**Курсовая работа  
по информационным технологиям  
по теме «Графическое приложение: вычисление дискретного преобразования Фурье для синусоиды с линейно изменяющейся частотой»**

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил студент ФРТ гр. 1183 | Чаминов Д. А. |
| Преподаватель | Ситников И. Ю. |

# Содержание

[Содержание 2](#_Toc96640185)

[Спецификация задания 3](#_Toc96640186)

# Спецификация задания

* 1. Требования к расчёту и программе:
     1. Программа должна выполнять дискретное преобразование Фурье (ДПФ) для сигнала вида в соответствии с введенными пользователем параметрами и визуализировать результат расчёта в виде графика модуля ДПФ;
     2. Программа должна строить график сигнальной функции с возможностью его масштабирования, смещения, использования логарифмического масштаба по оси ординат, изменения этих и параметров сигнальной функции пользователем, а также иметь возможность сохранения графика в файл в формате BMP (bitmap image);
     3. Поддержка универсальной символьной кодировки Unicode;
     4. Наличие графического интерфейса;
     5. Использование пользовательского типа данных и оперирование динамическими массивами;
     6. Программа должна разрабатываться в среде MS Visual Studio на языке программирования C++ с применением библиотек Microsoft Foundation Classes (MFC) как оконное приложение на базе диалогов для операционных систем MS Windows 7 (x32) и выше.
     7. Приложение должно иметь сведения о программе, авторе и авторских правах, название и иконку;
     8. Интерфейс должен использовать кнопки для управления приложением, поля ввода данных для задания сигнальной функции;
     9. В приложении должны содержаться списки выбора;
     10. Интерфейс должен быть русскоязычным, интуитивно понятным, соответствовать понятию «дружественный интерфейс»;
  2. Требования к отчёту:
     1. Отчёт должен соответствовать ГОСТу 19.701–90 единой системы программной документации;
     2. Отчет должен содержать описание программного интерфейса, диаграмму классов и диаграмму потоков данных, выбор и обоснование переменных, пользовательских типов и классов, код программы с комментариями, пример работы программы и контрольный пример;
     3. Контрольный пример должен быть представлен в виде графиков и расчётов в программе Mathcad, подтверждающих правильность результата.

Срок сдачи отчета:

Срок сдачи курсовой работы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Преподаватель |  | Ситников И. Ю. |
| Студент |  | Чаминов Д. А. |

# Постановка задачи

Задача: для сигнала вида , где – параметры, задаваемые пользователем рассчитать дискретное преобразование Фурье, построить график сигнальной функции и график модуля ее ДПФ.

Дискретное преобразование Фурье переводит вектор в вектор частотных отсчетов . Такое преобразование можно рассматривать умножение матрицы на вектор , где – матрица преобразования (унитарная матрица для некоторого базиса пространства ).

Для компонента преобразования справедлива следующая формула:  
где – число отсчетов, – отсчет сигнальной функции с номером , – число Эйлера, – число пи и – мнимая единица. Применяя к этому выражению формулу Эйлера, получим следующее:

Учитывая четность и нечетность , а также то, что в данной задаче сигнал вещественный, получим:

Модуль

Для расчёта положения точки на экране необходимо перейти к другому масштабу и учесть смещение. Если отрезок длиной 1 должен на экране по оси совпадать с длиной пикселей, а по оси – , левая верхняя точка графика имеет координаты , а высота графика равна пикселей, то для перехода к координатам окна можно использовать следующие преобразования:

Разность координат показывает смещение точки относительно координат окна, но в координатах графика; умножение на коэффициент масштаба показывает длину в пикселях проекции радиус-вектора, проведенного из нового начала координат в эту точку; знак минус перед показывает отражение системы координат, а компенсирует вызванное таким поворотом смещение.