Algorytmy i struktury danych - pseudokod

Marcin Żurowski

02 marca 2022

Plan zajęć

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
- Oceny:

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
- Oceny:

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:
  - 50 + ½ punktów - 3
  - 60 + ½ punktów - 3.5
  - 70 + ½ punktów - 4
  - 80 + ½ punktów - 4.5
  - 90 + ½ punktów - 5

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:
  - 50 + % punktów - 3
  - 60 + % punktów - 3.5
  - 70 + % punktów - 4
  - 80 + % punktów - 4.5
  - 90 + % punktów - 5

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:
  - $50 + \%$ punktów - 3
  - $60 + \%$ punktów - 3.5
  - $70 + \%$ punktów - 4
  - $80 + \%$ punktów - 4.5
  - $90 + \%$ punktów - 5

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:
  - 50 + % punktów - 3
  - 60 + % punktów - 3.5
  - 70 + % punktów - 4
  - 80 + % punktów - 4.5
  - 90 + % punktów - 5

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:
  - 50 + % punktów - 3
  - 60 + % punktów - 3.5
  - 70 + % punktów - 4
  - 80 + % punktów - 4.5
  - 90 + % punktów - 5

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:
  - 50 + % punktów - 3
  - 60 + % punktów - 3.5
  - 70 + % punktów - 4
  - 80 + % punktów - 4.5
  - 90 + % punktów - 5

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:
  - 50 + % punktów - 3
  - 60 + % punktów - 3.5
  - 70 + % punktów - 4
  - 80 + % punktów - 4.5
  - 90 + % punktów - 5

Zaliczenie

- Obecność:
  - minimalnie 8 obecności
  - 3 zajęcia nieusprawiedliwione
  - tydzień na przyniesienie usprawiedliwienia
- Punkty:
  - 2 kolokwia po 25 punktów (poprawka średnia arytmetyczna)
  - 10 zadań programistycznych po 1 lub 1.5 punktu (0.5 punktu po terminie)
- Oceny:
  - $50 + \%$ punktów - 3
  - $60 + \%$ punktów - 3.5
  - $70 + \%$ punktów - 4
  - $80 + \%$ punktów - 4.5
  - $90 + \%$ punktów - 5

Problemy

- decyzyjne
- optymalizacyjne
- wyszukiwania

Problemy

- decyzyjne
- optymalizacyjne
- wyszukiwania

Problemy

- decyzyjne
- optymalizacyjne
- wyszukiwania

Problemy

- decyzyjne
- optymalizacyjne
- wyszukiwania

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy **instancję problemu**

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$
- pytanie:

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy **instancję problemu**

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$
- pytanie:

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy **instancję problemu**

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$
- pytanie:
  - czy istnieje najmniejszy element?
  - znajdź pierwszy najmniejszy element
  - znajdź najmniejszy element

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy instancję problemu

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$
- pytanie:
  - czy istnieje najmniejszy element?
  - znajdź pierwszy najmniejszy element
  - znajdź najmniejszy element

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy instancję problemu

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$
- pytanie:
  - czy istnieje najmniejszy element?
  - znajdź pierwszy najmniejszy element
  - znajdź najmniejszy element

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy instancję problemu

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$
- pytanie:
  - czy istnieje najmniejszy element?
  - znajdź pierwszy najmniejszy element
  - znajdź najmniejszy element

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy instancję problemu

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$
- pytanie:
  - czy istnieje najmniejszy element?
  - znajdź pierwszy najmniejszy element
  - znajdź najmniejszy element

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy **instancję problemu**

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$
- pytanie:
  - czy istnieje najmniejszy element?
  - znajdź pierwszy najmniejszy element
  - znajdź najmniejszy element

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy **instancję problemu**

Problem definicja

Problem:

- parametry
- pytanie

Przykład:

- parametry: mamy dane ciąg n liczb naturalnych $(n_1, n_2, \ldots, n_n)$
- pytanie:
  - czy istnieje najmniejszy element?
  - znajdź pierwszy najmniejszy element
  - znajdź najmniejszy element

Jeżeli do wszystkich zmiennych wstawimy wartości to uzyskamy **instancję problemu**

Algorytm

Sekwencja instrukcji elementarnych rozwiązująca dowolną instancję problemu

Własności algorytmu:

- precyzyjny opis
- determinizm (z wyjątkiem algorytmów randomizowanych)
- skończoność
- poprawność
- ogólność

Algorytm

Sekwencja instrukcji elementarnych rozwiązująca dowolną instancję problemu

Własności algorytmu:

- precyzyjny opis
- determinizm (z wyjątkiem algorytmów randomizowanych)
- skończoność
- poprawność
- ogólność

