

## LABORATORIUM 9. FUNKCJE Z ARGUMENTAMI WSKAŹNIKOWYMI.

### Cel laboratorium:

Zapoznanie z pojęciem wskaźnika. Nabycie praktycznych umiejętności zastosowania wskaźników do komunikacji między funkcjami.

### Zakres tematyczny zajęć:

- ✓ *pojęcie i definicja wskaźnika,*
- ✓ *operatory związane ze wskaźnikami,*
- ✓ *parametry wskaźnikowe w funkcjach.*

### Kompendium wiedzy:

Wskaźnik (zmienna wskaźnikowa) jest zmienną, której wartością jest adres innej zmiennej.

#### **Deklaracja wskaźnika:**

```
typ *nazwa;
```

Typ powinien być taki, jak typ zmiennej, której adres będzie przechowywany w zmiennej wskaźnikowej.

```
np.    int *wx;
        float *wy;
        char *wz;
```

#### **Operatory związane ze wskaźnikami:**

- **Operator adresu &** - pozwala uzyskać adres zmiennej, która po nim następuje.
- **Operator dereferencji (pośredniości) \*** – zwraca wartość przechowywaną pod adresem wskazywanym przez zmienną wskaźnikową.

Wskaźnik należy powiązać z zmienną wskazywaną operatorem adresu &:

```
np.    int x;
        float y;
        char z;

        wx = &x;
        wy = &y;
        wz = &z;

        x = 7;
        printf ("adres zmiennej x:%p\n", wx);
        printf ("wartość zmiennej x:%d\n", x);

        *wx = 5; //x = 5;
        printf ("wartość pod adresem wx:%d\n", *wx);
```



```
printf ("wartość zmiennej x:%d\n", x);
```

**Wykorzystanie wskaźników do przekazywania parametrów:**

```
//prototypy funkcji  
int funkcja1(int x); // parametr przekazywany przez wartość  
int funkcja2(int *x); //parametr przekazywany przez adres  
// wywołanie funkcji  
int a=1,b,c;  
b=funkcja1(a);  
c=funkcja2(&a);
```

**Pytania kontrolne:**

1. Co to jest wskaźnik w programowaniu? Jak go zadeklarować?
2. Podaj operatory związane ze wskaźnikami i wyjaśnij ich działanie.
3. Jaką rolę pełnią parametry wskaźnikowe stosowane w funkcjach?

**Zadania do analizy**

**Zadanie 9.1. Wskaźniki**

- Przeanalizuj przykład programu wykorzystującego wskaźniki:  
Funkcja pr oblicza pole powierzchni i objętość prostopadłościanu.  
Funkcja w pole powierzchni i objętość walca.
- Podaj tekst w komentarzach.

```
1 float pr(float, float, float, float *); //???  
2 float w(float, float, float *); //???  
3 int main ( )  
5 { float x, y, pole, obj;  
6   int nr;  
7   printf ( "program oblicza pole i objętość brył:\n");  
8   printf ("prostopadloscian - wpisz 1 \n");  
9   printf ("walec - wpisz 2 \n");  
10  printf ("Wpisz numer funkcji 1 lub 2\n");  
11  scanf( "%d", &nr);  
12  if (nr==1)  
13  { float z;  
14    printf( "podaj długości boków prostopadloscianu ");  
15    scanf ("%f%f%f", &x, &y, &z);  
16    pole = pr(x, y, z, &obj); //???  
17    if(pole != 0)  
18      printf (" pole= %f\toobjetosc=%f\n", pole, obj);  
19    else  
20      printf (" niepoprawne dane\n");  
21  }  
22  else
```



```
23     if (nr==2)
24     { printf( "podaj promien i wysokosc walca ");
25       scanf ("%f%f", &x, &y);
26       pole = w(x, y, &obj); //???
27       if(pole != 0)
28         printf (" pole= %f\tobjetosc=%f\n", pole, obj);
29       else
30         printf (" niepoprawne dane\n");
31     }
32     else
33     printf (" niepoprawny numer opcji dane\n");
34     return 0;
35 }
36 float pr(float a, float b, float c, float *V) //???
37 { *V = 0 ; // ta instrukcja jest opcjonalna
38   if ( a <= 0 || b <= 0 || c <= 0) return 0;
39   * V= a * b * c; //???
40   return 2 * (a * b + a * c + b * c); //???
41}
42 float w(float r, float h, float *V) //???
43 { *V = 0 ; // ta instrukcja jest opcjonalna
44   if ( r <= 0 || h <= 0) return 0;
45   * V= M_PI * r * r * h; //???
46   return M_PI * r * (2 * h + r); //???
47 }
```

### **Zadania do wykonania**

#### **Zadanie 9.2. Zamiana miejscami dwóch liczb**

Napisz funkcję z dwoma parametrami, która zamienia miejscami dwie liczby. Wywołaj tę funkcję.

