

主析取范式在人员选派中的应用

李小荣

(江西信息应用职业技术学院 江西南昌 330043)

摘要:在现实生活中,有许多选派问题都可以利用主析取范式来处理 and 解决。本文通过几个具体实例来了解和掌握主析取范式在人员选派中的应用,其思维方法和处理问题的过程,大家可以参考与借鉴,有利于提高大家解决人员选派问题的能力。

关键词:主析取范式;人员选派;应用

Application of Principal Disjunctive Paradigm in Personnel Selection

Li Xiaorong

(Jiangxi Vocational & Technical College of Information Application 330043)

Abstract: Many selection problems could be dealt with and solved by principal disjunctive paradigm in real life. This paper is to understand and master the application of principal disjunctive paradigm in personal selection, and the ways of thinking as well as the process of solving problems with specific examples, which is for reference only and, furthermore, is helpful to improve the ability to solve the problems in personnel selection.

Key Words: principal disjunctive paradigm; personnel selection; application

主析取范式,是指所有简单合取式都是极小项的析取范式,即所有小项的析取。通过主析取范式,可以化简或推证一些数理逻辑,进而得到明确的结论。对于人员选派问题,也可以利用主析取范式来处理 and 解决,从而达到解决人员选派问题的明确方案。

某校篮球队准备从以下 6 名预备队员中选拔 3 名正式队员,并使平均身高尽可能高,这 6 名预备队员情况见下表所示。队员的挑选要满足下列条件:(a) 少补充一名后卫队员;(b) 大李或小田中间只能入选一名;(c) 最多补充一名中锋;(d) 如果大李或小赵入选,小周就不能入选。

实例 1

预备队员	号码	身高(cm)	位置
大张	4	193	中锋
大李	5	191	中锋
小王	6	187	前锋
小赵	7	186	前锋
小田	8	180	后卫
小周	9	185	后卫

解:设命题 p_i 表示选择队员号 $i(i=4,5,\dots,9)$, 则挑选出来的队员应该满足题意中的 4 个条件, 其命题公式为: $(\neg p_8 \wedge \neg p_9) \wedge ((p_5 \wedge \neg p_8) \vee (\neg p_5 \wedge p_8)) \wedge (\neg p_4 \vee \neg p_5) \wedge ((\neg p_9 \rightarrow (p_5 \vee p_7))$

此命题公式的所有成真赋值即为可行的队员选拔方案, 经过等值演算得到:

$$(\neg p_8 \wedge \neg p_9) \wedge ((p_5 \wedge \neg p_8) \vee (\neg p_5 \wedge p_8)) \wedge (\neg p_4 \vee \neg p_5) \wedge ((\neg p_9 \rightarrow (p_5 \vee p_7))$$

$$\Leftrightarrow ((\neg p_8 \wedge \neg p_9 \wedge p_5 \wedge \neg p_8) \vee (\neg p_8 \wedge \neg p_9 \wedge \neg p_5 \wedge p_8)) \wedge (\neg p_4 \vee \neg p_5) \wedge (p_9 \vee p_5 \vee p_7)$$

$$\Leftrightarrow (p_5 \wedge \neg p_8 \wedge \neg p_9) \wedge ((\neg p_4 \wedge p_9) \vee (\neg p_4 \wedge p_5) \vee (\neg p_4 \wedge p_7) \vee (\neg p_5 \wedge p_9) \vee (\neg p_5 \wedge p_5) \vee (\neg p_5 \wedge p_7))$$

$$\Leftrightarrow (\neg p_4 \wedge p_5 \wedge \neg p_8 \wedge \neg p_9) \vee (\neg p_4 \wedge p_5 \wedge p_7 \wedge \neg p_8 \wedge \neg$$

队员	1	2	3	4	5	6	7	8
身高(米)	1.92	1.90	1.88	1.86	1.85	1.83	1.80	1.78
擅长位置	中锋	中锋	前锋	前锋	前锋	后卫	后卫	后卫

