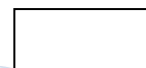


绝密★启用前



2011 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. 设 $\alpha_1 = (-1, a, 1)^T, \alpha_2 = (1, 2, 1)^T, \alpha_3 = (1, 1, 1)^T, \alpha_4 = (1, 1, 1)^T$, 若 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ 线性相关, 则 a 满足_____。

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

3. 设 A 为 n 阶矩阵, 则 $\left(\frac{E}{2} - A\right)^{-1}$ 的幂级数表达式是_____。

4. 已知 $\alpha_1 = (1, 2, 0, 1)^T, \alpha_2 = (0, 1, 1, 1)^T, \alpha_3 = (2, 5, 1, 3)^T$, 则由 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 生成子空间的一个基底是_____。

5. 设 $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & i \\ 1 & 0 \end{bmatrix} (i = \sqrt{-1})$, 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 维线性空间 R^3 中的向量组, 下列结论中不正确的是 ()。

- A. 若 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性无关, 则向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 是 R^3 的一个基底
- B. 若 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 是 R^3 的一个基底, 则向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性无关
- C. 若 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性相关, 则向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 的秩必为 2
- D. 若 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 是 R^3 中一个标准正交基, 则向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性无关

2. 若 $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$, 则 $\sin \frac{\pi}{4} A =$ ()。

A. $\begin{bmatrix} 1 & \frac{\pi}{4} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

B. $\begin{bmatrix} 1 & \frac{\pi}{4} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$

C. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$

D. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$

3. 下列矩阵中, () 是若尔当标准形。

A. $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$

B. $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

$$C. \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$D. \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

4. 若实二次型 $f(x_1, x_2, x_3) = tx_1^2 + 2x_1x_2 + 2x_2^2 + tx_3^2$ 是正定的, 则 t 应满足条件 ()。

A. $t > 0$

B. $t \geq \frac{1}{2}$

C. $t > \frac{1}{2}$

D. $0 < t < \frac{1}{2}$

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

1. 已知 $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$, 求 A^n 。

2. 已知实对称矩阵 $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$, 求正交矩阵 Q , 使得 $Q^{-1}AQ$ 成对角形矩阵。

3. 已知 $A = \begin{bmatrix} 4 & 4 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$, 求矩阵函数 $\sin \frac{\pi}{8} A$ 。

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 题作答。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. 单位负反馈系统，其开环传递函数为

$$G(s) = \frac{15}{s^2(s+1)}$$

闭环系统的阶跃响应的形式为 ()。

- A. 等幅振荡 B. 单调发散
C. 振荡发散 D. 振荡收敛

2. 给定有理函数 $G(s)$ 如下

$$G(s) = \frac{s^2 + 3s + 2}{s^2(s^2 - 1)(s + 3)}$$

$G(s)$ 所对应的最小阶动态方程实现的阶次为 ()。

- A. 2 阶 B. 3 阶
C. 4 阶 D. 5 阶

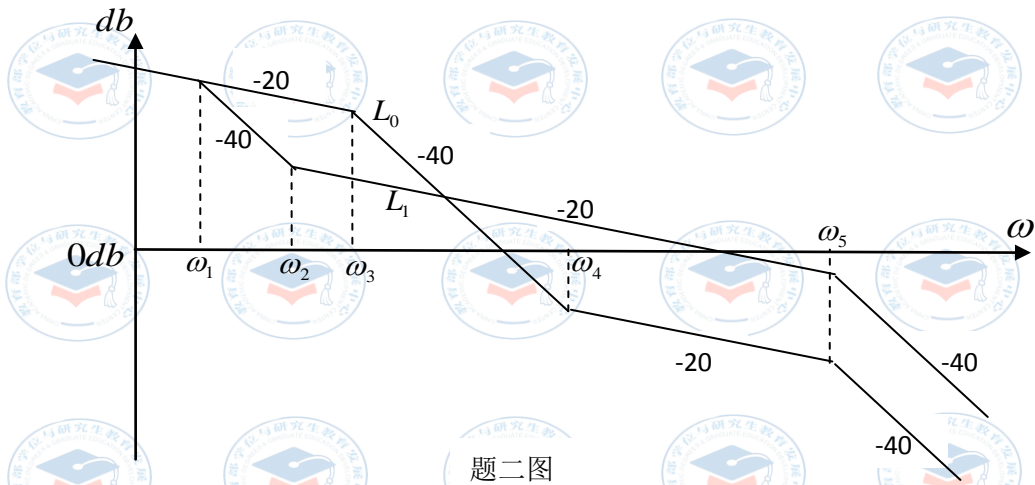
3. 系统状态方程为

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

用状态反馈可配置的极点组是 ()。

- A. $\{-8 \ -2 \ -1\}$ B. $\{-2 \ -2 \ -3\}$
C. $\{-1 \ -1 \ -3\}$ D. $\{-1 \ -3 \ -3\}$

二、设系统的开环传递函数没有右平面的零点和极点，且开环渐近对数幅频特性曲线为题二图中的 L_0 ，加入串联校正环节后的开环渐近对数幅频特性曲线为题二图中的 L_1 ，求校正环节的传递函数，画出该校正环节的渐近对数幅频特性曲线，并说明该校正环节的作用。



