

Abstract

The Discrete Fourier Transform (DFT) and Inverse Discrete Fourier Transform (IDFT) are classical approaches to mathematically model signals and systems in the frequency and spatial (or temporal) domains, respectively. Due to worldwide implementation of Digital Signal Processing (DSP) during the last two decades, Discrete Fourier analysis has become one of the most useful mathematical techniques for analyzing digital signals and systems. Consequently, this article provides a tutorial for the Discrete Fourier Transform (DFT) on 1-dimensional (1-D) signals employing MATLAB®. While the Discrete Fourier analysis provides information for both spatial and frequency domains, this paper focuses on the frequency domain of the discrete signal.

Keywords: Discrete Fourier Transform (DFT), Inverse Discrete Fourier Transform (IDFT), Digital Signal Processing (DSP).

บทคัดย่อ

ผลการแปลงฟูเรียร์แบบวิฤตและผลการแปลงผกผันฟูเรียร์แบบวิฤตเป็นวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของสัญญาณและระบบที่มีความไม่ต่อเนื่องเชิงเวลาเพื่อวิเคราะห์ทั้งในเชิงเวลาและความถี่ เนื่องจากการประยุกต์ใช้งานด้านการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (DSP) ในช่วงยี่สิบปีที่ผ่านมาได้มีการเจริญเติบโตอย่างมาก ดังนั้นการวิเคราะห์โดยผลการแปลงฟูเรียร์แบบวิฤตจึงกลายเป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่มีประโยชน์อย่างมากสำหรับการวิเคราะห์สัญญาณดิจิทัลและระบบดิจิทัล บทความนี้จึงนำเสนอหลักการและแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ผลการแปลงฟูเรียร์แบบวิฤตสำหรับสัญญาณหรือระบบแบบหนึ่งมิติและยังนำเสนอตัวอย่างการคำนวณการแปลงฟูเรียร์โดยใช้โปรแกรม MATLAB® เพื่อให้ผู้อ่านสามารถวิเคราะห์สัญญาณที่มีความไม่ต่อเนื่องทั้งในเชิงเวลาและความถี่

คำสำคัญ: ผลการแปลงฟูเรียร์แบบวิฤต, ผลการแปลงผกผันฟูเรียร์แบบวิฤต, การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

1. Introduction

1.1 History of Fourier Analysis

Fourier analysis was created and published by a French mathematician, Jean Baptiste Fourier, in 1822. Fourier analysis is composed of Fourier Series (FS) and Fourier Transform (FT) elements. FS is used as a mathematical model to represent all periodic signals in the frequency domain. Like FS, the FT can also be applied for periodic signals. However, when examining non-periodic signals FS is not appropriate, and FT must be used.

Three main groups can be used to classify the majority of the signals. These are analog or continuous-time signals, discrete-time signals, and digital or discrete signals. In the first group both time and amplitude are continuous. In the second group only amplitude is discrete and time remains continuous (e.g. sampling of analog signals). In the last group

* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)
e-mail: kthakulsukanant@yahoo.com