

第7次作业 系统决策作业

2015080072 自53 韩载贤

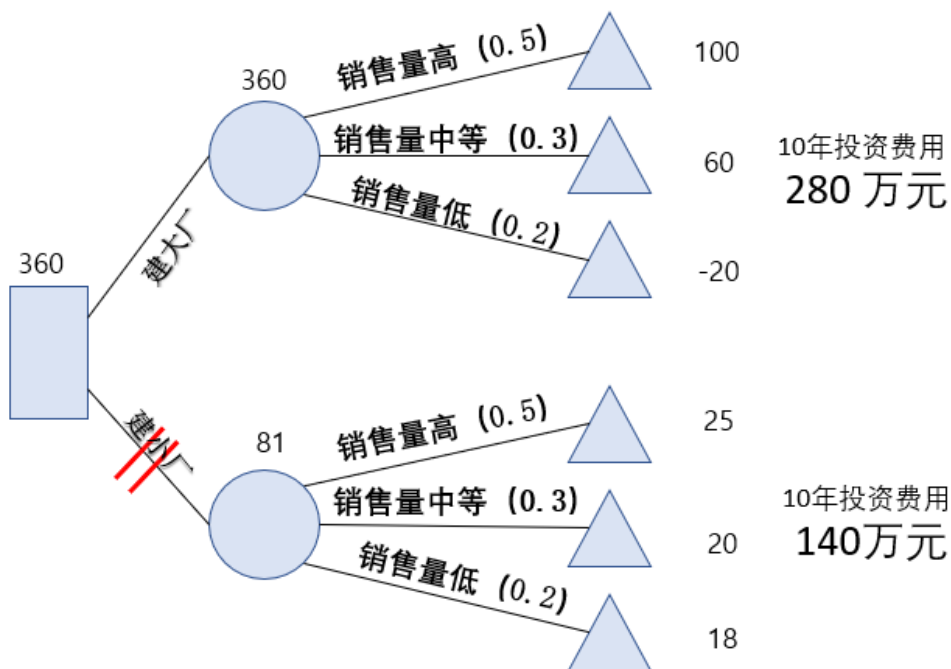
1-1. 如下表，整理题目

自然状态 年收益 行动方案	销售量高 销售量中等 销售量低	0.5 0.3 0.2	100 60 -20	25 20 18
建大厂				
建小厂				

方案（建大厂）A1: $E(A1) = [0.5 \times 100 + 0.3 \times 60 + 0.2 \times (-20)] \times 10(\text{年}) - 280 = 360$ 万元

方案（建小厂）A2: $E(A2) = [0.5 \times 25 + 0.3 \times 20 + 0.2 \times 18] \times 10(\text{年}) - 140 = 81$ 万元