解:设命题 p_1 表示派中锋 1 队员出场, 命题 p_2 表示派中锋 2 队员出场; 命题 q_3 表示派前锋 3 队员出场, q_4 : 派前锋 4 队员出场, q_5 : 派前锋 5 队员出场; r_6 : 派后卫 6 队员出场, 命题 r_7 表示派后卫 7 队员出场, 命题 r_8 表示派后卫 8 队员出场; 则由题意可得命题公式为:

$$((p_1 \wedge \neg p_2) \vee (\neg p_1 \wedge p_2)) \wedge (r_6 \vee r_7 \vee r_8) \wedge ((p_1 \wedge q_4) \rightarrow \neg r_6) \wedge (\neg p_2 \vee \neg r_8)$$

该命题公式的所有成真赋值即为可行的选派方案, 经过等值演算得到:

$$((p_1 \wedge \neg p_2) \vee (\neg p_1 \wedge p_2)) \wedge (r_6 \vee r_7 \vee r_8) \wedge ((p_1 \wedge q_4) \rightarrow \neg r_6) \wedge (\neg p_2 \vee \neg r_8)$$

$$\Leftrightarrow ((p_1 \wedge \neg p_2) \vee (\neg p_1 \wedge p_2)) \wedge (r_6 \vee r_7 \vee r_8) \wedge (\neg (p_1 \wedge q_4) \vee \neg r_6) \wedge (\neg p_2 \vee \neg r_8)$$

$$\Leftrightarrow (p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg q_4 \wedge r_6 \wedge \neg r_8) \vee (p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg q_4 \wedge r_7 \wedge \neg r_8) \vee (p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg q_4 \wedge r_6 \wedge r_7 \wedge \neg r_8)$$

因此, 有两种出场方案: 第一种出场方案是中锋 1 号队员出场, 前锋 3 号队员出场, 前锋 5 号队员出场, 后卫 6 号队员出场, 后卫 7 号队员出场; 第二种方案是中锋 1 号队员出场, 前锋 3 号队员出场, 前锋 4 号队员出场, 前锋 5 号队员出场, 后卫 7 号队员出场。在这两种出场方案中, 其平均身高达到最高的一种方案是第二种方案, 即中锋 1 号队员出场, 前锋 3 号队员出场, 前锋 4 号队员出场, 前锋 5 号队员出场, 后卫 7 号队员出场, 其平均身高为 186.2 米。

实例 3

甲、乙、丙、丁 4 个人有且仅有 2 个人参加围棋优胜比赛, 关于谁参加优胜比赛, 下列 4 种判断都是正确的: (a) 甲和

p_9)

因此, 在上述 2 种复合方案中, 只有一种方案是选拔 3 名正式队员, 即选择队员号 5、6、7, 故选拔大李、小王和小赵, 其平均身高为 188cm。

实例 2

某篮球队需要挑选 5 名队员组成出场阵容参加比赛, 8 名队员的身高及擅长位置见下表所示。现要求出场阵容满足以下条件: (a) 只能有一名中锋上场; (b) 至少有一名后卫; (c) 如 1 号和 4 号均出场, 则 6 号不出场; (d) 2 号和 8 号至少有一个不出场。试问: 应当挑选哪 5 名队员出场, 才能使出场队员平均身高达到最高?

乙只有一人参加; (b) 丙参加, 丁必参加; (c) 乙或丁至多参加一人; (d) 丁不参加, 乙也不会参加。试问: 哪两个人参加了围棋优胜比赛?

解: 设命题 A 表示甲参加了围棋优胜比赛, 命题 B 表示乙参加了围棋优胜比赛, 命题 C 表示丙参加了围棋优胜比赛, 命题 D 表示丁参加了围棋优胜比赛, 则满足题意中 4 个条件的命题公式为: $((\neg A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)) \wedge (C \rightarrow D) \wedge \neg (B \wedge D) \wedge (\neg D \rightarrow \neg A)$

