

ALGORYTMY

1. Podstawowe definicje

Algorytm (definicja nieformalna) to sposób postępowania (przepis) umożliwiający rozwiązanie określonego zadania (klasy zadań), podany w postaci skończonego zestawu czynności do wykonania, ze wskazaniem ich następstwa.

Lub:

Algorytm – (inf.) ściśle określony ciąg kroków obliczeniowych, prowadzący do przekształcenia danych wejściowych w wyjściowe.

Algorytmika to dział wiedzy zajmujący się badaniem algorytmów

Sposoby zapisu algorytmu:

- opis słowny,
- lista kroków,
- schemat blokowy,
- drzewo algorytmu,
- pseudokod,
- język programowania

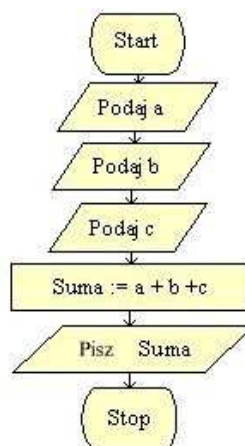
Program - formalnie spisana wersja algorytmu.

1.1. Schemat blokowy


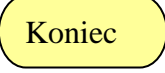
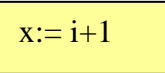
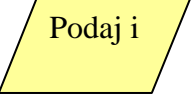
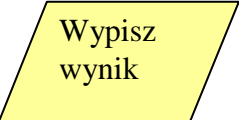
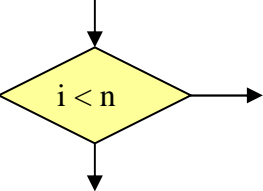
Schemat blokowy (block diagram, flowchart) to diagram, na którym algorytm jest reprezentowany przez opisane figury geometryczne, połączone liniami zgodnie z kolejnością wykonywania czynności wynikających z przyjętego algorytmu rozwiązania zadania; pozwala dostrzec istotne etapy algorytmu i logiczne zależności między nimi.

Na schemacie blokowym poszczególne operacje są opisane za pomocą skrzynek (klocków, bloków) połączonych ze sobą strzałkami.

Przykład schematu blokowego:



Elementy schematu blokowego:

Symbol graficzny	Nazwa	Funkcja	Opis
	Blok graniczny	Oznacza początek algorytmu	Owalny kształt, wychodzi z niego tylko jedna strzałka, żadna nie może do niego prowadzić
	Blok graniczny	Oznacza zakończenie algorytmu	Owalny kształt, prowadzi do niego jedna strzałka, żadna z niego nie wychodzi
	Blok operacyjny	Służy do zapisania wykonywanych operacji na przykład działań algebraicznych, operacji podstawienia itp.	Prostokąt, w jego wnętrzu zapisujemy wykonywane operacje.
	Blok wejścia	Służy do wprowadzenia danych	Równoległobok, wchodzi do niego i wychodzi jedna strzałka
	Blok wyjścia	Służy do wyprowadzenia wyniku operacji	Równoległobok, wchodzi do niego i wychodzi jedna strzałka
	Blok warunkowy	Służy do sprawdzenia warunku	Romb, zapisujemy w jego wnętrzu warunek do sprawdzenia. Wychodzą z niego dwie strzałki: pierwsza określa operacje wykonywaną w przypadku spełnienia warunku, druga w przypadku nie spełnienia warunku.

1.2. Pseudokod

Pseudokod jest to połączenie języka naturalnego z elementami języka programowania.

Przykład 1:

Algorytm wczytuje dwie liczby i sprawdza, która jest większa.

Pseudokod:

Start

 Wczytaj(a,b)

 Jeżeli $a > b$ to

 Wypisz(a)

 W przeciwnym razie

Wypisz(b)

Koniec

Przykład 2:

Algorytm wczytuje i sumuje n liczb.

Start

 Suma:=0

 Podaj(n)

 i:=0

 Dopóki $i < n$ wykonuj:

 Wczytaj(a)

 Suma := Suma + a

 i := i + 1

 Wypisz(Suma)

Koniec

Przykład 3:

Algorytm wczytuje i dodaje 10 liczb.

Start

i := 0

 Dopóki $i < 10$

 Wczytaj(a)

 Suma := Suma + a

 i := i + 1

Koniec

2. Rodzaje algorytmów:

2.1. Algorytmy liniowe

Algorytm liniowy to taki, w którym nie określono żadnych warunków. Jest też nazywany sekwencyjnym, gdyż każdy z kroków w tym algorytmie następuje sekwencyjnie, czyli wykonanie jednej sekwencji powoduje przejście bezpośrednio do następnej.