Algorytm

Sekwencja instrukcji elementarnych rozwiązująca dowolną instancję problemu

Własności algorytmu:

- precyzyjny opis
- determinizm (z wyjątkiem algorytmów randomizowanych)
- skończoność
- poprawność
- ogólność

Algorytm

Sekwencja instrukcji elementarnych rozwiązująca dowolną instancję problemu

Własności algorytmu:

- precyzyjny opis
- determinizm (z wyjątkiem algorytmów randomizowanych)
- skończoność
- poprawność
- ogólność

Algorytm

Sekwencja instrukcji elementarnych rozwiązująca dowolną instancję problemu

Własności algorytmu:

- precyzyjny opis
- determinizm (z wyjątkiem algorytmów randomizowanych)
- skończoność
- poprawność
- ogólność

Algorytm

Sekwencja instrukcji elementarnych rozwiązująca dowolną instancję problemu
Własności algorytmu:

- precyzyjny opis
- determinizm (z wyjątkiem algorytmów randomizowanych)
- skończoność
- poprawność
- ogólność

Algorytm

Sekwencja instrukcji elementarnych rozwiązująca dowolną instancję problemu
Własności algorytmu:

- precyzyjny opis
- determinizm (z wyjątkiem algorytmów randomizowanych)
- skończoność
- poprawność
- ogólność

Reprezentacja algorytmów

- język naturalny
- lista kroków
- schemat blokowy
- pseudokod
- język programowania

Reprezentacja algorytmów

- język naturalny
- lista kroków
- schemat blokowy
- pseudokod
- język programowania

Reprezentacja algorytmów

- język naturalny
- lista kroków
- schemat blokowy
- pseudokod
- język programowania

Reprezentacja algorytmów

- język naturalny
- lista kroków
- schemat blokowy
- pseudokod
- język programowania

Reprezentacja algorytmów

- język naturalny
- lista kroków
- schemat blokowy
- pseudokod
- język programowania

