信号的采样与保持

信号的采样

理想采样序列:

$$\delta_T(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT)$$

其中T为采样周期，上述式子就是每隔一个采样周期有一个脉冲传递函数

那么，我现在存在一个连续信号$e(t)$，采样后信号为$e^*(t)$，有:

$$e^*(t)=e(t)\delta_T(t)=e(t)\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT)=\sum_{0}^{\infty}e(nT)\delta(t-nT)$$

考虑到现实的物理意义，$e(t)$这个信号在采样前是就是0，所以上述式子从0开始写
进行拉普拉斯变换有:

$$E^*(s)=\sum_{0}^{\infty}e(nT)e^{-nTs}$$

相当于是作用的幅值延迟nT时间，所以给你一个连续的信号，让你求采样后的拉氏变换，无脑带上述公式就行了
我们还知道，傅里叶级数很牛逼，给你一个函数都能搞成一堆三角函数相加的形式，那么我们采样函数的拉普拉斯变换也能展开成傅里叶级数的形式:

$$E^*(s)=\frac{1}{T}\sum_{n=-\infty}^{\infty}E(s+jn\omega_s)$$

给你一个信号，先用拉普拉斯变换换成$E(s)$，在将s换为$s+jn\omega_s$，得到$E(s+jn\omega_s)$，再带入上述式子即可

零阶保持器(ZOH)

零阶保持器就是把输入他的信号保持一个周期T(一拍)，在这一个周期开始时输入信号为多少，那么在整个周期内输出信号就为开始时刻的输入信号
有没有发现，这零阶保持器不就是个门信号？宽度为T，右移了$\frac{T}{2}$

$$\begin{gathered}\text{时域}\quad k(t)=1-1(t-T)\\ \text{拉氏变换后}\quad G_h(s)=\frac{1-e^{-Ts}}{s}\end{gathered}$$

信号经过零阶保持器可近似看作为在原系统上添加了$\frac{T}{2}$的纯延时环节，所以系统的动态性能指标会变差一些