

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:

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

$x_e[n] = x_e^*[-n]$ 实部偶对称, 虚部奇对称

- 共轭奇对称分量:

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

$x_o[n] = -x_o^*[-n]$ 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. $\text{Re}\{x[n]\} \leftrightarrow X_e(e^{jw})$

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

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

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

推论:

$x[n]$ 是实信号