

数字信号处理 第十三周作业

范云潜 18373486

微电子学院 184111 班

日期：2020 年 12 月 12 日

作业内容：8.9, 8.14, 8.15, 8.16, 8.23, 8.27

Problem 8.9

SubProblem a

$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x[n]e^{-j\frac{2\pi}{N}kn}$$

$N = 5, k = 2$ 即可。对于任一有理频点 $\omega = \frac{P}{Q}\pi$ ，若是 P 为奇数， $N = 2Q$ ， P 为偶数， $N = Q$ 。

SubProblem b

$L = 27$ 。

Problem 8.14

$$x_3[2] = 3 + 1 \times 2 + 2 \times 2 = 9$$

Problem 8.15

卷积得到 $\{1, 1 + 2a, a, a + 2\}$ ，得到 $a = -1$ 。

Problem 8.16

以 4 为周期拓延，考虑交叠后 $1 + b = 4$ ， $b = 3$ 。

Problem 8.23

SubProblem a

可以直接进行 DFT，只需在不满的部分补 0。

SubProblem b

存在交叠：

$$\begin{aligned}
x'[n] &= \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) W_N^{-kn} \\
&= \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \left(\sum_{m=-\infty}^{+\infty} x[m] e^{j\frac{2\pi}{N}km} \right) W_N^{-kn} \\
&= \sum_{m=-\infty}^{+\infty} x[m] \sum_{k=0}^{N-1} \delta[k - n + rN] \\
&= \sum_{m=-\infty}^{+\infty} x[m - rN]
\end{aligned}$$

将 $x[n]$ 按照以上方法进行交叠，再进行 DFT。

Problem 8.27

SubProblem a

$y_a = \{1, 2, \dots, 10, 10, \dots, 10, 9, \dots, 2, 1\}$, 长度为 110。如图 1。

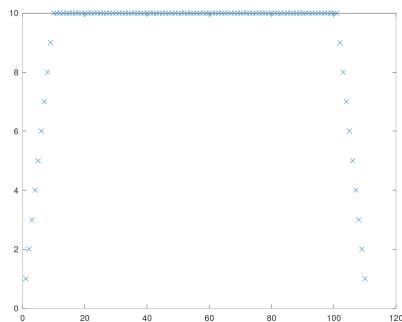


图 1

SubProblem b

$y_b = \{10, 10, \dots, 10\}$, 长度为 100。如图 2。

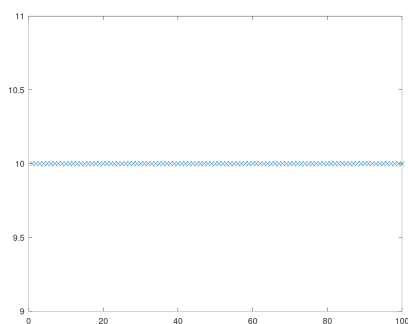


图 2

SubProblem c

$y_c = y_a$, 长度为 110。如图 1。