Wykład 1
Wprowadzenie do algorytmów

Zawartość wykładu

1. **Wstęp do algorytmów i struktur danych**
2. **Algorytmy z rozgałęzieniami**

Wykaz literatury

*1.*N. Wirth - *Algorytmy+Struktury Danych = Programy, WNT Warszawa 1999*

*2.*R. Sedgewick - *Algorytmy w C++,* Oficyna Wydawnicza READ ME - Warszawa, 1999

*3.*T.H. Cormen, Ch E. Leiserson, R.L. Rivest - *Wprowadzenie do algorytmów,* WNT Warszawa 1997, 1998

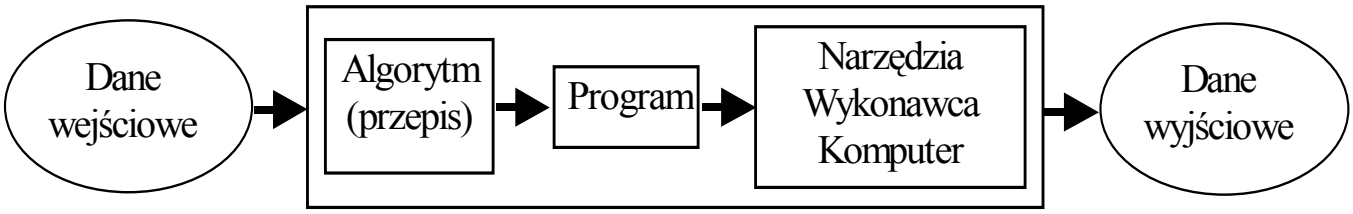
*4.*L Banachowski, K.Diks, W. Rytter - *Algorytmy i struktury danych*, WNT Warszawa, 1999

*5.*D. Harel - *Rzecz o istocie informatyki, Algorytmika,* WNT Warszawa, 1992

*6.*J. Bentley - *Perełki oprogramowania,* WNT Warszawa, 1992

1. Wstęp do algorytmów i struktur danych

Algorytm



Definicje algorytmu:

1) reguła przekształcania wyrażeń matematycznych przez przetwarzanie tych samych działań na kolejno otrzymywanych wynikach działań poprzednich

2) dokładny przepis wykonania szeregu operacji w celu rozwiązania określonego zagadnienia, a może być wykorzystany do rozwiązania całej grupy problemów należących do określonej klasy.

Definicja informatyki:

Informatyka- zespół dyscyplin naukowych i technicznych zajmujących się przetwarzaniem informacji, zwłaszcza przy użyciu środków automatycznych (np. komputerów).

Przetwarzanie informacji - wykonywanie usystematyzowanego ciągu operacji na zbiorze danych; operacjami tymi mogą być: sortowanie, wyszukiwanie, wyliczanie itp.

