

Politechnika  Białostocka

Wydział Elektryczny

Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii

Instrukcja do pracowni specjalistycznej

Temat ćwiczenia:

**JĘZYK C - TABLICE JEDNOWYMIAROWE**

Ćwiczenie nr INF\_D05

Pracownia specjalistyczna z przedmiotu:

**Informatyka**

Kod: **EDS1B 1007**

Opracował:

dr inż. Jarosław Forenc

Białystok 2018

## Spis treści

<b>1. Opis stanowiska .....</b>	<b>3</b>
1.1. Stosowana aparatura .....	3
1.2. Oprogramowanie .....	3
<b>2. Wiadomości teoretyczne.....</b>	<b>3</b>
2.1. Tablica elementów .....	3
2.2. Tablica jednowymiarowa (wektor) .....	4
2.3. Generowanie pseudolosowe elementów tablicy .....	11
2.4. Inicjalizacja elementów tablicy.....	13
<b>3. Przebieg ćwiczenia.....</b>	<b>15</b>
<b>4. Literatura.....</b>	<b>17</b>
<b>5. Pytania kontrolne .....</b>	<b>18</b>
<b>6. Wymagania BHP.....</b>	<b>18</b>

---

**Materiały dydaktyczne przeznaczone dla studentów Wydziału Elektrycznego PB.**

© Wydział Elektryczny, Politechnika Białostocka, 2018 (wersja 1.0)

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej publikacji nie może być kopiowana i odtwarzana w jakiegokolwiek formie i przy użyciu jakichkolwiek środków bez zgody posiadacza praw autorskich.

# 1. Opis stanowiska

## 1.1. Stosowana aparatura

Podczas zajęć wykorzystywany jest komputer klasy PC z systemem operacyjnym Microsoft Windows (XP/7/10).

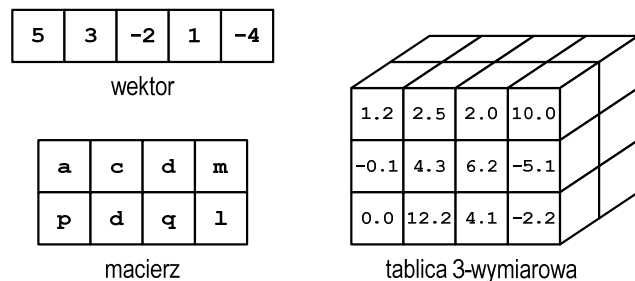
## 1.2. Oprogramowanie

Na komputerach zainstalowane jest środowisko programistyczne Microsoft Visual Studio 2008 Standard Edition lub Microsoft Visual Studio 2008 Express Edition zawierające kompilator Microsoft Visual C++ 2008.

# 2. Wiadomości teoretyczne

## 2.1. Tablica elementów

Tablica elementów jest ciągłym obszarem pamięci, w którym te elementy są umieszczone. W tablicy mogą znajdować się elementy tylko jednego typu. Wyróżnia się tablice jednowymiarowe (wektory), dwuwymiarowe (macierze) i tablice o większej liczbie wymiarów (Rys. 1).

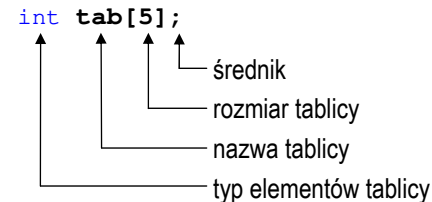


Rys. 1. Tablice elementów w języku C

Głównym celem stosowania tablic jest zastąpienie wielu zmiennych tego samego typu jedną tablicą.

## 2.2. Tablica jednowymiarowa (wektor)

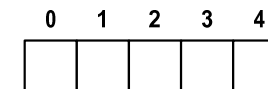
Deklarując tablicę jednowymiarową należy podać: typ elementów, nazwę tablicy i liczbę jej elementów, np.