#### **Zadanie 9.3. Zamiana wartości dwóch liczb**

Napisz funkcję, która pobiera dwie zmienne typu całkowitego i przypisuje im odpowiednio wartość ich sumy i różnicy.

#### **Zadanie 9.4. Iloczyn liczb**

Napisz funkcję obliczającą iloczyn liczb z przedziału <1,100> spośród n liczb podanych przez użytkownika. Funkcja zwraca iloczyn poprzez parametr wskaźnikowy a informację, czy były liczby spełniające warunek poprzez return. Wywołaj tę funkcję, wyświetl wynik: wartość iloczynu lub komunikat o braku liczb.



### **Zadanie 9.5. Część całkowita i ułamkowa liczby rzeczywistej**

Napisz funkcję dekomponującą dowolną liczbę rzeczywistą na część całkowitą i rzeczywistą. Wywołaj tę funkcję w main() dla trzech podanych przez użytkownika liczb rzeczywistych.

### **Zadanie 9.6. Liczby**

Napisz funkcję, która pobiera od użytkownika n liczb, zwraca informację ile jest liczb dodatnich i ile jest liczb = 0.

#### **Zadania dodatkowe**

### **Zadanie 9.7. Dwie największe liczby**

Napisz funkcję zwracającą 2 największe liczby spośród n różnych liczb podanych przez użytkownika. Wywołaj tę funkcję, wyświetl wyniki.

### **Zadanie 9.8. Lokaty bankowe**

Bank oferuje lokaty: półroczną oprocentowaną p1% (w skali roku) i roczną oprocentowaną p2%, przy czym  $p1 < p2$ . Klient wpłaca x zł na rok. Napisz funkcję zwracającą w parametrach wskaźnikowych uzyskane po roku wypłaty dla obu wariantów lokat. Wczytanie danych zrealizuj w main(). Wywołaj tę funkcję, wyświetl wyniki.

### **Zadanie 9.9. Układ równań liniowych**

Napisz funkcję rozwiązującą układ 2 równań liniowych metodą wyznaczników. Wynik przekazany przez return:

- 1 - układ ma rozwiązanie
- 0 - układ jest nieoznaczony
- 1 – układ jest sprzeczny.

Rozwiązanie układu czyli wartości x, y przekazane przez parametry wskaźnikowe. Wprowadzenie danych w main(). Wywołaj tę funkcję, wyświetl wyniki.  
*Wskazówka* - Metoda wyznaczników dla układu równań liniowych.

Układ równań:

$$A1 \cdot x + B1 \cdot y = C1$$

$$A2 \cdot x + B2 \cdot y = C2$$

Wyznaczniki:

$$W = A1 \cdot B2 - A2 \cdot B1$$

$$W_x = C1 \cdot B2 - C2 \cdot B1$$

$$W_y = A1 \cdot C2 - A2 \cdot C1$$

Interpretacja wartości wyznaczników:

Jeśli  $W = 0$  i  $W_x = 0$  i  $W_y = 0$  to układ jest nieoznaczony.

Jeśli  $W = 0$  i ( $W_x \neq 0$  lub  $W_y \neq 0$ ) to układ jest sprzeczny.

Jeśli  $W \neq 0$  to  $x = W_x / W$ ,  $y = W_y / W$

### **Zadanie 9.10. Zamówienie**

Dane: cena hurtowa 1 sztuki towaru, liczba zamówionych sztuk. Jeśli klient zamawia mniej niż 10 sztuk, to płaci cenę detaliczną, która jest o 20% wyższa. Napisz funkcję, która zwraca koszt zamówienia i cenę 1 sztuki towaru w tym zamówieniu.

### **Zadanie 9.11. Położenie punktu**

Napisz funkcję, która zwraca odległość punktu od początku układu współrzędnych oraz informację o położeniu tego punktu (numer ćwiartki układu współrzędnych).



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny

