Ejercicio

Formalizar las siguientes frases con un lenguaje de primer orden:

- Todos los que intentan entrar en un país sin pasaporte encuentran un policía que le impide el paso.

Ejercicio

Formalizar las siguientes frases con un lenguaje de primer orden:

- Todos los que intentan entrar en un país sin pasaporte encuentran un policía que le impide el paso.

I(x) significa ‘x intenta entrar en un país sin pasaporte'

E(x) significa ‘x encuentra un policía que le impide el paso'

$\forall x \, (I(x) \rightarrow E(x))$

Ejercicio

Formalizar las siguientes frases con un lenguaje de primer orden:

- Aristóteles argumentaba mejor que el resto de filósofos.

Ejercicio

Formalizar las siguientes frases con un lenguaje de primer orden:

- Aristóteles argumentaba mejor que el resto de filósofos.

$A(x,y) \equiv$ x argumenta mejor que y

$a \equiv$ Aristoteles

$F(x) \equiv$ x es filósofo

$\forall y\ ((F(y)) \land y \neq a \rightarrow A(a,y))$

Ejercicio

Formalizar las siguientes frases con un lenguaje de primer orden:

- Todos los amigos de María estudian Lógica o estudian Estadística.
- Ningún amigo de Pedro estudia Lógica.
- Todos los amigos de Pedro estudian Estadística, pero solo los profesores de Estadística conocen las preguntas del examen

$A(x,y) \equiv$ x es amigo de y

$E(x,y) \equiv$ x estudia y

$P(x,y) \equiv$ x es profesor de y

$C(x) \equiv$ x conoce las preguntas del examen

Ejercicio

Formalizar las siguientes frases con un lenguaje de primer orden:

$A(x,y) \equiv$ x es amigo de y , $E(x,y) \equiv$ x estudia y

$P(x,y) \equiv$ x es profesor de y , $C(x) \equiv$ x conoce las preguntas del examen

m ≡ María l ≡ Lógica e ≡ Estadística

– Todos los amigos de María estudian Lógica o estudian Estadística.

$\forall x\, (A(x,m) \rightarrow (E(x,l) \vee E(x,e)))$

o bien $\neg \exists x\, (A(x,m) \wedge \neg (E(x,l) \vee E(x,e)))$

– Ningún amigo de Pedro estudia Lógica.

$\forall x\, (A(x,p) \rightarrow \neg E(x,e))$ ó $\forall x\, (E(x,e) \rightarrow \neg A(x,p))$

o bien $\forall x\, \neg(A(x,p) \wedge E(x,l))$ $\neg \exists x\, (E(x,l) \wedge A(x,p))$

– Todos los amigos de Pedro estudian Estadística, pero solo los profesores de Estadística conocen las preguntas del examen

$\forall x\, (A(x,p) \rightarrow E(x,e)) \wedge \forall y\, (C(y) \rightarrow P(y,e))$

o bien $\forall x\, (A(x,p) \rightarrow E(x,e)) \wedge \forall x\, (C(x) \rightarrow P(x,e))$

o bien $\forall x\, (A(x,p) \rightarrow E(x,e)) \wedge \neg \exists y\, (C(y) \wedge \neg P(y,e))$

LPO: formalización de oraciones (I)

- Seleccionar los predicados, constantes y funciones necesarios para definir un LPO en el que formalizar las siguientes oraciones:

  1. *Vicente es mejicano*
  2. *Mi casa es roja*
  3. *Luisa y María son brasileñas pero Vicente es mejicano*
  4. *Jorge adora a Juan*
  5. *Jorge adora a su hermano Juan*
  6. *Jorge adora al hermano de Juan*
  7. *Juan ama a Rosa pero ella no le corresponde*
  8. *Pedro sujetó a Juan y María le atizó*
  9. *Homero escribió la Ilíada y la Odisea*
  10. *Nieves se peina a sí misma y también peina a Juan*
  11. *Titán es satélite de Saturno pero Europa no lo es*
  12. *O Pedro o María (pero no ambos) son hermanos míos*
  13. *Si Colón descubrió América, merece un lugar en la Historia*
  14. *El asesino de mi padre es Juan o Pedro, pero no Alberto*
  15. *María ama a mi padre mientras que Julia me ama a mi*
  16. *Cela leía a Borges aunque éste lo detestaba públicamente*

Ninguna de estas oraciones requiere utilizar cuantificadores

LPO: formalización de oraciones (II)

- Seleccionar los predicados y constantes necesarios para definir un LPO en el que formalizar las siguientes oraciones:

    1. *María está enamorada de alguien*
    2. *Hay al menos un número primo*
    3. *Algunas cantantes de ópera no están gordas*
    4. *Cualquier crimen será castigado*
    5. *No todos los crímenes merecen la pena capital*
    6. *Las novelas de Cela me fascinan*
    7. *Hay profesores que no saben explicar*
    8. *Sólo los suecos entienden a Bergman*
    9. *Todo ciudadano tiene derecho a una vivienda*
    10. *Hay genios, pero no todos los poetas lo son*
    11. *No todos los satélites de Júpiter tienen atmósfera*
    12. *Todos los estudiantes de tercer curso ayudan a al menos uno de primero*
    13. *Los caballeros las prefieren rubias pero se casan con las morenas*

Todas estas oraciones requieren utilizar cuantificadores

LPO: formalización de oraciones (II)

12. Todos los estudiantes de tercer curso ayudan a al menos uno de primero

- $\forall x \exists y(E(x,3) \land A(x,y) \land E(y,1))$ equivalente a $\forall x(E(x,3) \land \exists y(A(x,y) \land E(y,1)))$ estamos diciendo que todos los estudiantes son de tercero y que existe al menos uno de primero al que ayudan. **ERROR**

- $\forall x \exists y(E(x,3) \land A(x,y) \rightarrow E(y,1))$ decimos que para todos los x existe un y tal que si x es de tercero y ayuda a y entonces ese y es de primero. Y eso no lo dice la frase. **ERROR**

- $\forall x \exists y(E(x,3) \rightarrow A(x,y) \land E(y,1))$ equivalente a $\forall x(E(x,3) \rightarrow \exists y(A(x,y) \land E(y,1)))$ estamos diciendo que para todos los estudiantes que cumplan que son de tercero se puede concluir que existe al menos uno de primero al que ayudan.
  - Si no existiesen alumnos de primero, esta implicación sería falsa, lo cual es consistente con la semántica de la oración. **CORRECTO**

- $\forall x \exists y(E(x,3) \land E(y,1) \rightarrow A(x,y))$ decimos que para todos los x existe un y tal que siendo x de tercero e y de primero puede afirmarse que x ayuda a y.
  - Pero si no existiesen alumnos de primero, la implicación sería verdadera, lo cual no tiene sentido con el significado de la frase. **ERROR**

LPOs: formalización de argumentos

Cero es un número natural. El sucesor de un número natural es también un número natural. La suma de cualquier número natural y cero es igual a ese mismo número. La suma de un número y el sucesor de otro es igual al sucesor de la suma del primero más el antecesor del segundo.

Cero es un número natural. El sucesor de un número natural es también un número natural. Uno es sucesor de cero. Luego uno es un número natural.

LPOs: formalización de argumentos

Cero es un número natural. El sucesor de un número natural es también un número natural. La suma de cualquier número natural y cero es igual a ese mismo número. La suma de un número y el sucesor de otro es igual al sucesor de la suma del primero más el antecesor del segundo.

a es una constante que representa 0
N(x) es un predicado que representa que x es un número natural
s(x) es una función que representa "sucesor de x"

$\{N(a), \forall x(N(x) \rightarrow N(s(x))), \forall x(N(x) \rightarrow x+a = x), \forall x \forall y N(x) \wedge N(y) \rightarrow x+s(y) = s(x+y))\}$