Zmienna

- `integer i, j`
- `real x, y`
- `Boolean war1 = false, war2 = true`

Przypisanie wartości

Zmienna

- `integer i, j`
- `real x, y`
- `Boolean war1 = false, war2 = true`

Przypisanie wartości

Zmienna

- `integer i, j`
- `real x, y`
- `Boolean war1 = false, war2 = true`

Przypisanie wartości

```
a = 3
```

Zmienna

- `integer i, j`
- `real x, y`
- `Boolean war1 = false, war2 = true`

Przypisanie wartości

- a = 3
- Z = W

Zmienna

- `integer i, j`
- `real x, y`
- `Boolean war1 = false, war2 = true`

Przypisanie wartości

- `a = 3`
- `Z = W`

Zmienna

- `integer i, j`
- `real x, y`
- `Boolean war1 = false, war2 = true`

Przypisanie wartości

- `a = 3`
- `Z = W`

Zmienna

- `integer i, j`
- `real x, y`
- `Boolean war1 = false, war2 = true`

Przypisanie wartości

- `a = 3`
- `Z = W`

Operatory

- `NOT`
- `* / DIV MOD`
- `+ -`
- `< <= > >=`
- `= !=`
- `AND`
- `OR`
- `=`

Operatory

- `NOT`
- `* / DIV MOD`
- `+ -`
- `< <= > >=`
- `= !=`
- `AND`
- `OR`
- `=`

Operatory

- `NOT`
- `* / DIV MOD`
- `+ -`
- `< <= > >=`
- `= !=`
- `AND`
- `OR`
- `=`

Operatory

- `NOT`
- `* / DIV MOD`
- `+ -`
- `< <= > >=`
- `= !=`
- `AND`
- `OR`
- `=`

Operatory

- `NOT`
- `* / DIV MOD`
- `+ -`
- `< <= > >=`
- `= !=`
- `AND`
- `OR`
- `=`

Operatory

- NOT
- * / DIV MOD
- + -
- < <= > >=
- = !=
- AND
- OR
- =

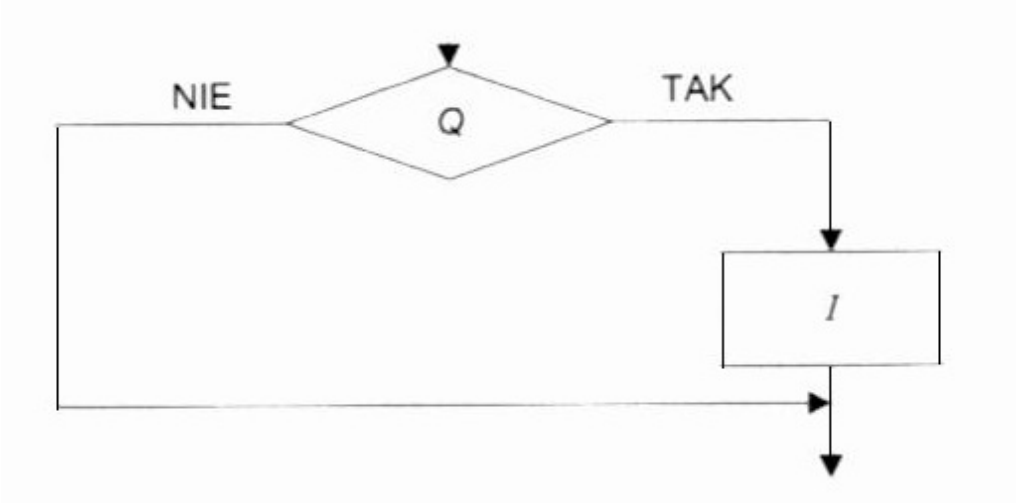
Operatory

- `NOT`
- `* / DIV MOD`
- `+ -`
- `< <= > >=`
- `= !=`
- `AND`
- `OR`
- `=`

Operatory

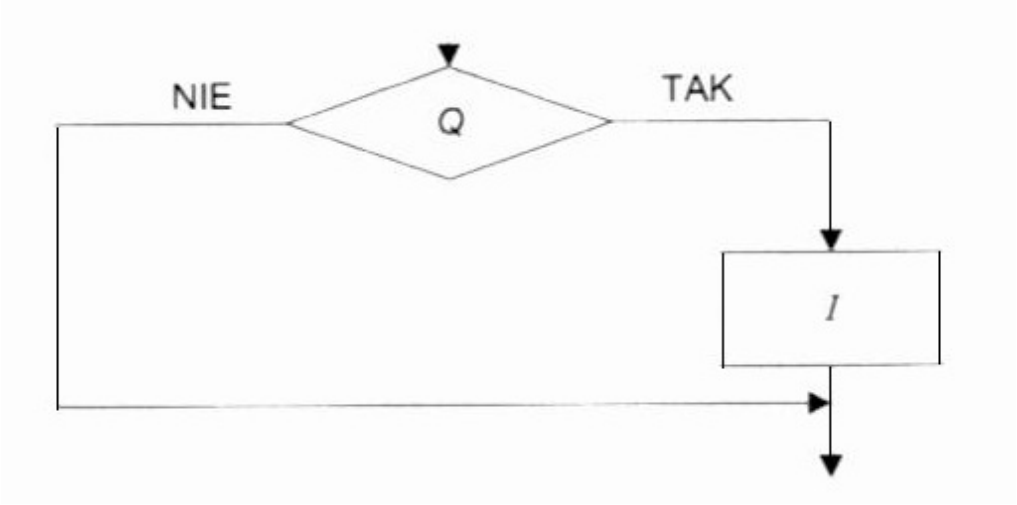
- `NOT`
- `* / DIV MOD`
- `+ -`
- `< <= > >=`
- `= !=`
- `AND`
- `OR`
- `=`

