

《计算机控制技术》2019–2020 考试卷*

<https://github.com/sikouhgw/jxust-Learning-database>

2020 年 6 月 19 日

1 填空题(每空 2 分, 共 20 分)

1. 现有的两种硬件消抖电路是积分电路、R-S 触发器.
2. V_{out} 为 8 位 D/A 转换器的双极性输出端, 若输入数字量 $D = 10\ 100\ 000\text{B}$, 基准参考电压 $V_{\text{REF}} = 5\text{V}$, 则 V_{out} 为 1.25 V.
3. 第三象限逆圆弧插补, 当偏差 $F_m < 0$ 时, 下一步的进给方向为 -y.
4. 将连续控制器 $D(s)$ 离散化为数字控制器 $D(z)$ 的方法有很多, 其中用 $s = (z - 1)/(Tz)$ 表示后向差分法由 $D(s)$ 求取 $D(z)$ 的计算公式.
5. 在 PID 控制系统中, P 的作用主要是迅速反应误差, 从而减小误差.
6. 如图 1 所示的数字 PID 控制器的改进为不完全微分.

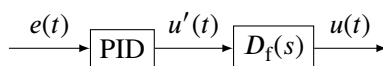


图 1: 填空题第 6 题的图

7. 消除振铃的方法是消除振铃因子法、参数选择法.
8. 现已知某飞机飞行高度变化范围为 $0 \sim 15000$ 米, 测试时, 采用 12 位的 A/D 变换器, 试问此时系统对高度变化的分辨率为 3.66 米.

2 选择题(每空 2 分, 共 20 分)

1. DCS 从下到上分为分散过程控制级、(A)、综合信息管理层, 形成分级分布式控制.
A. 集中操作监控级 B. 生产执行系统级 C. 自动处理操作级 D. 信息维护发送级
2. 以下选项中不是共模干扰的抑制方式的是(C).
A. 光电隔离 B. 变压器隔离 C. 提高回路噪声比 D. 浮地屏蔽
3. 当尖峰型串模干扰成为主要干扰源时, 用(C)可以削弱串模干扰的影响.
A. 低通滤波器 B. 高通滤波器 C. 双积分式 A/D 转换器 D. 变压器隔离
4. 在步进电机控制模型中, 不属于三相单三拍工作方式下的输出字表是(D).
A. 1 H B. 2 H C. 4 H D. 6 H

*试卷编号: 1920020605B

5. 下面不属于积分项的改进的是(A).

- A. 分段积分 B. 抗积分饱和 C. 梯形积分 D. 消除积分不灵敏区

6. 如果针对速度输入函数进行设计,为了跟踪输入,稳态过程中 $G_c(s)$ 的输出也必须是速度函数,为了产生这样的速度输出函数, $G_c(s)$ 中必须至少有(A)个积分环节,使得控制信号 $u(k)$ 为常值(包括零)时, $G_c(s)$ 的稳态输出是所要求的速度函数.

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

7. 某控制系统中,希望快速采样,保持器的保持电容 CH 应取值(A).

- A. 比较小 B. 比较大 C. 取零值 D. 取负值

8. 以下选项中不是整定 PID 参数的方法的是(D).

- A. 扩充临界比例度法 B. 扩充响应曲线 C. 归一参数整定法 D. 经验法

9. 下面关于标度变换的说法正确的是(C).

- A. 标度变换就是数字量变成工程量
B. 标度变换是把数字量变成工程量相关的模拟量
C. 标度变换就是把数字量转换成众所熟悉的十进制工程量
D. 以上说法都不对

10. 能有效克服因偶然因素引起的波动干扰的滤波方法是(C).

- A. 平均值滤波 B. 滑动平均滤波 C. 中位值滤波 D. 惯性滤波

3 简答题(每小题 5 分,共 10 分)

1. 解释下面几个常用英文缩略语 IPC, DDC, DCS, FCS, PCS 的意思.

解. IPC: 工控机; DDC: 直接数字控制系统; DCS: 集散控制系统; FCS: 现场总线控制系统; PCS: 生产过程控制系统.

2. 在工业控制系统中,常采用 PID 控制,试写出数字 PID 控制器的位置型控制算法和增量型控制算法的表达式.