Cero es un número natural. El sucesor de un número natural es también un número natural. Uno es sucesor de cero. Luego uno es un número natural.

b es una constante que representa 1

$\{N(a), \forall x(N(x) \rightarrow N(s(x))), s(a) = b\} \therefore N(b)$

LPOs: formalización de argumentos

Aquel que no existe no puede engañarse. Yo me engaño. Luego yo existo. (A. Deaño)

Solamente las personas bien educadas están suscritas al Times. Ningún puercoespín sabe leer. Las personas bien educadas saben leer. Luego ningún puercoespín está suscrito al Times.

Todos los filósofos se han preguntado qué es la Filosofía. Todos los que se han preguntado qué es la Filosofía han dado en la locura. Nietzsche es un filósofo. El Padre Ceballos no acabó loco. Luego Nietzsche y el Padre Ceballos no son la misma persona. (A. Deaño)

LPOs: formalización de argumentos

Aquel que no existe no puede engañarse. Yo me engaño. Luego yo existo. (A. Deaño)

$$\{ \forall x(\neg E(x) \rightarrow \neg P(x)), P(a) \} \vdash E(a)$$

Solamente las personas bien educadas están suscritas al Times. Ningún puercoespín sabe leer. Las personas bien educadas saben leer. Luego ningún puercoespín está suscrito al Times.

$$\{ \forall x(T(x) \rightarrow B(x)), \forall x(P(x) \rightarrow \neg L(x)), \forall x(B(x) \rightarrow L(x)) \} \vdash \forall x(P(x) \rightarrow \neg T(x))$$

Todos los filósofos se han preguntado qué es la Filosofía. Todos los que se han preguntado qué es la Filosofía han dado en la locura. Nietzsche es un filósofo. El Padre Ceballos no acabó loco. Luego Nietzsche y el Padre Ceballos no son la misma persona. (A. Deaño)

$$\{ \forall x(F(x) \rightarrow P(x)), \forall x(P(x) \rightarrow L(x)), F(a), \neg L(b) \} \vdash \neg(a = b)$$

Formalización de argumentos

- *Hay individuos inteligentes o que saben hablar. Juan no sabe hablar. Luego Juan no es inteligente.*
- *Todo elemento químico es oxidante o reductor. El carbono es un elemento químico no oxidante. Luego el carbono es reductor.*
- *No todos los seres humanos saben hablar o son inteligentes. Sara es un ser humano pero no sabe hablar. En consecuencia, Sara es inteligente.*
- *Todos los chimpancés saben hablar. Algunos primates no saben hablar. Algunos primates son humanos. Por tanto, algunos seres humanos son chimpancés y saben hablar.*
- *Todos los chimpancés son primates. Algunos seres humanos son inteligentes. Algunos primates son seres humanos. Juan es un chimpancé y Sara es un ser humano que sabe hablar. Así pues, Juan es un primate y Sara es inteligente.*
- *Todos los rinocerontes tienen un cuerno. Todos y sólo los rinocerontes son dignos de ser cazados. Luego todos los animales dignos de ser cazados tienen un cuerno.*
- *Todas las selvas tropicales tienen color verde. Nada que tenga color verde esta seco. Por tanto, ninguna selva tropical esta seca.*

Ejercicios

Hay individuos inteligentes o que saben hablar. Juan no sabe hablar. Luego Juan no es inteligente.

Todo elemento químico es oxidante o reductor. El carbono es un elemento químico no oxidante. Luego el carbono es reductor.

No todos los seres humanos saben hablar o son inteligentes. Sara es un ser humano pero no sabe hablar. En consecuencia, Sara es inteligente.

Todos los chimpancés saben hablar. Algunos primates no saben hablar. Algunos primates son humanos. Por tanto, algunos seres humanos son chimpancés y saben hablar.

Todos los chimpancés son primates. Algunos seres humanos son inteligentes. Algunos primates son seres humanos. Juan es un chimpancé y Sara es un ser humano que sabe hablar. Así pues, Juan es un primate y Sara es inteligente.

Todos los rinocerontes tienen un cuerno. Todos y sólo los rinocerontes son dignos de ser cazados. Luego todos los animales dignos de ser cazados tienen un cuerno.

Todas las selvas tropicales tienen color verde. Nada que tenga color verde esta seco. Por tanto, ninguna selva tropical esta seca.

Ejercicios

Hay individuos inteligentes o que saben hablar. Juan no sabe hablar. Luego Juan no es inteligente.

$$\{ \exists x(I(x) \lor S(x)), \neg S(a) \} \vdash \neg I(a)$$

Todo elemento químico es oxidante o reductor. El carbono es un elemento químico no oxidante. Luego el carbono es reductor.

$$\{ \forall x(E(x) \to (O(x) \lor R(x)), E(c) \land \neg O(c) \} \vdash R(c)$$

No todos los seres humanos saben hablar o son inteligentes. Sara es un ser humano pero no sabe hablar. En consecuencia, Sara es inteligente.

$$\{\neg \forall x(H(x) \to S(x) \lor I(x)), H(a) \land \neg S(a) \} \vDash I(a)$$

Todos los chimpancés saben hablar. Algunos primates no saben hablar. Algunos primates son humanos. Por tanto, algunos seres humanos son chimpancés y saben hablar.

$$\{ \forall x(C(x) \to H(x)), \exists x(P(x) \lor \neg S(x)), \exists x(P(x) \lor H(x)) \} \mid\!- \exists x(H(x) \land C(x) \land S(x))$$

Todos los chimpancés son primates. Algunos seres humanos son inteligentes. Algunos primates son seres humanos. Juan es un chimpancé y Sara es un ser humano que sabe hablar. Así pues, Juan es un primate y Sara es inteligente.

$$\{ \forall x(C(x) \to P(x)), \exists x(H(x) \land I(x)), \exists x(P(x) \land H(x)), C(a) \land H(b) \land S(b) \} \mid\!- P(a) \land I(b)$$

Todos los rinocerontes tienen un cuerno. Todos y sólo los rinocerontes son dignos de ser cazados. Luego todos los animales dignos de ser cazados tienen un cuerno.

$$\{ \forall x(R(x) \to T(x)), \forall x(R(x) \leftrightarrow D(x)) \} \mid\!- \forall x(D(x) \to T(x))$$

Todas las selvas tropicales tienen color verde. Nada que tenga color verde esta seco. Por tanto, ninguna selva tropical esta seca.

$$\{ \forall x(T(x) \to V(x)), \forall x(V(x) \to \neg S(x)) \} \mid\!- \forall x(T(x) \to \neg S(x))$$

LPO: Formalización de argumentos (más ejercicios)

Definir LPOs en los que formalizar los siguientes argumentos:

1. *Todos los libros de texto son tediosos*
   Algunos libros de texto están llenos de ejercicios
   ∴ Algunos libros llenos de ejercicios son tediosos

2. *Todos los políticos tienen algo que ocultar*
   Algunos políticos salen en televisión
   ∴Hay quienes tienen algo que ocultar y salen en televisión

3. *Todos los chimpancés son primates*
   Sara es un chimpancé
   ∴ Sara es un primate

4. *Algunos primates no son chimpancés*
   Algunos chimpancés saben hablar
   ∴ Algunos primates no saben hablar

5. *Ningún individuo que no sea chimpancé es un primate*
   Ninguno que no sea primate es inteligente
   Sara no es un chimpancé
   ∴ Sara no es inteligente

LPO: Formalización de argumentos (más ejercicios)

Definir LPOs en los que formalizar los siguientes argumentos:

1. *Todos los libros de texto son tediosos* $\forall x(Tx \rightarrow Dx)$
   Algunos libros de texto están llenos de ejercicios $\exists x(Tx \wedge Ex)$
   ∴ Algunos libros llenos de ejercicios son tediosos $\exists x(Ex \wedge Dx)$

