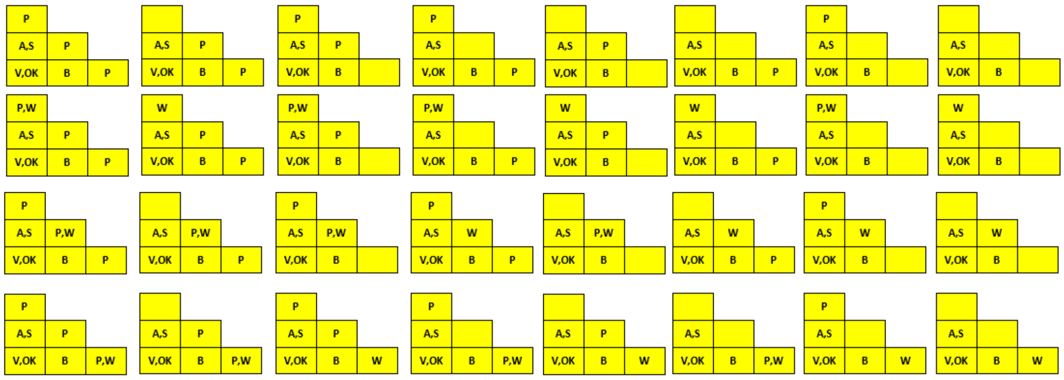
人工智能基础作业 5

张磊 2017K8009922027

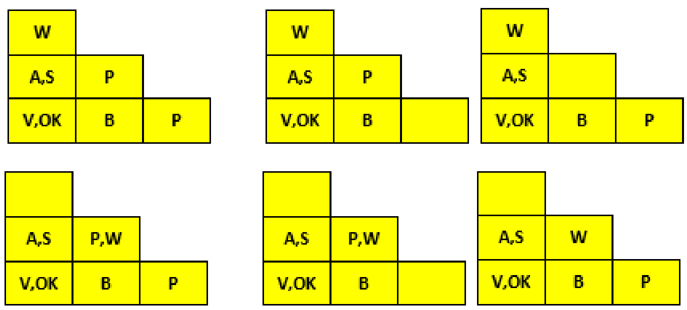
7.1 解：假设情况下的方格图为：

A,S			
V,OK	B		

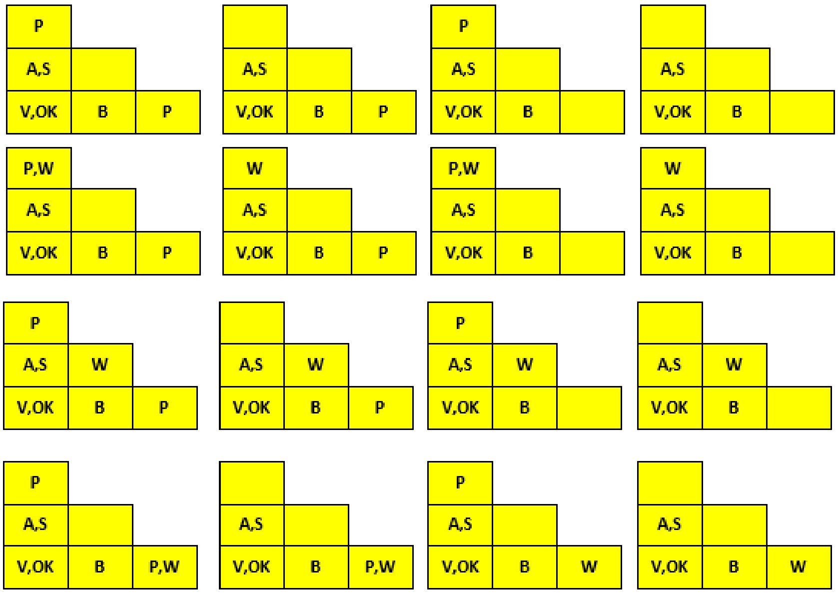
所有可能的世界为：



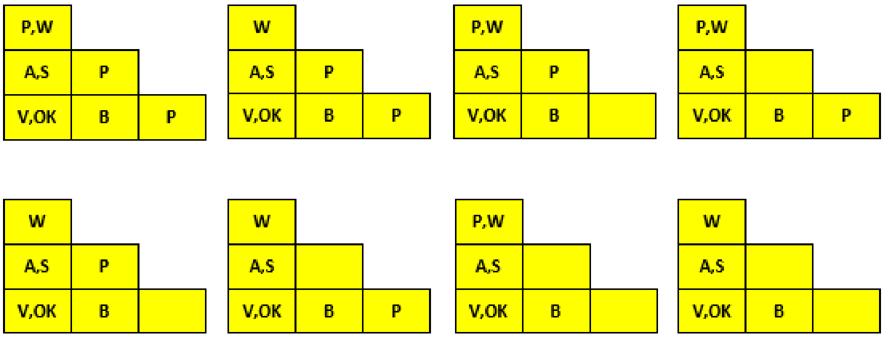
由于(2,1)没有微风，所以陷阱只可能出现在(2,2)和(3,1)处，又因为在(2,1)处没有臭气，所以怪兽只可能出现在(1,3)和(2,2)，所以实际上只有 6 个模型使得 KB 为真：



α_2 = “[2,2]中没有陷阱”的世界：



α_3 = "[1,3]中有 Wumpus"的世界:



KB ⊨ α_2; ???

