

HIDTERM 13.12.17A

Gardener(D) Garden(V) Garden(F) TakesC(D,V) TakesC(D,F)  
HasW(D)

$\forall x \text{ garden}(x) \Rightarrow (\exists y \text{ gardener}(y) \wedge \text{TakesC}(y,x) \wedge \text{Waters}(y,x) \Leftrightarrow \text{Beautiful}(x))$

$\forall x \exists y (\text{gardener}(x) \wedge \text{HasW}(x) \wedge \text{garden}(y) \wedge \text{TakesC}(x,y)) \Rightarrow \text{Waters}(x,y)$

For the CNF I will use short words.

1). GR(D)

3). GA(F)

5). TC(D,F)

9).  $\neg B(V) \neg$

2). GA(V)

4). TC(D,V)

8). HasW(D)

I negate the thesis.

$\forall x GA(x) \Rightarrow (\exists y GR(y) \wedge TC(y,x) \wedge W(y,x) \Rightarrow B(x)) \wedge (B(x) \Rightarrow \exists y GR(y) \wedge TC(y,x) \wedge W(y,x))$

$\forall x GA(x) \Rightarrow (\forall y \neg GR(y) \vee \neg TC(y,x) \vee \neg W(y,x) \vee B(x)) \wedge (\neg B(x) \vee GR(F(x)) \wedge (\neg B(x) \vee TC(F(x),x)) \wedge (\neg B(x) \vee W(F(x),x))$

6A).  $\neg GA(x) \vee \neg GR(y) \vee \neg TC(y,x) \vee \neg W(y,x) \vee B(x)$  6C).  $\neg GA(x) \vee \neg B(x) \vee TC(F(x),x)$

6B).  $\neg GA(x) \vee \neg B(x) \vee GR(F(x),x)$

6D).  $\neg GA(x) \vee \neg B(x) \vee W(F(x),x)$

7).  $\neg GR(x) \vee \neg HasW(x) \vee \neg GA(y) \vee \neg TC(x,y) \vee W(x,y)$

6A and 9  $\Rightarrow \{ \neg GA(x), \neg GR(y), \neg TC(y,x), \neg W(y,x) \}_{10}$

10 and 2  $\Rightarrow \{ \neg GR(y), \neg TC(y,V), \neg W(y,V) \}_{11}$

11 and 1  $\Rightarrow \{ \neg TC(D,V), \neg W(D,V) \}_{12}$

12 and 4  $\Rightarrow \{ \neg W(D,V) \}_{13}$

7 and 8  $\Rightarrow \{ \neg Gr(x_2), \neg GA(y_2), \neg TC(x_2,y_2), W(x_2,y_2) \}_{14}$

14 and 2  $\Rightarrow \{ \neg Gr(x_2), \neg TC(x_2,V), W(x_2,V) \}_{15}$

15 and 4  $\Rightarrow \{ \neg Gr(D), W(D,V) \}_{16}$

16 and 1  $\Rightarrow \{ W(D,V) \}_{17}$

17 and 13  $\Rightarrow \{ \}$

I can do the same also for F.

$\forall x (\text{Citelian}(x) \wedge \text{winWC}(\text{Rational})) \Rightarrow \text{Happy}(x)$