该命题公式的所有成真赋值即为可行的队员参赛方案, 经过等值演算得到:

$$((\neg A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)) \wedge (C \rightarrow D) \wedge \neg (B \wedge D) \wedge (\neg D \rightarrow \neg A)$$

$$\Leftrightarrow ((\neg A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)) \wedge (\neg C \vee D) \wedge (\neg B \vee \neg D) \wedge (D \vee \neg A)$$

$$\Leftrightarrow ((\neg A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)) \wedge ((\neg C \wedge \neg B) \vee (\neg C \wedge \neg D) \vee (D \wedge \neg B)) \wedge (D \vee \neg A)$$

$$\Leftrightarrow ((\neg A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)) \wedge ((\neg C \wedge \neg B \wedge D) \vee (\neg C \wedge \neg B \wedge \neg A) \vee (\neg C \wedge \neg D \wedge \neg A)) \vee (D \wedge \neg B) \vee (D \wedge \neg B \wedge \neg A)$$

$$\Leftrightarrow (\neg A \wedge B \wedge \neg C \wedge \neg D) \vee (A \wedge \neg B \wedge \neg C \wedge D)$$

因此, 在上述 2 种方案中, 只有一种方案是有且仅有 2 个人参加围棋优胜比赛, 即选择队员甲和队员丁, 故甲和丁两个人参加了最后围棋优胜比赛。

实例 4

某科研所要 3 名科研骨干 A、B、C 中挑选 1—2 名出国进修。由于工作需要, 选派时需要满足以下条件: (a) 若 A 去,

则C同去;(b)若B去,则C不能去;(c)若C不去,则A或B可以去。试问:该科研院所如何选派?

解:设命题p表示派A去;命题q表示派B去;命题r表示派C去,

则满足题意中3个条件的命题公式为: $(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow \neg r) \wedge (\neg r \rightarrow (p \vee q))$

该命题公式的所有成真赋值即为可行的选派方案,经过等值演算得到:

$$\begin{aligned} & (p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow \neg r) \wedge (\neg r \rightarrow (p \vee q)) \\ & \Leftrightarrow (\neg p \vee r) \wedge (\neg q \vee \neg r) \wedge (r \vee p \vee q) \\ & \Leftrightarrow ((\neg p \wedge \neg q \wedge r) \vee (\neg q \wedge \neg r) \vee (\neg p \wedge q \wedge \neg r) \vee (p \wedge \neg q \wedge \neg r) \wedge (r \vee p \vee q)) \\ & \Leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q \wedge r) \vee (\neg p \wedge q \wedge \neg r) \vee (p \wedge \neg q \wedge \neg r) \end{aligned}$$

因此,该科研院所三种选派方案:第一种方案是C去,A、B都不去;第二种方案是:B去,A、C都不去;第三种方案是A、C同去,B不去。

实例5

某公司要从赵、钱、孙、李、周五名新毕业的大学生中选派一些人出国学习,选派必须满足以下条件:(a)若赵去,钱也去;(b)李、周两人中必有一人去;(c)钱、孙两人中去且仅去一人;(d)孙、李两人同去或同不去;(e)若周去,则赵、钱也同去。试用等值演算法分析该公司如何选派他们出国?

解:设命题p表示派赵去;命题q表示派钱去;命题r表示派孙去;命题s表示派李去;命题t表示派周去,

则满足题意中5个条件的命题公式为: $(p \rightarrow q) \wedge (s \vee t) \wedge ((q \wedge \neg r) \vee (\neg q \wedge r)) \wedge ((r \wedge s) \vee (\neg r \wedge \neg s)) \wedge (t \rightarrow (p \wedge q))$

该命题公式的所有成真赋值即为可行的选派方案,经过等值演算得到:

$$\begin{aligned} & (p \rightarrow q) \wedge (s \vee t) \wedge ((q \wedge \neg r) \vee (\neg q \wedge r)) \wedge ((r \wedge s) \vee (\neg r \wedge \neg s)) \wedge (t \rightarrow (p \wedge q)) \\ & \Leftrightarrow (\neg p \vee q) \wedge (s \vee t) \wedge ((q \wedge \neg r) \vee (\neg q \wedge r)) \wedge ((r \wedge s) \vee (\neg r \wedge \neg s)) \wedge (\neg t \vee (p \wedge q)) \\ & \Leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q \wedge r \wedge s \wedge \neg t) \vee (p \wedge q \wedge \neg r \wedge \neg s \wedge \neg t) \end{aligned}$$