KB ⊨ α_3; ???

感觉有问题，结论并不成立；？

7.4 解:

a. 正确；因为 False 中没有为真的模型，所以蕴含所有的子句；True 中所有的模型都为真，所以可以被任意子句蕴含；

b．错误；由 a 及蕴含的定义可知；

c．正确；左边当 A=1，B=1 时为 True，右边当 A=0，B=0 或 A=1，B=1 时为 True，所以左边蕴含右边；

d．错误；左边当 A=0，B=0 或 A=1，B=1 时为 True，而右边当 A=0,B=0 时为 False，所以错误；

e．正确；左边当 A=0，B=0 或 A=1，B=1 时为 True；右边在这两种情况下均为真，且右边等价于 A=>B，即左边子句的合取定义的定义的一部分；

f. 正确；右边的式子只有当 A=1,B=1,C=0 时才为 False，而此时，左边的式子也为 False，所以正确；

g. 正确；(C∨(˜A∧˜B))≡(~A∨C)∧(~B∨C)≡(A=>C)∧(B=>C);

h. 正确；左边的子句是由右边的子句合取上另一个子句构成，因此满足左边为真的模型也一定满足右边；

i. 错误；左边≡((A∨B)∧(~D∨E))∨((A∨B)∧~C)，而右边为左边析取式子的一部分，所以左边为真的模型比右边多，错误；

j. 正确；当 A=1,B=0 时，整个式子取值为 True，所以是可满足的；

k. 正确；当 A=1,B=1 或 A=0,B=0 时，整个式子为 True，所以是可满足的；

l. 正确；对 A,B,C 列真值表，满足$(A\Leftrightarrow B)\Leftrightarrow C$ 的取值的模型数量与满足 $A\Leftrightarrow B$ 的取值的模型数量相同；

7.5 解：

a. α是有效的当且仅当 $True\vDash\alpha$;

=>：α是有效的，则对所有模型，α为 True，因此 $True\vDash\alpha$;

<=：$True\vDash\alpha$，则α对所有模型为 True，所以α是有效的；

b. 对于任意α，$False\vDash\alpha$;

False 中没有模型为 True，因此对任意α都是成立的；

c. $\alpha\vDash\beta$当且仅当$(\alpha=>\beta)$是有效的；

=>：如果$\alpha\vDash\beta$，则对所有$\alpha\vDash\beta$为 True 的模型，$\alpha=>\beta$也为 True，所以 $\alpha=>\beta$是有效的；

<=：如果$\alpha=>\beta$，4 是有效的，则α，β满足$\alpha=False$ 或者$\alpha=True$，$\beta=True$，此时$\alpha\vDash\beta$成立；

d. $\alpha\equiv\beta$当且仅当$\alpha\Leftrightarrow\beta$；

$(\alpha\equiv\beta)\equiv(\alpha=>\beta)\wedge(\beta=>\alpha)$;所以由 c 可知，上式成立；

e. $\alpha\vDash\beta$当且仅当$(\alpha\wedge\sim\beta)$是不可满足的；

由 De Morgan’s law，$(\alpha\wedge\sim\beta)\equiv(\sim\alpha\vee\beta)$；

显然，二者是等价的；

7.10 解：记 Smoke 为 S，Fire 为 F，Heat 为 H，Big 为 B，Dump 为 D；

a. 由 identity 知，S=>S 是有效的；

b. S=>F≡(~S∨F)，显然，b 是可满足的；

c. (S=>F)=>(~S=>~F)≡(S∨~F)，因此，c 是可满足的；

d. S∨F∨~F≡S，因此，d 是可满足的；

e. ((S∧H)=>F)⇔((S=>F)∨(H=>F))；

((S∧H)=>F) ≡((~S∨~H)∨F)≡((~S∨F)∨(~H∨F))

≡((S=>F)∨(H=>F));

因此，e 是有效的；

f. (S=>F)=>((S∧H)=>F);

上式等价于(~S∨H∨F)，因此是 f 是可满足的；

g. (B∨D∨(B=>D))

上式等价于 D，因此 g 是可满足的；

7.13 解：

a. $(\neg P_1 \vee \ldots \vee \neg P_m \vee Q) \equiv \neg(P_1 \wedge \ldots \wedge P_m) \vee Q) \equiv (P_1 \wedge \ldots \wedge P_m) \Rightarrow Q$；

b. 由 a 可知，我们可以将任意包含正负文字析取而成的子句转化为蕴含范式；

另外，由 De Morgan’s Law，我们可以把任意合取文字转化为析取和非的形式；

对于句子中没有正负文字的句子，可以利用 True≡(P∨~P)得到；

最后利用如 a 的方法，即可得到蕴含范式；

c. i. True≡(P∨~P)；

ii. (P∧Q)≡(~(~P∨~Q);

iii. ~P∨Q≡P=>Q;

7.18 解：记 Food 为 F，Drinks 为 D，Party 为 P;

a. 枚举法，即列真值表

F	D	P	F=>P	D=>P	F∧D	(F=>P)∨(D=>P)	(F∧D)=>P	((F=>P)∨(D=>P))=>(F∧D)=>P
0	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1

所以该语句为有效的；

b. 左边：(F=>P)∨(D=>P)≡(~F∨P)∨(~D∨P)