Rozwiązywanie układu równań liniowych metodą Gaussa-Seidla

# Zastosowanie

Procedura rozwiązuje układ równań liniowych postaci

**,**

gdzie oznacza macierz kwadratową stopnia n, a , metodą Gaussa-Seidla.

# Opis metody

Macierz układu jest przekształcana na sumę trzech macierzy, tj.

gdzie oznacza macierz trójkątną dolną, macierz diagonalną, a oznacza macierz trójkątną górną. Uwzględniając rozkład macierzy **,** układ równań można zapisać w postaci

skąd

Z powyższej zależności wynika następujący proces iteracyjny:

tj.

Jeżeli promień spektralny macierzy jest mniejszy od to proces iteracyjny jest zbieżny. Z zależności wynika, że -sze przybliżenie składowej rozwiązania jest określone wzorem

przy czym Proces iteracyjny kończy się, gdy

gdzie

a oznacza zadaną dokładność, lub gdy lub też, gdy liczba iteracji w procesie jest większa od przyjętej wartości maksymalnej.

# Wywołanie procedury

# Dane

liczba równań (równa liczbie niewiadomych),

tablica zawierająca wartości elementów macierzy (element powinien zawierać wartość , gdzie ),

tablica zawierająca wartości składowych wektora (element powinien zawierać wartość , gdzie );

maksymalna liczba iteracji w procesie ,

względna dokładność rozwiązania,

tablica zawierająca początkowe przybliżenia wartości .

**Uwaga:**

Po wykonaniu procedury wartości elementów tablicy są zmienione.

# Wyniki

tablica zawierająca rozwiązanie (element zawiera wartość ),

liczba iteracji wykonanych w procesie .

# Inne parametry

zmienna, której w procedurze przypisuje się jedną z następujących wartości:

* 1, jeżeli ,
* 2, gdy macierz jest osobliwa,
* 3, jeżeli wymagana dokładność rozwiązania nie jest osiągnięta po iteracjach,
* 0, w przeciwnym wypadku.

**Uwaga:**

Jeżeli , to po wykonaniu procedury elementy tablicy nie są zmienione. Gdy , to zawiera ostatnio obliczone przybliżenie rozwiązania.

# Typy parametrów

# Identyfikatory nielokalne

nazwa typu rekordowego postaci:

*Rekord zawiera przeciążone operatory, procedury oraz funkcje dotyczące obliczeń na arytmetyce przedziałowej. Szczegóły implementacji zawarte w pliku*

nazwa typu tablicowego o elementach typu **,** gdzie oraz

nazwa typu tablicowego o elementach typu **,** przy czym i

# Przykłady

## Przykład I

***Dane*:**

*n=2*;

***Wyniki*:**

## Przykład II

***Dane*:**

*n=4*;

***Wyniki*:**

## Przykład III

***Dane*:**

*n=4*;

***Wyniki*:**