Дана квадратная матрица A. Найдем наибольшее по модулю собственное число и соответствующий ему собственный вектор степенным методом

Берем случайным образом начальный вектор

Вычисляем следующую итерацию вектора по формуле

Вычисляем приближение к собственному значению

Где – j-я компонента вектора . Будем брать j=1

Вычисления останавливаем, когда

Ответом будут максимальное по модулю собственное число матрицы А: и соответствующий собственный вектор

Данный алгоритм реализован в функции powereigmax

function [eigval, eigvect] = powereigmax(A, eps, maxiter)

% Выберем случайный начальный вектор

eigvect(1:size(A,1),1) = randn(size(A,1),1);

for i=1:maxiter

% Рассчитываем следующую итерацию для собственного вектора

eigvect\_new = A\*eigvect;

% Рассчитываем следующее приближение к собственному значению

eigval\_new = eigvect\_new(1,1)/eigvect(1,1);

if i>1

% Проверяем условие останова

if abs(eigval\_new-eigval)<=eps

eigval = eigval\_new;

eigvect = normc(eigvect\_new);

return

end

end

eigval = eigval\_new;

eigvect = normc(eigvect\_new);

end

error('Точность не достигнута увеличьте maxiter')

end

Найдем наименьшее по модулю собственное число. Для этого построим матрицу

Найдем наибольшее по модулю собственное число и соответствующий ему собственный вектор матрицы степенным методом. Ответом будут максимальное по модулю собственное число матрицы : и соответствующий собственный вектор

Тогда наименьшее по модулю собственное число матрицы A и соответствующий ему собственный вектор:

,

Вычисление реализовано в функции powereig

function [eigval, eigvect] = powereig(A, eps, maxiter)

% Считаем наибольшее собственное значение и соответствующий ему

% собственный вектор

[eigval(1,1), eigvect(1:size(A,1),1)] = powereigmax(A, eps, maxiter);

% Формируем новую матрицу

AA = A-eigval(1)\*eye(size(A,1));

% Считаем наибольшее собственное значение и соответствующий ему

% собственный вектор для матрицы AA

[eigvalAA, eigvect(1:size(A,1),2)] = powereigmax(AA, eps, maxiter);

% Считаем наименьшее по модулю собственное значение матрицы A

eigval(2,1) = eigval(1,1)+eigvalAA;

end

Для заданной матрицы

Результат работы программы powereig для заданной матрицы А

>> A=[3.1 1 2.1; 1 3.6 2.1; 2.1 2.1 4.1];

>> eps = 0.01;

>> maxiter = 10;

>> [eigval, eigvect] = powereig(A, eps, maxiter)

eigval =

7.2005

1.2699

eigvect =

-0.4844 -0.6130

-0.5367 -0.3551

-0.6908 0.7057

Таким образом получили, что максимальное по модулю собственное число матрицы А и соответствующий ему собственный вектор

,

Минимальное по модулю собственное число матрицы А и соответствующий ему собственный вектор

,

Выполним проверку с помощью встроенной функции eig(A

[v,l] = eig(A)

v =

0.5940 0.6423 0.4843

0.3779 -0.7543 0.5369

-0.7101 0.1359 0.6908

l =

1.2258 0 0

0 2.3700 0

0 0 7.2042

Видим, что полученные нами ответы близки к полученным с помощью функции eig