

Název práce: Diskrétní Fourierova transformace  
Autor: Martin Tuma  
Katedra: Katedra numerické matematiky  
Vedoucí bakalářské práce: Doc. RNDr. Karel Najzar, CSc.  
e-mail vedoucího: Karel.Najzar@mff.cuni.cz

Abstrakt: V předložené práci studujeme diskrétní Fourierovu transformaci (DFT). Nejprve uvádíme definice DFT a její inverze (IDFT) v prostorech  $l^2(\mathbb{Z}_N)$ ,  $l^2(\mathbb{Z})$  a v součinnovém prostoru  $l^2(\mathbb{Z}_{N_1}) \times \dots \times l^2(\mathbb{Z}_{N_d})$ . Dále podáváme výklad jejich základních vlastností. Definujeme některé operace s vektory, jako jsou translace, konvoluce a konjugovaná reflexe. Následně studujeme jejich vztahy a souvislosti s DFT a věnujeme se lineárním operacím při DFT. Nakonec představujeme myšlenku tzv. rychlé Fourierovy transformace (FFT). Používáme vyloženou teorii na výpočet vlastních čísel translačně invariantních transformací a aplikujeme DFT na kompresi dat.

Klíčová slova: diskrétní Fourierova transformace, Fourierova báze, rychlá Fourierova transformace

Title: Discrete Fourier transform  
Author: Martin Tuma  
Department: Department of Numerical Mathematics  
Supervisor: Doc. RNDr. Karel Najzar, CSc.  
Supervisor's e-mail address: Karel.Najzar@mff.cuni.cz

Abstract: In the present Thesis we study the discrete Fourier transform (DFT). First we introduce definitions of the DFT and of its inversion (IDFT) in the spaces  $l^2(\mathbb{Z}_N)$ ,  $l^2(\mathbb{Z})$  and in the product space  $l^2(\mathbb{Z}_{N_1}) \times \dots \times l^2(\mathbb{Z}_{N_d})$ . Then we summarize elementary features of DFT and IDFT. We define some operations with vectors as the translation, the convolution and the conjugate reflection. In the following we study their properties and their relations to DFT. We take a look at the relation between DFT and the linear operators as well. Then we explain the main idea of the fast Fourier transform (FFT). We finalize the Thesis by using the DFT to find eigenvalues of the translation invariant transformations, and to compress data more efficiently.

Keywords: discrete Fourier transform, Fourier basis, fast Fourier transform