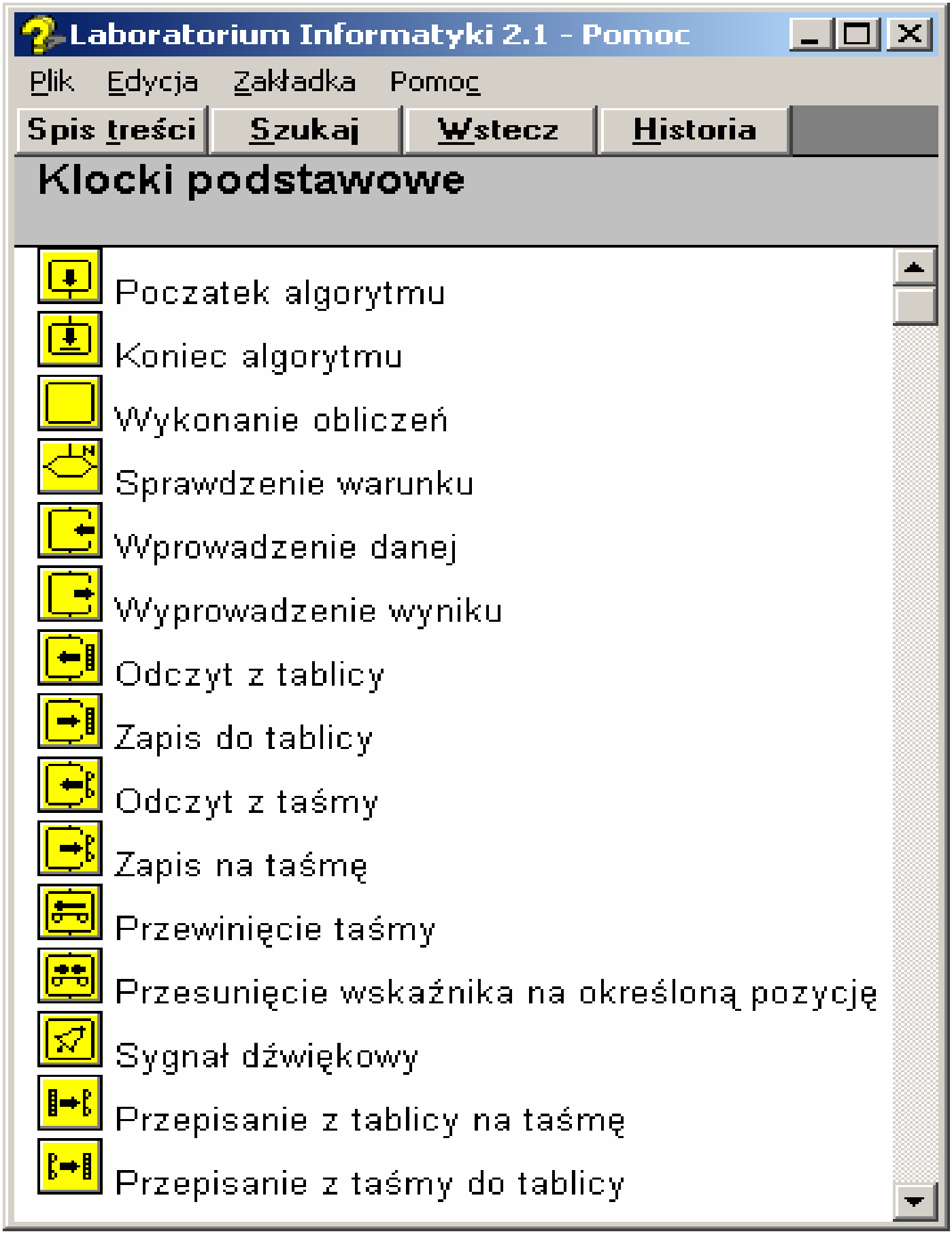
Przykłady algorytmów:

- przepis na sernik,
- algorytm Euklidesa (znajdowanie największego wspólnego podzielnika).

Budowa algorytmu wymaga zastosowania:

- danych, struktur danych
- instrukcji sterujących i wyrażeń.

Schematy blokowe, język ELI2D



2. Algorytmy z rozgałęzieniami

Sortowanie trzech danych z wykorzystaniem relacji między ich wartościami

1) Sformułowanie problemu – drzewo algorytmu

a) porządkowanie zbioru liczb przez porównania ich wartosci

Liczba danych	Pary	Liczba porównań	Całkowita liczba porównań
n=2	(d1,d2)	1	1=2-1=1
n=3	(d1,d2),(d1,d3) (d2,d3)	3	3=(3-1)+(3-2) =2+1

Liczba porównań jest liczbą 2-kombinacji zbioru n elementowego i jest równa:

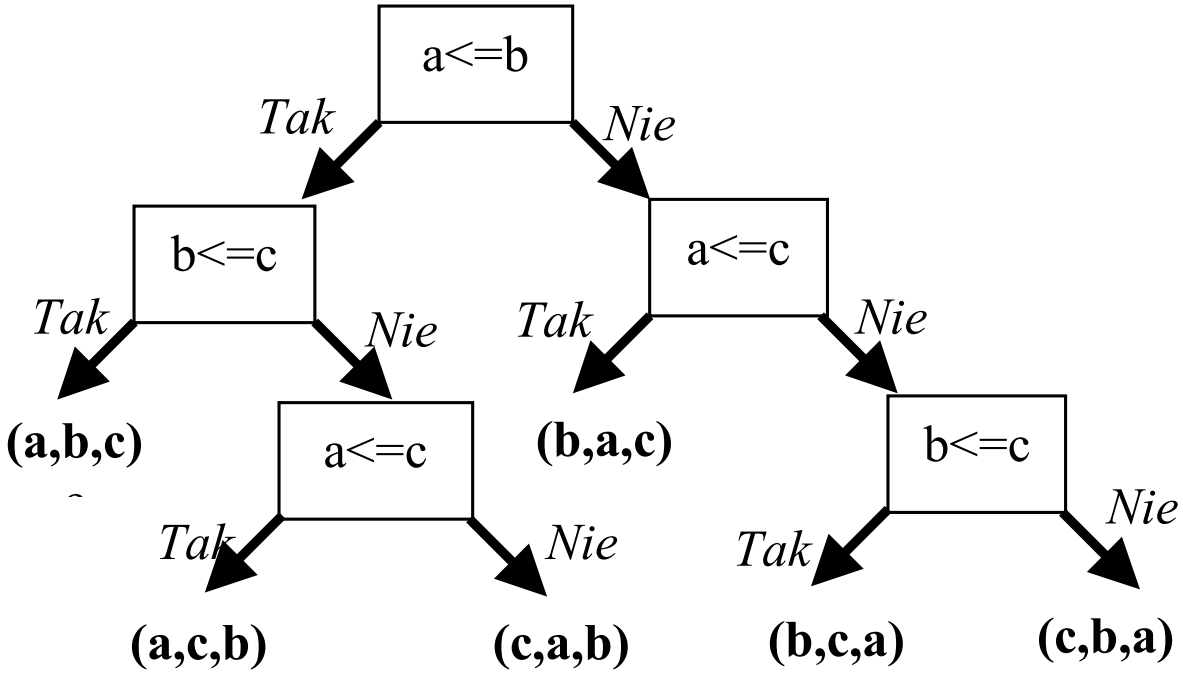
$$\frac{n!}{2!*(n-2!)} = \frac{n*(n-1)*(n-2)!}{2*(n-2)!} = \frac{n*(n-1)}{2}$$

