

Name:张展翔

Student Number: PB20111669

8.24

a.

$Student(x)$ 表示 学生x

$Takes(x, c, s)$ 定义为学生x在s时选取了c课程

故一阶逻辑为 $\exists x Student(x) \wedge Takes(s, French, Spring2021)$

b.

$Pass(x, c, s)$ 定义了学生x在s时通过了课程c的考试

$\forall x, s Student(x) \wedge Takes(x, French, s) \Rightarrow Pass(x, French, s)$

c.

$$\exists x Student(x) \wedge Takes(x, Greek, Spring2021) \wedge \forall y \\ y \neq x \Rightarrow \neg Takes(y, Greek, Spring2001)$$

d.

$Score(x, c, s)$ 定义了学生x在s时所选课程c的得分, 如果 $x > y$ 表示x比y分数高

$$\forall s \exists x \forall y Score(x, Greek, s) > Score(y, French, s)$$

e.

$Person(x)$ 表示x这个人

$Buys(x, y, z)$ 定义了x从z处买了y

$Smart(x)$ 表示x是聪明的

$Policy(x)$ 表示保险x

$$\forall x Person(x) \wedge (\exists y, z Policy(y) \wedge Buys(x, y, z)) \Rightarrow \\ Smart(x)$$

f.

$Expensive(x)$ 表示x是昂贵的

$$\forall x, y, z Person(x) \wedge Policy(y) \wedge \\ Expensive(y) \Rightarrow \neg Buys(x, y, z)$$

g.

$Agent(x)$ 表示代理x

$Sells(x, y, z)$ 表示x把y卖给了z

$Insured(x)$ 表示x没被投保

$$\exists x \text{ Agent}(x) \wedge \forall y, z \text{ Policy}(y) \wedge \text{Sells}(x, y, z) \Rightarrow \\ (\text{person}(z) \wedge \neg \text{Insured}(z))$$

h.

$\text{Barber}(x)$ 表示理发师x

$\text{Shaves}(x, y)$ 表示x给y理发

$$\exists x \text{ Barber}(x) \wedge \forall y \text{ person}(y) \wedge \neg \text{Shaves}(y, y) \Rightarrow \\ \text{Shaves}(x, y)$$

i.

$\text{Born}(x, y)$ 表示x再y处出生

$\text{Parent}(x, y)$ 表示x是y的父母

$\text{Citizen}(x, c, r)$ 表示x是因为r而是c公民

$\text{Resident}(x, c)$ 表示x是c的居民

$$\forall x \text{ Person}(x) \wedge \text{Born}(x, UK) \wedge (\forall y \text{ Parent}(y, x) \Rightarrow \\ ((\exists r \text{ Citizen}(y, UK, r)) \vee \text{Resident}(y, UK))) \\ \Rightarrow \text{Citizen}(x, UK, \text{Birth})$$

j.

$$\forall x \text{ Person}(x) \wedge \neg \text{Born}(x, UK) \wedge (\exists y \\ \text{Parent}(y, x) \wedge \text{Citizen}(y, UK, \text{Birth})) \Rightarrow \\ \text{Citizen}(x, UK, \text{Descent})$$

k.

$\text{Politician}(x)$ 表示x是政治家

$\text{Fools}(x, y, t)$ x在t时刻愚弄y

$$\forall x \text{ Politician}(x) \Rightarrow \\ (\exists y \forall t \text{ Person}(y) \wedge \text{Fools}(x, y, t)) \wedge \\ (\exists t \forall y \text{ Person}(y) \Rightarrow \text{Fools}(x, y, t)) \wedge \\ \neg (\forall t \forall y \text{ Person}(y) \Rightarrow \text{Fools}(x, y, t))$$

8.17

该定义只考虑了上相邻格和右相邻格没有考虑其他位置，且未处理边界条件

9.3

b为合法结果，其中，a中的Everest为对象名不能再属于另一个对象，而c中的Kilimanjaro&BenNevis应用两次实例化了

9.4

a.

$x/A, y/B, z/B$

b.

不存在, 因为矛盾了

c.

$x/John, y/John$

d.

不存在, 矛盾

9.6

a.

