

数字信号处理

一、离散时间傅里叶变换 (DTFT)

1. DTFT的定义

$$X(e^{jw}) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x[n]e^{-jwn}$$

2. 一般序列的分量

- 共轭偶对称分量:

$$x_e[n] = \frac{1}{2}(x[n] + x^*[-n])$$

$$x_e[n] = x_e^*[-n] \quad \text{实部偶对称, 虚部奇对称}$$

- 共轭奇对称分量:

$$x_o[n] = \frac{1}{2}(x[n] - x^*[-n])$$

$$x_o[n] = -x_o^*[-n] \quad \text{实部奇对称, 虚部偶对称}$$

任何序列都可以写为一个共轭偶对称和一个共轭奇对称的和: $x[n] = x_e[n] + x_o[n]$

3. DTFT的性质:

①. $x^*[n] \leftrightarrow X^*(e^{-jw})$

②. $x^*[-n] \leftrightarrow X^*(e^{jw})$

③. $Re\{x[n]\} \leftrightarrow X_e(e^{jw})$

④. $jIm\{x[n]\} \leftrightarrow X_o(e^{jw})$

⑤. $x_e[n] \leftrightarrow Re\{X(e^{jw})\}$

⑥. $x_o[n] \leftrightarrow jIm\{X(e^{jw})\}$

推论:

$x[n]$ 是实信号