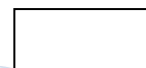


绝密★启用前



2012 年同等学力人员申请硕士学位
学科综合水平全国统一考试

控制科学与工程试卷

- I. 矩阵理论
- II. 控制理论
- III. 微机系统原理与应用
- IV. 计算机软件技术

考生须知

1. 本试卷满分为 100 分，包括 4 门课程：矩阵理论（30 分）、控制理论（30 分）、微机系统原理与应用（20 分）、计算机软件技术（20 分）。
2. 请考生务必将本人考号最后两位数字填写在本页右上角方框内。
3. 考生一律用蓝色或黑色墨水笔在答题纸指定位置上按规定要求作答，未做在指定位置上的答案一律无效。
4. 监考员收卷时，考生须配合监考员验收，并请监考员在准考证上签字（作为考生交卷的凭据），否则，若发生答卷遗失，责任由考生自负。

I 矩阵理论

一、填空题 (每小题 2 分, 共 10 分)

1. 已知向量组 $\alpha_1 = (1, -1, -1, 1)^T$, $\alpha_2 = (1, 0, 2, 1)^T$, $\alpha_3 = (1, 2, 0, 1)^T$, $\alpha_4 = (1, -1, 2, \alpha)^T$ 的秩是 3, 则 α 满足_____。

2. 已知 $A(t) = \begin{bmatrix} 1 & t & t^2 \\ 0 & 1 & t \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, 则 $\frac{dA^{-1}(t)}{dt} =$ _____。

3. 设 A 为 n 阶矩阵, 则 $e^{\frac{A}{2}}$ 的幂级数表达式是_____。

4. 两个矩阵乘积 $\begin{bmatrix} 99 & 87 & 75 \\ 0 & 88 & 76 \\ 0 & 0 & 77 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 9 & 0 & 0 \\ 9 & 8 & 0 \\ 9 & 8 & 0 \end{bmatrix}$ 的秩是_____。

5. 设 $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & i \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ ($i = \sqrt{-1}$), 则 A 的正奇异值是_____。

二、单项选择题 (每小题 2 分, 共 8 分)

1. 设 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 是 3 维空间 R^3 中线性无关向量组, 下列结论中不正确的是 ()。

- A. $\alpha_1 + \alpha_2, \alpha_2 + \alpha_3, \alpha_3 + \alpha_1$ 线性无关
- B. $\alpha_1, \alpha_1 + \alpha_2, \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$ 线性无关
- C. $\alpha_1 - \alpha_2, \alpha_2 - \alpha_3, \alpha_3 - \alpha_1$ 线性无关
- D. $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3, \alpha_2 + \alpha_3, \alpha_3$ 线性无关

2. 若 $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$, 则 $\cos \pi A =$ ()。

- A. $\begin{bmatrix} 1 & \pi & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
- B. $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
- C. $\begin{bmatrix} -1 & \pi & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
- D. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & \pi \end{bmatrix}$

3. 设 α_1 是 n 阶矩阵 A 的特征值为 λ_1 的特征向量, α_2 是 A 的特征值为 λ_2 ($\lambda_1 \neq \lambda_2$) 的特征向量, 则下列结论中不正确的是 ()。

- A. α_1 是 n 阶矩阵 $A^2 + A$ 的特征值为 $\lambda_1^2 + \lambda_1$ 的特征向量

B. α_2 是 n 阶矩阵 $3A^2 + E$ 的特征值为 $3\lambda_2^2 + 1$ 的特征向量 (其中 E 是 n 阶单位矩阵)

C. $\alpha_1 + \alpha_2$ 是 A 的特征值为 $\lambda_1 + \lambda_2$ 的特征向量

D. $3\lambda_1$ 是 n 阶矩阵 $3A$ 的特征值

4. 若实二次型 $f(x_1, x_2, x_3) = 4x_1^2 + 2tx_1x_2 + x_2^2 + 2x_3^2$ 是正定的, t 满足条件 ()。

A. $t > 2$

B. $t < -2$

C. $-2 < t < 2$

D. $-2 \leq t \leq 2$

三、计算题与证明题 (3 小题任选 2 小题做答, 每小题 6 分, 共 12 分。若全做, 只计前 2 小题。)

1. 已知 $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$, 试求正交矩阵 Q , 正线上三角矩阵 R , 使得 $A = QR$ 。

2. 已知 $A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$, 求 A 的若尔当(Jordan)标准形 J 以及变换矩阵 P , 满足 $P^{-1}AP = J$ 。

3. 已知 $A = \begin{bmatrix} 4 & -4 \\ 9 & -8 \end{bmatrix}$, 求矩阵函数 $\cos \frac{\pi}{4} A$ 。

II 控制理论

注意：本部分共有六大题，每个大题 6 分。第一题（单项选择题）必答，第二至第六题 5

题中任选 4 题做答，若全做，则只计前选 4 题。

一、单项选择题（每小题 2 分，共 6 分）

1. 典型二阶振荡环节的传递函数为

$$\frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2},$$

其中 $0 < \zeta < \frac{\sqrt{2}}{2}$ 时，谐振频率 ω_r ()。

- A. 等于 ω_n
- B. 小于 ω_n
- C. 大于 ω_n
- D. 与 ω_n 无关

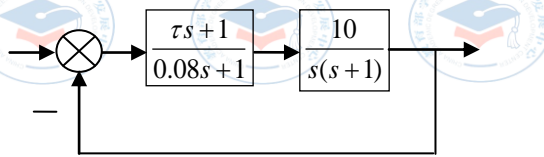
2. 若单变量系统 $(\mathbf{A} \quad \mathbf{b} \quad \mathbf{c})$ 是不可控的，则该系统 ()。

