Przykładowe pytania wejściowe – Pracownia 1

**1. Dla jakich układów można zastosować metodę Gaussa oraz Gaussa-Jordana?**

GAUSS [Sprowadzenie macierz A do macierzy schodkowej/trójkątnej]

A = X\*B, gdzie A jest macierzą współczynników, X wektorem niewiadomych, zaś B - wektorem

wyrazów wolnych

-> Aby układ miał rozwiązanie, potrzeba i wystarcza by wyznacznik macierzy A !=0

-> Układ równań linowych

GAUSS-JORDAN [Sprowadzenie macierzy A do macierzy jednostkowej]

-> te same założenia co przy gaussie

**2. Jakie metody losowania układów udostępnia klasa Uklad?**

- LosujUkladSymetrycznyDodatnioOkreslony()

- LosujUklad

**3. Jakie metody klasy IteracjaProsta trzeba wywołać, by rozwiązać wylosowany układ?**

- Przygotuj()

- Iteruj()

- IterujA()

- IterujB()

**4. Dla jakich układów można zastosować metodę Banachiewicza?**

Metodę te można zastosować wtedy, gdy macierz jest symetryczna a minory są różne od zera

**5. Jakie metody klasy Cholesky trzeba wywołać, by rozwiązać wylosowany układ?**

- Rozkład()

- RozwiazTrojkatnyGorny()

- RozwiazTrojkatnyDolny()

**6. Podaj kryteria stopu metod iteracyjnych.**

**-** wykonaj zadana liczbę iteracji (Iteruj)

- X(n) -> X, ||X(n+1) – X(n)|| -> 0 1/n Iteruj A || X(n+1) – X(n)|| < E STOP

Wykonywanie iteracji do momentu, gdy norma różnicy kolejnych przybliżeń jest nie wieksza niż eps, iteracje zaczynamy od wektora X0

- **Tw. Banacha**: ||X(n) – X|| <= (||D||^n+1 / 1- ||D||) \* ||X(1) – X(0)|| < E Iteruj B

Wykonywanie iteracji wyznaczając oszacowanie na podstawie twierdzenia Banacha o punkcie stałym, iteracje zaczynamy od wektora X0

**7. Podaj warunki zbieżności metod iteracyjnych.**

- norma macierzy musi być mniejsza od 1

- macierz przekątniowo dominująca |aii| > E |aij|

- macierz słabo przekątniowo dominująca |aii| >= E |aij| (musi być co najmniej jedna silna nierówność)

- macierz jest symetryczna i dodatnie określona (A^T = A && Minory większe od 0)

**8. Czym różni się metoda iteracji prostej od metody iteracji Seidela?**

|  |  |
| --- | --- |
| Prosta | Seidla |
| - X n + 1 = C + D \* X n  - wykorzystujemy i-tą iterację do przybliżania niewiadomych | - X n + 1 = C + L \* X n + 1 + U \* X  n  - D = L + U  - wykorzystujemy najświeższą iterację do przybliżania niewiadomych  - szybciej zbiega do rozwiązania |

**9. Jakie metody klasy Gauss trzeba wywołać, by rozwiązać wylosowany układ?**

- Eliminacja()

- RozwiazTrojkatny()

**10. Jakie normy zostały zaimplementowane w klasie Uklad? Opisz ich działanie.**

Normy sprawdzane dla podanej macierzy M, wektora i różnicy dwóch wektorów

**-** norma wierszowa (nieskończoność) – sumowanie wierszy i sprawdzenie który jest max

- norma kolumnowa – sumowanie kolumn i sprawdzenie, która jest max

- norma euklidesowa (z dwójka) – pierwiastek z sumy kwadratów wszystkich czynników w macierzy

**11. Jak działa metoda SprawdzRozwiazanie? Czy jest to rzeczywiście błąd rozwiązania?**

Nie, jest to norma odchylenia iloczynu Ax od wektora wyrazów wolnych b.