1-2. 绘制决策树



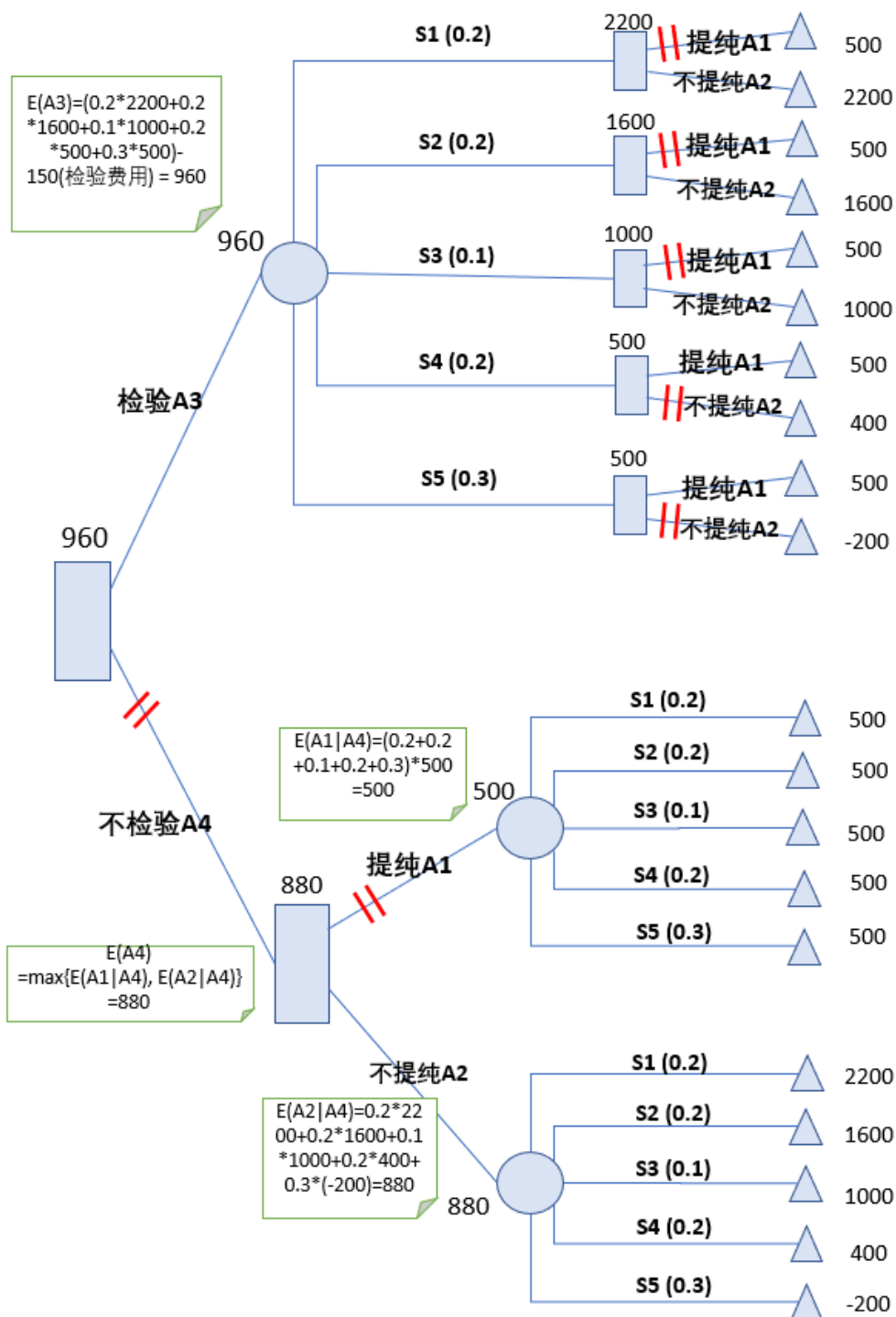
1-3. 使用决策树法进行决策

方案A1 ($=360$) > 方案A2 ($=81$)。

因此，选择方案A1（建大厂）更合理。

2-1. 根据两个表绘制决策树

方案A3:增加检验过程, 方案A4: 不加检验过程



2-2. 使用决策树法进行决策

: 通过期望值计算, $E(A3)$ 大于 $E(A4)$ 。 $E(A3)=960$ 。

因此, 选增加检验过程的决策。

3.

方案集	状态集
$A = \{a_i \text{批发 } 50i \text{ 箱}, 1 \leq i \leq 6, i \in N\}$	$S = \{s_i \text{卖出 } 50i \text{ 箱}, 1 \leq i \leq 6, i \in N\}$

给定决策方案后不同状态发生的概率

$$\hat{P} = \hat{p}(s_j | a_i) \Big|_{1 \leq i, j \leq 6} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.9 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.6 & 0 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

其中，各行表示方案 a_i ，各列表示状态 s_j

后果（用收益值表示）：

$$\hat{G} = \hat{g}(s_j | a_i) \Big|_{1 \leq i, j \leq 6} = \begin{bmatrix} 2000 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1000 & 5000 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1000 & 5000 & 9000 & 0 & 0 & 0 \\ 2000 & 6000 & 10000 & 14000 & 0 & 0 \\ 1500 & 5500 & 9500 & 13500 & 17500 & 0 \\ 1000 & 5000 & 9000 & 13000 & 17000 & 21000 \end{bmatrix}$$

$$\hat{g}_{11} = 140 * 50 - 50 * 100 = 2000$$

$$\hat{g}_{12} = 140 * 50 + 60 * 50 - 100 * 90 = 1000$$

...