a) liczba uporządkowań trzech danych jest równa u=1*2*3, ponieważ każda z danych ustawiona na trzecim miejscu jest łączona z dwoma ustawieniami pary pozostałych liczb ustawionych przed nią.
Jest to liczba wszystkich permutacji trzech danych, czyli 3!.
Dla *n* danych liczba permutacji jest równa n!, czyli tyle jest różnych uporządkowań *n* danych

b) drzewo algorytmu pozwala wyznaczyć wszystkie uporządkowania danych oraz określić pracochłonność tego algorytmu czyli złożoność obliczeniową algorytmu:
   - najlepszą (dwa porównania)
   - najgorszą (trzy porównania)

   równą minimalnej i maksymalnej liczbie poziomów drzewa algorytmu

d) drzewo algorytmu



2) Projekt programu

a) należy wprowadzić z klawiatury trzy liczby a, b , c

b) należy przyjąć, że każde porównanie wykonane w węźle drzewa jest warunkiem instrukcji **if**

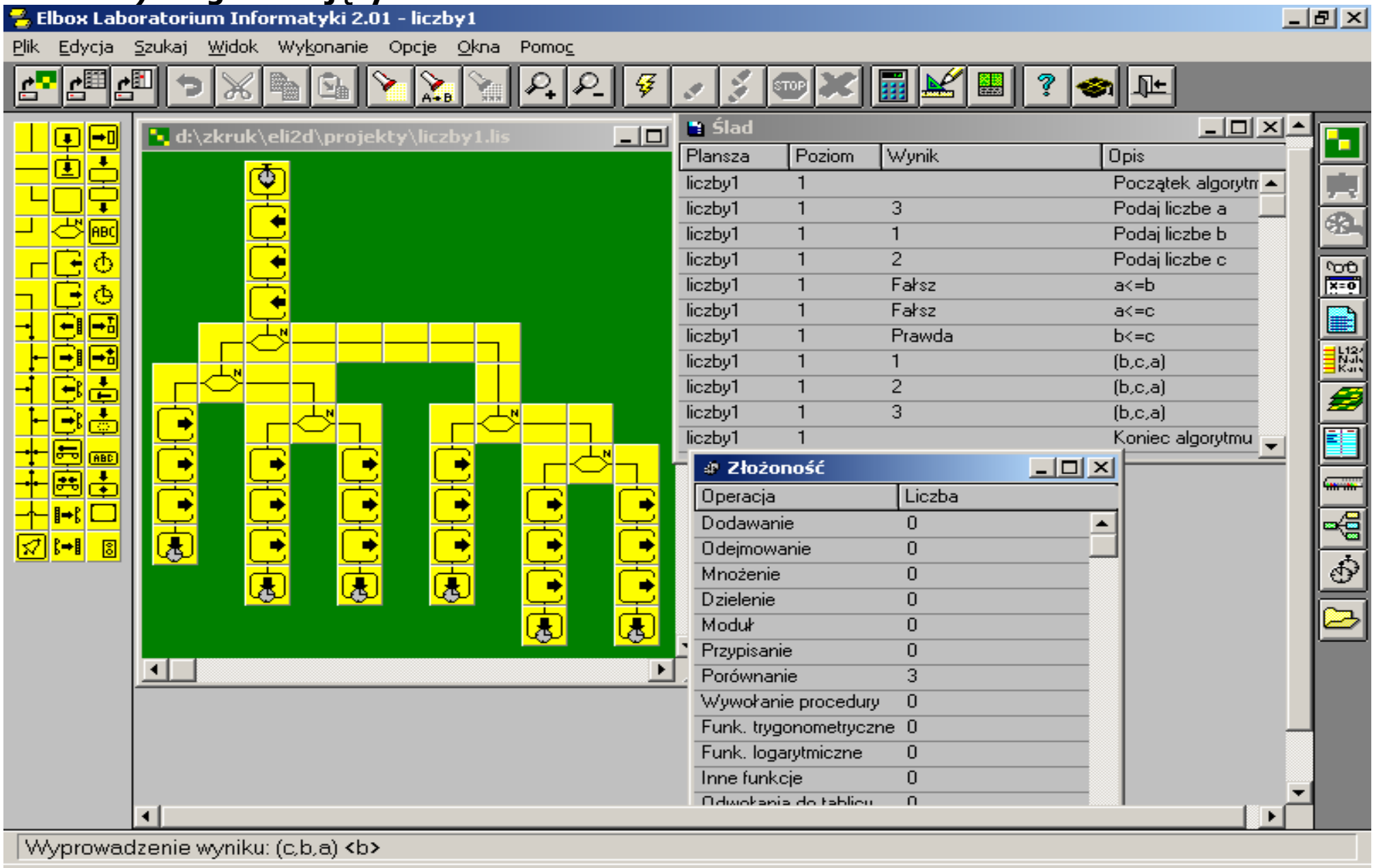
c) przejście na lewo w drzewie oznacza wykonanie instrukcji po **if,** która jest końcową instrukcją wyprowadzenia trójki uporządkowanych liczb

