БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра ЭВМ

Лабораторная работа

Преобразование Фурье

|  |  |
| --- | --- |
| Проверил:  Перцев Д.Ю. | Выполнил: ст. гр. 990541 Дулуб А.Г. |

Минск 2023

1. **Цель работы**

Изучение преобразования Фурье и его основных свойств, а также методики получения быстрого преобразования Фурье (БПФ).

1. **Исходные данные**

Функция: y = cos(x) + sin(x);

N = 8, прореживание по частоте.

1. **Алгоритм работы программы**

**АЛГОРИТМ БПФ(*a, N, dir*)**

{

1. Если длина вектора равна 1, вернуть *a.*

* Присвоить значение главного комплексного корня N-й степени из единицы
* Присвоить

for( j=0; j < N/2; j++)

{

}

1. Рекурсивно вызвать БПФ на каждой из частей

*y* = БПФ(*b*)

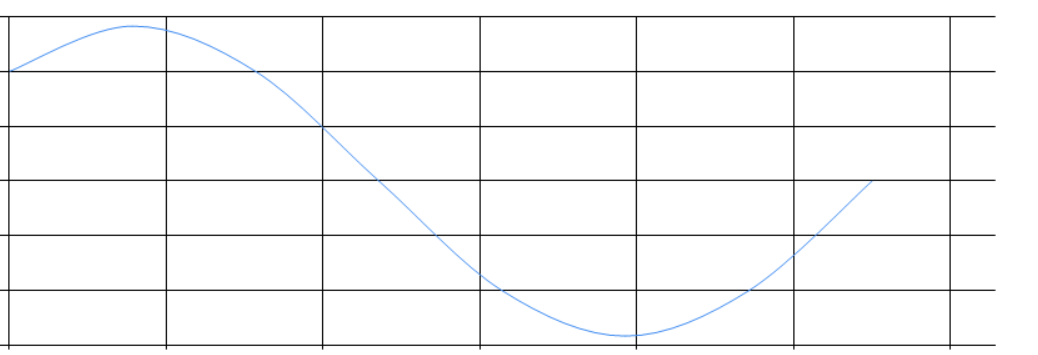
*y* = БПФ(*c*)

1. Объединение результатов.
2. Вернуть вектор *y*.