$Horse(x) \Rightarrow Mammal(x)$

$Cow(x) \Rightarrow Mammal(x)$

$Pig(x) \Rightarrow Mammal(x)$

b.

$Offspring(x, y) \wedge Horse(y) \Rightarrow Horse(x)$

c.

$Horse(Bluebeard)$

d.

$Parent(Bluebeard, Charlie)$

e.

$Offspring(x, y) \Rightarrow Parent(y, x)$

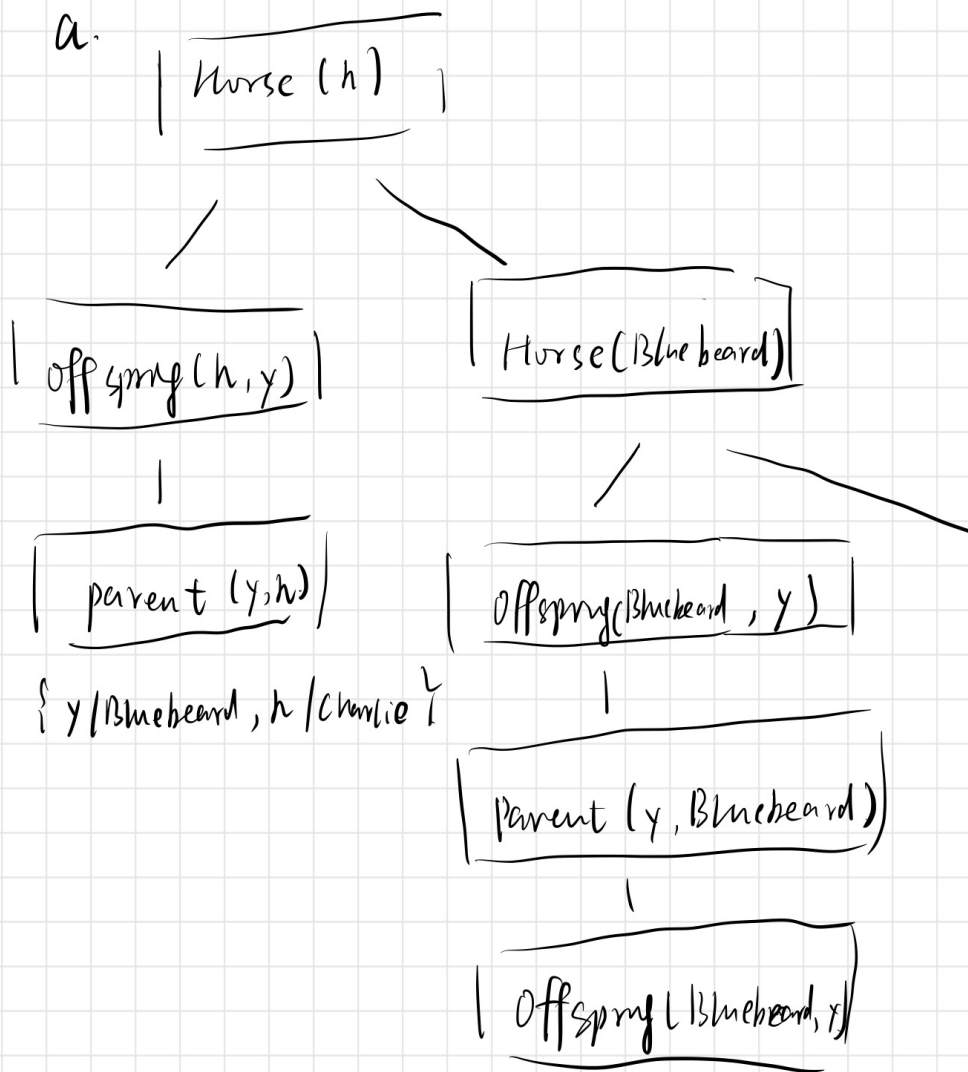
$Parent(x, y) \Rightarrow Offspring(y, x)$

f.

$Mammal(x) \Rightarrow Parent(G(x), x)$

9.13

a.



b. 注意到了由于 $\text{offspring}(x, y) \wedge \text{Horse}(y) \Rightarrow \text{Horse}(x)$
产生了无限循环。

c. 两个