

考卷几个特点:

- 1、考卷上的题型都似曾相识
- 2、考卷量极其巨大
- 3、知识点基本都覆盖到了

我们本来约好一起回忆题目的,但是时间太紧张,我没有记下来。

回忆的试题(以下矩阵的写法按 matlab 理解):

第一题

给两个系统,看是否能观,能控,在能观标准型、能控标准型、约当标准型等之间相互转化

第二题

$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$;问能否配置成以下极点(具体数我忘了,瞎写几个):

- (1) $-2 \ -2 \ -1 \ -1$
- (2) $-2 \ -2 \ -3 \ -1$
- (3) $-2 \ -2 \ -3 \ -3$

第三题

1 求 $\phi(t)$

(1) $A = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix}$

(2) $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

2 $X' = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} U$ $X[0] = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$, 求 $\phi(t)$, 当 $U(t)=1$ 时求解

第四题

$G(s) = 1/(s(s+4)(s+8))$

1、化为能控标准型

2、通过状态反馈设置三个极点为: $-2 \ -4 \ -7$

2006-2007 秋季学期

一(10') 判断两个系统是否能控、能观、稳定和可镇定

二(10') 1. 写出能控标准型, 判断能控性能观性 2. 写出能观标准型, 判断能控性能观性 3. 判断 12 是否为最小实现, 为什么?

三(10') 给定结构图, 写状态方程和输出方程, 判断能控性能观性

四(12') 1. 求状态转移矩阵和它的逆 2. 指出以下两个哪个是线性系统的状态转移矩阵, 并求 A

五(18') 1. 给定系统, 问可否进行指定极点配置? 为什么? 给定两个极点, 请给出设计

2. 记不得了--

3. 全维状态观测器的设置

六(12') 1. 给定极点, 求 $\{F, R\}$ 解耦 2. 求 $G_L \ A \ B$ 3. 问是否是最小实现?

七(12') 1. 有外扰的系统, 已知 $A \ b \ C \ D \ N \ M$ 和 $w(0)$, 求解 y 的稳态值

2. $u = -F * w$ 使输出对常值外扰 w 静态不变, 求 F

八(8') 3 小题, 都是判断李雅普诺夫稳定性

九(8') 线性定常系统无限时间状态调节器, 求最优 x, u, J^*

2006 春

一。(8 分) $s + a$

$$g(s) = s^3 + 7s^2 + 14s + 8$$

- 1.问 a 取何值时系统不能控或不能观
- 2.选取状态变量, 写出状态方程并使其中一个模态不能控
- 3.选取状态变量, 写出状态方程并使其中一个模态不能观

二。(12 分)

1.给出模拟结构图

- (1) 根据结构图标注的状态变量/输入输出, 列写状态方程
- (2) 判断系统能控能观
- (3) 写出系统传递函数

2.给出 $A, B=(0 \ 1)$, 2 阶

- (1) 求状态转移矩阵
- (2) $x(0)=(1 \ 1), u=1(t)$, 解方程

三。(10 分)

给出 A, B, C , 2 阶

- 1.问系统是否是一个最小实现
- 2.求传递函数(这一问不确定, 反正特别简单)

四。(15 分)

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ A = & 0 & 1 & 0 & B = 1 & C = 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{matrix}$$

- 1.判断能控性
- 2.判断是否稳定
- 3.问系统能否配置极点为-2,-2,-1, 如能, 求出 k

五。(15 分)

给出 A, B, C , 3 阶

- 1.判断能观性
- 2.设计观测器, 极点要求-3,-3,-3, 写出观测器方程
- 3.画出模拟结构图

六。(12 分) $\frac{1}{(s+1)(s+2)} \cdot \frac{s+?}{s-1}$

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

$$\begin{matrix} 0 & 1 & 0 \\ A = & 0 & 0 & 1 & C = & 1 & 1 & 0 \\ * & * & * & 0 & 1 & 0 \end{matrix}$$