d) przejście na prawo w drzewie oznacza wykonanie alternatywnej instrukcji po **else,** która albo jest kolejną instrukcją **if** albo końcową instrukcją wyprowadzenia trójki uporządkowanych liczb

e) liście drzewa odpowiadają instrukcji wyprowadzenia trójki uporządkowanych liczb czyli wyświetleniu na ekranie trójki uporządkowanych liczb zgodnie z ich bieżącymi wartościami

3) Implementacja

3.1) Program w języku Eli2D



3.2) Program w języku C++

```
#pragma hdrstop
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
//---------------------------------------------------------------------------
#pragma argsused
void main(int argc, char* argv[])
{
  int a,b,c;

  printf("%s","Podaj a: ");
  scanf("%d",&a);
  printf("%s","Podaj b: ");
  scanf("%d",&b);
  printf("%s","Podaj c: ");
  scanf("%d",&c);
  if (a<=b)
    if (b<=c)
      printf("\n a=%i, b=%i, c=%i", a,b,c);        //a<=b, b<=c
    else
      if (a<=c)
        printf("\n a=%i, c=%i, b=%i", a,c,b);      // a<=b, b>c, a<=c
      else
        printf("\n c=%i, a=%i, b=%i", c,a,b);      // a<=b, b>c, a>c
  else
    if (a <= c)                                   // a>b, a<=c
      printf("\n b=%i, a=%i, c=%i", b,a,c);
    else
      if (b<=c)                                   //a>b, a>c, b<=c
        printf("\n b=%i, c=%i, a=%i", b,c,a);
      else                                        //a>b, a>c, b>c
        printf("\n c=%i, b=%i, a=%i", c,b,a);
  getch();
}
```

Złożoność obliczeniowa programu w języku C/C++

Miarą oszacowania złożoności obliczeniowej programu może być tzw. czasochłonność operacji, czyli liczba elementarnych jednostek czasowych, jakie są potrzebne do wykonania wszystkich operacji w programie

Operacja	Czasochłonność
Funkcje printf, scanf	1000
Funkcje malloc, free	800
Funkcje trygonometryczne (sin, cos...)	500
Operacje zmiennoprzecinkowe	100
Dzielenie liczb całkowitych	30
Mnożenie liczb całkowitych	20
Wywołanie funkcji	10
Indeksowanie tablicy	6
Operacje przesunięcia	5
Dodawanie/odejmowanie, przypisanie	5
Wyłuskanie wskaźnika	2
Operatory bitowe: &, | , ~	1
Operatory logiczne: &&, ||, !	1