Instrukcja warunkowa



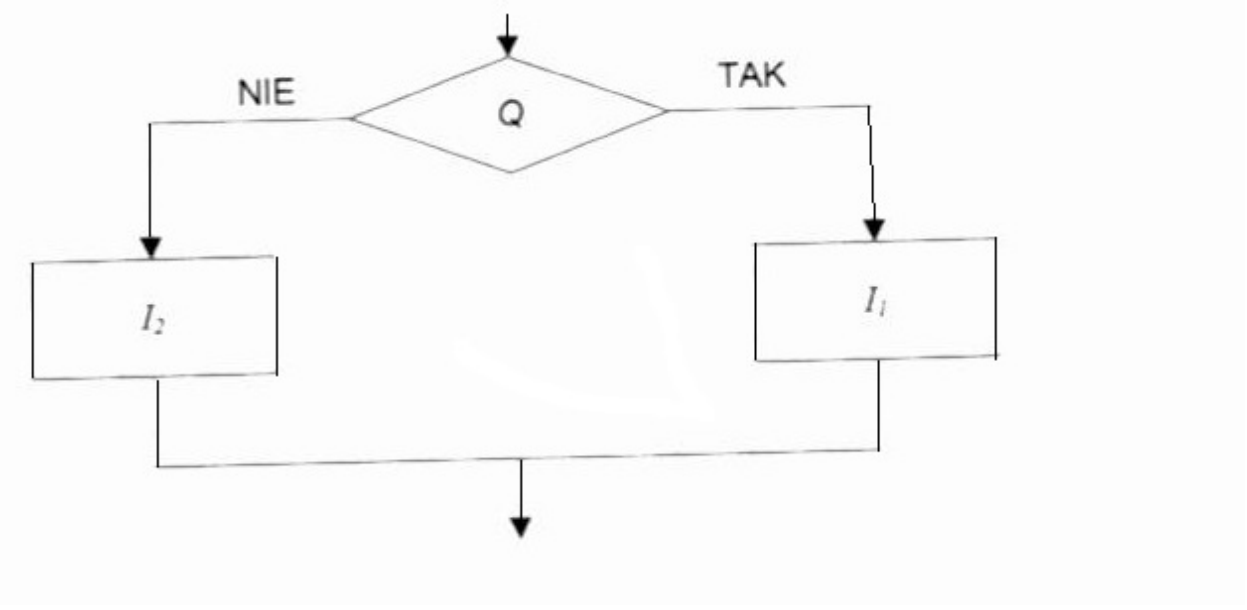

```
if Q
  I
```

Instrukcja warunkowa



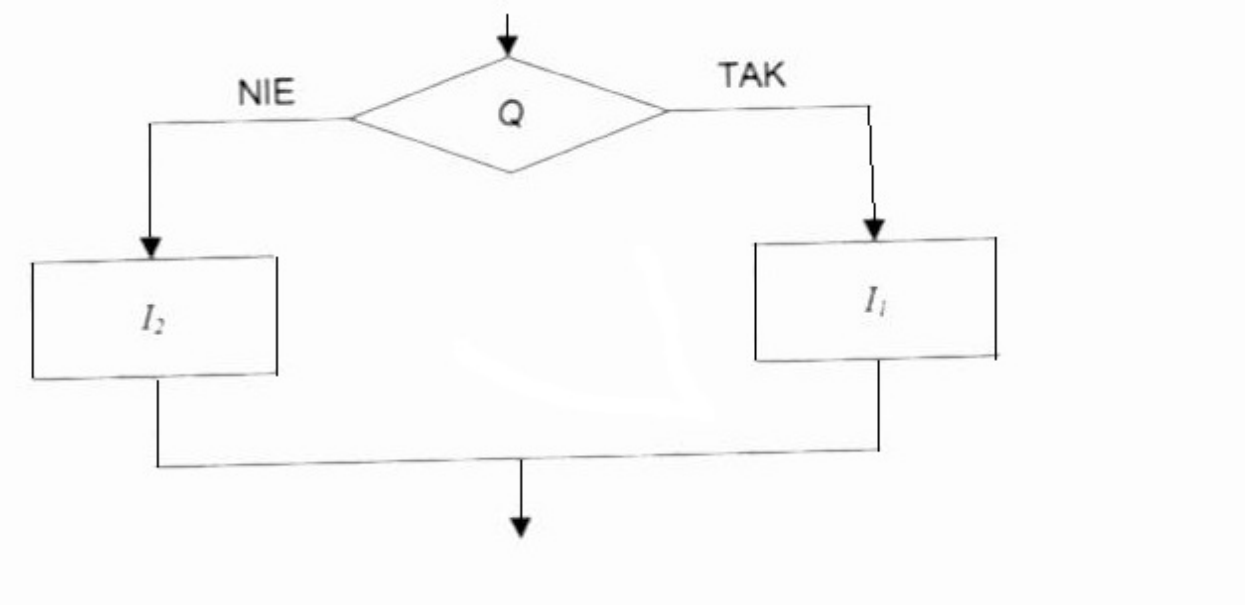

```
if Q
  I
```

Instrukcja warunkowa



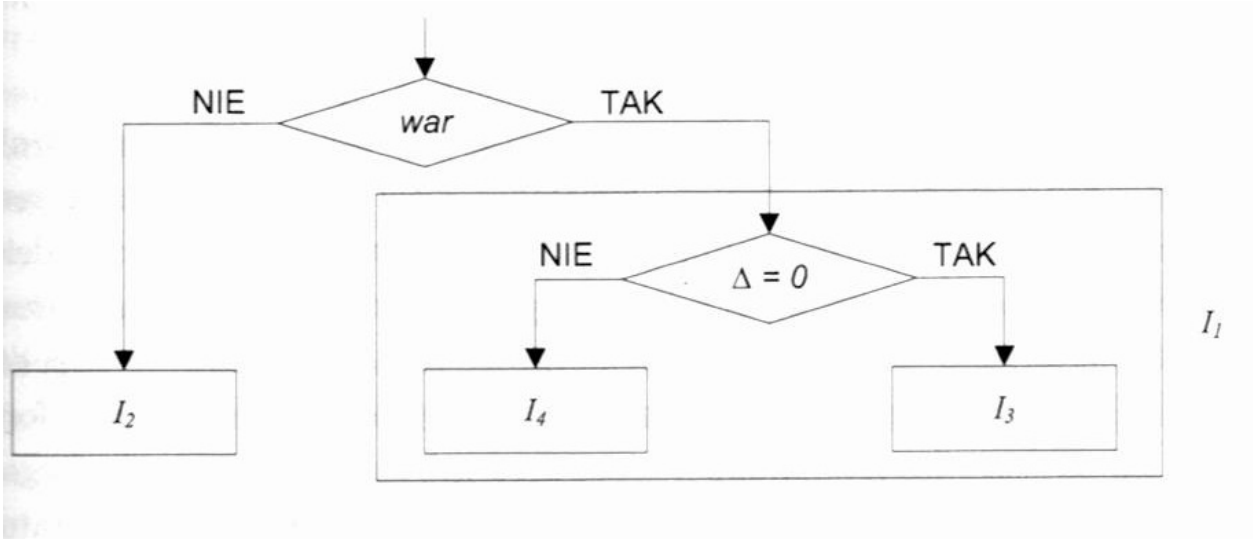

```
