一些推导与结论

作者：陈麒铵

时间：Aug 17, 2022

要让一群人团结起来，需要的不是英明的领导，而是共同的敌人。——比企谷八幡

目录

第一章 信号与系统

1.1 离散信号的周期性质

设有离散序列 $x[n]=e^{j\omega n}$, 其周期为 N，则有

$$x[n]=x[n+N]$$
$$e^{j\omega n}=e^{j\omega(n+N)}$$

要满足序列的周期性，则要满足 $\omega N=2k\pi$，其中 k 为任意整数，即

$$\frac{N}{k}=\frac{2\pi}{\omega} \tag{1.1}$$

其中 $\frac{2\pi}{\omega}$ 为有理数，才能使该离散序列存在周期性。

1.2 卷积

1.2.1 卷积和

对于任意的离散序列 $x[n]$，我们都可以把它分解为不同时间的加权单位脉冲的叠加，即

$$x[n]=\cdots+x[-2]\delta[n+2]+x[-1]\delta[n+1]+x[0]\delta[n]+x[1]\delta[n-1]+x[2]\delta[n-2]+\cdots \tag{1.2}$$

即

$$x[n]=\sum_{k=-\infty}^{\infty}x[k]\delta[n-k] \tag{1.3}$$

我们可以设系统的单位脉冲响应为 $h[n]$，根据线性时不变系统的叠加性质，有

$$y[n]=\sum_{k=-\infty}^{\infty}x[k]h[n-k] \tag{1.4}$$

如式1.4称为**卷积和**，并且我们定义一个新符号表示**卷积和**：

$$y[n]=x[n]*h[n] \tag{1.5}$$