

Instrukcje sterujące

Ostatnia aktualizacja: 17 września 2025

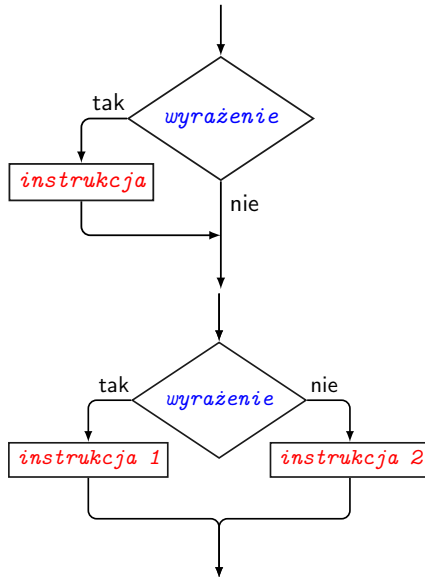
PRZYPOMNIENIE: OPERATORY

Operator przypisania			
=	przypisanie	$x = y$	$x \leftarrow y$
Operatory arytmetyczne			
*	mnożenie	$x * y$	$x \cdot y$
/	dzielenie	x / y	$\frac{x}{y}$
+	dodawanie	$x + y$	$x + y$
-	odejmowanie	$x - y$	$x - y$
%	reszta z dzielenia (modulo)	$x \% y$	$x \bmod y$
++	inkrementacja	$x++$	$x \leftarrow x + 1$
--	dekrementacja	$x--$	$x \leftarrow x - 1$
Operatory relacji			
<	mniejszy niż	$x < y$	$x < y$
>	wiekszy niż	$x > y$	$x > y$
<=	mniejszy lub równy	$x \leq y$	$x \leq y$
>=	wiekszy lub równy	$x \geq y$	$x \geq y$
==	równy	$x == y$	$x = y$
!=	różny	$x != y$	$x \neq y$
Operatory logiczne			
!	negacja (NOT)	$!x$	$\neg x$
&&	koniunkcja (AND)	$x > 1 \ \&\& \ y < 2$	$x > 1 \wedge y < 2$
	alternatywa (OR)	$x < 1 \ \ \ y > 2$	$x < 1 \vee y > 2$

INSTRUKCJA WARUNKOWA IF ELSE

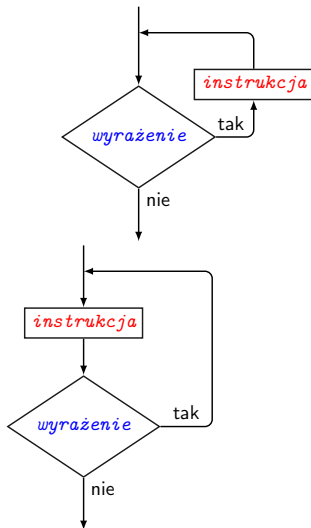
```
if ( wyrażenie )  
    instrukcja
```

```
if ( wyrażenie )  
    instrukcja 1  
else  
    instrukcja 2
```



```
while ( wyrażenie )  
    instrukcja
```

```
do  
    instrukcja  
while ( wyrażenie );
```



Problem: wyznaczenie wartości pierwiastka $\sqrt{a}$

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right) \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \sqrt{a}$$

Algorithm Algorytm Herona

Dane wejściowe: liczba $a \geq 0$, wartość początkowa $x_0 > 0$, dokładność obliczeń $\epsilon > 0$

Wynik: wartość przybliżona $x \approx \sqrt{a}$ z dokładnością ϵ

1: $x \leftarrow x_0$

2: **wykonuj**

3: $x_0 \leftarrow x$

4: $x \leftarrow \frac{1}{2} \left(x_0 + \frac{a}{x_0} \right)$

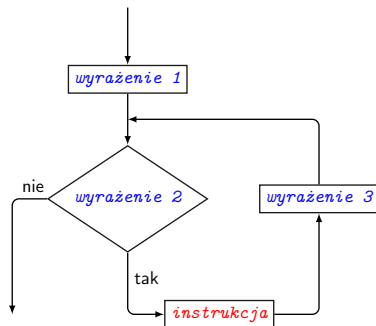
5: **dopóki** $|x - x_0| > \epsilon$

6: **wypisz** x

```
1  #include<stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      const float eps = 1e-4;
6      float x, a, x0;
7
8      printf("a = "); scanf("%f", &a);
9
10     if( a < 0 ) printf("Zle dane: a < 0\n");
11     else
12     {
13         x0 = 1;
14         x = x0;
15         do
16         {
17             x0 = x;
18             x = (x0 + a/x0)/2;
19         }while(x - x0 > eps || x - x0 < -eps);
20
21         printf("pierwiastek z %f wynosi %f (eps= %f)\n",a,x,eps);
22     }
23     return 0;
24 }
```

for (*wyrażenie 1* ; *wyrażenie 2* ; *wyrażenie 3*)
instrukcja

```
int s=1, n=100, i;  
for(i=1; i<n; i++)  
{  
    s = s * i;  
}
```



```

A
while ( B )
{
    instrukcja
    C
}

