

[tytuł, np.]

Rozwiązywanie układu równań liniowych metodą eliminacji Gaussa

1. Zastosowanie

[jedno zdanie nt. zastosowania, np.]

Procedura *Gauss* rozwiązuje układ równań liniowych $Ax = b$ metodą eliminacji Gaussa z częściowym wyborem elementu podstawowego w zmiennopozycyjnej arytmetyce przedziałowej.

2. Opis metody

[tu pełny matematyczny opis metody na podstawie literatury]

3. Wywołanie procedury

[jeśli algorytm zaprogramowano w postaci funkcji, to punkt powinien mieć tytuł „wywołanie funkcji”; tu ma być instrukcja wywołania procedury lub funkcji, a nie nagłówek procedury lub funkcji, np.]

Gauss (n, a, b, x, st)

4. Dane

[niektóre z parametrów wywołania procedury lub funkcji są danymi, które krótko należy tu opisać, np.]

n – liczba równań układu,

a – tablica zawierająca wartości elementów macierzy A (element $a[i, j]$ powinien zawierać wartość a_{ij} , gdzie $i = 1, 2, \dots, n$ oraz $j = 1, 2, \dots, n$),

b – tablica zawierająca wartości składowych wektora b (element $b[i]$ powinien zawierać wartość b_i , gdzie $i = 1, 2, \dots, n$).

[Uwaga: Jeżeli w procedurze lub funkcji elementy tablic indeksowane są od zera, to należy to odpowiednio opisać. W takim przypadku opis np. tablicy a powinien w nawiasie zawierać tekst „element $a[i, j]$ powinien zawierać wartość $a_{i+1, j+1}$, gdzie $i = 0, 1, \dots, n - 1$ oraz $j = 0, 1, \dots, n - 1$ ”].

5. Wynik

[Jeżeli w wyniku wykonania procedury lub funkcji otrzymujemy kilka wyników, to tytułem punktu powinno być „wyniki”, np.]

x – tablica zawierająca rozwiązanie (element $x[i]$ zawiera wartość x_i , gdzie $i = 1, 2, \dots, n$).

[Stosuje się uwagę podana w pkt. 4.]

6. Inne parametry

[Pewne parametry w wywołaniu procedury lub funkcji mogą spełniać rolę pomocniczą. Ponieważ wewnątrz procedury lub funkcji nie należy obsługiwać ewentualnych błędów, więc na pewno jeden z takich parametrów będzie określał status wykonania, np..]

st – zmienna, której w procedurze *Gauss* przypisuje się jedną z następujących wartości:

1, jeżeli $n < 1$,

2, jeżeli macierz układu jest osobliwa,
0, w przeciwnym przypadku (zakończenie normalne).

Uwaga: Jeżeli $st \neq 0$, to wartości elementów tablicy x nie są obliczane.

7. Typy parametrów

[Nie piszemy całych zdań, a tylko wymieniamy nazwę typu i po dwukropku wymieniamy parametry tego typu, np.]

Integer: n, st

matrix: a

vector: b, x

8. Identyfikatory nielokalne

[W procedurze lub funkcji należy unikać stosowania identyfikatorów nielokalnych, gdyż od użytkownika wymaga to dodatkowych deklaracji w jego programie. Czasami jest to jednak nieuniknione, np. identyfikatory *matrix* i *vector* występujące w pkt. 7, które w tym punkcie należy opisać, np.]

vector – nazwa typu jednowymiarowej tablicy dynamicznej o elementach typu *interval* zdefiniowanej następująco:

type vector = array of interval,

matrix – nazwa typu dwuwymiarowej tablicy dynamicznej o elementach typu *interval* zdefiniowanej następująco:

type matrix = array of array of interval.

[Uwaga: W przypadku tablic stosujemy tylko tablice dynamicznych (a nie statyczne). Dzięki temu jedynym ograniczeniem rozmiaru zadania będzie tylko dostępna pamięć komputera.]

9. Tekst procedury

[Oczywiście w przypadku funkcji tytułem punktu będzie „Tekst funkcji”. Należy w tym miejscu zrobić *copy & paste* swojej procedury lub funkcji.]

10. Przykłady

[W tym punkcie należy podać co najmniej trzy przykłady: jeden z danymi w postaci liczb rzeczywistych, drugi z danymi w postaci przedziałów i trzeci z takimi danymi, dla których wykonanie procedury lub funkcji nie było możliwe, czyli zmienna st przyjęła wartość różną od zera, np.]

a) Układ równań:

$$3x_1 + x_2 + 6x_3 = 2,$$

$$2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7,$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 4.$$

Dane:

$n = 3$, $a[1, 1] = 3$, $a[1, 2] = 1$, $a[1, 3] = 6$, [...], $b[3] = 4$.

Wyniki:

$x[1] = [x.xxxxxxxxxxxxxxxxxE\pm xxxx, x.xxxxxxxxxxxxxxxxxE\pm xxxx]$,

szerokość = $x.xx E\pm xxxx$

[...]

[Dla każdego wyniku w postaci przedziału określamy także jego szerokość, przy czym w mantysie wystarczą trzy cyfry znaczące.]

b) Układ równań:

$$\begin{aligned} [2,98; 3,01]x_1 + [0,99; 1,02]x_2 + [6; 6,02]x_3 &= [1,95; 2,02], \\ [1,97; 2,02]x_1 + [0,98; 1,01]x_2 + [2,99; 3,02]x_3 &= [6,95; 7,01], \\ [0,98; 1,01]x_1 + [0,99; 1,02]x_2 + [0,98; 1,03]x_3 &= [3,98; 4,02]. \end{aligned}$$

Dane:

$n = 3$, $a[1, 1] = [2.98, 3.01]$, $a[1, 2] = [0.99, 1.02]$, $a[1, 3] = [6, 6.02]$, [...], $b[3] = [3.98, 4.02]$.

Wyniki:

$x[1] = [x.xxxxxxxxxxxxxxxxxE\pm xxxx, x.xxxxxxxxxxxxxxxxxE\pm xxxx]$,

szerokość = $x.xx E\pm xxxx$

[...]

c) Układ równań:

$$x_1 + x_2 = 1,$$

$$x_1 + x_2 = 2.$$

Dane:

$n = 2$, $a[1, 1] = 1$, $a[1, 2] = 1$, $a[2, 1] = 1$, $a[2, 2] = 1$, $b[1] = 1$, $b[2] = 2$.

Wynik:

$st = 2$ (macierz układu jest osobliwa).