

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра высшей алгебры и защиты информации

МОРОЗ

Светлана Александровна

Дискретное преобразование Фурье и его применения

Дипломная работа

Научный руководитель:
доктор физ.-мат. наук,
профессор В.В. Беньаш-Кривец

Допущена к защите

«26» мая 2017 г.

Зав. кафедрой высшей алгебры и защиты информации

доктор физ.-мат. наук, профессор В.В. Беньаш-Кривец

Минск, 2017

Аннотация

Дипломная работа содержит 32 страницы и 4 литературных источника.

Ключевые слова: *примитивный корень из единицы, интерполяция, матрица Вандермонда, циклотомический полином, циклическая свертка, дискретное преобразование Фурье, быстрое преобразование Фурье.*

Цель работы заключается в изучении дискретного преобразования Фурье и его применения для выполнения быстрого умножения.

Первая глава посвящена сложности умножения полиномов.

В первом параграфе рассматривается интерполяция полиномов над полем и над кольцом.

Во втором параграфе рассматривается вычисление полиномов в корнях из единицы.

В третьем параграфе рассматриваются примитивные корни из единицы и циклотомические полиномы.

Вторая глава посвящена дискретному преобразованию Фурье.

В первом параграфе рассматривается циклическая свертка и дискретное преобразование Фурье.

Во втором параграфе рассматривается быстрое преобразование Фурье в различных случаях.

В третьем параграфе рассматриваются некоторые вычислительные алгоритмы для циклической свертки и быстрого преобразования Фурье.

Анатацыя

Дыпломны праект змяшчае 32 старонкі і 4 літаратурных крыніцы.

Ключавыя словы: *прымітыўны карань з адзінкі, інтэрпаляцыя, матрыца Вандермонда, цыклатамічны паліном, цыклічная скрутка, дыскрэтнае пераўтварэнне Фур'е, хуткае пераўтварэнне Фур'е.*

Мэта работы заключаецца ў вывучэнні дыскрэтнага пераўтварэння Фур'е і яго прымянення для выканання хуткага множання.

Першая частка прысвечана складанасці множання паліномаў.

У першым параграфі разглядаецца інтэрпаляцыя паліномаў над полем і над кальцом.

У другім параграфі разглядаецца вылічэнне паліномаў у каранях з адзінкі.

У трэцім параграфі разглядаюцца прымітыўныя карані з адзінкі і цыклатамічныя паліномы.

Другая частка прысвечана дыскрэтнаму пераўтварэнню Фур'е.

У першым параграфі разглядаецца цыклічная скрутка і дыскрэтнае пераўтварэнне Фур'е.

У другім параграфі разглядаецца хуткае пераўтварэнне Фур'е ў розных выпадках.

У трэцім параграфі разглядаюцца некаторыя вылічальныя алгарытмы для цыклічнай скруткі і хуткага пераўтварэння Фур'е.

Abstract

The thesis contains 32 pages and 4 references.

Keywords: *primitive root of unity, interpolation, Vandermonde matrix, cyclotomic polynomial, cyclic convolution, discrete Fourier transform, fast Fourier transform.*

The purpose of work is to study the discrete Fourier transform and its application for fast multiplication.

The first chapter is devoted to the complexity of multiplying polynomials.

In the first section we consider the interpolation of polynomials over a field and over a ring.

In the second section we consider the calculation of polynomials in roots of unity.

In the third section we consider primitive roots of unity and cyclotomic polynomials.

The second chapter is devoted to the discrete Fourier transform.

In the first section we consider a cyclic convolution and a discrete Fourier transform.

In the second section we consider the fast Fourier transform in various cases.

In the third section, we consider some computational algorithms for cyclic convolution and fast Fourier transform.