三、系统状态方程和输出方程如下

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

分别给出系统满足下列条件时，实数 b 的取值范围：

1. 系统渐近稳定；
2. 系统有界输入、有界输出（BIBO）稳定。

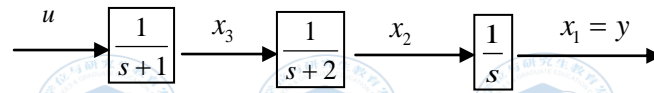
四、已知系统动态方程如下：

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

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

五、开环系统结构图如题五图所示。图中 x_1, x_2, x_3 为状态变量， y 为输出量， u 为输入量。

试写出系统动态方程式；现用状态反馈律 $u = \mathbf{k}\mathbf{x} + v$ 组成闭环系统，试确定状态反馈阵 \mathbf{k} ，使闭环系统的特征值为 $\{-3 \ -3 \ -5\}$ 。



题五图

六、给定系统状态方程为

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

设初始状态 $\mathbf{x}(0) = 0$ ，终端约束条件 $x_1(1) + x_2(1) - 1 = 0$ ，求使性能指标

$$J = \frac{1}{2} \int_0^1 u^2(t) dt$$

取极小值时的最优控制 $u^*(t)$ 。

III 微机系统原理与应用

一、(5分) 以下是 8086/8088CPU 内一部分寄存器的名称:

ES, SS, DS, CS, DI, SI, BP, SP,

请挑选其中任意五个说明各自的作用。多选仅以前面五个评分。

二、(5分) 将下列 8086/8088 汇编语言源程序段抄在答题纸上, 然后回答问题。

```
DATA DB 23H ; ①
```

```
MOV AL, DATA ; ②
```

```
OR AL, AL ; ③
```

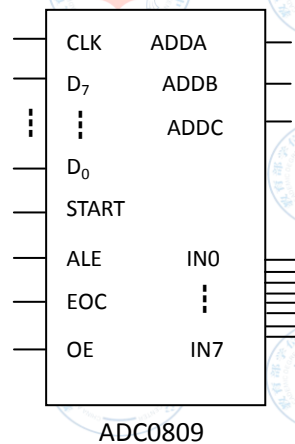
```
JZ ZERO ; ④
```

```
XOR AL, AL
```

```
ZERO: HLT
```

1. 在注①~④的每一行语句右面加简单注释说明该语句的作用。
2. 注①行是 CPU 指令还是伪指令?
3. 注②行的源操作数是什么寻址方式?
4. 最后结果 AL=?

三、(5分) ADC0809 是微型计算机常用的输入输出接口电路之一。其框图如下所示。



1. 简单叙述 ADC0809 的功能。
2. ADDA、ADDB、ADDC 三个信号有何作用? 试举一例简单说明。

四、(5分) 在 MCS-51 单片机中:

1. 中断系统一般应具有哪三个功能?
2. 各举出一个外部中断源和一个内部中断源的名称。

IV 计算机软件技术

一、填空题（每小题 1 分，共 8 分）

1. 二叉树的遍历算法主要有以下三种：先序遍历、① 遍历和 ② 遍历。
2. 根据存储结构的不同，数据结构中的线性表主要有两种：① 表和 ② 表。
3. 在数据结构最常用的线性检索、对半检索和分块检索 3 种检索算法中，平均检索长度以 ① 为最大，以 ② 为最小。
4. 多道程序系统中，进程的状态有以下三种：就绪、① 和 ②。
5. 操作系统的存储管理功能主要有以下四项：内存分配、地址 ①、存储 ② 和内存扩充。
6. 计算机的数据管理技术经历了人工管理、① 管理和 ② 管理三个阶段。
7. 在数据库的层次模型中，记录型用 ① 表示，记录型之间的联系用边来表示，而且由记录型和联系组成的结构图为一“②”结构。
8. 采用模块化原理设计出的软件，不仅结构清晰、容易阅读和理解，而且还具有三方面的优点：有助于提高软件的 ① 性、有助于提高软件的 ② 性和有助于软件工程的组织管理。

二、（4 分）什么是数据结构中的排序运算？什么是冒泡排序？冒泡排序的比较次数、交换次数和移动次数的最小值、最大值分别为多少？

三、（4 分）计算机操作系统所依赖的运行环境中，主要的硬件或硬件技术有哪五种？试简要说明之。

四、（4 分）数据库管理系统有哪四方面的功能？试简要说明之。