

LABORATORIUM 7. INSTRUKCJA ITERACYJNA FOR.

Cel laboratorium:

Zapoznanie z realizacją algorytmów wymagających wielokrotnego powtarzania sekwencji instrukcji z wykorzystaniem pomocy pętli licznikowej. Nabycie praktycznych umiejętności programowania algorytmów iteracyjnych z wykorzystaniem instrukcji FOR.

Zakres tematyczny zajęć:

- instrukcja FOR,
- operator przecinkowy,
- zagnieżdżenie instrukcji iteracyjnych.

Kompendium wiedzy:

Instrukcja iteracyjna (pętli) for służy do powtarzania fragmentu programu dopóki wartość wyrażenia wpisanego w instrukcję pętli jest różna od zera, czyli wyrażenie jest prawdziwe.

Działanie **for**:

- nadanie zmiennej zm wartości wp,
- sprawdzenie wartości wyrażenia,
- jeśli jest prawdziwe: wykonana jest instrukcja, zmiana wartości zm i powrót do sprawdzenia wartości wyrażenia;
- jeśli nie jest prawdziwe to wykonywane są instrukcje poza zasięgiem pętli.

```
for (zm=wp ; wyrażenie ; zmiana wartości zm)
instrukcja; //zasięg pętli
```

```
//użycie instrukcji złożonej w for
for (zm=wp ; wyrażenie ; zmiana wartości zm)
{instrukcja1; //zasięg pętli
 instrukcja2; //zasięg pętli
 ... //zasięg pętli
}
```

```
np. int k;
    for( k=1; k<6; k++)
        printf("*\n");                //p1
    int i, x=0;
    for (i=-5; i<=5; i+=3)              //p2
        {x+=i;
         printf( "x=%d\n", x);}
    int a; char ch;
    for(a=1,ch='a';ch<'k';a++,ch++)//p3
    {printf("%3d. Kod ASCII %c = %d\n",a,ch,ch);}
```



Pytania kontrolne:

1. Podaj składnię instrukcji FOR.
2. Jak interpretowana jest pętla FOR z trzema pustymi wyrażeniami for(; ;)?
3. Do czego służy operator przecinkowy w instrukcji FOR?
4. Objasnij, na czym polega zagnieżdżanie instrukcji iteracyjnych.

Zadania do analizy

Zadanie 7.1. Instrukcja iteracyjna FOR

- Przeanalizuj przykład programu wykorzystującego instrukcję iteracyjną FOR.

Funkcja **iloczyn** oblicza iloczyn N liczb rzeczywistych.

Funkcja **srednia** oblicza średnią arytmetyczną dodatnich liczb z N podanych liczb.

Funkcja **tablicaWartosci** oblicza i wyświetla wartości wyrażenia $x + \sin x$ dla $x \in \langle a, b \rangle$, z krokiem k.

- Podaj tekst w komentarzach.

```
1 float iloczyn();
2 void srednia();
3 void tablica_wartosci(float, float, float); //???
4
5 int main ( )
6 {   int nr=1;
7     while (nr) //???
8     {   printf ("Wpisz numer funkcji (1, 2 lub 3)\n");
9         printf ("Koniec programu - wpisz 0  ");
10        scanf( "%d", &nr);
11        if (nr==1) printf( "iloczyn liczb = %f",
12                           iloczyn());
13        else
14        if(nr==2) srednia();
15        else
16        if(nr==3)
17        {   float a,b,k;
18            printf(" wpisz konce przedzialu i krok\n");
19            scanf("%f%f%f", &a, &b, &k);
20            tablica_wartosci(a, b, k);
21        }
22        printf("\nKONIEC\n");
23        return 0;
24    }
25 float iloczyn()
```



```
26 { int i, n;
27   float s, x, il;
28   il=1;
29   printf("Podaj ile bedzie liczb:");
30   scanf("%d", &n);
31   for (i=1; i<=n; i++) //???
32   {   printf("Podaj liczbe:");
33       scanf("%f", &x);
34       il*=x;
35   }
36   return il;
37 }
38 void srednia()
39 { int i, n, il;
40   float s, x;
41   s=0;
42   il=0;
43   printf("Podaj ile bedzie liczb:");
44   scanf("%d", &n);
45   for (i=1; i<=n; i++) //???
46   {   printf("Podaj liczbe:");
47       scanf("%f", &x);
48       if (x > 0)
49       { il++;
50         s+=x;
51       }
52   }
53   if( il > 0 )
54   {   s=s/il;
55       printf("srednia liczb dodatnich=%f\n", s);
56   }
57   else printf(" Brak liczb dodatnich\n");
58 }
59 void tablica_wartosci(float A, float B, float K)
60 { float x;
61   x=A;
62   for(x=A; x<=B; x+=K) //???
63   {   printf("x=%f      x+sin(x)=%f\n", x, x+sin(x));
64   }
65 }
```