if Q
 I1
else
 I2
```

Instrukcja warunkowa



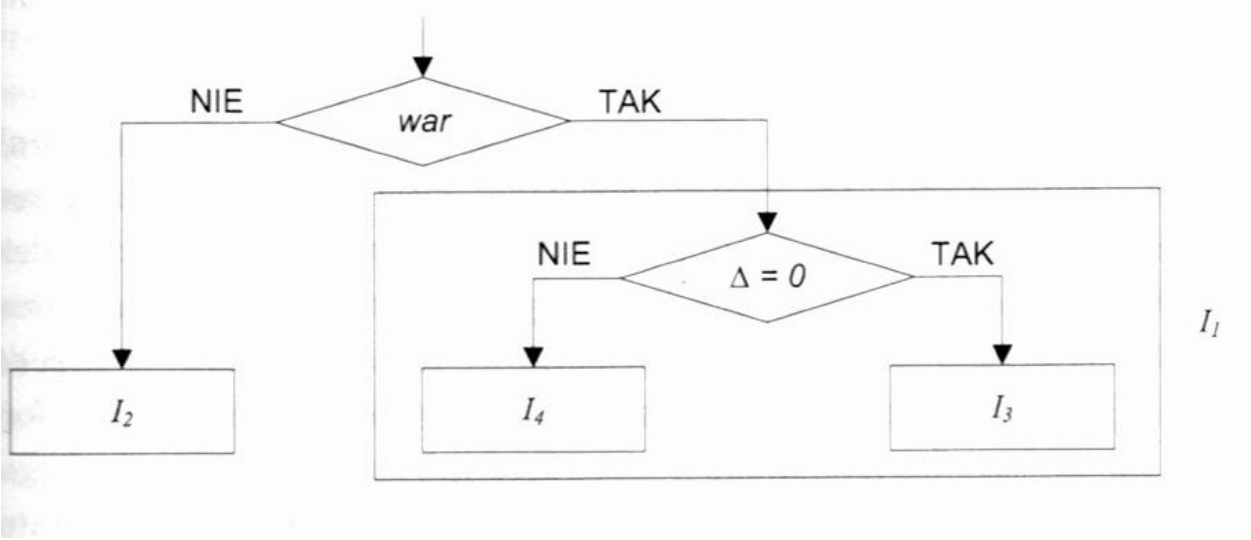

```
if Q
 I1
else
 I2
```

Instrukcja warunkowa



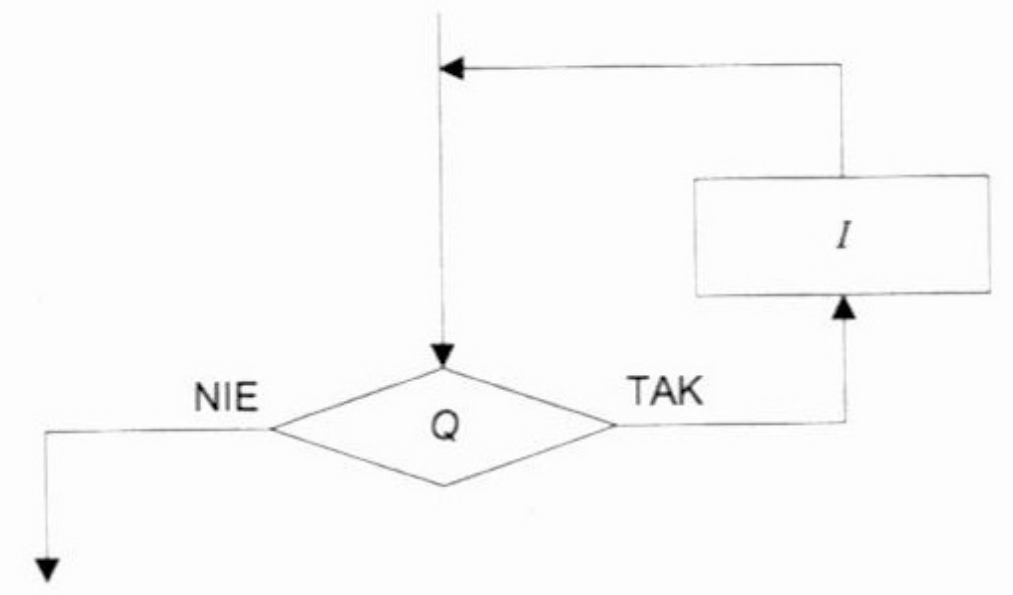

```
if war
 if delta = 0
  I3
 else
  I4
else
 I2
```

