

Task 1

```

clear, close, clc
g = 4; % Згідно списку
k = 5; % Kachaikin is fifth in list of gr
d = 173; % Birthday - 22 June, 173 day of Year
A = [0.3+g*1e-2,      0.10,      0.04, 0.02;...
      0.20, 0.5-k*1e-3,      0.05, 0.12;...
      0.03,      0.01, 0.5-d*1e-4, 0.10;...
      0.12,      0.05,      0.30, 0.55];
Y = [200;100;300;150];
n = length(Y);
E = eye(n);
% Пункт 1. Матриця повних затрат:
disp("Пункт 1. Матриця повних затрат:")
% (a) За допомогою inv(*):
B1 = inv(E-A);
disp("Результат за допомогою прямого методу Inv")
disp(B1)
% (b) За допомогою обчислення суми матричного ряду
disp("Результат за допомогою обчислення суми матричного ряду: ")
eps = 1e-10; % Задаємо точність
B2 = E; % Нульовий крок
A1 = A;
while norm(A1,2)>=2*eps
    B2 = B2 + A1;
    A1 = A1*A;
end
disp(B2)
%Порівняємо результати

% Пункт 2. Перевірка виконання необхідної і достатньої умови
% продуктивності матриці A

disp(" Пункт 2. Перевірка виконання необхідної і достатньої умови продуктивності матриці A:"
)
%Перевіримо умову додатності матриці (E-A)^-1
p1 = all(all(B1>=0)); % Результат перевірки умові
if p1==1
    disp(" Матриця A - задовольняє умову додатності матриці (E-A)^-1 ")
else
    disp(" Матриця A - не задовольняє умову додатності матриці (E-A)^-1")
end

% Перевіряємо умову збіжності ряду та що сума матричного ряду дорівнює B(
% наближено дорівнює B з певною наперед заданою точністю)

p2 = norm(A,2) < 1 ; % Нагадаємо що необхідною і достатньою умовою збіжності
%геометричної прогресії з матриць є умова що норма <1
p2 = p2 & all(all(B1-B2<=eps));

if p2==1
    disp(" Матриця A - задовольняє умову збіжності ряду до (E-A)^-1 ")

```

```

else
    disp(" Матриця A – не задовольняє умову збіжності ряду до  $(E-A)^{-1}$  ")
end

% Шукаємо власні числа матриці A і перевіримо умову
% максимум( модулів всіх власних чисел) < 1
L = eig(A);
if max(abs(L))<1

    p3 = 1;
    disp(" Матриця A – задовольняє умову на власні числа")
else
    p3 = 0;
    disp(" Матриця A – не задовольняє умову на власні числа")
end

% Перевіряємо додатню визначенність матриці E-A,
% За критерієм Сильвестра, достатньо перевірити додатність гол. мінорів
p4 = 1;
for i = 1:n
    p4 = p4 & det(A(1:i,1:i))>0;
    if ~p4
        break;
    end
end

if p4==1
    disp(" Матриця A – задовольняє умову про додатню визначеність  $(E-A)$  ")
else
    disp(" Матриця A – не задовольняє умову про додатню визначеність  $(E-A)$  ")
end

% Перевіримо виконання ВСІХ необхідних і достатніх умов
p = p1 & p2 & p3 & p4;
disp(" Після перевірки виконання ВСІХ необхідних і достатніх умов, маємо:")
if p == 1
    disp(" Матриця A – продуктивна")
else
    disp(" Матриця A – не є продуктивною")
end

% Пункт 3. Шукаємо вектор валового випуску X
disp("Пункт 3.Шукаємо вектор валового випуску X:")
%(a)
disp(" Результат, використовуючи знайдену матрицю B:")
Xa = B1 * Y;
X = Xa'
disp(Xa')
%(b)
disp(" Знаходження розв'язку СЛАР  $(E-A)*X=Y$ ")
% Var(5,4) = 1
disp('Точний метод розв'язання СЛАР : Операція лівого ділення')
XbI1 =(E-A)\Y;
disp("XbI1")
disp(XbI1')
%Var (5,5) = 5;

