

信号处理原理 第8次作业

李祥泽 2018011331

由 DFT 的计算公式, 有

$$\begin{aligned} X(k) &= \sum_{n=0}^{N-1} x(n)e^{-j\frac{2\pi}{N}nk} \\ &= \sum_{m=0}^{\frac{N}{2}-1} \left[x(2m)e^{-j\frac{2\pi}{N}k \cdot 2m} + x(2m+1)e^{-j\frac{2\pi}{N}k \cdot (2m+1)} \right] \\ &= \sum_{m=0}^{\frac{N}{2}-1} g(m)e^{-j\frac{2\pi}{N}k \cdot 2m} + \sum_{m=0}^{\frac{N}{2}-1} h(m)e^{-j\frac{2\pi}{N}k \cdot 2m} e^{-j\frac{2\pi}{N}k} \\ &= \sum_{m=0}^{\frac{N}{2}-1} g(m)e^{-j\frac{2\pi}{N/2}km} + e^{-j\frac{2\pi}{N}k} \cdot \sum_{m=0}^{\frac{N}{2}-1} h(m)e^{-j\frac{2\pi}{N/2}km} \\ &= G(k) + W_N^k \cdot H(k) \quad , k = 0, 1, \dots, \frac{N}{2} - 1 \end{aligned}$$