

# 理论作业一

## 一、最一般合一

(1)

1. 差异集  $D_0 = \{a, z\}$ 。执行代换  $a/z$  得  $F_1 = \{P(a, x, f(g(y))), P(a, h(a, u), f(u))\}$ 。

2. 差异集  $D_1 = \{x, h(a, u)\}$ 。执行代换  $h(a, u)/x$  得  $F_2 = \{P(a, h(a, u), f(g(y))), P(a, h(a, u), f(u))\}$ 。

3. 差异集  $D_2 = \{g(y), u\}$ 。执行代换  $g(y)/u$  得  $F_3 = \{P(a, h(a, g(y)), f(g(y))), P(a, h(a, g(y)), f(g(y)))\}$ 。

4. 结束。代换为  $\{a/z, h(a, u)/x, g(y)/u\}$ 。

(2)

显然不可能同时令  $y = f(a)$  且  $y = g(s)$ , 故不可合一。

(3)

1. 差异集  $D_0 = \{a, z\}$ 。执行代换  $a/z$  得  $F_1 = \{P(a, x, h(g(a))), P(a, h(y), h(y))\}$ 。

2. 差异集  $D_1 = \{x, h(y)\}$ 。执行代换  $h(y)/x$  得  $F_2 = \{P(a, h(y), h(g(a))), P(a, h(y), h(y))\}$ 。

3. 差异集  $D_1 = \{g(a), y\}$ 。执行代换  $g(a)/y$  得  $F_2 = \{P(a, h(g(a)), h(g(a))), P(a, h(g(a)), h(g(a)))\}$ 。

4. 结束。代换为  $\{a/z, h(y)/x, g(a)/y\}$ 。

## 二、归结推理1

规定:  $Bro(x, y)$  表示  $x$  是  $y$  的兄弟。  $Sis(x, y)$  表示  $x$  是  $y$  的姐妹。  $Fem(x)$  表示  $x$  是女性。

$$\begin{aligned} Reg1 &: \forall x (Bro(x, y) \rightarrow \neg Fem(x)) \\ &\equiv \forall x (\neg Bro(x, y) \vee \neg Fem(x)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Reg2 &: \forall x (Sis(x, y) \rightarrow Fem(x)) \\ &\equiv \forall x (\neg Sis(x, y) \vee Fem(x)) \end{aligned}$$

$$Fact : Sis(Mary, Bill)$$

$$Prove : \neg Bro(Mary, Bill)$$

由此得到子句集：

$$\{[\neg Bro(x, y), \neg Fem(x)], [\neg Sis(x, y), Fem(x)], [Sis(Mary, Bill)], [Bro(Mary, Bill)]\}$$

归结推理如下：

1.  $\neg Bro(x, y), \neg Fem(x)$
2.  $\neg Sis(x, y), Fem(x)$
3.  $Sis(Mary, Bill)$
4.  $Bro(Mary, Bill)$
5.  $R[2, 3]\{x = Mary, y = Bill\} Fem(Mary)$
6.  $R[1, 5]\{x = Mary, y = Bill\} \neg Bro(Mary, Bill)$
7.  $R[4, 6]()$

### 三、归结推理2

规定： $Test(x, y)$ 表示 $x$ 通过 $y$ 考试。 $Lott(x)$ 表示 $x$ 彩票中奖。 $Learn(x)$ 表示 $x$ 学习。 $Luck(x)$ 表示 $x$ 幸运。 $Cheer(x)$ 表示 $x$ 快乐。现在：

$$\begin{aligned} Reg1 &: \forall x ((Test(x, Hist) \wedge Lott(x)) \rightarrow Cheer(x)) \\ &\equiv \forall x (\neg Test(x, Hist) \vee \neg Lott(x) \vee Cheer(x)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Reg2 &: \forall x ((Learn(x) \vee Luck(x)) \rightarrow \forall y Test(x, y)) \\ &\equiv \forall x \forall y (\neg (Learn(x) \vee Luck(x)) \vee Test(x, y)) \\ &\equiv \forall x \forall y [(\neg Learn(x) \vee Test(x, y)) \wedge (\neg Luck(x) \vee Test(x, y))] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Reg3 : & \forall x(Luck(x) \rightarrow Lott(x)) \\ & \equiv \forall x(\neg Luck(x) \vee Lott(x)) \end{aligned}$$

$$Fact1 : \neg Learn(Zhang)$$

$$Fact2 : Luck(Zhang)$$

$$Prove : Cheer(Zhang)$$

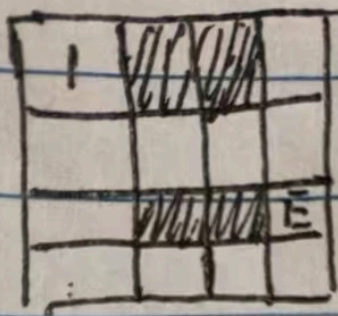
于是子句集如下:

$$\begin{aligned} & \{[\neg Test(x, Hist), \neg Lott(x), Cheer(x)], [\neg Learn(x), Test(x, y)], \\ & [\neg Luck(x), Test(x, y)], [\neg Luck(x), Lott(x)], \\ & [\neg Learn(Zhang)], [Luck(Zhang)], [\neg Cheer(Zhang)]]\} \end{aligned}$$

