

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij

BRZA FOURIEROVA TRANSFORMACIJA

I

NJEZINA PRIMJENA U OBRADI SLIKE

Završni rad

Denis Pejić

Osijek, 2015.

# SADRŽAJ

1.UVOD.....	1
1.1.Zadatak završnog rada.....	1
2.FOURIEROVA ANALIZA .....	2
2.1.Fourierov red.....	3
2.2.Fourierova transformacija (FT).....	4
2.3.2D Fourierov red.....	5
2.4.2D Fourierova transformacija .....	5
2.5.Svojstva Fourierove transformacije .....	6
3.VREMENSKI DISKRETNA FOURIEROVA ANALIZA .....	9
3.1.Vremenski diskretni Fourierov red.....	9
3.2.Vremenska diskretna Fourierova transformacija.....	10
3.3.2D vremenska diskretna Fourierova transformacija.....	13
3.4.Dvodimenzionalna DFT.....	13
3.5.Svojstva DFT .....	14
3.6.Primjena DFT na mirnu sliku .....	17
4.BRZA FOURIEROVA TRANSFORMACIJA (FFT) .....	19
4.1.Razvoj FFT.....	19
4.2.Metode FFT .....	20
5.PRIMJENA FFT-A NA SLIKU POMOĆU PROGRAMA MATLAB.....	23
6.ZAKLJUČAK.....	31
7.SAŽETAK.....	32
8.ABSTRACT .....	33
9. LITERATURA.....	34
10. ŽIVOTOPIS.....	38

## 7.SAŽETAK

U ovom radu je primjenjena brza Fourierova transformacija u obradi slike pomoću programa matlab. Vremenska diskretna Fourierova transformacija predstavlja Fourierovu transformaciju za vremenske diskretne signale. U obradi digitalne slike vremenska diskretna Fourierova transformacija se proširila na 2D vremensku diskretnu Fourierovu transformaciju, zato što je digitalna slika dvodimenzionalna. Primjenom 2D vremenske diskretne Fourierove transformacije na matricu slike, pretvorba slike se vrši iz prostorne domene u frekvencijsku domenu. U obradi slike razlikuje se prostorno i frekvencijsko područje. Slike su filtrirane u frekvencijskoj domeni. Filtriranje u frekvencijskoj domeni zahtjeva manju računsku složenost. Prevođenjem frekvencijskog filtera u konvolucijsku masku dobije se aproksimacija najmanje kvadratne greške[35]. Ako je frekvencijski filter realan i simetričan, tada će konvolucijska maska biti također realna i simetrična. U slučaju nemogućnosti određivanja dovoljno dobre maske za aproksimaciju filtera ili ako aproksimacijom filtera dobivamo veliku konvolucijsku masku, tada se filtriranje provodi u frekvencijskom području. Iz tog razloga filtriranje u frekvencijskoj domeni zahtjeva manju računsku složenost za razliku sa konvolucijom s velikim maskama.

**Ključne riječi:** FT, DTFT, 2D DTFT, FFT algoritam, prostorna domena, frekvencijska domena, FR, digitalna slika.

# Fast Fourier Transform and its Application in Image Processing

## 8.ABSTRACT

In this work was applied fast Fourier transformation in picture processing with program matlab. Time discrete Fourier transform presents Fourier transform of discrete-time signals. In digital image processing time discrete Fourier transform expands to two-dimensional time discrete Fourier transform, because the digital image is two-dimensional. By applying the two-dimensional discrete-time Fourier transform on the matrix image, image conversion is made from the spatial domain to the frequency domain. In image processing it differs spatial and frequency domain. Pictures are filtered in frequency domain. Filtering in frequency domain require lower calculation complexity. By transferring frequency filter in convolution mask it gets approximation of least square mistake. If the frequency filter is realistic and simetric, then convolution mask will also be realistic and simetric. In cases where determination of mask for approximation filter isn't good enough or if with approximation of filter results with large convolution mask, then filtering is carried out in frequency domain. Because of that reason filtering in frequency domain requests lower calculation complexity compared to convolution with large masks.

**Key words:** FT, DTFT, 2D DTFT, FFT algorithm, spatial domain, frequency domain, FR, digital image.