2. *Todos los políticos tienen algo que ocultar* $\forall x(Px \rightarrow Ox)$
   Algunos políticos salen en televisión $\exists x(Px \wedge Tx)$
   ∴ Hay quienes tienen algo que ocultar y salen en televisión $\exists x(Tx \wedge Dx)$

3. *Todos los chimpancés son primates* $\forall x(Cx \rightarrow Px)$
   Sara es un chimpancé Ca
   ∴ Sara es un primate Pa

4. *Algunos primates no son chimpancés* $\exists x(Px \wedge \neg Cx)$
   Algunos chimpancés saben hablar $\exists x(Cx \wedge Hx)$
   ∴ Algunos primates no saben hablar $\exists x(Px \wedge \neg Hx)$

5. *Ningún individuo que no sea chimpancé es un primate* $\forall x(\neg Cx \rightarrow \neg Px)$
   Ninguno que no sea primate es inteligente $\forall x(\neg Px \rightarrow \neg Ix)$
   Sara no es un chimpancé $\neg Ca$
   ∴ Sara no es inteligente $\neg Ia$

Formaliza

Every gardener likes the sun.

$\forall x\ gardener(x) \rightarrow likes(x,Sun)$

You can fool some of the people all of the time.

$\exists x\ \forall t\ \ person(x) \wedge time(t) \rightarrow can\text{-}fool(x,t)$

You can fool all of the people some of the time.

$\forall x\ \exists t\ (person(x) \rightarrow time(t) \wedge can\text{-}fool(x,t))$

$\forall x\ (person(x) \rightarrow \exists t\ (time(t) \wedge can\text{-}fool(x,t))$

All purple mushrooms are poisonous.

$\forall x\ (mushroom(x) \wedge purple(x)) \rightarrow poisonous(x)$

No purple mushroom is poisonous.

$\neg\exists x\ purple(x) \wedge mushroom(x) \wedge poisonous(x)$

$\forall x\ \ (mushroom(x) \wedge purple(x)) \rightarrow \neg poisonous(x)$

There are exactly two purple mushrooms.

$\exists x\ \exists y\ mushroom(x) \wedge purple(x) \wedge mushroom(y) \wedge purple(y)\ \hat{}\ \neg(x=y) \wedge \forall z\ (mushroom(z) \wedge purple(z)) \rightarrow ((x=z) \vee (y=z))$

Clinton is not tall.

$\neg tall(Clinton)$

X is above Y iff X is on directly on top of Y or there is a pile of one or more other objects directly on top of one another starting with X and ending with Y.

$\forall x\ \forall y\ above(x,y) \leftrightarrow (on(x,y) \vee\ \exists z\ (on(x,z) \wedge above(z,y)))$

Ejercicio

You can fool some of the people all of the time.

$\exists x\ \forall t\ \ person(x) \wedge time(t) \rightarrow canFool(x,t)$

You can fool all of the people some of the time.

$\forall x\ \exists t\ (person(x) \rightarrow time(t) \wedge canFool(x,t))$

$\forall x\ (person(x) \rightarrow \exists t\ (time(t) \wedge canFool(x,t))$

All purple mushrooms are poisonous.

$\forall x\ (mushroom(x) \wedge purple(x)) \rightarrow poisonous(x)$

No purple mushroom is poisonous.

$\neg\exists x\ purple(x) \wedge mushroom(x) \wedge poisonous(x)$

$\forall x\ \ (mushroom(x) \wedge purple(x)) \rightarrow \neg poisonous(x)$

There are exactly two purple mushrooms.

$\exists x\ \exists y\ mushroom(x) \wedge purple(x) \wedge mushroom(y) \wedge purple(y)\ \hat{}\ \neg(x=y) \wedge \forall z\ (mushroom(z) \wedge purple(z)) \rightarrow ((x=z) \vee (y=z))$