

第9次作业:

3.5 求以下有限长序列的N点DFT(闭合形式表达式)

$$(2) x(n) = a^n R_N(n)$$

$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} a^n e^{-j\frac{2\pi}{N}nk} = \frac{1-a^N}{1-a e^{-j\frac{2\pi}{N}k}}$$

3.6 已知 $x(n) = \{2, 1, 4, 2, 3\}$,

(1) 计算 $X(e^{j\omega}) = DTFT[x(n)]$ 及 $X(k) = DFT[x(n)]$, 并说明两者的关系。

(2) 将 $x(n)$ 的尾部补零, 得到 $x_0(n) = \{2, 1, 4, 2, 3, 0, 0, 0\}$, 计算 $X_0(e^{j\omega}) = DTFT[x_0(n)]$, $X_0(k) = DFT[x_0(n)]$ 。

(3) 将(1)、(2)的结果加以比较, 得出相应的结论。

$$(1) X(e^{j\omega}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n) e^{-j\omega n} = \sum_{n=0}^4 x(n) e^{-j\omega n}$$

$$= 2 + e^{-j\omega} + 4e^{-j2\omega} + 2e^{-j3\omega} + 3e^{-j4\omega}$$

$$X(k) = \sum_{n=0}^4 x(n) W_5^{nk} = 2 + e^{-j\frac{2\pi}{5}k} + 4e^{-j\frac{4\pi}{5}k} + 2e^{-j\frac{6\pi}{5}k} + 3e^{-j\frac{8\pi}{5}k}$$

$$\therefore X(k) = X(e^{j\omega}) \Big|_{\omega = \frac{2\pi}{5}k}$$

$$(2) X_0(e^{j\omega}) = \sum_{n=0}^7 x_0(n) e^{-j\omega n} = X(e^{j\omega}) = 2 + e^{-j\omega} + 4e^{-j2\omega} + 2e^{-j3\omega} + 3e^{-j4\omega}$$

$$X_0(k) = \sum_{n=0}^7 x_0(n) W_8^{nk} = 2 + e^{-j\frac{\pi}{4}k} + 4e^{-j\frac{\pi}{2}k} + 2e^{-j\frac{3\pi}{4}k} + 3e^{-j\pi k}$$

(3) 补零后DTFT不变, DFT变了(因为抽样位置变了)