

宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题 (B 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 915 科目名称: 计算机控制

适用专业: 计算机技术

一、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 为了克服由于工业现场测控系统存在的随机脉冲干扰, 在数据预处理中应该采取哪种数字滤波形式_____。
A. 惯性滤波法; B. 限幅滤波;
C. 算术平均滤波法; D. 递推平均滤波法
2. 一个 10 位的 A/D 转换器 (量化误差为 0.2%), 孔径时间 t_{AD} 为 $10\mu s$, 则允许转换的正弦波模拟信号的最大频率为_____。
A. 8Hz; B. 16 Hz; C. 32 Hz; D. 64 Hz
3. 已知离散系统脉冲传递函数为: $G(z) = \frac{z + 0.5}{(z - 0.5 + j0.5)^2}$, 可知该系统是_____。
A. 稳定的; B. 不稳定的; C. 临界稳定的; D. 不能确定
4. 连续系统传递函数的一个极点 $P = -2.8$, Z 变换后将映射到 Z 平面的_____。
A. 单位园外; B. 单位园上; C. 单位园里; D. 虚轴上
5. 在计算机控制系统里, 通常当采样周期 T 增大时, 系统的稳定性将_____。
A. 变好; B. 变差; C. 不变; D. 不能确定
6. 在采用数字 PID 控制算法时, 为了避免计算得到的控制量将超出执行机构可能的最大动作范围对应的极限控制量, 应选用_____PID 改进算法。
A. 微分先行 PID 控制算法; B. 积分分离 PID 算法;
C. 带死区的 PID 控制算法; D. 提高积分项积分精度
7. 在数字 PID 整定过程中, 系统接近出现震荡, 但还存在稳态误差, 应采取的整定措施是_____。
A. 加大比例系数, 增大微分时间常数; B. 减小比例系数; 增大积分时间常数;
C. 减小比例系数; 减小积分时间常数; D. 加大比例系数, 减少积分时间常数
8. 在控制系统的离散设计时, 如果广义对象传递函数 $G(z)$ 有单位圆上 (除 $z=1$ 外) 或圆外的零点, 则必须包括在_____。
A. $\Phi_e(z)$ 的零点中; B. $D(z)$ 的零点中; C. $\Phi(z)$ 的零点中; D. $\Phi_e(z)$ 的极点中

宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题 (B 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 915 科目名称: 计算机控制

适用专业: 计算机技术

9. 在确定 A/D 变换器精度时, 通常要求它的精度应_____传感器的精度。

- A. 大于; B. 小于; C. 等于

10. 当系统中含有零阶保持器时, 系统的稳态误差与采样周期 T_____。

- A. 无关; B. 有关; C. 关系不定

二、判断题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 假设离散控制器设计的结果是 $D(z) = 1.63z + 1.14 + 3.22z^{-1} - 0.5z^{-2}$, 则这个控制器是不可实现的。()

2. 脉冲传递函数定义为在零初始条件下系统的控制输出量 Z 变换与输入量 Z 变换之比。()

3. 零阶保持器频率特性的幅值随角频率的增大而衰减, 具有明显的低通特性。()

4. 离散系统稳定的充分必要条件是它的特征方程的特征根全部位于 Z 平面的单位圆上。()

5. 用数字 PID 控制电动阀门的开度时应该选用增量型控制递推算法。()

6. 采样周期为 T 的单位反馈系统, 开环脉冲传递函数是 $G(z) = \frac{T}{(z-1)}$, 使系统稳定的 T 的范围是 $T < 2$ 。()

7. 施密斯预估器能有效克服纯滞后对象, 但直接应用于工业对象很少, 是因为施密斯预估器依赖于对象精确的数学模型, 导致控制效果不理想。()

8. 在 PID 控制系统中, 为了避免积分引起的饱和现象, 经常采用积分分离及带死区的控制方式。()

9. 有限拍控制是通过增加了闭环系统参数的自由度以达到降低对象参数的敏感度的要求。()

10. 中值滤波能够有效克服各种因素引起的脉冲干扰, 因此比较适合于脉冲干扰比较严重或高频振荡系统。()

三、名词解释与简答题 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 标度变换

2. 如何实现模拟量输入通道中零点偏移和放大器增益误差等系统误差的自动校准?

宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题 (B 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 915 科目名称: 计算机控制
适用专业: 计算机技术

3. 计算机控制系统的采用组态软件来实现有哪些优势?

4. 写出三种以上常用的现场总线类型。

四、计算分析题 (共 90 分)

1、(15 分) 已知某系统连续控制器的传递函数

$$D(s) = \frac{2}{(s+1)(s+2)}$$

试分别用阶跃响应不变法求 $D(s)$ 的等效数字控制器, 并写出相应的差分方程表达式。其中采样周期 $T = 1s$ 。

2、(15 分) 已知模拟调节器的传递函数为

$$D(s) = \frac{1 + 0.17s}{1 + 0.085s}$$

试写出相应数字控制器的位置型和增量型控制算式, 设采样周期 $T=0.2s$ 。

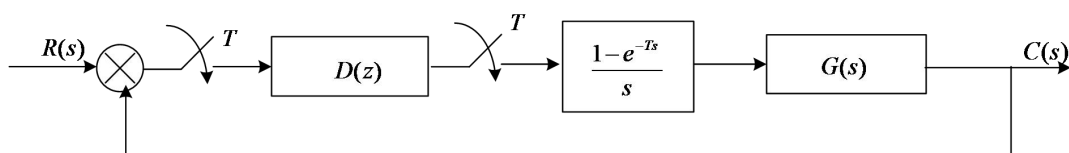
3、(15 分) 积分分离算法的工作原理是什么? 设传统模拟 PID 算式为:

$$u(t) = 16[e(t) + 0.5 \int_0^t e(t) dt + 2 \frac{de(t)}{dt}]$$

设 B 为积分分离阈值, 分别写出位置型与增量型的积分分离的数字 PID 控制器的递推控制算法, 并说明位置型与增量型的区别。设采样周期 $T=0.5$ 秒。

4、(15 分) 已知系统结构如下图, 其中 $G(s) = \frac{1}{s(s+1)}$, $D(z) = 1$, 输入 $r(t) = 1$, $T=1s$, 求

- (1) 系统闭环脉冲传递函数 (5 分)
- (2) 分析该数字控制系统的稳定特性 (5 分)
- (3) 计算稳态误差 $e(\infty)$ 。(5 分)



宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题(B 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 915 科目名称: 计算机控制
适用专业: 计算机技术

5、(共 30 分) 综合设计题

某工业加热炉，工艺要求加热炉内的反应温度需要恒定。设加热炉的温度可操作范围为 95°C - 105°C ，要求加热炉的设定温度为 100°C ，控制的稳态误差要求为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，温度调节可以通过加热炉的蒸汽和冷水调节阀来实现。要求完成：

- (1) 希望能够实现对加热炉的温度进行报警，并对温度进行计算机控制的通道结构图。
(10 分)
- (2) 详细给出对炉温对象进行数学建模的方法；(10 分)
- (3) 详细给出炉温对象的测控方案，包括拟采用的控制算法 (10 分)

附 Z 变换表

$Y(s)$	$y(t)$	$Y(z)$
1	$\delta(t)$	1
e^{-kTs}	$\delta(t-kT)$	z^{-k}
$1/s$	$1(t)$	$z/(z-1)$
$1/s^2$	t	$Tz/(z-1)^2$
$1/s^3$	$0.5t^2$	$0.5T^2z(z+1)/(z-1)^3$
$1/(s+a)$	e^{-at}	$z/(z-e^{-aT})$
$a/s(s+a)$	$1-e^{-at}$	$\frac{z(1-e^{-aT})}{(z-1)(z-e^{-aT})}$