Wyrażenie podane w nawiasach kwadratowych, określające rozmiar tablicy, musi dawać w wyniku dodatnią stałą całkowitoliczbową. Ponadto musi to być wartość znana już w fazie kompilacji (nie może to być zmienna). Jako rozmiar tablicy można podać także nazwę stałej zdefiniowanej dyrektywą preprocesora `#define` lub z użyciem słowa kluczowego `const`.

<code>int tab[5];</code>	<code>#define N 5</code> <code>int tab[N];</code>	<code>const int n = 5;</code> <code>int tab[n];</code>
--------------------------	------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

Powyższe deklaracje definiują tablicę pięciu elementów typu `int` (Rys. 2). Jest to tablica jednowymiarowa, czyli tzw. **wektor**.



Rys. 2. Wektor 5-elementowy

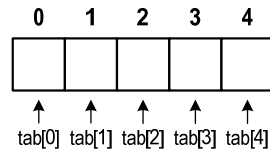
Każdy element tablicy ma swój numer zwany **indeksem**. Element znajdujący się na początku tablicy ma indeks **0** (zero), zaś ostatni element ma indeks **N-1**, gdzie **N** - rozmiar tablicy. Wartość indeksu pokazuje o ile elementów jest dany element odległy od początku tablicy. Nazwa tablicy jest adresem jej zerowego elementu (o indeksie **0**) w pamięci komputera.

Odwołania do elementów tablicy (odczytanie lub zapisanie wartości) wykonuje się za pomocą dwuargumentowego operatora indeksowania `[ ]`, np.

`tab[1]` - odwołanie do elementu tablicy o indeksie 1

↑ indeks elementu (drugi argument operatora indeksowania)  
↑ nazwa tablicy (pierwszy argument operatora indeksowania)

Odwołania do kolejnych elementów tablicy `tab` mają postać pokazaną na Rys. 3.



Rys. 3. Odwołania do elementów tablicy

Zapisanie wartości `5` do elementu tablicy `tab` o indeksie `1` oraz odczytanie tego elementu i przypisanie jego wartości zmiennej o nazwie `x`:

```
tab[1] = 5;  
x = tab[1];
```

Jako indeks może występować:

- stała liczbowa, np. `0`, `1`, `5`;
- nazwa zmiennej przechowującej liczbę całkowitą, np. `i`, `idx`;
- wyrażenie dające w wyniku liczbę całkowitą, np. `i*j+5`.

Przy odwołaniach do elementów tablicy kompilator nie sprawdza, czy zapis lub odczyt odbywa się w obszarze pamięci przydzielonym na tablicę, np.

```
int tab[5];  
tab[5] = 10;
```

W powyższym fragmencie programu zadeklarowano 5-elementową tablicę o nazwie `tab`. Odwołanie `tab[5]` jest błędne, gdyż nie istnieje element o indeksie `5`.

Kompilator nie zasygnalizuje błędu, tylko w obszarze pamięci za tablicą zapisze wartość `10`.

Operacje na tablicach wykonywane są najczęściej przy wykorzystaniu pętli `for`. Załóżmy, że do wszystkich elementów tablicy `tab` należy zapisać wartość `10`. Kod realizujący taką operację może mieć następującą postać:

```
int tab[5];  
  
tab[0] = 10;  
tab[1] = 10;  
tab[2] = 10;  
tab[3] = 10;  
tab[4] = 10;
```

Można to samo zrobić znacznie prościej, stosując pętlę `for`:

```
int tab[5], i;  
  
for (i=0; i<5; i++)  
    tab[i] = 10;
```

Zmienna `i` przyjmuje wartości od `0` do `4`, czyli takie same jak kolejne indeksy elementów tablicy.

W poniższym programie przedstawiono najczęściej wykonywane operacje na tablicy jednowymiarowej (wektorze) przechowującej liczby całkowite.