Instrukcja warunkowa



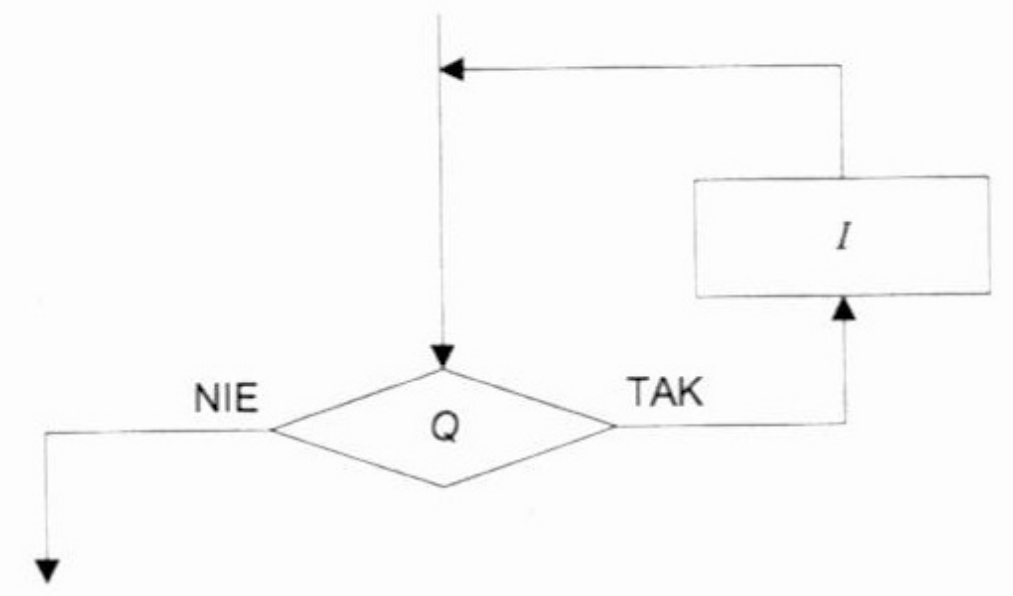

```
if war
 if delta = 0
  I3
 else
  I4
else
 I2
```