- A. 一定是不稳定的
- B. 一定不能用状态反馈使闭环系统稳定
- C. 一定不能用状态反馈任意配置闭环特征值
- D. 一定可以用状态反馈使闭环系统稳定

3. 单输入、单输出的对象 $(\mathbf{A} \quad \mathbf{b} \quad \mathbf{c})$ 可控、可观，由此对象加上观测器、状态反馈组成的闭环系统 ()。

- A. 是可控、可观的
- B. 一定是不可观的
- C. 一定是不可控、不可观的
- D. 一定是不可控的

二、系统结构图如题二图所示，其中 $\tau > 0$ 。



题二图

1. 确定参数 τ ，使开环渐近幅频特性曲线的截止频率为 5rad/s；
2. 根据本题 1 所确定的 τ 值计算系统的相稳定裕度 γ 。

三、已知系统动态方程如下

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u, \quad y = [1 \quad 1] \mathbf{x}$$

若给定初始条件为 $\mathbf{x}(0) = [1 \quad 1]^T$ ，输入为 $u = 1(t)$ ，求状态 $\mathbf{x}(t)$ 和输出 $y(t)$ 。

四、系统动态方程如下

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u, \quad y = [a \quad 2] \mathbf{x}$$

式中 a 是实常量参数。

1. 判断系统是否渐近稳定？为什么？
2. 参数 a 取何值时系统 BIBO（有界输入、有界输出）稳定？为什么？

五、系统动态方程如下

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & -10 \\ 0 & 3 & -7 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 5 \\ 3 \end{bmatrix} u, \quad y = [1 \quad -1 \quad 1] \mathbf{x}$$

1. 判断系统状态的可控性和系统的可观性；并求系统的传递函数。
2. 给定如下三组闭环系统特征值

$$\{-3 \quad -2 \quad -4\}, \quad \{-3 \quad -3 \quad -1\}, \quad \{-4 \quad -1 \quad -5\}$$

问哪组闭环特征值可以通过状态反馈 $u = v + \mathbf{kx}$ (v 是参考输入) 进行配置并说明理由。

六、已知系统方程为

$$\dot{x}_1(t) = x_2(t) + u(t), \quad \dot{x}_2(t) = -x_2(t)$$

性能指标为

$$J = \int_0^{\infty} [x_1^2(t) + u^2(t)] dt,$$

试求出使 J 为最小的最优控制 $u^*(t)$ 。

III 微机系统原理与应用

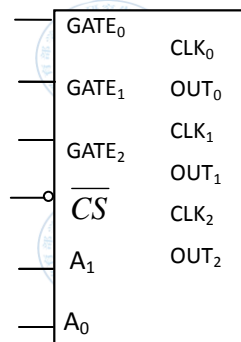
一、(5分) 阅读如下 8086/8088 汇编语言源程序，回答问题。

```
ALPH DW 1234H ; ①  
  
MOV AX, ALPH ; ②  
MOV AH, BYTE PTR ALPH ; ③  
HLT
```

1. 在第②句中谁是源操作数、谁是目标操作数，源操作数是何种寻址方式，目标操作数又是何种寻址方式？
2. 在第②句执行后，AH=?
3. 在第③句执行后，AH=?

二、(5分) 在 8086/8088CPU 中，当前 AL=89H、状态标志寄存器 FLAGS 中的 CF=0，请写出 2 条不同的指令，各指令分别执行的结果都能使 AL=44H，CF=1。

三、(5分) 如下是微型计算机系统中常用的输入输出接口集成电路 Intel 8253 的框图。



Intel 8253

1. 用一句话简单叙述 Intel 8253 的功能。
2. 图中 A₁、A₀ 是什么信号？举例说明它们二者之间如何配合实现对 Intel 8253 内部寄存器的寻址。

四、(5分) 填空题。MCS-51 单片机的存储器，在物理上有四个地址空间，它们分别是 ①_____②_____③_____④_____。但从用户使用的角度在逻辑上是三个地址空间①_____②_____③_____。

IV 计算机软件技术

一、填空题 (每小题 1 分，共 8 分)

1. 数据结构描述一组数据 ①_____ 以及它们之间的 ②_____。

2. 数据结构运算中的遍历是沿某条 ① 巡查某数据结构中的结点，而且每个结点只被访问 ② 。

3. 图是这样一类数据结构，在其各数据 ① 之间可以 ② 相连。

4. 操作系统管理的文件，按存取和保护的不同，一般可分为 4 类：执行文件、① 文件、② 文件和不保护文件。

5. 在操作系统的设备管理中，需使用缓冲技术，所使用的缓冲池存在三种缓冲区：① 缓冲区、② 缓冲区和空白缓冲区。

6. 数据库结构分为以下三级：外模式、① 模式和② 模式。

7. 数据库管理员的主要职责有四项：组织数据库、整理和修改数据库、① 数据库和② 数据库。

8. “软件危机”主要是由于以下四方面原因造成的：软件复杂性增长、软件① 增高、软件② 加长和软件维护工作量加大。

二、(4 分) 什么是数据结构运算中的检索？什么是对半检索法？若被检索表共有 n 个记录，则对半检索法的最少比较次数和最多比较次数分别为多少？

三、(4 分) 什么是关系代数？它的运算可分为哪两类？每一类各包括哪些主要的运算？

四、(4 分) 数据库设计过程划分为哪四个阶段？简要说明每个阶段的主要任务。