**12. Dla jakich układów można zastosować metodę Cholesky’ego?**

- układ Cramerowski

- A -> kwadratowa stopnia n, minory główne != 0

KLASA SORTOWANIA:

1. Tworzenie listy
2. Ustawienie parametrów eksperymentu
3. Losowanie liczb
4. Mierzenie czasu dla danej metody
5. Badanie złożoności i rysowanie wykresu
6. Porównanie metod: wstawianie, wybieranie
7. Wyświetlenie wyników

KLASA WYKRESIK:

1. Tworzenie wykresu zależności T(n)
2. Tworzenie wykresu zależności T(n) dla 2 metod, 1 czerwone pkt, druga niebieskie

KLASA SZABLON 1:

1. Ustawienie parametrów wykresu
2. Poszerzenie rozmiarów wykresu w zależności od rezultatów
3. Rysowanie wykresu

KLASA SZABLON 2:

Inny sposób poszerzania rozmiarów wykresu w zależności od rezultatów

DOKLADNE:

KLASA UKŁAD:

1. Tworzenie macierzy
2. Losowanie układu
3. Losowanie układu symetrycznego i dodatnie określonego (Banachiewicz)
4. Wyświetlenie układu

KLASA BANACHIEWICZ:

1. Tworzenie układu do rozwiązania
2. Rozkład macierzy na iloczyn macierzy U^T oraz U
3. Rozwiazywanie układu trójkątnego dolnego U^T Y = b
4. Rozwiazywanie układu trójkątnego górnego UX = Y
5. Wyświetlenie wyniku rozkładu – macierzy górnej U
6. Wypisanie rozwiązania
7. Sprawdzenie rozwiązania

KLASA CHOLESKY:

1. Tworzenie układu do rozwiązania
2. Rozłożenie macierzy na iloczyn macierzy L i U
3. Rozwiazywanie układu trójkątnego dolnego LY = B
4. Rozwiazywanie układu trójkątnego górnego UX = Y
5. Wyświetlenie rozkładu Choleskiego
6. Wyświetlenie rozwiązania
7. Sprawdzenie rozwiązania

KLASA GAUSS:

1. Tworzenie układu do rozwiązania
2. Operacje elementarne na wierszach zadanego układu
3. Rozwiazywanie układu trójkątnego górnego
4. Wyświetlenie przekształconego układu
5. Wyświetlenie rozwiązania
6. Sprawdzenie poprawności rozwiązania

KLASA GAUSS-JORDAN:

1. Tworzenie układu do rozwiązania
2. Operacje elementarne na wierszach zadanego układu
3. Rozwiazywanie układu nad przekątna i pod przekątna
4. Wyświetlenie przekształconego układu
5. Wyświetlenie rozwiązania
6. Sprawdzenie poprawności rozwiązania

ITERACYJNE:

KLASA UKŁAD:

1. Tworzenie macierzy
2. Losowanie układu
3. Losowanie układu symetrycznego i dodatnie określonego (Banachiewicz)
4. Wyświetlenie układu

KLASA ITERACJA PROSTA:

1. Tworzenie układu wejściowego
2. Przygotowanie macierzy (obliczanie macierzy D i wektora C)
3. Wykonywanie zadanej liczby iteracji, iteracje zaczynamy od wektora X0 (Iteruj)
4. Wykonywanie iteracji do momentu, gdy norma różnicy kolejnych przybliżeń jest nie wieksza niż eps, iteracje zaczynamy od wektora X0 (IterujA)
5. Wykonywanie iteracji wyznaczając oszacowanie na podstawie twierdzenia Banacha o punkcie stałym, iteracje zaczynamy od wektora X0 (IterujB)
6. Wyświetlenie macierzy D i wektora C
7. Wyświetlenie rozwiązania
8. Sprawdzenie rozwiązania

KLASA ITERACJA SEIDELA:

1. Tworzenie układu wejściowego
2. Przygotowanie macierzy (obliczanie macierzy D i wektora C)
3. Wykonywanie zadanej liczby iteracji, iteracje zaczynamy od wektora X0 (Iteruj)
4. Wykonywanie iteracji do momentu, gdy norma różnicy kolejnych przybliżeń jest nie wieksza niż eps, iteracje zaczynamy od wektora X0 (IterujA)
5. Wykonywanie iteracji wyznaczając oszacowanie na podstawie twierdzenia Banacha o punkcie stałym, iteracje zaczynamy od wektora X0 (IterujB)
6. Wyświetlenie macierzy D i wektora C
7. Wyświetlenie rozwiązania
8. Sprawdzenie rozwiązania