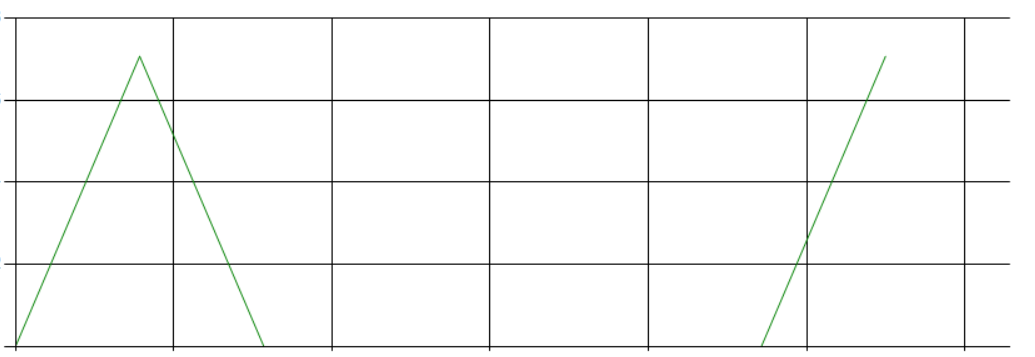
}

1. **Графики**

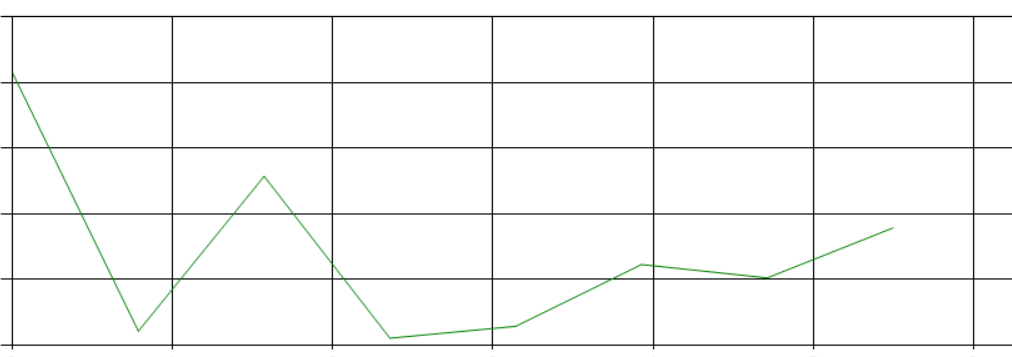
***График исходной функции***

******

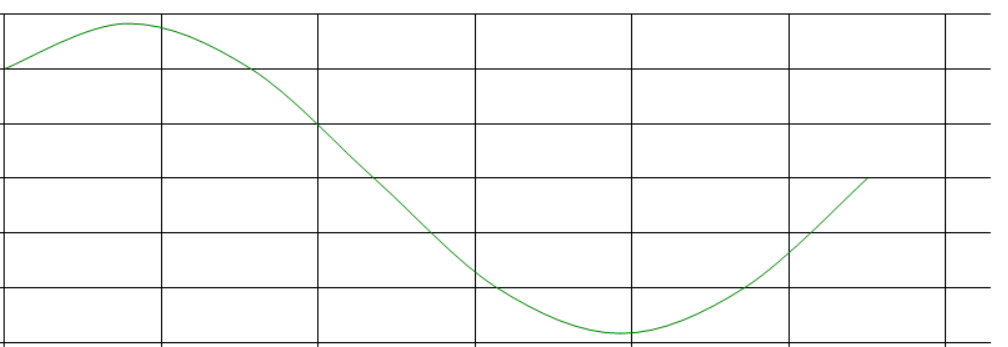
***Графики для дискретного преобразования***



Амплитудный спектр

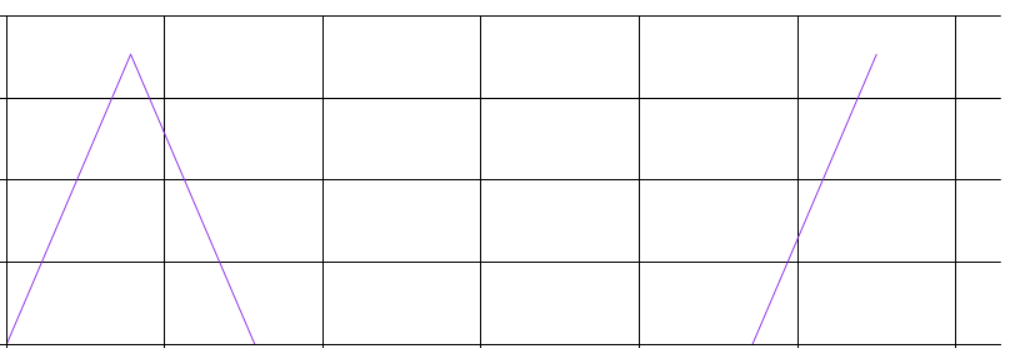


Фазовый спектр

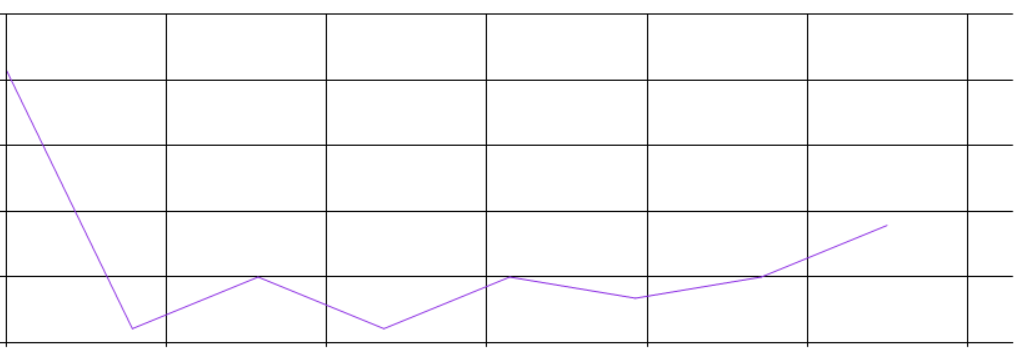


Обратное преобразование

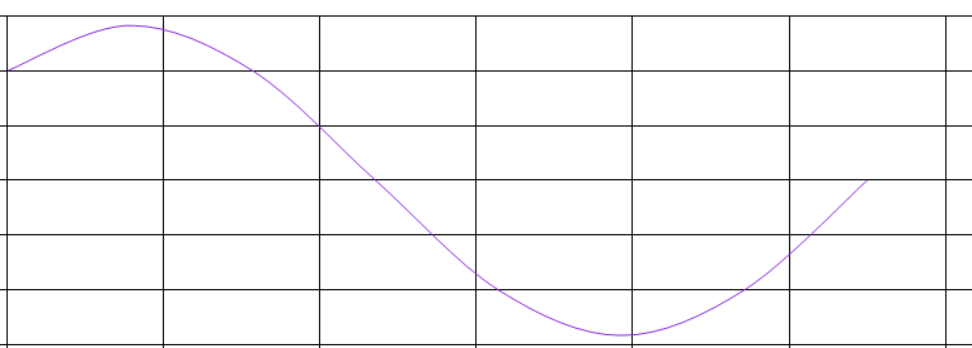
***Графики для быстрого преобразования с прореживанием по частоте***



Амплитудный спектр



Фазовый спектр



Обратное преобразование

1. **Анализ и пояснение полученных результатов**

В результате выполнения программы БПФ были получены представленные графики. Как видно, график обратного преобразования повторяет график исходной функции. С уменьшением N для БПФ разница между графиками будет увеличиваться. Количество операций для ДПФ равно N^2=1024, а для БПФ = 160 , что доказывает прирост производительности БПФ перед ДПФ. Эффективность быстрого преобразования была равна 1:1.