Przykład

Obliczanie obwodu prostokąta

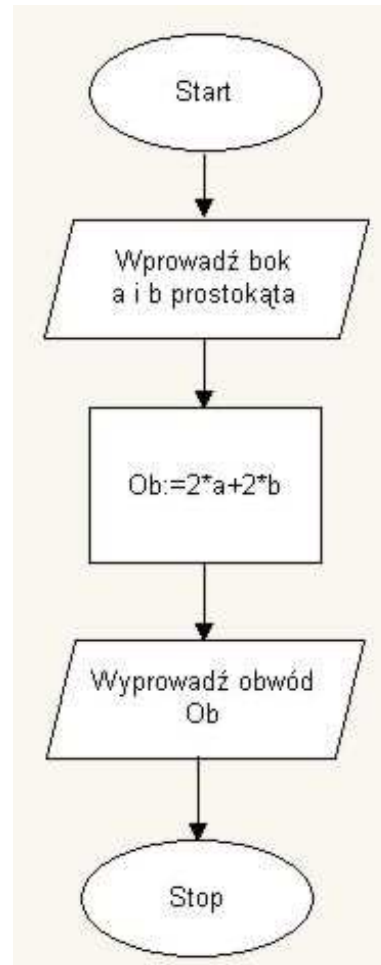
Algorytm liniowy w postaci listy kroków

Dane: bok a i b

Lista kroków:

1. Początek algorytmu
2. Podaj bok a
3. Podaj bok b
4. oblicz obwód: $ob:=2*a+2*b$
5. Wyprowadź wartość ob
6. Koniec algorytmu

Algorytm liniowy w postaci schematu blokowego



2.2. Algorytmy warunkowe

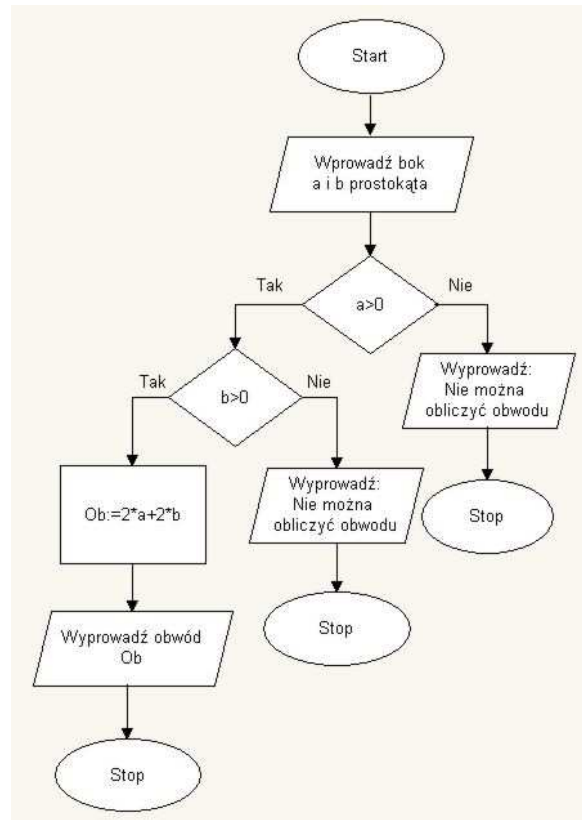
Algorytm warunkowy to taki, w którym wykonanie instrukcji uzależnione jest od spełnienia lub niespełnienia warunku.

Przykład

Dane: bok a i b

Lista kroków:

1. Początek algorytmu
2. Podaj bok a
3. Podaj bok b
4. Czy bok $a > 0$?
jeśli tak idź do kroku 5,
jeśli nie podaj komunikat wyjściowy: "nie można obliczyć obwodu" i zakończ algorytm.
5. Czy bok $b > 0$?
jeśli tak idź do kroku 6
jeśli nie podaj komunikat wyjściowy: "nie można obliczyć obwodu" i zakończ algorytm.
6. Oblicz obwód $Ob = 2 \cdot a + 2 \cdot b$
7. Wyprowadź wartość Ob
6. Koniec algorytmu



2.3. Algorytmy iteracyjne

Iteracją nazywamy instrukcję powtarzania danego ciągu operacji. Liczba powtórzeń może być ustalona przed wykonaniem instrukcji lub może zależeć od spełnienia pewnego warunku, który jest sprawdzany w każdej iteracji. Iteracja inaczej zwana jest pętlą.

2.3.1. Pętla z licznikiem

Pętla, w której ilość powtórzeń n jest ustalona z góry. Ilość ta jest "kontrolowana" przez tzw. zmienną sterującą, która z kolei jest **inkrementowana**, czyli zwiększana o jeden. Zwiększenie tej wartości powoduje odpowiednie wyrażenie (licznik), dla zmiennej sterującej k będzie to $k = k + 1$. Jeżeli np. zmiennej k nadamy wartość początkową 0 to będzie to wyglądało następująco:

$k := 0$ i $k := k + 1$

$0 := 0 + 1$ (zmienna k przyjmuje wartość 1) - pierwsze przejście

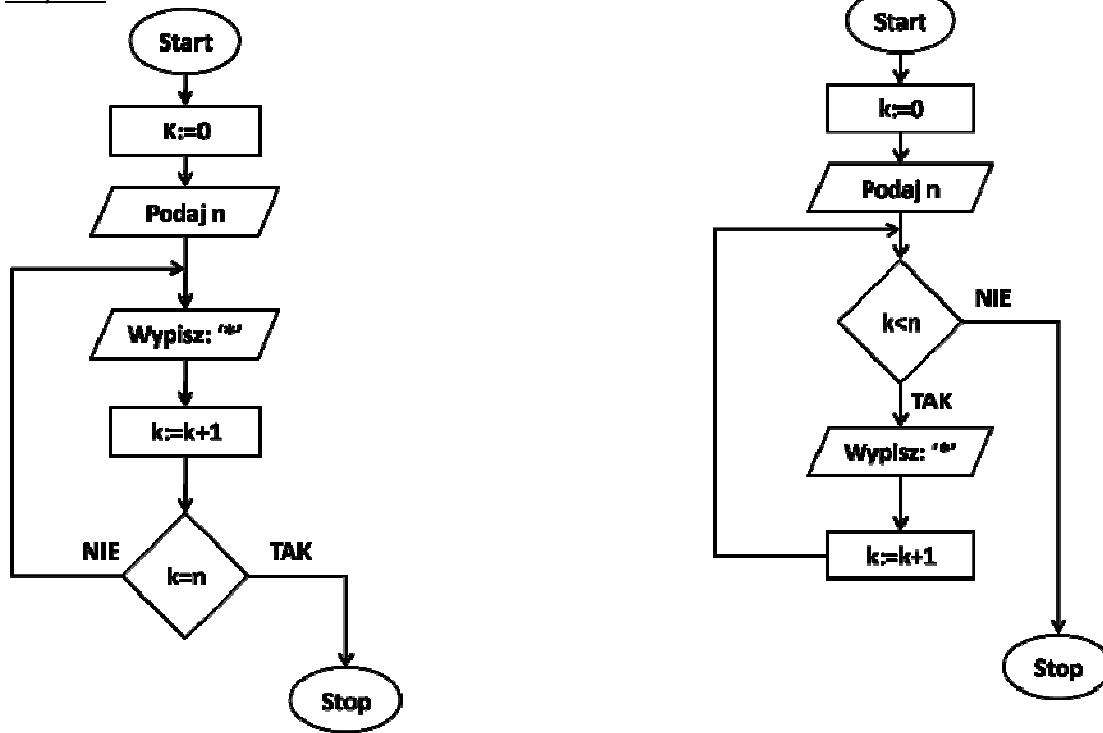
$1 := 1 + 1$ (zmienna k przyjmuje wartość 2) - drugie przejście

$2 := 2 + 1$ (zmienna k przyjmuje wartość 3) - trzecie przejście

itp.

Jeżeli k osiągnie odpowiednią wartość np. $k < n$ to wówczas pętla zostaje opuszczona i wykonywana jest dalsza część instrukcji.

Przykład



2.3.2. Pętle warunkowe

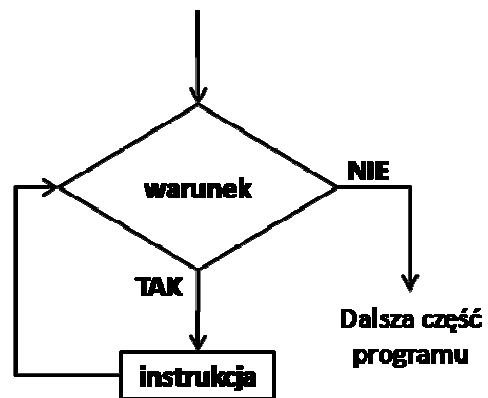
Oprócz pętli z licznikiem istnieją jeszcze inne dwa rodzaje pętli, których działanie jest uzależnione od warunków. Poniżej znajdują się schematy blokowy tych pętli.

Przykład

Najpierw jest wykonywana instrukcja, a następnie jest sprawdzany warunek. Pętla jest wykonywana, aż do spełnienia warunku. Instrukcja zostanie wykonana przynajmniej jeden raz bez względu na to, czy warunek jest spełniony czy nie



Warunek jest sprawdzany na początku, a dopiero później jest wykonywana instrukcja. Pętla jest wykonywana tak długo, jak spełniony jest warunek.



Ćwiczenia:

1. Dane jest równanie:

$$y=a/b.$$

Napisz pseudokod oraz schemat blokowy algorytmu realizującego zadanie: wczytanie danych a i b i znalezienie (jeżeli istnieje) wartości y.

2. Napisz pseudokod oraz schemat blokowy algorytmu wczytującego liczbę i wyświetlającego informację, czy ta liczba jest dodatnia, ujemna, czy równa zero.

3. Napisz schemat blokowy oraz pseudokod algorytmu wczytującego trzy liczby i podającego największą z nich.

4. Napisz algorytm za pomocą pseudojęzyka i schematów blokowych. Algorytm ma wczytywać z klawiatury dowolne trzy liczby. Zakładamy, że będą to liczby całkowite. Napisz algorytm który ma wyświetlić na ekranie monitora te liczby w kolejności malejącej.