**姓名:王立敏**

**学号:2017E8018661153**

**Q1：应用语义证明****G(p→Xp)→(p→Gp) 成立，**

**解释为什么这个蕴涵关系反过来是不成立的。**

**A1：**

Xp表示p在此刻成立，如果p在下一个时刻成立

p->Xp表示若p成立则Xp成立，即若p成立则p在下一个时刻也成立

G(p→Xp)表示在任意时刻，若p成立则p的上一个时刻和当前时刻及下一个时刻成立

时刻 1 2 3 4 5 6

P P P P P P

∵ G（p->Xp）表示在任意时刻若p成立，则在Xp的作用下，当前时刻，下一个时刻以及上一个时刻的p都成立。

∴无论我们取什么时刻的p点成立，都能使所有时刻的p点都成立，例如我们选择时刻3的p点成立，则它的上一个时刻2和下一个时刻4的p点都成立，同理时刻1和时刻5的p点也成立，最终可得任意时刻的p点都成立。

**Q2 : 应用推理系统证明以下等价关系:**

**X(p∨q) ↔ (Xp∨Xq)**

**A2：**

自左向右

1. X(pvq) AS1
2. X(pvq)->X(¬p->q) AX
3. X(¬p->q) AX+AS1+2+MP
4. X(¬p->q) -> X(¬p) -> X(q) A8+3
5. X(¬p) -> X(q) 3+4+AX+MP
6. X(¬p) -> X(q)-> ¬ X(¬p) v X(q) 5+AX+MP
7. ¬ X(¬p) v X(q) 5+6+AX+MP
8. ¬X(p) AS2
9. ¬ X(¬p), ¬X(p)-> ¬X(¬p) 8+AX+MP
10. ¬ X(¬p), ¬X(p)-> ¬X(p) 8+AX+MP
11. ¬X(p)->X(¬p) A7
12. ¬ X(¬p), ¬X(p)-> X(¬p) 10+11+AX+MP
13. ¬ X(¬p)->X(p) 9+12+AX+MP
14. ¬ X(¬p)->X(p) V X(q) 13+AX+MP
15. X(q) AS3
16. X(q)->X(p) V X(q) 15+AX+MP
17. ¬ X(¬p) V X(q)->X(p) V X(q) 14+16+AX+MP
18. X(p∨q) -> (Xp∨Xq) 1+2+4+6+17+AX+MP

自右向左

**Q3：****用PLTL写下信号灯变化的规范：**

**信号灯依次序****绿红黄变化，每个状态有且只有一个信号，初始信号为黄色，黄色只停留一个状态，红绿色可以连续在多个状态上成立。**

**A3：**

绿红黄

G(¬(a.red∧a.green))

G(¬(a.red∧a.yellow))

G(¬(a.yellow∧a.green))

G(a.green 🡪 (a.green U a.red))

G(a.red 🡪 (a.red U a.yellow))

G(a.yellow 🡪 (a.yellow U a.green))

1. yellow
2. green
3. red

G(¬(b.red∧b.green))

G(¬(b.red∧b.yellow))

G(¬(b.yellow∧b.green))

G(b.green 🡪 (b.green U b.red))

G(b.red 🡪 (b.red U b.yellow))

G(b.yellow 🡪 (b.yellow U b.green))

1. yellow
2. green
3. red

G(¬(b.green∧a.green))

G(¬(b.red∧a.red))