## Ejercicio 22

```
quiero ver que la conjuncion de las propiedades implica que la relacion es vacia
      \forall x1.\neg R(x1, x1) ^
      \forall x2.\forall y2.(R(x2, y2) \supset R(y2, x2)) ^
      \forall x3.\forall y3.\forall z3.((R(x3, y3) R(y3, z3)) \supset R(x3, z3))
  )\supset \forall x4.\neg \exists y4.R(x4, y4)
para demostrar que la formula es valida, veremos que su negacion es insatisfacible
al negar la formula se obtiene lo siguiente
      \forall x1.\neg R(x1, x1) ^
      \forall x2.\forall y2.(R(x2, y2) \supset R(y2, x2)) ^
      \forall x3.\forall y3.\forall z3.((R(x3, y3) R(y3, z3)) \supset R(x3, z3)) \hat{}
       \neg \forall x4. \neg \exists y4. R(x4, y4)
eliminamos implicaciones
      \forall x1.\neg R(x1, x1) ^
      \forall x2. \forall y2. (\neg R(x2,\,y2)\ v\ R(y2,\,x2))\ \hat{\ }
      \forall x3. \forall y3. \forall z3. (\neg(R(x3, y3) R(y3, z3)) v R(x3, z3)) ^
      \neg \forall x4. \neg \exists y4. R(x4, y4)
  )
usamos de morgan
      \forall x1.\neg R(x1, x1) ^
      \forall x2.\forall y2.(\neg R(x2, y2) \ v \ R(y2, x2)) \hat{}
      \forall x3.\forall y3.\forall z3.(\neg R(x3, y3) \lor \neg R(y3, z3) \lor R(x3, z3))
       \neg \forall x4. \neg \exists y4. R(x4, y4)
  )
negamos cuantificador universal
      \forall x1.\neg R(x1, x1) ^
      \forall x2.\forall y2.(\neg R(x2, y2) \ v \ R(y2, x2)) ^
      \forall x3. \forall y3. \forall z3. (\neg R(x3,\,y3)\ v\ \neg R(y3,\,z3)\ v\ R(x3,\,z3))\ \hat{\ }
      \exists x4.\exists y4.R(x4, y4)
  )
skolemizamos
      \forall x1.\neg R(x1, x1) ^
```

```
\forall x2. \forall y2. (\neg R(x2,\,y2)\ v\ R(y2,\,x2)) ^
    \forall x3. \forall y3. \forall z3. (\neg R(x3, y3) \ v \ \neg R(y3, z3) \ v \ R(x3, z3)) ^
    R(a, b)
)
```

hemos obtenido las siguientes clausulas

- 1.  $\{\neg R(x1, x1)\}$  goal
- 2.  $\{\neg R(x2, y2), R(y2, x2)\}\$  definicion 3.  $\{\neg R(x3, y3), \neg R(y3, z3), R(x3, z3)\}\$  definicion
- 4.  $\{R(a, b)\}$  definition

## ${\rm realizamos}~{\rm SLD}$

goal	clausula de entrada	sustitucion
5. ¬R(x1, x1)	3	x1/x3, x1/z3
6. $\neg R(x1, y3), \neg R(y3, x1)$	4	a/x1, b/y3
7. ¬R(b, a)	2	b/y2, a/x2
8. ¬R(a, b)	4	{}
9. {}		

demostradisimo.