Zadania do wykonania

Zadanie 7.2. Szlaczek

Napisz funkcję wyświetlającą linię podanej długości wybranym znakiem (np. 50 gwiazdek w jednym wierszu). Wywołaj tę funkcję.



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Zadanie 7.3. Średnia liczb parzystych

Napisz funkcję obliczającą średnią arytmetyczną liczb parzystych spośród n liczb całkowitych podanych przez użytkownika. Wywołaj tę funkcję.

Zadanie 7.4. Lista Płac

Pracownicy mają otrzymać podwyżkę według następującego algorytmu:

- gdy zarobki > 5000 – podwyżka wynosi 5%,
- gdy zarobki ≤ 5000 – podwyżka wynosi 10%.

Napisz funkcję, która pobiera od użytkownika płace n pracowników, wyświetla nową listę płac oraz sumę nowych płac. Wywołaj tę funkcję.

Zadanie 7.5. Ciąg arytmetyczny

Napisz funkcję sprawdzającą, czy N liczb podanych przez użytkownika tworzy ciąg arytmetyczny. Wywołaj tę funkcję

Wskazówka: liczby tworzą ciąg arytmetyczny, jeśli różnica pomiędzy sąsiednimi liczbami jest stała.

Zadanie 7.6. Suma szeregu

$$\sin x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$$

Napisz funkcję, która oblicza wartość $\sin x$ za pomocą powyższego wzoru dla K składników sumy. Wywołaj tę funkcję. Pobranie wartości kąta, zmiennej K i wyświetlenie wyniku jest w funkcji `main()`.

Zadania dodatkowe

Zadanie 7.7. Silnia n liczb nieujemnych

Napisz i wywołaj funkcje, które obliczają liczbę $n!$ (n mniejsze niż 13). Jedna z nich wykorzystuje rekurencję, druga nie. Sprawdź ich wynik dla tych samych wartości parametrów.

Zadanie 7.8. Liczby trzycyfrowe

Napisz i wywołaj funkcję wyznaczania wszystkich liczb trzycyfrowych, które są równe sumie sześcianów swoich cyfr, np. $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$.

Zadanie 7.9. Liczby pierwsze

Napisz program, którego zadaniem będzie odnalezienie i wypisanie n kolejnych liczb pierwszych, oraz podanie ile było liczb, które okazały się nie być pierwszymi. Liczba n musi być z przedziału od 1 do 20.



- Odnalezione liczby pierwsze należy przedstawić w kolejności od pierwszej do ostatniej znalezionej.
- Odnalezione liczby pierwsze przedstaw w kolejności odwrotnej.

Zadanie 7.10. Trójki pitagorejskie

Napisz program, którego zadaniem będzie odnalezienie n trójek pitagorejskich (tj. trójki liczb całkowitych a, b, c takich, że $a^2 + b^2 = c^2$), składających się z liczb mniejszych od n . Liczba n musi być z przedziału od 10 do 200.

- Wyniki przedstaw w kolejności od pierwszej znalezionej trójki do ostatniej.
- Dodatkowo, wyniki przedstaw w kolejności odwrotnej.

Zadanie 7.11. Liczby

Napisz funkcje wyznaczania liczb:

- Automorficznych (liczby, które występują na końcu swego kwadratu).
- Pierwszych (liczby naturalne > 1 , które dzielą się tylko przez 1 i samą siebie).
- Pitagorejskich (liczby spełniające warunek: $a^2 + b^2 = c^2$) dla danego przedziału $<m, n>$.

Funkcja main powinna zawierać menu, pozwalające na wybór rodzaju poszukiwanych liczb.