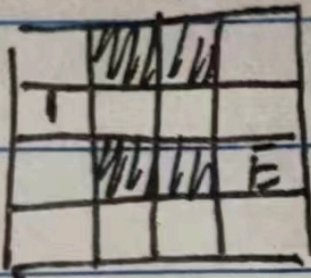
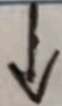
归结如下:

1.  $\neg Test(x, Hist), \neg Lott(x), Cheer(x)$
2.  $\neg Learn(x), Test(x, y)$
3.  $\neg Luck(x), Test(x, y)$
4.  $\neg Luck(x), Lott(x)$
5.  $\neg Learn(Zhang)$
6.  $Luck(Zhang)$
7.  $\neg Cheer(Zhang)$
8.  $R[2, 5]\{x = Zhang\}Test(Zhang, y)$
9.  $R[4, 6]\{x = Zhang\}Lott(Zhang)$
10.  $R[1, 8]\{x = Zhang, y = Hist\}\neg Lott(Zhang), Cheer(Zhang)$
11.  $R[9, 10]Cheer(Zhang)$
12.  $R[7, 11]()$

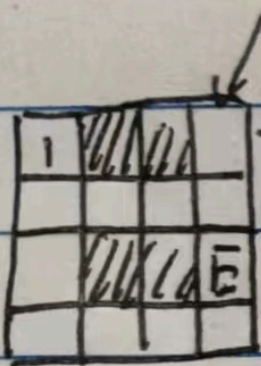
# 四、A\*搜索



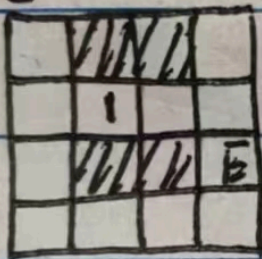
$f=5$   
 $g=0$   
 $h=5$



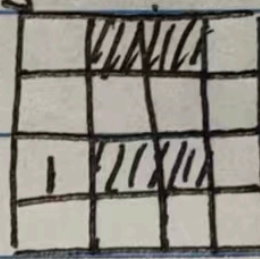
$f=5$   
 $g=1$   
 $h=4$



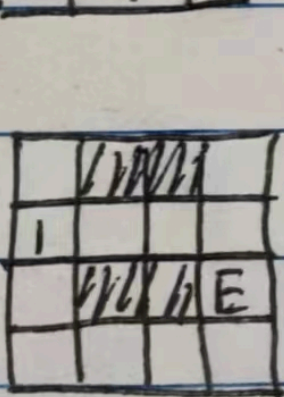
$f=7$   
 $g=2$   
 $h=5$



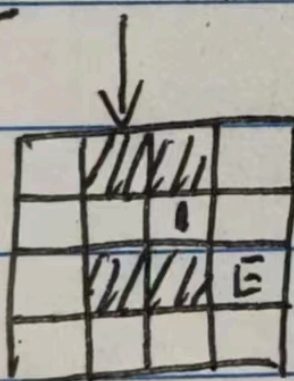
$f=5$   
 $g=2$   
 $h=3$



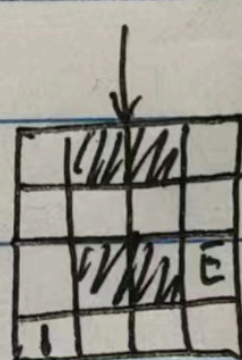
$f=5$   
 $g=2$   
 $h=3$



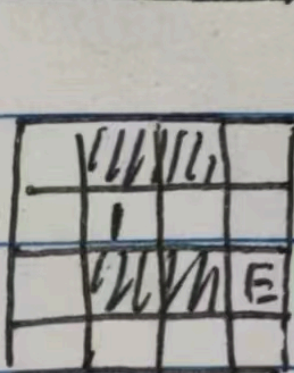
$f=7$   
 $g=3$   
 $h=4$



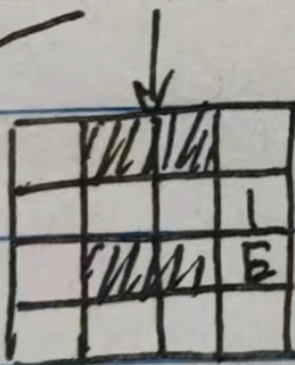
$f=5$   
 $g=3$   
 $h=2$



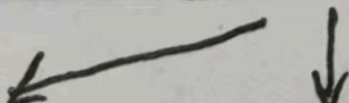
$f=7$   
 $g=3$   
 $h=4$



$f=7$   
 $g=4$   
 $h=3$



$f=5$   
 $g=4$   
 $h=1$





<table><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>5</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	V	V	V	V	1											V	V	V	V	5											$f=7$ $g=5$ $h=2$	<table><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>5</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	V	V	V										V	V	V	5									$f=5$ $g=5$ $h=0$
V	V	V	V	1																																																					
V	V	V	V	5																																																					
V	V	V																																																							
V	V	V	5																																																						

# 五、 $\alpha - \beta$ 剪枝

