UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
Dpto. Lenguajes y Ciencias de la Computación

SISTEMAS INTELIGENTES.

RELACIÓN DE PROBLEMAS DE
Lógica de Predicados y Primer Orden

Lógica de Predicados.

Dadas las siguientes inferencias, pásalas a forma normal conjuntiva y emplea el algoritmo de resolución para determinar si son correctas

1. **Inferencia**:

$P \Leftrightarrow T$
$(T \Rightarrow \neg S) \Leftrightarrow Q$
$\neg P$
$\models$
Q

Posible Solución:

La conversión a forma normal conjuntiva produce las siguientes cláusulas:
C1. $\neg P \vee T$
C2. $P \vee \neg T$
C3. $T \vee Q$
C4. $S \vee Q$
C5. $\neg T \vee \neg S \vee \neg Q$
C6. $\neg P$
C7. $\neg Q$

La ejecución del algoritmo de resolución proposicional sobre las cláusulas anteriores produce las siguientes cláusulas:
C8. $\neg T$ Resuelvo C2 con C6
C9. Q Resuelvo C3 con C8
C10. *False* Resuelvo C7 con C9

2. **Inferencia**:

$P \Rightarrow R$
$(P \Rightarrow \neg S) \Rightarrow Q$
$\neg R$
$\models$
Q

Posible Solución:

La conversión a FNC produce las siguientes cláusulas:
C1. $\neg P \vee R$
C2. $P \vee Q$
C3. $S \vee Q$
C4. $\neg R$
C5. $\neg Q$

La aplicación del algoritmo de resolución produce las siguientes cláusulas:
C6. ¬P (1,4)
C7. Q (2,6)
C8. False (5,7)

3. Inferencia:

$(P \vee Q) \Rightarrow R$
$(P \Rightarrow \neg S) \Rightarrow Q$
$\neg R$
$\models$
Q

Posible Solución:

La conversión a FNC produce las siguientes cláusulas:
C1. $\neg P \vee R$
C2. $\neg Q \vee R$
C3. $P \vee Q$
C4. $S \vee Q$
C5. $\neg R$
C6. $\neg Q$

La aplicación del algoritmo de resolución produce las siguientes cláusulas:
C7. ¬P (1,5)
C8. Q (3,7)
C9. False (6,8)

4. Inferencia:

$(P \vee Q) \Rightarrow R$
$(P \Rightarrow \neg S) \Leftrightarrow Q$
$\neg R$
$\models$
Q

Posible Solución:

La conversión a FNC produce las siguientes cláusulas:
C1. $\neg P \vee R$
C2. $\neg Q \vee R$
C3. $P \vee Q$
C4. $S \vee Q$
C5. $\neg P \vee \neg S \vee \neg Q$
C6. $\neg R$
C7. $\neg Q$

La aplicación del algoritmo de resolución produce las siguientes cláusulas:
C8. ¬P (1,6)
C9. Q (3,8)
C10. False (7,9)

5. Inferencia:

$Q \Leftrightarrow P$
$(\neg P \Rightarrow \neg S) \Rightarrow Q$
$\neg S$
$\models$
P

Posible Solución:

La conversión a FNC produce las siguientes cláusulas:

C1. $P \vee \neg Q$
C2. ¬P ∨ Q (se repite)
C3. S ∨ Q
C4. ¬S
C5. ¬P

La aplicación del algoritmo de resolución produce las siguientes cláusulas:

C6. Q (3,4)
C7. P (1,6)
C8. False (5,7)

6. Inferencia:

$Q \Leftrightarrow P$
$(\neg P \vee \neg S) \Rightarrow \neg Q$
$\neg S$
$\models$
$\neg P$

Posible Solución:

La conversión a FNC produce las siguientes cláusulas:
C1. ¬P ∨ Q
C2. P ∨ ¬Q (se repite)
C3. S ∨ ¬Q
C4. ¬S
C5. P

La ejecución del algoritmo de resolución proposicional sobre las cláusulas anteriores da lugar a las siguientes cláusulas:
C6. ¬Q (3,4)
C7. ¬P (1,6)
C8. False (5,7)

Lógica de Primer Orden.

Traduce los siguientes argumentos del lenguaje natural al lenguaje de la lógica de primer orden:

1. Argumentos:

Uno de los alumnos estudia
Los alumnos estudian y van a la biblioteca
En la biblioteca no hay futbolistas
Juan es futbolista

Juan no estudia

Posible Solución:

∃x [Alumno(x) ∧ Estudia(x)]
∀x [Alumno(x) → Estudia(x) ∧ Biblioteca(x)]
||| una alternativa al anterior:
∀x [Alumno(x) → Estudia(x) ∧ Va(x, Biblioteca)]
¬∃x [Biblioteca(x) ∧ Futbolista(x)]
||| una alternativa al anterior:
∀x [Biblioteca(x) →¬Futbolista(x)]
Futbolista(Juan)

¬Estudia(Juan)

2. Argumentos:

Todos los estudiantes aprobaron Historia o Biología.
Manuel es un estudiante.
Manuel no aprobó Biología.

Al menos un estudiante aprobó Historia.

Posible Solución:

∀*x* (*Estudiante*(*x*) ⇒ (*Aprobó*(*x*, *Historia*) ∨ *Aprobó*(*x*, *Biología*)))
Estudiante(*Manuel*)
¬ *Aprobó*(*Manuel*, *Biología*)

∃*x* (*Estudiante*(*x*) ∧ *Aprobó*(*x*, *Historia*))

3. Argumentos:

Todo estudiante ama a algún estudiante.
Sandra no ama a ningún estudiante.

Sandra no es una estudiante.

Posible Solución:

$\forall x\ (\ Estudiante(x) \Rightarrow \exists y\ (\ Estudiante(y) \wedge Ama(x,y)\ )$
$\neg\ \exists x\ (\ Estudiante(x) \wedge Ama(Sandra,x)\ )$
____

$\neg Estudiante(Sandra)$

4. Argumentos:

Chicote es cocinero y tiene el restaurante "El puchero eco-lógico".
Hay un empresario que tiene un restaurante y no es cocinero.
Todo cocinero empresario tiene un restaurante.
____
Chicote es empresario.

Posible Solución:

$Cocinero(Chicote) \wedge Restaurante(EPEL) \wedge Tiene\ (Chicote,\ EPEL)$
$\exists x \exists y\ Empresario(x) \wedge Restaurante(y) \wedge Tiene(x,y) \wedge \neg Cocinero(x)$
$\forall x \exists y\ Cocinero(x) \wedge Empresario(x) \rightarrow Restaurante(y) \wedge Tiene(x,y)$
$\forall x\ Cocinero(x) \wedge Empresario(x) \rightarrow \exists y\ [Restaurante(y) \wedge Tiene(x,y)]$
____
$Empresario(Chicote)$

5. Argumentos:

O Poirot es un genio o es un fraude.
Si alguien sabe como resolver un caso difícil, entonces es un genio.
Poirot sabe como resolver el caso del Orient Express.
____
si el caso del Orient Express es difícil, entonces Poirot no es un fraude.

Posible Solución:

$(\ Genio(Poirot) \vee Fraude(Poirot)\ ) \wedge (\ \neg Genio(Poirot) \vee \neg Fraude(Poirot)\ )$
$\forall x,y\ Caso(x) \wedge Dificil(x) \wedge Resuelve(y,x) \Rightarrow Genio(y)$
$Caso(OrientExpress) \wedge Resuelve(Poirot,OrientExpress)$
____
$Dificil(OrientExpress) \Rightarrow \neg Fraude(Poirot)$