Program wykonujący wybrane operacje na wektorze liczb całkowitych.

```
#include <stdio.h>  
#define N 10  
#pragma warning(disable:4996)  
  
int main(void)  
{  
    int    tab[N], i, j, min, suma = 0, tmp;  
    float srednia;
```

```

/* wczytanie elementow tablicy */
for (i=0; i<N; i++)
{
    printf("Podaj liczbe nr %d: ",i+1);
    scanf("%d",&tab[i]);
}

/* wyswietlenie elementow tablicy */

printf("\nElementy tablicy:\n");
for (i=0; i<N; i++)
    printf("%d ",tab[i]);
printf("\n\n");

/* wyswietlenie tablicy w odwrotnej kolejnosci */

printf("Tablica w odwrotnej kolejnosci:\n");
for (i=N-1; i>=0; i--)
    printf("%d ",tab[i]);
printf("\n\n");

/* wyszukanie elementu o najmniejszej wartosci */

min = tab[0];
for (i=1; i<N; i++)
    if (tab[i]<min)
        min = tab[i];
printf("Wartosc elementu najmniejszego: %d\n",min);

/* indeksy elementow o najmniejszej wartosci */

printf("Indeksy elementu najmniejszego: ");
for (i=0; i<N; i++)
    if (tab[i]==min)
        printf("%d ",i);
printf("\n\n");

/* suma i srednia arytmetyczna elementow tablicy */

for (i=0; i<N; i++)
    suma = suma + tab[i];
srednia = (float) suma/N;
printf("Suma: %d, srednia: %f\n\n",suma,srednia);

```

```

/* sortowanie i wyswietlenie elementow tablicy */

for (i=0; i<N-1; i++)
    for (j=i+1; j<N; j++)
        if (tab[i] > tab[j])
        {
            tmp = tab[i];
            tab[i] = tab[j];
            tab[j] = tmp;
        }

printf("Elementy tablicy po sortowaniu:\n");
for (i=0; i<N; i++)
    printf("%d ",tab[i]);
printf("\n");

return 0;
}

```

Przykładowy wynik uruchomienia programu:

```

Podaj liczbe nr 2: 6
Podaj liczbe nr 3: 4
Podaj liczbe nr 4: 2
Podaj liczbe nr 5: 1
Podaj liczbe nr 6: 7
Podaj liczbe nr 7: 4
Podaj liczbe nr 8: 6
Podaj liczbe nr 9: 3
Podaj liczbe nr 10: 5

Elementy tablicy:
3 6 4 2 1 7 4 6 3 5

Tablica w odwrotnej kolejnosci:
5 3 6 4 7 1 2 4 6 3

Wartosc elementu najmniejszego: 1
Indeksy elementu najmniejszego: 4

Suma: 41, srednia: 4.100000

Elementy tablicy po sortowaniu:
1 2 3 3 4 4 5 6 6 7

```

Rozmiar tablicy określony został przy użyciu dyrektywy preprocesora **#define**.

```
#define N 10
```

Dzięki temu zmiana rozmiaru tablicy będzie wymagała tylko zmiany wartości w dyrektywie **#define**, a nie w każdym innym miejscu programu, gdzie pojawia się ten rozmiar. Dotyczy to zwłaszcza warunków w pętlach **for**.

W programie wykonywane są następujące operacje na tablicy:

- wczytanie elementów tablicy - w pętli **for** wyświetlamy komunikat „**Podaj liczbę nr ...**”, a następnie funkcją **scanf()** wczytujemy liczbę:

```
for (i=0; i<N; i++)
{
    printf("Podaj liczbę nr %d: ", i+1);
    scanf("%d", &tab[i]);
}
```

- wyświetlenie elementów tablicy w jednym wierszu:

```
printf("Elementy wektora:\n");
for (i=0; i<N; i++)
    printf("%d ", tab[i]);
```

- wyświetlenie elementów tablicy w odwrotnej kolejności - zmieniamy wyrażenia w pętli **for**, zmienna **i** będzie przyjmowała wartości od **N-1** (ostatni element tablicy) do **0** (zerowy element tablicy):

```
printf("Tablica w odwrotnej kolejności:\n");
for (i=N-1; i>=0; i--)
    printf("%d ", tab[i]);
```

