

## Práctica Semana 11

1. Comprensión de condiciones de aplicabilidad de axiomas y teoremas.

a) Se desea aplicar inmediatamente el teorema de distributividad del  $\wedge$  sobre  $\exists$  en:

$$P \wedge (\exists y \mid E(y) \wedge I(y, 'c') : (\forall w \mid U(w, 'c') : V(y, w)))$$

¿cuáles de las siguientes expresiones pueden ser  $P$  para que la aplicación sea correcta?

- 1)  $(\forall x \mid M(x) : (\exists y \mid P(y) : D(y, x)))$
- 2)  $(\exists y \mid P(y) : \neg D(y, x))$
- 3)  $(\forall x \mid M(x) : D(y, x))$
- 4)  $E('A')$
- 5)  $I('A', y)$
- 6)  $E(x)$

b) Se desea aplicar el teorema de distributividad del  $\vee$  sobre  $\exists$  en:

$$Q \vee (\exists y \mid E(y) \wedge I(y, 'c') : (\forall w \mid U(w, 'c') : V(y, w)))$$

Elija un conjunto de las siguientes condiciones que sea suficiente para aplicar el teorema.

- 1) La cuantificación está definida.
- 2)  $\neg\text{ocurre}L(x, Q)$
- 3)  $E('a')$
- 4)  $I('l', 'c')$
- 5)  $I('a', 'c')$
- 6)  $\neg\text{ocurre}L(y, Q)$

c) Se desea aplicar el teorema de intercambio de cuantificadores en:

$$(\exists y \mid E(y) \wedge I(y, 'c') : (\forall w \mid U(w, 'c') : V(y, w)))$$

Elija un conjunto de las siguientes condiciones que sea suficiente para aplicar teorema.

- 1)  $\neg\text{ocurre}L(w, y) \wedge \neg\text{ocurre}L(w, 'c')$
- 2)  $\neg\text{ocurre}L(w, E(y))$
- 3)  $\neg\text{ocurre}L(w, I(y, 'c'))$
- 4)  $\neg\text{ocurre}L(y, E(y))$
- 5)  $\neg\text{ocurre}L(y, I(y, 'c'))$
- 6)  $\neg\text{ocurre}L(y, U(w, 'c'))$
- 7)  $\neg\text{ocurre}L(y, V(y, w))$

d) Dada la siguiente expresión:

$$(\forall w \mid U(w, 'c') \wedge U(w, 'm') : (\exists y \mid V(y, w) \wedge (\exists y \mid I(y, 'c'))))$$

¿cuáles teoremas se pueden aplicar directamente?:

- 1) Axioma de separación de rango (8.18).
- 2) Axioma de distributividad (8.15).
- 3) Axioma de Anidamiento (8.20).

- 4) Intercambio de cuantificaciones (9.29).
  - 5) Regla de un punto, dado  $\neg ocurreL(w, E)$ .
  - 6) Renombramiento de la variable de cuantificación  $w$  por la variable  $m$  (8.22).
- e) Dada la siguiente expresión:

$$(\forall w \mid U(w, 'c') \wedge U(w, 'm') : (\exists y \mid V(y, w) \wedge (\exists y \mid I(y, 'c'))))$$

¿cuáles de las siguientes expresiones corresponden a la aplicación de la instanciación de la variable  $w$  por la constante  $USB$ ?

- 1)  $U('USB', 'c') \wedge U('USB', 'm') \wedge (\exists y \mid V(y, USB) \wedge (\exists y \mid I(y, 'c')))$
- 2)  $U('USB', 'c') \wedge U('USB', 'm') \wedge (\exists y \mid V(y, w) \wedge (\exists y \mid I(y, 'c')))$
- 3)  $U('USB', 'c') \wedge U('USB', 'm') \Rightarrow (\exists y \mid V(y, 'USB') \wedge (\exists y \mid I(y, 'c')))$
- 4)  $U('USB', 'c') \wedge U('USB', 'm') \Rightarrow (\exists y \mid V(y, w) \wedge (\exists y \mid I(y, 'c')))$

2. Demuestre los teoremas 9.11, 9.12, 9.20, 9.22, 9.24, 9.26, 9.27
3. Dada la siguiente formalización de un argumento, demuestre que es un teorema usando el método de suponer el antecedente y probar el consecuente por contradicción (reducción al absurdo).

$$\begin{array}{l}
 \text{H0: } (\forall x \mid P(x)) \wedge (\forall y \mid Q(y)) \Rightarrow (\exists z \mid R(z)) \\
 \text{H1: } (\forall x \mid \neg R(x)) \vee ((\exists z \mid S(z)) \Rightarrow (\forall z \mid \neg T(z))) \\
 \text{H2: } (\exists x \mid \neg X(x)) \Rightarrow (\exists x \mid S(x)) \wedge (\exists t \mid T(t)) \\
 \hline
 \therefore (\exists z \mid \neg(P(z) \wedge Q(z))) \vee (\forall z \mid X(z))
 \end{array}$$