因此,有两种选派方案:第一种方案是孙、李两人同去,赵、钱、周都不去;第二种方案是:赵、钱、周都去,孙、李两人同不去。

实例6

某项工作需要指派A、B、C、D四个人中的2个人去完成,按下面3个条件,有几种派法?如何派?(a)若A去,则C和D中要去1个人;(b)B和C不能都去;(c)若C去,则D

留下。

解:设命题A表示A去工作、命题B表示B去工作、命题C表示C去工作、命题D表示D去工作,则由题意有: $A \rightarrow C \oplus D, \neg(B \wedge C), C \rightarrow \neg D$ 必须同时成立,因此,本问题的指派方案是:

$$\begin{aligned} & (A \rightarrow C \oplus D) \wedge \neg(B \wedge C) \wedge (C \rightarrow \neg D) \\ & \Leftrightarrow (\neg A \vee (C \wedge \neg D) \vee (\neg C \wedge D)) \wedge (\neg B \vee \neg C) \wedge (\neg C \vee \neg D) \\ & \Leftrightarrow (\neg A \vee (C \wedge \neg D) \vee (\neg C \wedge D)) \wedge ((\neg B \wedge \neg C) \vee (\neg B \wedge \neg D) \vee \neg C \vee (\neg C \wedge \neg D)) \\ & \Leftrightarrow (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C) \vee (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg D) \vee (\neg A \wedge \neg C) \vee (\neg A \wedge \neg C \wedge \neg D) \vee (C \wedge \neg D \wedge \neg B \wedge \neg C) \vee (C \wedge \neg D \wedge \neg B \wedge \neg D) \vee (C \wedge \neg D \wedge \neg C) \vee (C \wedge \neg D \wedge \neg C \wedge \neg D) \vee (\neg C \wedge D \wedge \neg B \wedge \neg C) \vee (\neg C \wedge D \wedge \neg B \wedge \neg D) \vee (\neg C \wedge D \wedge \neg C) \vee (\neg C \wedge D \wedge \neg C \wedge \neg D) \\ & \Leftrightarrow F \vee F \vee (\neg A \wedge \neg C) \vee F \vee (C \wedge \neg D \wedge \neg B) \vee F \vee F \vee (\neg C \wedge D \wedge \neg B) \vee F \vee (\neg C \wedge D) \vee (\neg C \wedge D) \vee F \\ & \Leftrightarrow (\neg A \wedge \neg C) \vee (\neg B \wedge C \wedge \neg D) \vee (\neg C \wedge D \wedge \neg B) \vee (\neg C \wedge D) \\ & \Leftrightarrow (\neg A \wedge \neg C) \vee (\neg B \wedge C \wedge \neg D) \vee (\neg C \wedge D) \Leftrightarrow T \end{aligned}$$

因此,本问题的指派方案有三种: $B \wedge D, A \wedge C, A \wedge D$,即指派B和D两人去完成,或指派A和C两人去完成,或指派A和D两人去完成。

实例7

某公司派小李或小张去上海出差。若派小李去,则小赵要加班。若派小张去,小王也得去。小赵没加班。试问:公司是如何派遣的?

解:设命题p表示派小李去上海出差,命题q表示派小张去上海出差,命题r表示小赵加班,命题s表示派小王去上海出差,则由题意可得命题公式: $(p \vee q) \wedge (p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow s) \wedge \neg r$,该命题公式的成真赋值即为可行的选派方案,经过等值演算得到:

$$\begin{aligned} & (p \vee q) \wedge (p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow s) \wedge \neg r \\ & \Leftrightarrow (p \vee q) \wedge (\neg p \vee r) \wedge (\neg q \vee s) \wedge \neg r \\ & \Leftrightarrow ((p \wedge r) \vee (\neg p \wedge q) \vee (q \wedge r)) \wedge ((\neg q \wedge \neg r) \vee (s \wedge \neg r)) \\ & \Leftrightarrow \neg p \wedge q \wedge \neg r \wedge s \end{aligned}$$

因此,该公司只有一种派遣方案,即派小张和小王去上海出差。

参考文献:

[1]《运筹学》,岳宏志等主编,东北财经大学出版社,2012年8月