

# 信号处理原理 第 8 次作业

---

李祥泽 2018011331

---

由 DFT 的计算公式, 有

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