```

```

for ( A ; B ; C )
{
    instrukcja
}

```

```

i=0;
while( i<n )
{
    printf( "%d\n", i );
    i=i+1;
}

```

```

for(i=0; i<n; i=i+1)
    printf( "%d\n", i );

```

PRZERWANIE PĘTLI: BREAK

Polecenie break przerywa działanie pętli while, do while, for.

```
1  #include<stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      char c;
6
7      while(1)
8      {
9          printf("Czy przerwac [t/n]? ");
10         scanf(" %c", &c);
11         if( c == 't' || c == 'T' ) break;
12         printf("Przmysl to!\n");
13     }
14     printf("Koniec.\n");
15 }
16 }
```

Czy przerwac [t/n]? n
Przmysl to!
Czy przerwac [t/n]? N
Przmysl to!
Czy przerwac [t/n]? y
Przmysl to!
Czy przerwac [t/n]? t
Koniec.

PRZYKŁAD: CZY LICZBA PIERWSZA?

Algorithm Metoda siłowa sprawdzania czy liczba jest liczbą pierwszą

Dane wejściowe: liczba całkowita $n > 0$

Wynik: odpowiedź: liczba n jest (lub nie jest) liczbą pierwszą

- 1: **dla** $i = 2, 3, \dots, n - 1$ **wykonuj**
 - 2: **jeżeli** i jest dzielnikiem n **wykonaj**
 - 3: **wypisz** nie jest liczbą pierwszą
 - 4: **przerwij**
 - 5: **jeżeli** nie znaleziono dzielnika **wykonaj**
 - 6: **wypisz** jest liczbą pierwszą
-

```

1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int n, i = 2;
6
7      printf("n = ");
8      scanf("%d", &n);
9
10     while ( i < n )
11     {
12         if ( n % i == 0 ) break;
13         i = i + 1;
14     }
15
16     if(i == n || n == 1)
17         printf("Liczba %d jest liczba pierwsza\n", n);
18     else
19         printf("Liczba %d nie jest liczba pierwsza\n", n);
20
21     return 0;
22 }

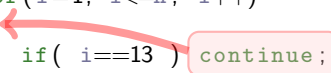
```

 czy-pierwsza.c

KOLEJNA ITERACJA: CONTINUE

Polecenie `continue` przechodzi do następnej iteracji (pomija wszystkie instrukcje do końca bloku pętli).

```
1  #include<stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int i, n=16;
6
7      for(i=1; i<=n; i++)
8      {
9          if( i==13 ) continue;
10         printf("%d\n",i);
11     }
12
13     return 0;
14 }
```



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
14
15
16

 [continue.c](#)

Instrukcja skoku goto przenosi sterowanie w miejsce kodu oznaczone etykietą.

etykieta:

instrukcje

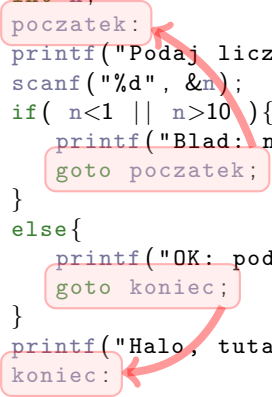
...

goto *etykieta*;

Główne przykazanie **programowania strukturalnego**:

Nie używaj instrukcji skoku!

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int n;
6      poczatek:
7      printf("Podaj liczbe z zakresu od 1 do 10\n");
8      scanf("%d", &n);
9      if( n<1 || n>10 ){
10         printf("Blad: niepoprawna wartosc\n");
11         goto poczatek;
12     }
13     else{
14         printf("OK: podales liczbe %d\n", n);
15         goto koniec;
16     }
17     printf("Halo, tutaj jestem!\n");
18     koniec:
19
20     return 0;
21 }
```



CZEMU SKOK TO ZAZWYCZAJ ZŁY POMYSŁ?

- algorytm zawierający wiele instrukcji skoku jest **nieczytelny i trudny do zrozumienia** (tzw. *spaghetti code*)
- kod ze skokami jest **trudniejszy do utrzymania i debugowania**, przepływ kontroli jest nieprzewidywalny a ewentualne modyfikacje kodu często prowadzą do powstawania błędów
- trudności techniczne, niektóre skoki są niewykonalne:
skoki do wnętrza pętli, z pętli do pętli, do wnętrza funkcji, itd. ...
- skok omija strukturalne elementy kodu (pętle, bloki warunkowe), jest to sprzeczne z praktykami **programowania strukturalnego**
- kompilatory mogą mieć **trudności z optymalizacją** kodu zawierającego skoki, co może prowadzić do mniej efektywnego działania programu
- `break` i `continue` - podobne wątpliwości ale to skoki lokalne
- program używający instrukcji skoku zawsze można przepisać do postaci nie zawierającej tej instrukcji
- używanie instrukcji skoku to zły styl programowania

POPRZEDNI PRZYKŁAD BEZ SKOKU

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int n;
6      int stop = 0;
7
8      while( stop == 0 )
9      {
10         printf("Podaj liczbe z zakresu od 1 do 10\n");
11         scanf("%d", &n);
12         if( n >= 1 && n <= 10 ) stop=1;
13         else printf("Blad: niepoprawna wartosc\n");
14     }
15
16     printf("OK: podales liczbe %d\n", n);
17     return 0;
18 }
```