$$\hat{g}_{66} = 140 * 300 - 300 * 70 = 21000$$

后果集： $C = \{1000, 1500, 2000, 5000, 5500, 6000, 9000, 9500, 10000, 13000, 13500, 14000, 17000, 17500, 21000\}$

展望集： $P = [p^T(1) \ p^T(2) \ p^T(3) \ p^T(4) \ p^T(5) \ p^T(6)]^T$

$$= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0 & 0 & 0.9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0 & 0 & 0.3 & 0 & 0 & 0.6 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.1 & 0 & 0 & 0.3 & 0 & 0 & 0.2 & 0 & 0 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.1 & 0 & 0 & 0.3 & 0 & 0 & 0.2 & 0 & 0 & 0.2 & 0 & 0 & 0.2 & 0 \\ 0.1 & 0 & 0 & 0.3 & 0 & 0 & 0.2 & 0 & 0 & 0.2 & 0 & 0 & 0.1 & 0 & 0.1 \end{bmatrix}$$

其中， $p(i)$ 为选择方案 a_i 时的展望。

该经营者是中立型决策者。

(1) 根据效用理论确定其最优的进货数量；

因为 $c_1 = c_{\min} = 1000$, $c_{15} = c_{\max} = 21000$,

$$\lambda_i = \frac{c_i - c_{\min}}{c_{\max} - c_{\min}} = \frac{c_i - 1000}{20000}, \quad 1 \leq i \leq 15$$

则,

$$V = [0 \ 0.025 \ 0.05 \ 0.2 \ 0.225 \ 0.25 \ 0.4 \ 0.425 \ 0.45 \ 0.6 \ 0.625 \ 0.65 \ 0.8 \ 0.825 \ 1]^T$$

又因为该经营者是中立型决策者,

$$v(p(i)) = \sum_{j=1}^{15} p_{ij} \times v(j) = v\left(\sum_{j=1}^{15} p_{ij} \times c_j\right)$$

$$v(P) = \begin{bmatrix} 0.05 \\ 0.18 \\ 0.3 \\ 0.43 \\ 0.445 \\ 0.44 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v(2) \\ v(4.6) \\ v(7) \\ v(9.6) \\ v(9.9) \\ v(9.8) \end{bmatrix}$$

因为 $v(p(5)) > v(p(6)) > v(p(4)) > v(p(3)) > v(p(2)) > v(p(1))$,

由于一致性, $p(5) \succ p(i)$, $i \neq 5, 1 \leq i \leq 6$ 。

所以应选择决策方案 a_5 , 即最优的进货数量为250 箱。

(2) 根据极小化最大后悔值准则确定其最优的进货数量。

选择 a 时候发现是 S 发生的后悔值: $r(s|a) = \max_{\hat{a} \in A} v(g(s|\hat{a})) - v(g(s|a))$

$$r(s_j|a_i)|_{1 \leq i, j \leq 6} = \begin{bmatrix} 0.000 & 0.200 & 0.400 & 0.600 & 0.775 & 0.950 \\ 0.050 & 0.050 & 0.250 & 0.450 & 0.625 & 0.800 \\ 0.050 & 0.050 & 0.050 & 0.250 & 0.425 & 0.600 \\ 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.000 & 0.175 & 0.350 \\ 0.025 & 0.025 & 0.025 & 0.025 & 0.000 & 0.175 \\ 0.050 & 0.050 & 0.050 & 0.050 & 0.025 & 0.000 \end{bmatrix}$$

选择 a 可能发生的最大后悔值:

$$R(a_i)|_{1 \leq i \leq 6} = \max_{s \in S} r(s|a_i) \Big|_{1 \leq i \leq 6} = [0.95 \ 0.8 \ 0.6 \ 0.35 \ 0.175 \ 0.05]$$

决策准则: $\min_{a \in A} R(a) = 0.05$

所以应选择决策方案 a_6 ，即最优的进货数量为300 箱。