Iteracje - while



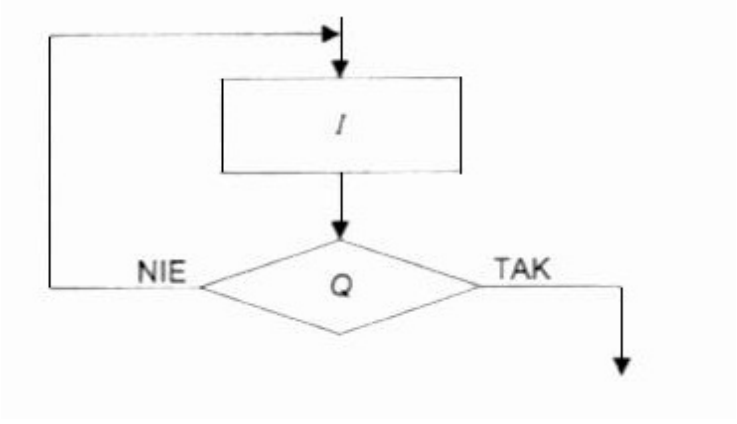

```
while Q
  I
```

Iteracje - while



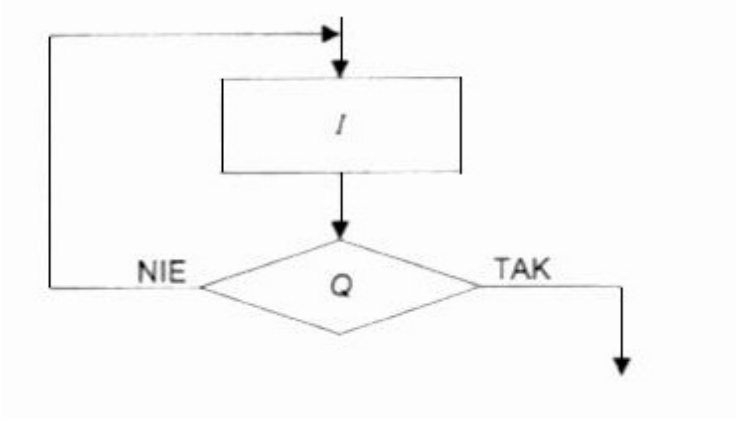

```
while Q
 I
```

repeat



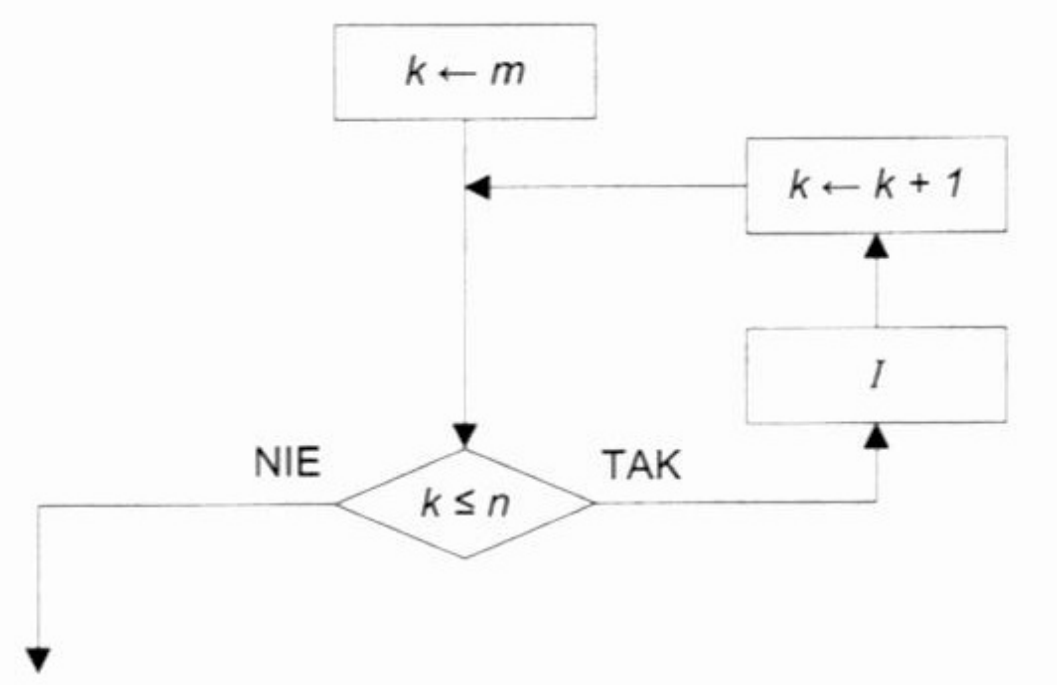

```
repeat
  I
until Q
```

repeat



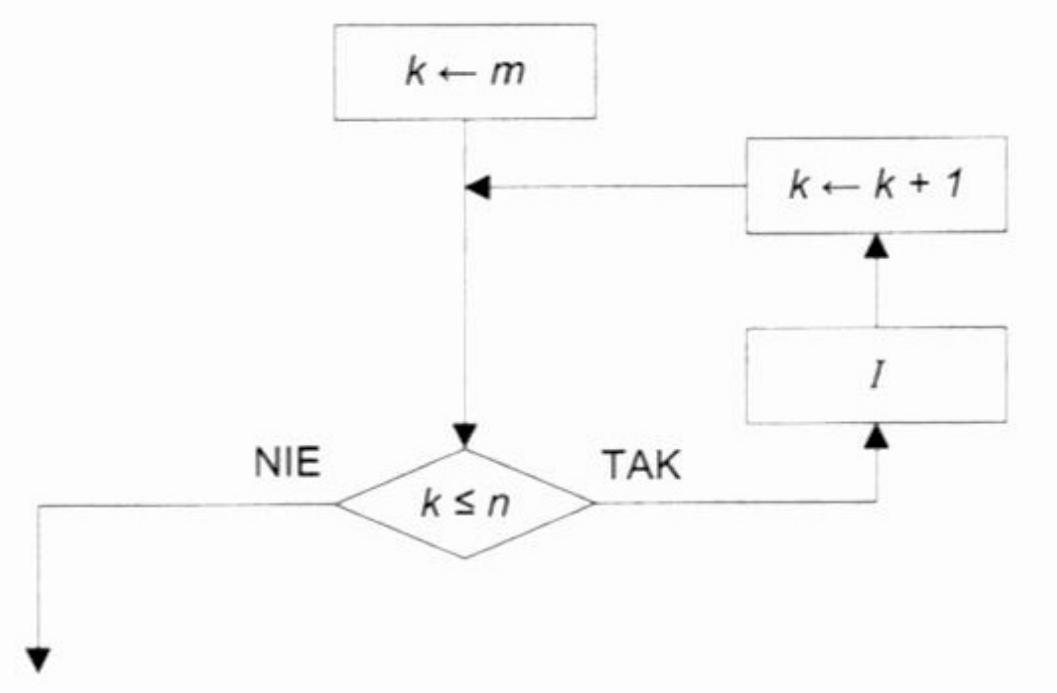

```
repeat
  I
until Q
```

for




```
for k = m to n
  I
```

for




```
for k = m to n
 I
```

Tablice

- `integer array T[1..100]`
- `T[50] = 4`
- `real array T2[1..10,1..10]`
- `T2[1,1] = 2.0`

Tablice

- `integer array T[1..100]`
- `T[50] = 4`
- `real array T2[1..10,1..10]`
- `T2[1,1] = 2.0`

Tablice

- `integer array T[1..100]`
- `T[50] = 4`
- `real array T2[1..10,1..10]`
- `T2[1,1] = 2.0`

Tablice

- `integer array T[1..100]`
- `T[50] = 4`
- `real array T2[1..10,1..10]`
- `T2[1,1] = 2.0`

Procedura

```
procedure N(PF)
  S
 I
```

Przykład:

```
procedure MIN(a,b)
  integer a, b
 if a < b
  MIN = a
 else
  MIN = b
```

Procedura

```
procedure N(PF)
  S
 I
```

Przykład:

```
procedure MIN(a,b)
  integer a, b
 if a < b
  MIN = a
 else
  MIN = b
```

Wejście i wyjście

- `read(a,b)`
- `write(c)`

Wejście i wyjście

- `read(a,b)`
- `write(c)`

1

Wyznacz wartości zmiennych `i`, `j`, `k` w następujących przypadkach:

1. ```
   i = 10
   k = i + 6
   i = 2 * i - 5
   j = i + k - 3
   ```
2. ```
   i = 10
   i = 2 * i - 5
   k = i + 6
   j = i + k - 3
   ```
3. ```
   k = i + 6
   i = 10
   i = 2 * i - 5
   j = i + k - 3
