przed znakiem o indeksie `pos`.

- `string substr(size_t pos=0, size_t len=npos)`

Tworzy nowy napis który zawiera podciąg od pozycji `pos` o długości (co najwyżej) `len`. Jeśli pominiemy drugi parametr, kopiuje się podciąg do końca napisu. Jeśli pominiemy oba, tworzy się kopia. Przykład:

```
string s("ABCDEF");
```

```
cout << s.substr(2,2) << endl << s.substr(3) << endl;
```

drukuję

CD

DEF

Metody – jak je znaleźć

Klasa string posiada jeszcze wiele innych metod. Nie warto się ich uczyć na pamięć, ale trzeba wiedzieć jak je znaleźć.

- w książce
- w dokumentacji (w Code::Blocks nie ma, ale jest np. w Visual Studio)
- w internecie, np. na www.cplusplus.com

Klasa `vector`

Klasa `vector` umożliwia obsługę tablic. Tak naprawdę `vector` nie jest klasą, ale wzorcem umożliwiającym tworzenie klas uzależnionych od typu elementów, tak więc mamy np.

- `vector<int>` – tablica liczb typu `int`
- `vector<string>` – tablica napisów
- `vector<vector<int> >` – tablica tablic liczb (tablica dwuwymiarowa)

Żeby używać klasy `vector` należy użyć dyrektywy

```
#include <vector>
```

Konstruktory klasy `vector`

- `vector<T>()` – pusta tablica
przykład: `vector<int> v;`
- `vector<T>(size_t n)` – tablica o zadanej długości
przykład: `vector<int> v(10);`
- `vector<T>(size_t n, T val)` – tablica o zadanej długości wypełniona wartością
przykłady:
`vector<string> v(10, "ABC");`
`vector<vector<int>> v(5, vector<int>(5, 7));`
- `vector<T>(const vector<T>& v)` – kopia tablicy

Metody klasy `vector<T>`

- `T& at(size_t n)` – element o indeksie `n`
przykład: `v.at(5);`
- `T& operator[](size_t n)` – jak wyżej
przykład `v[5];`
- `vector<T>& operator=(const vector<T>& v)` – przypisanie
przykład:
`vector<int> v(5,3);`
`vector<int> w;`
`w=v;`

Metody klasy `vector<T>` (2)

- `size_t size()` – długość tablicy
- `void resize(size_t n)` – zmienia długość tablicy
- `void resize(size_t n, const T& val)` – zmienia długość, dodatkowe elementy ustawia na `val`
- `void push_back(const T& val)` – dodaje element na końcu, tablica się wydłuża o 1
- `void pop_back()` – usuwa ostatni element
- `void clear()` – usuwa wszystkie elementy

Ćwiczenia

1. Napisać funkcję

```
void rejestr()
```

która wczytuje liczby z klawiatury aż zostanie wpisane 0. Następnie drukuje wszystkie te liczby na ekranie.

2. Napisać funkcję

```
vector<int> czynniki(int n)
```

która zwraca tablicę z czynnikami pierwszymi liczby n.

3. Napisać funkcję

```
bool anagram(char* s, char* t)
```

która zwraca true jeśli napisy s i t składają się z tych samych znaków.

Ćwiczenia (2)

4. Napisać program, który prosi użytkownika o wpisanie tekstu. Tekst może składać się z wielu linii; wczytywanie kończy się gdy zostanie wpisana pusta linia. Następnie należy:
 - a. wydrukować wpisany tekst
 - b. wypisać liczbę wpisanych linii
 - c. wypisać liczbę wpisanych wyrazów; wyraz to ciąg znaków pomiędzy spacjami
 - d. wydrukować listę znaków, które występują w tekście przynajmniej raz

Zadanie domowe (2)

- Zadanie domowe znajduje się pod adresem <http://www.mimuw.edu.pl/~ziemians/pk2016/zd2.cpp>
- Należy uzupełnić funkcje zastępując części oznaczone $/* (\quad) */$
- Rozwiązania odesłać na adres kziemianski.edu@gmail.com do czwartku, 10 października, g.12:00.
- W temacie e-maila wpisać pk2-XXXXXX, gdzie XXXXXX jest numerem indeksu.