

1. 为研究新住宅对家具销售的影响，考虑购房和家具销售两个子系统
  - 1) 在购房子系统中，购房数量(GFL)的增加使购到新房的户数(XFS)增加，进而使未住房户数 (WFS) 下降。其中未住新房还受到需住房总户数 (XQS) 的影响；购房数量与未住新房户数成比例，比例系数记为购房系数 (GFX)
  - 2) 在家具销售子系统中，未买家具新房户数 (WMS) 的增加使家具销售量 (XSL) 成比例增加，比例系数记为销售系数 (XSX)，销售量的增加又使得已买家具户数 (YMS) 增加。

假设：住进新房者每户买且仅买一套新家具；在一定时期内，XQS,GFS 和 XSX 保持不变

  - (1). 画出新住宅对家具销售影响的因果关系图，并指出两个子系统各自回路的性质
  - (2). 指出给定所有变量的类型，建立 SD 流图

2. 采用主成分法对以下问题进行分析，请分析其主成分，并写出主成分表达式：已知  $X =$

$$(X_1, X_2, X_3)^T \text{ 的协方差矩阵为, } \begin{bmatrix} 11 & \sqrt{3}/2 & 3/2 \\ \sqrt{3}/2 & 21/4 & 5\sqrt{3}/4 \\ 3/2 & 5\sqrt{3}/4 & 31/4 \end{bmatrix} \text{ 试进行主成分分析}$$

3. 试用建立递阶结构模型的规范方法给出如下可达矩阵的递阶结构模型

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

4. 教学型高校在校本科生和教师人数（S 和 T）是按照一定的比例面相互增长的，已知某高校现有本科生 10000 名，且每年以 SR 的幅度增加，每名教师可引起本科生增加的速率是 1 人/年。学校现有教师 1500 名，每名本科生可引起教师增加的速率（TR）是 0.05 人/年，请画出因果关系图和流图，并写出相应的 DYNAMO 方程

5. 请用模糊评价法对各个湖水进行评价

湖水总磷含量表

	杭州西湖	武汉东湖	青海湖	巢湖	滇池
总磷含量 mg/L	130	105	20	30	20

湖水评价等级表

	极贫营养 A	贫营养 B	中营养 C	富营养	极富营养
总磷含量	<1	4	23	110	>660

6. 设两类模式的特征向量分别服从正态分布，均值向量及协方差矩阵分别为 $\mu_1 =$

$(0,0)^T, \mu_2 = (2, -3)^T, \Sigma_1 = \Sigma_2 = \begin{pmatrix} 1.1 & 0.3 \\ 0.3 & 1.9 \end{pmatrix}$ ，一未知样本的特征向量 $x = (1,2)^T$ ，求解以

下问题

- 1) 利用 Mahalanobis 距离判断  $x$  的类别
- 2) 计算  $x$  的主成分特征，并写出主成分的表达式

7. 已知下面的系统可达矩阵请利用基于可达矩阵的图的层次建立递阶结构模型

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

8. 已知如下的部分 DYNAMO 方程

$$MT.K = MT.J + DT * (MH.JK - MCT.JK)$$

$$MCT.KL = MT.K / TT.K$$

$$TT.K = STT * TEC.K$$

$$ME.K = ME.J + DT * (MCT.JK - ML.JK)$$

其中,MT 表示培训中的人员 (人)、MH 表示招聘人员的速率 (人/月)、MCT 表示人员培训速率 (人/月)、TT 表示培训时间、STT 表示标准培训时间、TEC 表示培训有效度、ME 表示熟练人员 (人)、ML 表示人员脱离速率 (人/月)。

请画出对应的 SD 流图

9. 请从结构、学习算法和传递函数详细阐述单层感知机模型和经典 BP 网络模型的区别

10. 假定我们对 A,B,C,D 四个样品分别测量两个变量和得到结果见下表

样品	变量	
	X1	X2
A	5	3
B	-1	1
C	1	-2
D	-3	-2

试将以上的样品聚成两类

11. 有一个工业生产线，要完成两项操作，分别为变迁 $t_1$ 和 $t_2$ 表示，变迁 $t_1$ 将进入生产线的半成品 $s_1$ ， $s_2$ 用两个部件 $s_3$ 固定在一起，后形成中间件 $s_4$ 。然后第 2 个变迁 $t_2$ 将 $s_4$ 和 $s_5$ 用 3 个部件 $s_3$ 固定在一起形成中间件 $s_6$ 。完成 $t_1$ 和 $t_2$ 都需要用到工具 $s_7$ 。假设受空间限制， $s_2$ 、 $s_5$ 最多不能超过 100 件， $s_4$ 最多不能超过 5 件， $s_3$ 最多不能超过 1000 件。请用 Petri 网方法建立该问题的系统模型。（包括变量设置、模型建立与模型解释说明等）