

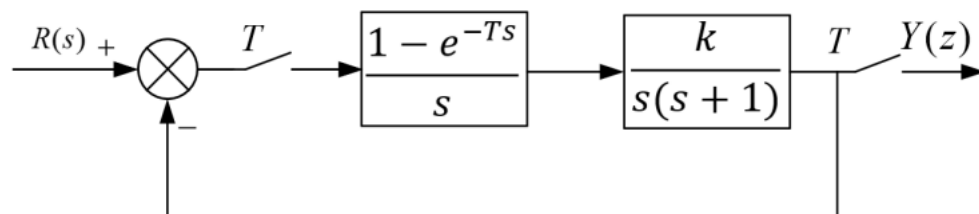
- (1) 在线系统是否一定是实时系统？实时系统是否一定是在线系统？请说明原因。

(2) PID 控制器的参数整定方法有哪些？试比较各自的优缺点。

(3) 什么是采样定理？简述采样周期选取的一般原则。

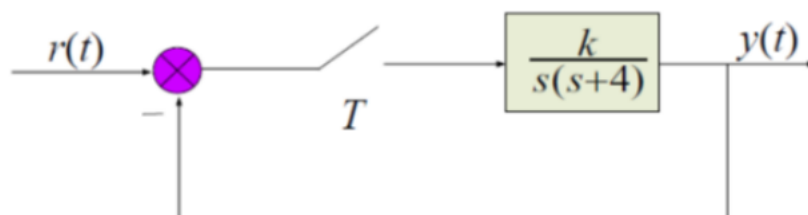
(4) 说明计算机控制系统仿真和调试的必要性。
- a) 设线性离散系统的差分方程为 $y(k) + 3y(k-1) + 4y(k-2) + 8y(k-3) = r(k) - 3r(k-1) + 4r(k-2)$ 且初始条件为零。试求系统的脉冲传递函数。（思路：先对差分方程做 Z 变换，然后直接得到 $G(Z)$ ）。

b) 设线性离散系统脉冲传递函数为 $G(z) = (z^3 + 3z^2 + 2z + 1)/(z^3 + z^2 + 2z + 3)$ ，试求系统的差分方程（思路：跟 a 的思路相反）
- 应用劳斯判据，讨论下图所示系统的稳定性，其中 $k = 1, T = 1\text{ s}$



（先求出开环脉冲传递函数，然后采用双线性变化，得到 W 平面的特征方程，然后建立劳斯表）

- 某离散系统如图所示，试用 Routh 准则确定使该系统稳定的 k 值范围，设 $T = 0.25$ 。

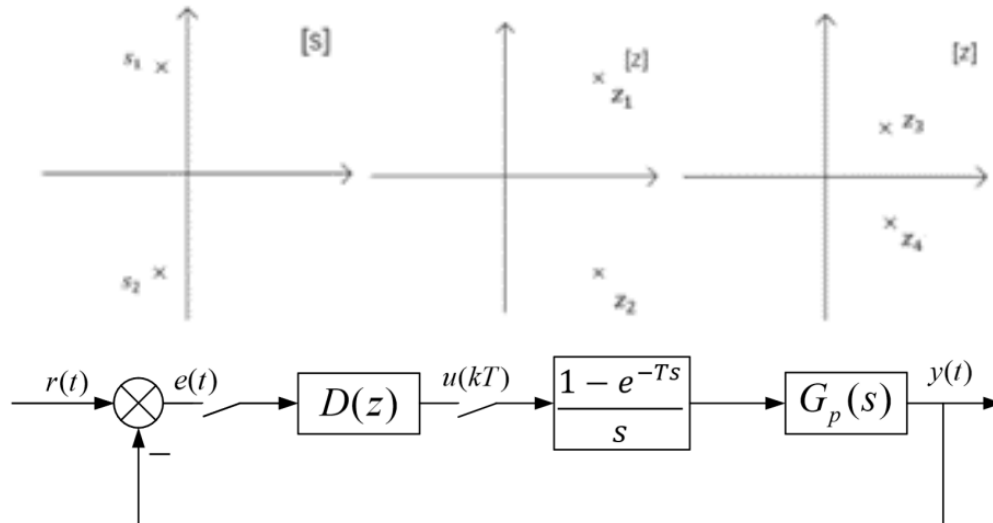


(思路：先求出闭环传递函数，根据闭环传递函数的 Z 特征方程，以及劳斯判决表，求出 K 的范围)

5. 已知模拟控制器的传递函数为 $G_c(s) = 1/(s^2 + 0.2s + 1)$ ，采样周期 $T = 1s$ 。试分别采用前向差分法和后向差分法求其等效的数字控制器，并画出 s 域和 z 域对应的极点位置，说明其稳定性。

(思路：先求出 S 域下特征方程，得到节点，可判断稳定性；注意前向差分方程和后向差分方程的区别)

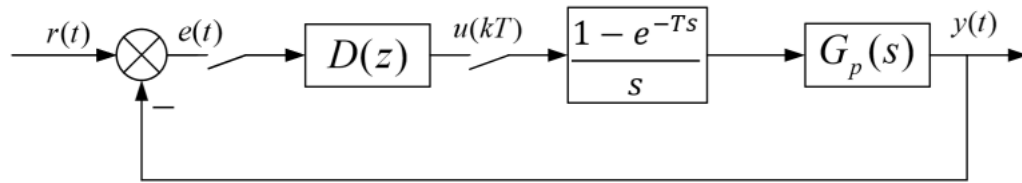
6. 在下图所示的系统中，被控对象 $G_p(s) = K/s(T_ms + 1)$ ，已知 $K = 10s^{-1}$ ， $T = T_m = 0.025s$ ，按最少拍设计方法，针对单位速度输入信号设计最少拍控制系统，并讨论输入形式改变时系统性能的变化情况。



(先求出 $G(s)$ ，转换为 $G(z)$ ，然后根据满足稳定性要求的解法，得到相应 $D(z)$ ，根据课程 PPT 算法上的相关阐述，进行讨论)

7. 在下图所示的系统中，被控对象 $G_p(s) = K/s(T_ms + 1)$ ，已知 $K = 2$ ， T

$= T_m = 0.5\text{s}$ ，则按最少拍设计方法，针对单位加速度输入信号设计最少拍控制系统。



8. 给定一个定常系统的状态方程，如何判别能控性和能观性。

（重点掌握：能控矩阵、能观矩阵如何计算的问题，矩阵的秩如何求解的问题）