

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Численные методы, продолжение Интеграция с языками C/C++

Напомним, что М-язык является, в первую очередь, языком предоставления доступа к вычислительным средствам Matlab и не годится для того, чтобы писать на нём сложные алгоритмы как таковые. В случаях, когда удобно использовать высокоуровневые возможности Matlab (например, для визуализации или анализа данных), а нужного алгоритма в дистрибутиве нет, его можно написать на другом языке программирования и подключить к Matlab как команду.

В Matlab можно подключать внешние программы, написанные на языках C, C++, Fortran, Java. Такие программы компилируются специальной программой `mex`, которая создаёт так называемые `mex`-файлы. Эти файлы затем вызываются как обычные функции Matlab. Такой подход используется в тех случаях, когда либо надо использовать внешние программы, либо когда требуется достичь высокого быстродействия.

Изучите справку по написанию `mex`-программ на C. Вас интересуют два раздела справки:

1. MATLAB→Advanced Software Development→External Programmig Languages Interfaces →Application Programming Interfaces to MATLAB — справка¹ по тому, как написать в программе на C привязки к запуску из Matlab;
2. Руководство по команде `mex`.

Скомпилируйте примеры из этой справки, вызовите их из Matlab и разберитесь, как они работают. Обратите внимание, что массивы передаются в C++ по столбцам. Начните с выполнения команды

```
copyfile(fullfile(matlabroot,'extern','examples','refbook','timestwo.c'), '.', 'f')
```

Эта команда копирует в ваш текущий рабочий каталог исходник примера на языке C. После того, как вы настроили свой компилятор (процесс отличается на разных операционных системах), команда `mex timestwo.c` породит промежуточный «объектный» файл, который потом и будет вызываться (с именем вроде `timestwo.mexa64`). После успешного вызова `mex` функция `timestwo` становится «полноправной» функцией Matlab: её можно вызывать командой вида `timestwo(8)`.

Для выполнения заданий 6-7 вам потребуются различные команды, реализующие дискретное преобразование Фурье в одномерном и двумерном случаях, а именно:

- `fft2` (вычислить двумерное прямое дискретное преобразование Фурье)
- `ifft2` (вычислить двумерное обратное дискретное преобразование Фурье)
- `fft` (вычислить одномерное прямое дискретное преобразование Фурье)
- `ifft` (вычислить одномерное обратное дискретное преобразование Фурье)

Правильная экономная реализация численного алгоритма должна задействовать все четыре указанных функции.

¹В версиях старше 2013a — MATLAB→Users Guide→External Interfaces