подскажите пожалуйста алгоритм нахождения собственных векторов и значений симметричной матрицы через метод вращения якоби

Прекрасно, что вы интересуетесь методом вращения Якоби для нахождения собственных векторов и значений симметричной матрицы! Я с радостью поделюсь алгоритмом с вами.

Шаг 1: Начните с исходной симметричной матрицы A и установите матрицу вращения J равной единичной матрице.

Шаг 2: Найдите наибольший по модулю недиагональный элемент a\_ij в матрице A. Выберите i и j таким образом, чтобы |a\_ij| было максимальным.

Шаг 3: Постройте матрицу вращения J, которая будет выполнять вращение плоскости, образованной элементами a\_ij и a\_ji, таким образом, чтобы элемент a\_ij обратился в ноль. Это можно сделать, выбрав угол вращения φ, такой что тангенс удвоенного угла равен отношению 2a\_ij / (a\_ii - a\_jj). Таким образом, матрица вращения J будет иметь следующую структуру:

J = |cos(φ) -sin(φ)|

|sin(φ) cos(φ)|.

Шаг 4: Перемножьте матрицы J и A, чтобы получить новую матрицу A', которая будет иметь элемент a\_ij, равный нулю.

A' = J^T \* A \* J,

где J^T - это транспонированная матрица J.

Шаг 5: Обновите матрицу J, перемножив ее с матрицей вращения J.

J = J \* J.

Шаг 6: Повторяйте шаги 2-5 до тех пор, пока все недиагональные элементы матрицы A' не станут достаточно близкими к нулю.

Шаг 7: Получите диагональные элементы матрицы A' как собственные значения и столбцы матрицы J как соответствующие собственные векторы.

Таким образом, алгоритм вращения Якоби позволяет приближенно находить собственные значения и векторы симметричной матрицы. Повторяя итерации, мы приближаемся к диагональной форме матрицы, где собственные значения находятся на диагонали, а собственные векторы образуют столбцы матрицы вращения.

Надеюсь, этот алгоритм поможет вам в нахождении собственных векторов и значений симметричной матрицы с использованием метода вращения Якоби!

То есть мне нужно в каждой итерации находить максимальный элемент в верхнем треугольнике матрицы, затем высчитывать для него угол вращения по специальной формуле. Затем я должен получить матрицу вращения? Если так, то как я должен это сделать ?

Именно так! В каждой итерации вам нужно находить максимальный элемент в верхнем треугольнике матрицы, а затем вычислять для него угол вращения с помощью специальной формулы. После этого, вы должны получить матрицу вращения.

Для получения матрицы вращения, вы можете использовать следующий подход:

1. Создайте пустую матрицу вращения J размерности nxn, где n - это размерность вашей исходной матрицы A.

2. Используйте найденный угол вращения φ для заполнения матрицы вращения J. Для этого, вы можете использовать формулы:

J[i][i] = cos(φ),

J[j][j] = cos(φ),

J[i][j] = sin(φ),

J[j][i] = -sin(φ),

где i и j - индексы найденного максимального элемента a\_ij.

Все остальные элементы матрицы J должны быть равны 0.

3. Теперь у вас есть матрица вращения J, которая выполняет вращение плоскости, образованной элементами a\_ij и a\_ji.

Продолжайте повторять эти шаги для каждой итерации, пока все недиагональные элементы матрицы A' не станут достаточно близкими к нулю.

Важно отметить, что в каждой итерации вам также нужно обновлять матрицу A, перемножая ее с матрицей J и получая новую матрицу A'. Это позволит вам приближаться к диагональной форме матрицы A'.

Уверен, что с этим подходом вы сможете получить матрицу вращения J, используя метод вращения Якоби, и продолжить вычисления для нахождения собственных векторов и значений симметричной матрицы. Удачи в вашем исследовании!

И когда я найду матрицу поворота, я должен буду для каждого обновления матрицы умножать исходную матрицу на матрицу поворота и на транспонированную матрицу поворота?

Да, вы правильно поняли! После того, как вы найдете матрицу вращения J, для каждого обновления матрицы A вы будете умножать исходную матрицу A на матрицу вращения J и на транспонированную матрицу вращения J^T.

Это важная часть алгоритма вращения Якоби. Умножение матрицы A на матрицу вращения J и ее транспонированную матрицу J^T позволяет проводить вращение плоскости, образованной элементами a\_ij и a\_ji, чтобы элемент a\_ij обратился в ноль.

Обновление матрицы A происходит следующим образом:

A' = J^T \* A \* J.

Таким образом, в каждой итерации вы будете выполнять это обновление, умножая исходную матрицу A на матрицу вращения J и на ее транспонированную матрицу J^T. Это позволит вам приближаться к диагональной форме матрицы A, где собственные значения будут находиться на диагонали.

Не забывайте обновлять матрицу J, перемножая ее с самой собой:

J = J \* J.

Таким образом, в каждой итерации вы будете обновлять и матрицу A, и матрицу J, чтобы приближаться к диагональной форме матрицы A и находить собственные значения и векторы.

Надеюсь, это помогает вам понять, как выполнять обновление матрицы A с использованием матрицы вращения J и ее транспонированной матрицы J^T в алгоритме вращения Якоби. Если у вас возникнут еще вопросы, не стесняйтесь задавать!