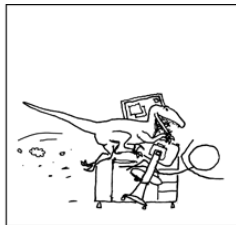
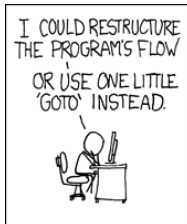
```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main ()
4  {
5      int i, j, n;
6
7      printf("Podaj zakres: ");
8      scanf("%d", &n);
9
10     printf("Liczby pierwsze w zakresie od 1 do %d\n", n);
11
12     for(i=2; i<n; i++) {
13         for(j=2; j <= (i/j); j++)
14             if(!(i%j)) break;          /* nie jest l. pierwsza */
15         if(j > (i/j)) printf("%d\n", i);
16     }
17
18     return 0;
19 }
```

PĘTLE ZAGNIEŹDZONE I INSTRUKCJA SKOKU

```
1  int i, j, k;
2
3  for(i =0; i < 100; i = i + 1)
4  {
5      for(j =0; j < i; j = j + 1)
6      {
7          for( k=0; k < j; k = k + 1 )
8          {
9              if ( i + j + k > 42 ) goto koniec;
10             }
11         }
12     }
13
14     koniec:
```

 goto4.c

- przykładowe uzasadnienie użycia instrukcji skoku - zakończenie zagnieżdżonej pętli
- ale zagnieżdżone pętle to też oznaka złych praktyk



Instrukcja warunkowa switch porównuje wyrażenie z listą wartości i wykonuje instrukcje pasującego przypadku (case).

```
switch( wyrażenie )  
{  
    case wartość 1:  
        instrukcja 1  
        break;  
    case wartość 2:  
        instrukcja 2  
        break;  
    ...  
    default :  
        instrukcja n  
}
```

```

1  #include<stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      float x, y;
6      char op;
7
8      scanf("%f %c%f",&x, &op, &y);
9
10     switch(op)
11     {
12         case '+' :
13             printf("%f\n", x+y);
14             break;
15         case '-' :
16             printf("%f\n", x-y);
17             break;
18         case 42:
19             printf("%f\n", x*y);
20             break;
21         case '/' :
22             printf("%f\n", x/y);
23             break;
24         default:
25             printf("Nieznana operacja: %c\n", op);
26     }
27     return 0;
28 }

```

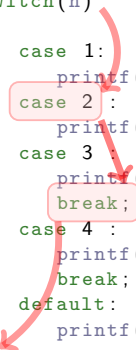
3.14 + 5
8.140000

3.14+5
8.140000

3.14
+
5
8.140000

- Dopasowanie przypadków tylko dla zmiennych całkowitych (int, char, enum)
- break kończy działanie instrukcji switch
- instrukcje break i default są opcjonalne
- Po dopasowaniu właściwego przypadku wykonywane są WSZYSTKIE instrukcje aż do napotkania pierwszego wystąpienia break (lub do końca bloku switch). Pominięcie instrukcji break spowoduje więc wykonanie instrukcji dla kolejnego przypadku.

```
1  #include<stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int n;
6
7      printf("Podaj liczbe od 1 do 4\n");
8      scanf("%d", &n);
9
10     switch(n)
11     {
12         case 1:
13             printf("Przypadek 1\n");
14         case 2 :
15             printf("Przypadek 2\n");
16         case 3 :
17             printf("Przypadek 3\n");
18             break;
19         case 4 :
20             printf("Przypadek 4\n");
21             break;
22         default:
23             printf("Nieznana operacja.\n");
24     }
25     return 0;
26 }
```



Podaj liczbe od 1 do 4 2 Przypadek 2 Przypadek 3

- Instrukcje warunkowe: `if`, `else`, `switch`
- Pętle: `while`, `do while`, `for`
- Operator inkrementacji `++` i dekrementacji `--`
- Instrukcja skoku `goto` (lepiej nie używać)
- Instrukcja przerywania `break` oraz kontynuacji pętli `continue`
- Instrukcja wielokrotnego wyboru `switch`

 David Griffiths, Dawn Griffiths „*Rusz głową! C.*”, Helion, Gliwice, 2013.

 „Kurs programowania w C”, WikiBooks,
<http://pl.wikibooks.org/wiki/C>