- wyszukanie elementu o najmniejszej wartości - zakładamy, że zerowy element tablicy jest najmniejszy (**min = tab[0]**); przeglądamy pozostałe elementy tablicy; jeśli kolejny z elementów tablicy (**tab[i]**) jest mniejszy od

dotychczasowego najmniejszego (**min**), to element ten staje się najmniejszym (**min = tab[i]**):

```
min = tab[0];
for (i=1; i<N; i++)
    if (tab[i]<min)
        min = tab[i];
printf("Wartosc elementu najmniejszego: %d\n", min);
```

- wyszukanie indeksów elementu o najmniejszej wartości - przeglądamy tablicę poszukując elementów równych najmniejszemu (**tab[i]==min**); po znalezieniu takiego elementu wyświetlamy jego indeks czyli wartość zmiennej **i**:

```
printf("Indeksy elementu najmniejszego: ");
for (i=0; i<N; i++)
    if (tab[i]==min)
        printf("%d ", i);
printf("\n");
```

- obliczenie sumy i średniej arytmetycznej elementów tablicy - w pętli **for** dodajemy kolejne elementy tablicy do zmiennej **suma** (przed pętlą zmienna ta musi być wyzerowana); następnie obliczamy średnią arytmetyczną dzieląc **sumę** przez ilość elementów (**N**); ponieważ **suma** i **N** są całkowite, to w celu uniknięcia dzielenia liczb całkowitych, wymuszamy zmianę typu zmiennej **suma** na typ **float**: (**float**) **suma**:

```
for (i=0; i<N; i++)
    suma = suma + tab[i];
srednia = (float) suma/N;
printf("Suma: %d, srednia: %f\n", suma, srednia);
```

- sortowanie elementów tablicy w kolejności od najmniejszego do największego
  - pętla zewnętrzna określa indeks elementu (**i**), którego wartość jest porównywana z wartościami pozostałych elementów w tablicy (o indeksach **i+1, i+2, ..., N-1**) określanych w pętli wewnętrznej; jeśli kolejność elementów

jest nieprawidłowa (tzn. `tab[i] > tab[j]`), to elementy te zamieniane są miejscami (`tmp = tab[i]; tab[i] = tab[j]; tab[j] = tmp;`):

```
for (i=0; i<N-1; i++)
    for (j=i+1; j<N; j++)
        if (tab[i] > tab[j])
        {
            tmp = tab[i];
            tab[i] = tab[j];
            tab[j] = tmp;
        }
```

Po zakończeniu sortowania elementy tablicy są ponownie wyświetlane:

```
printf("Elementy tablicy po sortowaniu:\n");
for (i=0; i<N; i++)
    printf("%d ", tab[i]);
printf("\n");
```

### 2.3. Generowanie pseudolosowe elementów tablicy

Elementy tablicy mogą być wygenerowane pseudolosowo, co pokazuje poniższy program.

Generowanie pseudolosowe elementów tablicy.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>

int main(void)
{
    int tab[8], i;

    srand((unsigned int)time(NULL));
    for (i=0; i<8; i++)
    {
        tab[i] = rand();
        printf("%d ", tab[i]);
    }
}
```

```
return 0;
}
```

Przykładowy wynik uruchomienia programu:

11111 25806 24566 20755 3053 20219 4209 15326

Do generowania pseudolosowych liczb zastosowana została funkcja `rand()`:

```
tab[i] = rand();
```

Funkcja ta zwraca pseudolosową liczbę całkowitą z zakresu: **0 ... RAND\_MAX (32767)**. Zastosowanie jej w programie wymaga dołączenia pliku nagłówkowego `stdlib.h`. Przed użyciem funkcji `rand()` należy zainicjalizować generator liczb pseudolosowych wywołując funkcję `srand()`:

```
srand((unsigned int)time(NULL));
```

kórej argumentem jest liczba inicjalizująca generator. Aby zapewnić unikalność generowania kolejnych liczb, do funkcji `srand()` przekazywana jest wartość zwracana przez funkcję `time()`. Zastosowanie funkcji `time()` wymaga dołączenia pliku nagłówkowego `time.h`. Wymuszenie konwersji typu (`unsigned int`) likwiduje ostrzeżenie kompilatora: **warning C4244: 'argument' : conversion from 'time\_t' to 'unsigned int', possible loss of data**, wynikające z niezgodności typu wartości zwracanej przez funkcję `time()` (`time_t`) i typu wartości oczekiwanej przez funkcję `srand()` (`unsigned int`).

Zmiana zakresu generowanych liczb odbywa się poprzez zastosowanie dzielenia modulo. Jeśli chcemy otrzymać liczby całkowite z zakresu **0 ... 10**, to wystarczy wartość zwracaną przez funkcję `rand()` podzielić modulo **11**:

