

北京航空航天大学
2021—2022 学年 第二学期期末

《运筹学 (二)》

考 试 A 卷

任课教师：周泓 李欣蔚 王天宇

班 级_____学 号_____

姓 名_____成 绩_____

考试日期:2022 年 6 月 28 日

班号 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

《运筹学（二）》期末考试卷

注意事项：1、本考试为线上开卷考试，允许查阅教材和课程讲义，但不允许查阅其它任何书籍和资料；允许使用计算器。

2、所有答案和解题过程均须写在答题纸上，考试结束后将答题纸以扫描或拍照形式上交。

试题：

一、（本题 15 分）某公司考虑对其 3 个工厂加以扩建，每个工厂都有若干扩建方案可供选择，各种方案的投资及所能得到的收益如表 1 所示（单位：千万元），总投资为 5 千万元。试用动态规划方法确定如何分配投资可使公司收益最大（若最优解不唯一，要求写出所有最优解）？

表 1 投资-收益表

方案	工厂 1		工厂 2		工厂 3	
	投资	收益	投资	收益	投资	收益
1	1	5	2	8	0	0
2	2	6	3	9	1	3
3	-	-	4	12	-	-

（注：“-”表示无此方案）

二、（本题 20 分）某企业按合同需于今年前 4 个月每月提供 d_i 件产品（ i 为月份）。由于产品比较庞大，该企业库存有限，每月至多允许存放该产品 4 件，并且每件每月的存储保管费为 3 货币单位（按月末库存量计算当月存储保管费）；1 月初已有产品 3 件，4 月末合同完成时要求库存为 0。由于原材料、劳动等成本费用的变化，各月份单位产品的生产成本为 p_i ；此外，某月如果生产，还需 2 个单位的生产准备成本。由于生产能力有限，该企业每月最多只能生产该产品 2 件。相关参数见表 2。

- （10 分）试建立该生产计划问题的最短路模型（用图表示），以使得总成本最低；
- （10 分）利用 Dijkstra 方法求解以上模型，以确定相应的最优生产计划和总成本。

表 2 需求量与生产成本

月份 i	1	2	3	4
d_i	1	1	0	3
p_i	9	10	10	14

三、(15 分) 一项工程由 10 道工序组成，各工序时间如表 3 所示。

表 3 工序时间

工序	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
时间	10	5	3	4	5	6	5	6	6	4

各工序间的先后关系如图 1 所示。

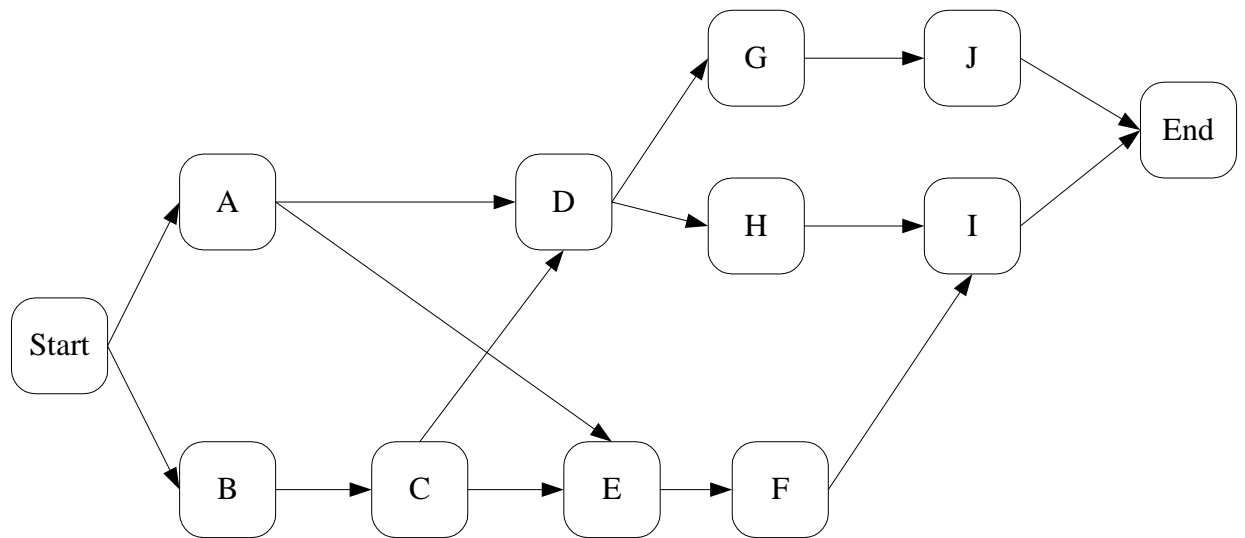


图 1 工序顺序图

试求出各工序的最早/最晚开始时间及结束时间、总时差、自由时差，项目完工时间，以及关键路线。

四、(本题 15 分) 某社区医院有 3 个值班医生。患者的到达过程服从泊松流，平均到达时间间隔为 10 分钟，所有顾客排成 1 队。诊断时间服从负指数分布，每位患者的平均诊断时间为 15 分钟。

- (5 分) 作出此排队系统的状态转移图，并写出相应的状态转移方程；
- (3 分) 给出 P_0 与 P_n 关系的表达式，并求出 P_0 的值；
- (4 分) 如果每个医生诊室前面各排 1 队，且进入队列后坚持不换，试求出每个患者必须等待的概率，以及每个患者在系统中的平均逗留时间。
- (3 分) 如果每个医生诊室前面各排 1 队，且进入队列后坚持不换，若患者在队

列中的平均等待时间超过 30 分钟，则院方将考虑增加医生。试求当患者到该医院的到达率为多少时，院方会增加医生？

五、(本题 20 分) 考虑如下矩阵对策，矩阵 A 为局中人 I 的赢得值矩阵。

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 8 & 3 & 10 \\ 11 & 7 & 3 & 6 \\ 7 & 10 & 1 & 12 \\ 10 & 3 & 10 & 1 \end{bmatrix}$$

求解局中人 I 的最优策略。

六、(本题 15 分) A 公司发行债券，若 B 公司投资购买该债券，清偿时 B 公司产生 1200 万元收益。但若 A 公司违约，则 B 公司产生 500 万元损失。B 公司主观估计 A 公司的违约概率为 49%。若 B 公司不投资该债券，则产生 40 万元的机会损失。B 公司可考虑花费 45 万元对 A 发行的债券进行信用评级，根据历史经验可知：(1) 信用好的概率是 47%；(2) 信用好的情况下违约概率是 13.73%。

站在 B 公司的立场，试用决策树法求出 EVSI (保留至万元)，并以 EMV 准则确定最优策略。

(全部试题结束)