解. 数字 PID 控制器的位置型控制算法:

$$u(k) = K_P \left[e(k) + \frac{T}{T_I} \sum_{i=0}^k e(i) + T_D \frac{e(k) - e(k-1)}{T} \right]$$

数字 PID 控制器的增量型控制算法:

$$\Delta u(k) = K_P[e(k) - e(k-1)] + K_I e(k) + K_D[e(k) - 2e(k-1) + e(k-2)]$$

式中, K_P 为比例增益, $K_P = 1/\sigma$; K_I 为积分系数, $K_I = K_P T/T_I$; K_D 为微分系数, $K_D = K_P T_D/T$.

4 作图题(10 分)

1. 设加工第二象限内一直线 OA , 起点为 $O(0,0)$, 终点为 $A(-5,3)$, 试用逐点比较法进行插补计算, 插补计算过程列表, 并画出走步轨迹图并标明进给方向和步数.

解. 坐标进给的总步数 $N_{xy} = |-5-0| + |3-0| = 8$, $x_e = 5$, $y_e = 3$, $F_0 = 0$, $xOy = 2$, 插补计算过程见表 1.

直线插补的走步轨迹图如图 2 所示.

表 1

步数	偏差判别	坐标进给	偏差计算	终点判断
起点			$F_0 = 0$	$N_{xy} = 8$
1	$F_0 = 0$	$-x$	$F_1 = F_0 - y_e = -3$	$N_{xy} = 7$
2	$F_1 < 0$	$+y$	$F_2 = F_1 + x_e = 2$	$N_{xy} = 6$
3	$F_2 > 0$	$-x$	$F_3 = F_2 - y_e = -1$	$N_{xy} = 5$
4	$F_3 < 0$	$+y$	$F_4 = F_3 + x_e = 4$	$N_{xy} = 4$
5	$F_4 > 0$	$-x$	$F_5 = F_4 - y_e = 1$	$N_{xy} = 3$
6	$F_5 > 0$	$-x$	$F_6 = F_5 - y_e = -2$	$N_{xy} = 2$
7	$F_6 < 0$	$+y$	$F_7 = F_6 + x_e = 3$	$N_{xy} = 1$
8	$F_7 > 0$	$-x$	$F_8 = F_7 - y_e = 0$	$N_{xy} = 0$

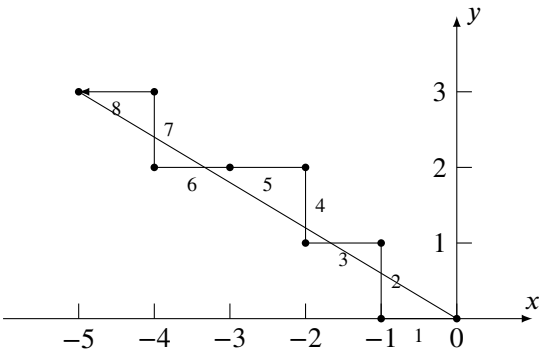


图 2

5 设计题(15分)

1. 用 8 位 A/D 转换器 ADC0809 与 PC/ISA 总线工业控制机接口, 实现 8 路模拟量采集. 请画出接口原理图, 并设计出 8 路模拟量的数据采集程序.

解. 略.

6 计算题(25分)

1. 已知模拟调节器的传递函数为 $D(s) = \frac{1+0.2s}{1+0.09s}$, 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 $T = 0.2\text{ s}$. (10 分)

解. 由于

$$D(s) = \frac{U(s)}{E(s)} = \frac{1 + 0.2s}{1 + 0.09s},$$

则

$$u(k) + 0.09 \frac{u(k) - u(k-1)}{T} = e(k) + 0.2 \frac{e(k) - e(k-1)}{T}.$$

把 $T = 0.2\text{ s}$ 代入得位置型控制算法为

$$u(k) = 0.31u(k-1) + 1.38e(k) - 0.69e(k-1),$$

则

$$u(k-1) = 0.31u(k-2) + 1.38e(k-1) - 0.69e(k-2).$$

增量型控制算式为

$$\Delta u(k) = u(k) - u(k-1) = 0.31\Delta u(k-1) + 1.38e(k) - 2.07e(k-1) + 0.69e(k-2).$$

2. 已知广义对象的脉冲传递函数为:

$$G(z) = \frac{3.679z^{-1}(1 + 0.718z^{-1})}{(1 - z^{-1})(1 - 0.3679z^{-1})}$$

(1)用最小拍无纹波系统的设计方法, 设计单位阶跃输入时闭环脉冲传递函数 $\Phi(z)$ 和最少拍控制器 $D(z)$;

(2)求出数字控制器输出序列 $u(k)$ 的递推形式;

(3)画出采样瞬间数字控制器的输出和系统的输出曲线. (15 分)

解. 略.