```
int x;
x = rand() % 11;
```

Pseudolosową liczbę całkowitą z przedziału  $\langle a, b \rangle$  otrzymamy używając funkcji `rand()` w następujący sposób:

```
int x;  
x = rand() % (b - a + 1) + a;
```

## 2.4. Inicjalizacja elementów tablicy

Po zadeklarowaniu tablicy wartości jej elementów są nieokreślone. Inicjalizacja elementów tablicy jest to nadanie wartości elementom od razu przy deklaracji. Inicjalizacja taka polega na umieszczeniu w deklaracji po znaku równości, ujętej w nawiasy klamrowe, listy wartości kolejnych jej elementów, np.

```
int a[3] = {5,7,1};
```

0	1	2
5	7	1

Poszczególne elementy tablicy oddzielone są od siebie przecinkami. Jako kolejne elementy mogą występować liczby lub wyrażenia arytmetyczne. Tablice można inicjalizować **tylko** przy deklaracji.

Jeśli wartości podanych w trakcie inicjalizacji jest mniej niż wynosi rozmiar tablicy, to pozostałe elementy tablicy wypełniane są zerami, np.

```
int a[5] = {5,7,1};
```

0	1	2	3	4
5	7	1	0	0

Jeśli wartości podanych w trakcie inicjalizacji jest więcej niż wynosi rozmiar tablicy, to kompilator zasygnalizuje błąd, np.

```
int a[5] = {5,7,1,3,6,4};
```

Tablica zadeklarowana bez podania rozmiaru, a zainicjalizowana ma liczbę elementów równą ilości inicjatorów, np.

```
int a[] = {2,3,1,4};
```

jest równoważne:

```
int a[4] = {2,3,1,4};
```

Poniższy program używa tablicy do zapamiętania wygenerowanych pseudolosowo, niepowtarzających się liczb całkowitych z zakresu  $\langle 1, 49 \rangle$ .

Program generujący N niepowtarzających się liczb całkowitych.

```
#include <stdio.h>  
#include <stdlib.h>  
#include <time.h>  
  
#define N 6  
#define ZAKRES 49  
  
int main(void)  
{  
    int liczby[N];  
    int i, j, x, powt;  
  
    srand((unsigned int)time(NULL));  
    for (i=0; i<N; i++)  
    {  
        do  
        {  
            powt = 0;  
            x = rand() % ZAKRES + 1;  
            for (j=0; j<i; j++)  
                if (liczby[j]==x)  
                    powt = 1;  
        } while (powt==1);  
        liczby[i] = x;  
    }  
    printf("Wylosowane liczby: ");  
    for (i=0; i<N; i++)  
        printf("%d ",liczby[i]);  
    printf("\n");  
  