- 1.求解耦阶常数和可解耦性矩阵
- 2.求矩阵 A 和 B
- 3.保持系统极点不变, 求解 FR 解耦
- 4.求闭环系统的 AL, BL, CL , 和闭环系统传递函数阵 $GL(s)$

七。(8 分)

给出 A, B, N, C, D , x 二阶, 单输入单输出

求解 $u = -F_x * x - F_w * w$

使输出对常值外扰 w 静态不变, 且极点配置在 -2, -2

八。(12 分)

你丫扑儒夫稳定性(在原点), 3 个题。(以下用 x' 代表 x)

$$1. x'_1 = x_2 * \cos(x_1)$$

$$x'_2 = -\sin(x_1) - x_2$$

$$2. x'_1 = -x_1^3 + x_2^4$$

$$x'_2 = -x_2^3 + x_1^4$$

$$3. x'_1 = x_2$$

$$x'_2 = -x_1^{1.5} - x_2^{1.5}$$

九。(8 分)

$$x_1(0)=x_2(0)=0 \quad x_1 = u \quad x_2 = x_1 + 0.5 * u^2$$

$$J = x_2(1)$$

求 J^*, x^*, u^*

(分号代表换行)

一、

$$1. a = \text{diag}(-1, -2, -3) \text{ (对角)} \quad b = [1; 0; 2] \quad c = [1 \ 1 \ 0]$$

判断能控能观, 配置极点等

$$2. a = [2 \ 1 \ 0; 0 \ 2 \ 0; 0 \ 0 \ 1] \quad b = [0 \ 0; 1 \ 0; 0 \ 1] \quad c = [1 \ 0 \ 2; 1 \ 1 \ 2]$$

判断能控, 能观, 稳定, 可镇定

二、 $g = (s+k)/[(s+1)(s+2)(s+5)]$, 求能控标准型、能观标准型、对角标准型。并讨论 k 变化时系统的可控可观性

三、

$$1. (1). a = [0 \ 1; 0 \ 1] \quad b = [0; 1] \text{ 求转移矩阵}$$

$$(2) x(0) = [1; 1] \quad u \text{ 为单位阶跃 求 } x(t)$$

$$2. \text{转移矩阵是 } [\exp(-3t) + 3\exp(t) - \exp(-3t) + \exp(t); -3\exp(-3t) + 3\exp(t) \quad 3\exp(-3t) + \exp(t)]/4, \text{ 求 } A$$

四、 $1. g = (s+1)/(s^3 + 3s^2)$ 。求能控标准型。之后求状态反馈将极点配到 -1、-2、-3。画反馈的模拟结构图, 判断加了反馈之后的可控可观性

五、

$$a = [0 \ 0; \ 1 \ -2] \quad b = [0; 1] \quad c = [0 \ 1]$$

求 M , 把状态观测器的极点配到 -5, -5

写出状态观测器的方程

重构状态之后可不可以把系统的极点配到 -2, -3

六、

$$g = [s^2 + s + 2 \ s + 1; s + 1 \ s]/(s^3 - 1) \quad a \text{ 为能控标准型 } c = [1 \ 1 \ 0; 0 \ 1 \ 0]$$

1. 求解藕阶常数和预解藕矩阵

2. 求 a, b

3. 求 $\{F, R\}$, 使得系统解藕, 且极点都在 -1

七、 $a = [0 \ 1; 0 \ 0] \quad b = [0; 1] \quad c = [2 \ 1] \quad n = [-1; 2]$ 求反馈, 使得输出不受外扰影响, 且闭环极点为重根

八、判稳

$$1. dx_1/dt = \sin x_1 - \sin x_2$$

$$dx_2/dt = \sin x_1 + \sin x_2$$

$$2. dx_1/dt = x_2^3 + x_1 x_2^4$$

$$dx_2/dt = -x_1 - x_2$$

$$3. dx_1/dt = -x_2 |x_2|$$

$$\frac{dx_2}{dt} = x_1 |x_1| - x_2 |x_2|$$

九、

$$\frac{dx}{dt} = -x + u \quad x(0) = 1 \quad x(1) = 0, \text{求 } u$$

使得 $J = \frac{1}{2} \int_0^1 u^2 dt$ 最小

2005 年春 - 王雄/徐文立 (A 卷)