```

```

disp(" Ітераційний метод розв'язання СЛАР : Метод найшвидшого спуску")

U = eye(n)-A;          AA = U'*U;  YY = U'*Y;
Xb= zeros(n,1);
Ok = false;
for k = 1:5000
    X0 = Xb;
    r = AA*Xb-YY;
    tau = dot(r,r)/dot(AA*r,r);
    Xb = Xb-tau*r;
    if norm(Xb-X0)<eps
        Ok = true;
        break
    end
end
if Ok
    disp('XbII5 :')
    disp(Xb')
    disp(['Ітерацій : ',num2str(k)])
else
    disp('Процес розбіжний!!!')
end
% 4. Обчислення x – матриці міжгалузевих поставок продукції
x = A;
for i = 1:n
    for j = 1:n
        x(i,j) = x(i,j).*Xa(j);
    end
end
disp("Матриця міжгалузевих поставок продукції")
disp(x)
% 5. Інтерактивне введення з клавіатури вектора z
while 1
    Z = input('? Z = ');
    if all(Z>=0)
        break;
    else
        disp('Є від'ємні елементи !');
    end
end
% Для прикладу, візьмемо конкретне zс
Zc = [123.1, 234.23, 152.3, 254.5];
% 6. Побудова таблиці-схеми статичного міжгалузевого балансу
MGB = [x, Y, Xa; Zc, 0, 0; X, 0, sum(Xa)==sum(X)];
format SHORT G
disp('Схема статичного міжгалузевого балансу:');
disp(MGB)

```

Пункт 1. Матриця повних затрат:

Результат за допомогою прямого методу Inv

1.6824	0.36282	0.30378	0.23903
0.86044	2.245	0.74947	0.80345
0.25187	0.1508	2.2924	0.56083
0.71215	0.44673	1.6926	2.7491

Результат за допомогою обчислення суми матричного ряду:

1.6824	0.36282	0.30378	0.23903
0.86044	2.245	0.74947	0.80345
0.25187	0.1508	2.2924	0.56083
0.71215	0.44673	1.6926	2.7491

Пункт 2. Перевірка виконання необхідної і достатньої умови продуктивності матриці А:

Матриця А – задовольняє умову додатності матриці $(E-A)^{-1}$

Матриця А – не задовольняє умову збіжності ряду до $(E-A)^{-1}$

Матриця А – задовольняє умову на власні числа

Матриця А – задовольняє умову про додатню визначеність $(E-A)$

Після перевірки виконання ВСІХ необхідних і достатніх умов, маємо:

Матриця А – не є продуктивною

Пункт 3. Шукаємо вектор валового випуску X:

Результат, використовуючи знайдену матрицю В:

X =

499.74	741.95	837.3	1107.2
499.74	741.95	837.3	1107.2

Знаходження розв'язку СЛАР $(E-A)*X=Y$

Точний метод розв'язання СЛАР : Операція лівого ділення

XbI1

499.74	741.95	837.3	1107.2
--------	--------	-------	--------

Ітераційний метод розв'язання СЛАР : Метод найшвидшого спуску

XbII5 :

499.74	741.95	837.3	1107.2
--------	--------	-------	--------

Ітерацій : 155

Матриця міжгалузевих поставок продукції

169.91	74.195	33.492	22.145
99.949	367.26	41.865	132.87
14.992	7.4195	404.16	110.72
59.969	37.097	251.19	608.98

Схема статичного міжгалузевого балансу:

169.91	74.195	33.492	22.145	200	499.74
99.949	367.26	41.865	132.87	100	741.95
14.992	7.4195	404.16	110.72	300	837.3
59.969	37.097	251.19	608.98	150	1107.2
123.1	234.23	152.3	254.5	0	0
499.74	741.95	837.3	1107.2	0	1