    return 0;  
}
```

Przykładowy wynik uruchomienia programu:

**Wylosowane liczby: 27 30 1 13 22 8**

### 3. Przebieg ćwiczenia

Na pracowni specjalistycznej należy wykonać wybrane zadania wskazane przez prowadzącego zajęcia. W różnych grupach mogą być wykonywane różne zadania.

1. Zadeklaruj **N**-elementową tablicę liczb całkowitych typu **int** (**N** - stała zadeklarowana dyrektywą preprocesora **#define**). Wykonaj następujące operacje:
  - zapisz do tablicy kolejne liczby całkowite **1, 2, 3, ..., N**; wyświetl elementy tablicy w jednym wierszu;
  - zapisz do tablicy liczby całkowite **N, N-1, ..., 3, 2, 1**; wyświetl elementy tablicy w jednym wierszu;
  - zapisz do tablicy wygenerowane pseudolosowo liczby całkowite z zakresu **(0, 9)**; wyświetl elementy tablicy w jednym wierszu;
  - wyświetl w jednym wierszu elementy tablicy o parzystych indeksach;
  - wyświetl w jednym wierszu elementy tablicy o nieparzystych indeksach;
  - oblicz i wyświetl sumę wszystkich elementów tablicy;
  - oblicz i wyświetl średnią arytmetyczną wszystkich elementów tablicy;
  - wyświetl wartość największego i najmniejszego elementu tablicy;
  - wczytaj z klawiatury liczbę **x**; sprawdź, czy **x** występuje w tablicy; jeśli tak, to wyświetl numer indeksu pierwszego elementu równego **x**;
  - wyświetl liczbę wystąpień **x** w tablicy;
  - wyświetl liczbę elementów tablicy mniejszych od **x** i liczbę elementów tablicy większych od **x**;
  - odwróć kolejność elementów tablicy; wyświetl elementy tablicy w jednym wierszu;

- posortuj elementy tablicy w kolejności rosnącej; wyświetl elementy tablicy w jednym wierszu;
- posortuj elementy tablicy w kolejności malejącej; wyświetl elementy tablicy w jednym wierszu.

2. Tablica **U** przechowuje wyniki **N**-pomiarów wartości chwilowych napięcia na pewnym dwójniku RLC (przyjmij **N** nie mniejsze niż **15**). Napisz program który:

- zapisze do tablicy **U** wartości chwilowe napięcia zgodnie ze wzorem:

$$U[i] = 10.0f * \sin((i+5.0f)/5.0f); \quad (1)$$

- wyświetli na ekranie zapisane wartości chwilowe napięcia (w kolumnie);
- obliczy i wyświetli największą, najmniejszą i średnią wartość napięcia;
- obliczy i wyświetli liczbę pomiarów, dla których wartość chwilowa napięcia była większa od wartości średniej;
- zastąpi w tablicy **U** wszystkie ujemne wartości napięcia wartością zero i ponownie wyświetli wartości elementów tablicy.

3. W pomieszczeniu przeprowadzono pomiar temperatury. Temperaturę mierzono co godzinę (od godz. **0** do **23**). Wyniki pomiarów umieszczono w tablicy **T**. Indeksy elementów tablicy określają jednocześnie godzinę pomiaru. Zakładamy, że wyniki pomiarów nie powtarzają się. Napisz program który:

- zapisze do tablicy **T** wartości temperatury zgodnie ze wzorem (dla **i = 0...23**):

$$T[i] = \sin(i/8.0f-10) * \cos(i/8.0f-10) * 30+10; \quad (2)$$

- wyświetli na ekranie zapisane wartości temperatury (w kolumnie);
- poda godzinę, o której temperatura była najwyższa oraz godzinę, o której temperatura była najniższa w ciągu całej doby;
- obliczy i wyświetli średnią temperaturę w ciągu doby;
- obliczy i wyświetli największą różnicę temperatur;
- poda informację, czy temperatura w ciągu doby spadła poniżej zera stopni, czy też nie spadła poniżej zera stopni.



4. Dane są dwa **N**-elementowe wektory **A** i **B** zawierające wygenerowane pseudolosowo liczby całkowite z zakresu  $\langle 0, 99 \rangle$ :

- utwórz wektor **C** zawierający na odpowiedniej pozycji większy z elementów wektorów **A** i **B**;
- utwórz wektor **D** będący sumą wektorów **A** i **B**;
- oblicz i wyświetl iloczyn skalarny wektorów **A** i **B**.

