

# Lógica e Inteligencia artificial

## Práctica 5

Agustín Vanzato

### Ejercicios

**1. Expresar en un lenguaje de predicados de primer orden las siguientes afirmaciones:**

$p_1^1 = x$  vuela,  $p_2^1 = x$  es ave

**i Algunas aves no vuelan**

$$\exists x_1 (p_2^1(x) \wedge \neg p_1^1(x_1))$$

**ii No todas las aves vuelan**

$$\neg \forall x_1 (p_2^1(x) \rightarrow p_1^1(x_1))$$

**Analizar la relación entre ambas. Mostrar cómo se puede transformar una expresión en la otra.**

$\exists x_1 A$  es una abreviatura de  $\neg \forall x_1 \neg A$

**2. Escribir las siguientes proposiciones usando un lenguaje de predicados de primer orden:**

**i El cero es el menor natural.**

$p_1^2 = x$  menor a y

$p_1^1 = x$  es natural

$c_1 =$  cero

$$\forall x_1 (p_1^1(x_1) \rightarrow p_1^2(c_1, x_1))$$

**ii El conjunto vacío está incluido en cualquier conjunto.**

$p_1^1 = x$  es un conjunto,  $p_2^2 = x$  está incluido en y,  $c_1 =$  vacío

$$\forall x_1 (p_1^1(x_1) \rightarrow p_2^2(c_1, x_1))$$

**iii Si se prueba una propiedad para el cero y luego se prueba que esa misma propiedad vale para el número n+1 si vale para n, entonces se ha probado que la propiedad vale para cualquier natural.**

$p_1^1 = x$  es naturales

$p_2^1 = x$  es un conjuntos

$p_1^2 = x$  vale para y

$c_1 =$  cero

$f_1^1 =$  sucesor de x

$$\exists x_1 ((p_2^1(x_1) \wedge p_1^2(x_1, c_1) \wedge (\forall x_2 (p_1^1(x_2) \wedge (p_1^2(x_1, f_1^1(x_2)) \wedge p_1^2(x_1, x_2)))) \rightarrow \forall x_2 p_1^2(x_1, x_2))$$

**iv Si hay un número natural que cumple una cierta propiedad, entonces hay un mínimo natural que cumple esa propiedad.**

$p_2^1 = x$  es un natural

$p_1^2 = x$  cumple una propiedad

$p_2^2 = x$  es menor a y

$c_1 =$  cero,

$$\forall x_1 (p_2^1(x_1) \wedge p_1^2(x_1) \rightarrow \exists x_2 (p_2^1(x_2) \wedge p_2^2(x_2, x_1)))$$

### 3. Expresar en un lenguaje de predicados de primer orden el conocimiento asociado a las siguientes situaciones:

$p_1^1 = x$  es feliz,

$p_2^1 = x$  es amable,

$p_3^1 = x$  es un dragón

$p_4^1 = x$  es una persona

$p_5^1 = x$  es un animal

$p_6^1 = x$  vive en un zoológico,

$p_7^1 = x$  visita un zoológico,

$p_1^2 = x$  encuentra a  $y$ ,

**Ningún dragón que viva en un zoológico es feliz.**

$\neg \exists x_1 (p_3^1(x_1) \wedge p_6^1(x_1) \wedge p_1^1(x_1))$

**Cualquier animal que encuentre gente amable es feliz.**

$\forall x_1 ( \forall x_2 (p_5^1(x_2) \wedge p_4^1(x_1) \wedge p_1^2(x_2, x_1) \wedge p_2^1(x_1) \rightarrow p_1^1(x_2)))$

**Las personas que visitan los zoológicos son amables.**

$\forall x_1 ( (p_4^1(x_1) \wedge p_7^1(x_1)) \rightarrow p_2^1(x_1) )$

**Los animales que viven en zoológicos encuentran personas que visitan zoológicos.**

$\forall x_1 ( \forall x_2 (p_5^1(x_1) \wedge p_6^1(x_1) \wedge p_4^1(x_2) \wedge p_7^1(x_2) \rightarrow p_1^2(x_1, x_2) ) )$

**ii Todo peluquero afeita a todo aquél que no se afeita a sí mismo. Ningún peluquero afeita a alguien que se afeite a sí mismo**

$p_1^1 = x$  es peluquero

$p_2^1 = x$  es persona

$p_1^2 = x$  afeita a  $y$

**Todo peluquero afeita a todo aquél que no se afeita a sí mismo**

$\forall x_1 ( \forall x_2 ( p_1^1(x_1) \wedge p_2^1(x_2) \wedge p_1^2(x_1, x_2) \wedge (\neg p_1^2(x_2, x_2)) ) )$

**Ningún peluquero afeita a alguien que se afeite a sí mismo.**

$\neg \exists x_1 ( \forall x_2 ( p_1^1(x_1) \wedge p_1^1(x_2) \wedge p_1^2(x_1, x_2) \wedge (p_1^2(x_2, x_2)) ) )$

**iii Si alguien hace algo bueno, ese alguien es bueno. Del mismo modo, si alguien hace algo malo, es malo. Sebastián**

**ayuda a su madre y también miente algunas veces. Mentir es malo y ayudar es bueno.**

$c_1$  = Sebastián

$c_2$  = madre

$c_3$  = mentir

$c_4$  = ayudar

$p_1^1$  = x miente,

$p_2^1$  = x es bueno

$p_3^1$  = x es persona

$p_4^1$  = x hace algo bueno

$p_1^2$  = x es y,

$p_2^2$  = x ayuda y,

**Si alguien hace algo bueno, ese alguien es bueno.**

$\forall x_1 (p_3^1(x_1) \wedge p_4^1(x_1) \rightarrow p_2^1(x_1))$

**Del mismo modo, si alguien hace algo malo, es malo.**

$\forall x_1 (p_3^1(x_1) \wedge (\neg p_4^1(x_1)) \rightarrow (\neg p_2^1(x_1)))$

**Sebastián ayuda a su madre y también miente algunas veces.**

$p_2^2(c_1, c_2) \wedge p_1^1(c_1)$

**Mentir es malo y ayudar es bueno**

$p_2^1(c_4) \wedge (\neg p_2^1(c_3))$