姓名：王立敏
学号：2017E8018661153

Q1. 应用公平 Kripke 模型非空问题算法验证 A 是否是 K 的公平可达性质

A1.

```
bool EmpChecking(K)
{
    G:=(S,R);
    scclist:=scctarjan(G);
    for (each e in scclist) if (fairscc(K,e)) w=w+e;
    return ReachbilityAnalysis(K,w)=false;
}
```

这是模型的空性检查算法。
由最后一句"return ReachbilityAnalysis(K,w)=false;"可知，若 K 非空，则 w 可达，即 I 中一定存在元素属于公平强连通分量。

```
bool FairReachability(K,A)
{
    w:=I;
    repeat until w={};
    s:=w.getElement();
    if (s in A) and (FairState(K,s)=true) return true;
    visited[s]:=true;
    for each (s' in R(s)), if (visited[s']=false) w.putElement(s');
    w.removeElement(s);
    return false;
}
```

这是公平可达检测算法，与可达检测算法 ReachbilityAnalysis()相比较多了一条"and (FairState(K,s)=true)"公平状态判定条件，即需要 I 中存在某一元素 s，使其既存在于 A 中又是公平强联通分量。由上述分析可知，当 K 满足非空时，后者肯定满足，但是我们仍需检测它是否存在于 A 中，但是原先的空性检查算法并没有检查这个条件，因此并不能判断 A 是否是 K 的公平可达性质，我们改造空性检查算法，得到如下新的公平可达性检测函数

考虑不完全

```
bool FairReachability(K,A)
{
    G:=(S,R);
    scclist:=scctarjan(G);
                                          e∩A ≠ ∅
    for (each e in scclist) if (fairscc(K,e)) and (e in A) w=w+e;
    return ReachbilityAnalysis(K,w)=false;
}
```

true

没有考虑 A 出现在路径前半部分的情况。

Q2. 应用公平 Kripke 模型非空问题算法验证 A 是否是 K 的公平可免性质

A2.

```
bool FairAvoidability(K,A)
{
    S':=S-A; R'=R|S'; I':=I-A; F'=F|S';
    G:=(S',R'); K':=(S',R',I'); K'':=(S',R',I',F');
    scclist:=scctarjan(G);
    w:={}; for (each e in scclist) if (fairscc(K'',e)) w:=(w+e);
    return ReachbilityAnalysis(K',w);
}
```

这是公平可免检测函数。通过分析可知，只要存在某一元素属于 I':=I-A 并且是公平强联通的，即存在公平强连通分量属于 I，但是不属于 A，则 A 就是公平可免的。由空性检查算法可知，存在元素于 I 中且是公平强联通分量，但是原空性检查算法并没有检查它是否存在于 A 中，因此无法判定 A 是否是公平可免性质，通过修改即可满足要求

```
bool FairAvoidability(K,A)
{
    G:=(S,R);
    scclist:=scctarjan(G);
    for (each e in scclist) if (fairscc(K,e)) and (e not in A) w=w+e;
    return ReachbilityAnalysis(K,w)=false;
}
```

范围太大

且需考虑到达w前的状态可以绕开A

考虑不一定

第三周练习：

主要思想是把问题转化到模型非空问题。
然后就可以直接应用模型非空问题算法求解。

3.1
解答有点道理、不完整。问题的转化参考以下构造。
Define S',R',I',F as follows:

- $S'=S\cup(S \times \{1\})$
- $R'= R \cup \{ ((s,1),(s',1)) \mid (s,s') \in R \} \cup \{ (s,(s',1)) \mid s \in A\}$
- $I'=I$
- $F=\{ f \times \{1\} \mid f \in F\}$

A is a fair reachability property, iff <S',R',I',F> is nonempty

3.2
解答有点道理、不完整。问题的转化参考以下构造。
Define S',R',I',F as follows:

- $S'=S\cup\{t\}$
- $R'= \{ (s,s') \mid (s,s')\in R, s\notin A \} \cup \{ (s,t) \mid s\in A\} \cup \{ (t,t) \}$
- $I'=I$
- $F=F$

A is a fair avoidability property, iff <S',R',I',F> is nonempty