Rozmiar wektorów (**N**) zadeklaruj jako stałą (**#define**). Wyświetl wektory **A**, **B**, **C** i **D**.

5. Napisz program, który dla **N**-elementowego wektora liczb całkowitych wygeneruje pseudolosowo elementy z zakresu  $\langle 0, 10 \rangle$ , wyświetli zawartość wektora oraz obliczy ile razy każda liczba występuje w wektorze.

6. Dany jest wielomian **w(x)**. Napisz program, który obliczy wartość tego wielomianu dla argumentu **x** wczytanego z klawiatury. Zastosuj schemat Hornera. Współczynniki wielomianu zapisz w tablicy jednowymiarowej.

$$w_1(x) = 2x^3 + x^2 - 4x + 3 \quad (3)$$

$$w_2(x) = x^4 - 2x^3 + 3x - 10 \quad (4)$$

$$w_3(x) = 0,5x^5 - x^3 + 2,5x - 1 \quad (5)$$

$$w_4(x) = -2x^4 + 2x^3 + 4x^2 - 5x + 2 \quad (6)$$

$$w_5(x) = x^4 + x^2 - x + 1 \quad (7)$$

## 4. Literatura

- [1] Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Język ANSI C. Programowanie. Wydanie II. Helion, Gliwice, 2010.
- [2] Prata S.: Język C. Szkoła programowania. Wydanie VI. Helion, Gliwice, 2016.
- [3] Prinz P., Crawford T.: Język C w pigułce. APN Promise, Warszawa, 2016.

[4] King K.N.: Język C. Nowoczesne programowanie. Wydanie II. Helion, Gliwice, 2011.

[5] Kochan S.G.: Język C. Kompendium wiedzy. Wydanie IV. Helion, Gliwice, 2015.

[6] Wileczek R.: Microsoft Visual C++ 2008. Tworzenie aplikacji dla Windows. Helion, Gliwice, 2009.

## 5. Pytania kontrolne

1. Omów sposób deklarowania tablic jednowymiarowych (wektorów) w języku C oraz odwoływania się do elementów tych tablic.
2. Wyjaśnij, jak odszukać w tablicy jednowymiarowej element o najmniejszej i element o największej wartości.
3. W jaki sposób w języku C można generować pseudolosowe liczby całkowite i rzeczywiste z określonego zakresu?
4. Opisz inicjalizację elementów tablicy jednowymiarowej.

## 6. Wymagania BHP

Warunkiem przystąpienia do praktycznej realizacji ćwiczenia jest zapoznanie się z instrukcją BHP i instrukcją przeciwpożarową oraz przestrzeganie zasad w nich zawartych.

W trakcie zajęć laboratoryjnych należy przestrzegać następujących zasad.

- Sprawdzić, czy urządzenia dostępne na stanowisku laboratoryjnym są w stanie kompletnym, nie wskazującym na fizyczne uszkodzenie.
- Jeżeli istnieje taka możliwość, należy dostosować warunki stanowiska do własnych potrzeb, ze względu na ergonomię. Monitor komputera ustawić w sposób zapewniający stałą i wygodną obserwację dla wszystkich członków zespołu.
- Sprawdzić prawidłowość połączeń urządzeń.

- Załączenie komputera może nastąpić po wyrażeniu zgody przez prowadzącego.
- W trakcie pracy z komputerem zabronione jest spożywanie posiłków i picie napojów.
- W przypadku zakończenia pracy należy zakończyć sesję przez wydanie polecenia wylogowania. Zamknięcie systemu operacyjnego może się odbywać tylko na wyraźne polecenie prowadzącego.
- Zabronione jest dokonywanie jakichkolwiek przełączeń oraz wymiana elementów składowych stanowiska.
- Zabroniona jest zmiana konfiguracji komputera, w tym systemu operacyjnego i programów użytkowych, która nie wynika z programu zajęć i nie jest wykonywana w porozumieniu z prowadzącym zajęcia.
- W przypadku zaniku napięcia zasilającego należy niezwłocznie wyłączyć wszystkie urządzenia.
- Stwierdzone wszelkie braki w wyposażeniu stanowiska oraz nieprawidłowości w funkcjonowaniu sprzętu należy przekazywać prowadzącemu zajęcia.
- Zabrania się samodzielnego włączania, manipulowania i korzystania z urządzeń nie należących do danego ćwiczenia.
- W przypadku wystąpienia porażenia prądem elektrycznym należy niezwłocznie wyłączyć zasilanie stanowiska. Przed odłączeniem napięcia nie dotykać porażonego.