第十章作业思路讲解

深蓝学院 shenlanxueyuan.com

- 作业1

离散傅里叶变换： $$X(u)=\sum_{n=0}^{M-1}x(n)e^{-\frac{j2\pi un}{M}}$$

Z变换： $$X(z)=\sum_{n=0}^{M-1}x(n)z^{-n}$$

卷积定理：

$$x_1(n)*x_2(n)=\sum_{k=-\infty}^{+\infty}x_1(k)x_2(n-k) \Rightarrow Z\left[x_1(n)*x_2(n)\right]=X_1(z)X_2(z)$$

第十章作业思路讲解

- 作业2

对于下采样：

$$X_{down}(z)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}x(2n)z^{-n}=\ldots+x(-4)z^{2}+x(-2)z+x(0)+x(2)z^{-1}+x(4)z^{-2}+\ldots$$

$$X\left(z^{\frac{1}{2}}\right)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}x(n)z^{-n/2}=\ldots+x(-4)z^{2}+x(-3)z^{3/2}+x(-2)z+x(-1)z^{1/2}+x(0)+x(1)z^{-1/2}+x(2)z^{-1}+\ldots$$

$$X\left(-z^{\frac{1}{2}}\right)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}x(n)(-z)^{-n/2}=\ldots+x(-4)z^{2}-x(-3)z^{3/2}+x(-2)z-x(-1)z^{1/2}+x(0)-x(1)z^{-1/2}+x(2)z^{-1}+\ldots$$

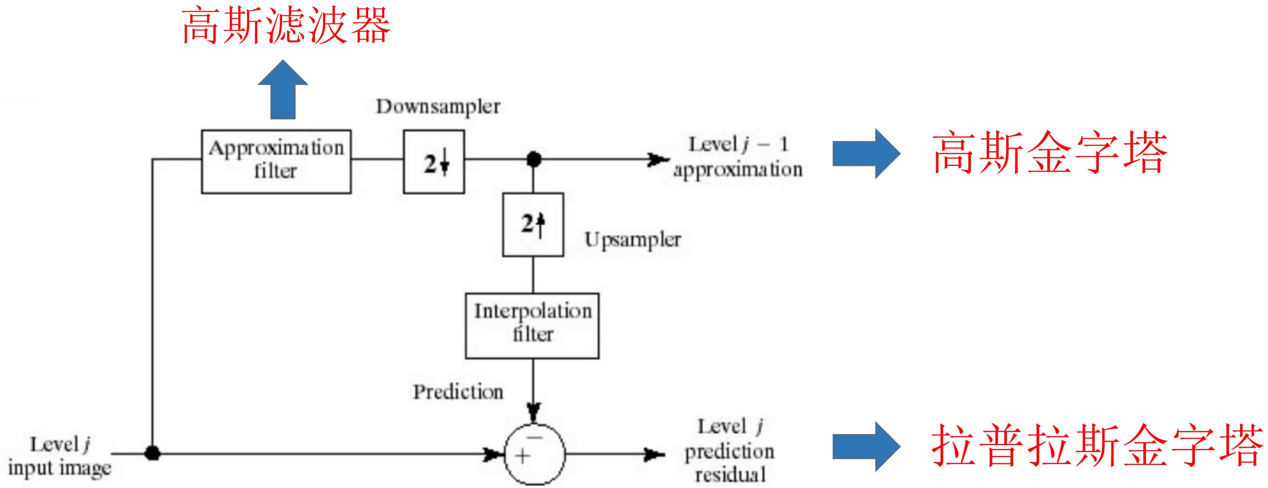
上采样同理。

第十章作业思路讲解

- 作业3

  利用Z变换定义证明即可。

- 作业4



第十章作业思路讲解

- 作业5

等式两边进行反Z变换，即可得证。

- 作业6

由已知条件：

$$h_0(n)=g_0(2K-1-n)=(-1)^n g_1(n)$$

$$h_1(n)=g_1(2K-1-n)\Leftrightarrow h_1(2K-1-n)=g_1(n)$$

$$g_1(n)=(-1)^n g_0(2K-1-n)$$

代入推导可得。

第十章作业思路讲解

- 作业7

$$
H_{16}=\frac{1}{4}\left[\begin{array}{cccccccccccccccc}
1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\
1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\
\sqrt{2} & \sqrt{2} & \sqrt{2} & \sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \sqrt{2} & \sqrt{2} & \sqrt{2} & \sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} \\
2 & 2 & -2 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 2 & -2 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 2 & -2 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 2 & -2 & -2 \\
2\sqrt{2} & -2\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 2\sqrt{2} & -2\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 2\sqrt{2} & -2\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2\sqrt{2} & -2\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2\sqrt{2} & -2\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2\sqrt{2} & -2\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2\sqrt{2} & -2\sqrt{2} & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2\sqrt{2} & -2\sqrt{2}
\end{array}\right]
$$