   ```
   ```

1

Wyznacz wartości zmiennych `i`, `j`, `k` w następujących przypadkach:

1. ```
   i = 10
   k = i + 6
   i = 2 * i - 5
   j = i + k - 3
   ```
2. ```
   i = 10
   i = 2 * i - 5
   k = i + 6
   j = i + k - 3
   ```
3. ```
   k = i + 6
   i = 10
   i = 2 * i - 5
   j = i + k - 3
   ```
   ```

1

Wyznacz wartości zmiennych `i`, `j`, `k` w następujących przypadkach:

1. ```
   i = 10
   k = i + 6
   i = 2 * i - 5
   j = i + k - 3
   ```
2. ```
   i = 10
   i = 2 * i - 5
   k = i + 6
   j = i + k - 3
   ```
3. ```
   k = i + 6
   i = 10
   i = 2 * i - 5
   j = i + k - 3
   ```
   ```

2

Zakładając, że zmiennym `a`, `b`, `c`, `x` zostały przypisane wartości.
Zapisz ciąg instrukcji wyliczających wartość wielomianu:
$w(x) = ax^2 + bx + c$.

3

Dane są dwie zmienne a i b, którym wcześniej przypisano liczby. Napisz ciąg instrukcji "zamieniający" wartość tych zmiennych. Dokładnie, liczba, która jest przypisana a, ma stać się wartością zmiennej b, a liczba, która jest przypisana zmiennej b, ma stać się wartością zmiennej a.

Wyobraźmy sobie hipotetyczną sytuację, że każdy klient w supermarkecie podchodząc do kasy, mówi, ile ma w koszyku towarów. Kasjerka z kodu kreskowego wprowadza cenę każdego produktu. Skonstruujemy algorytm, który jako wynik poda ostateczną kwotę, jaką musi zapłacić klient.

5

Podać algorytm wczytujący liczby różne od zera i obliczający ich sumę. Nie wiemy przy tym, ile liczb jest do wczytania.