一、判断题(10 分)

两道小题，都是判断 能控、能观、稳定、镇定和极点配置之类的问题。

二、填空题(10 分)

1. 好像是关于镇定的问题？

2. 问一个系统可以怎样配置极点，并解释。

三(10)、求一个非齐次线性定常状态方程的解。二阶

四(15)、设计状态反馈并配置极点。三阶

五(15)、设计观测器并配置极点。三阶

$$\dot{x} = Ax + Bu + Nw$$

x 三阶，u 二阶，w 一阶，N 未知。

(1) {F,R}解耦并配置所有极点为-1。(两个 α 值分别为 1 和 2)

T

(2) 解耦后的系统静态输出不受 w 影响，求 N。其中 $N = (n_1, n_2, n_3)$ ， $n_1 = 1$ 。

七(15)、李雅普诺夫稳定性，4 个小题。

$$\text{八(10)、} \dot{x} = x + u, \quad x(0) = x_0$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$J = -\frac{1}{2} x(1)^2 + \int_0^1 (3x + u) dt$$

求最优 x, u, J 以及 H 函数。

感想:

正如徐文立所说，题量比较大。其实熟练的情况下可以做完的，前提是要熟练...

考试前还是多做点题热身吧。考的还是比较全的，各章都考到了，不过基本上都是重点。

平时好好学习好好写作业还是没有什么问题的，如果没有的话，考试前还是用个三四天好好复习一下吧，做点题，不要学我...//sigh

2004 春

第一大题是几道判断题(20')

第二大题(10')：给出二阶线性定常系统

1. 求状态转移矩阵

2. 求 $u(t)=2$ ， $x(0)=(1;1)$ 时的非齐次解

第三大题(10')： $G = \text{tf}([3,6],[1,9,26,24])$

1. 写出能控标准型，并判断能观性

2. 写出能观标准型, 并判断能控性
3. 写出对角 (约当) 标准型, 并画出模拟结构图
4. 写出该系统的一个最小实现

第四大题(10'): 给出一个二阶系统

1. 求全维观测器并配置极点
2. 画出观测器结构图
3. 能否通过重构状态反馈配置闭环极点为-2, -1

第五大题(10'): 给出一个三阶系统的状态空间表达式

1. 判断该系统的状态能控性
2. 若状态完全能控, 化为能控标准型; 若不完全能控, 求能控子空间

第六大题(10'): $\dot{x}=x+Bu$, $y=Cx$, x 为 n 维, y 为 m 维

1. 存在 $\{F,R\}$ 解耦的条件
2. 若 1 中条件满足, 求 $\{F,R\}$ 解耦使极点均为-1
3. 验证传递函数为 $(s+1)^{-1} \cdot I_m$

第七大题(15'): 判断三个系统在原点的稳定性

第八大题(15'): 线性定常系统无限时间状态调节器

A 卷

第三题:

$G(s)=[2,6],[1,11,36,36]$. 问题同 B 卷。

第七题:

题目要求同 B 卷:

1) .

$$\dot{X}_1 = -X_1 + X_1 \cdot X_2$$

.

$$\dot{X}_2 = -x_2 + 2 \cdot x_1 - X_1^2$$

2).

$$\dot{X}_1 = -x_1 + x_2^3$$

.

$$\dot{X}_2 = -x_1 - x_2^3$$

3)

第八题:

无限时间状态调节器。求最优的 $X(t), u(t)$, 及 $J(t)$ 。

.

$$\dot{X}_1 = X_2$$

.

$$\dot{X}_2 = X_2 + u$$

$$x_1(0) = x_2(0) = 1$$

$$J = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} (x_1^2 + x_2^2 + u^2) dt$$