Lógica e Inteligencia Artificial

Ulises J. Cornejo Fandos[1], Lucas Di Cunzolo[2], Federico Ramón Gasquez[3]

[1] 13566/6, Licenciatura en Informática, Facultad de Informática, UNLP
[2] 13572/5, Licenciatura en Informática, Facultad de Informática, UNLP
[3] 13598/6, Licenciatura en Informática, Facultad de Informática, UNLP

1 Ejercicio 1

Traduzca al lenguaje simbólico los siguientes enunciados:

– ***Juan necesita un matemático o un informático.***

Sean p y q enunciados tales que p: Juan necesita un matemático, q: Juan necesita un informático.

$p \vee q$

– ***Si Juan necesita un informático entonces necesita un matemático.***

Sean p y q enunciados tales que p: Juan necesita un matemático, q: Juan necesita un informático.

$p \rightarrow q$

– ***Si Juan no necesita un matemático entonces necesita un informático.***

Sean p y q enunciados tales que p: Juan necesita un matemático, q: Juan necesita un informático.

$\neg p \rightarrow q$

– ***Si Juan contrata un informático entonces el proyecto tendrá éxito.***

Sean p y q enunciados tales que p: Juan contrata un informático, q: El proyecto tiene exito.

$p \rightarrow q$

– ***Si el proyecto no tiene éxito entonces Juan no ha contratado un informático.***

Sean p y q enunciados tales que p: El proyecto tiene éxito, q: Juan ha contratado un informático.

$\neg p \rightarrow \neg q$

– ***El proyecto tendrá éxito si y sólo si Juan contrata un informático.***

Sean p y q enunciados tales que p: El proyecto tiene éxito, q: Juan contrata un informático.

$p \leftrightarrow q$

– ***Para aprobar Lógica, el alumno debe asistir a clase, desarrollar un cuaderno de prácticas aceptable y demostrar que dicho cuaderno ha sido desarrollado por él; o desarrollar un cuaderno de prácticas aceptable y aprobar el examen final.***

Sean p, q, r, t, w tales que:
- p: El alumno asiste a clase
- q: El alumno desarrolla un cuaderno de prácticas aceptable
- r: El alumno demuestra que el cuaderno de prácticas ha sido desarrollado por él
- t: El alumno aprueba el examen final
- w: El alumno aprueba Lógica

$((p \wedge q \wedge r) \vee (q \wedge t)) \rightarrow w$

– ***El alumno puede asistir a clase u optar por un examen libre.***

Sean p y q tales que p: El alumno asiste a clases, q: El alumno opta por un examen final.

$p \vee q$

– ***Si x es un número racional e y es un entero, entonces z no es real.***

Sean p, q y r tales que p: x es un número racional, q: x es un número entero, r: z es un número real.

$(p \wedge q) \rightarrow r$

– ***La suma de dos números es par si y sólo si los dos números son pares o los dos números son impares.***

Sean p, q, r tales que p: La suma de dos números es par, q: Los dos números son pares, r: Los dos números son impares.

$p \leftrightarrow (q \vee r)$

2 Ejercicio 2

Dada la siguiente información:

Si el unicornio es mítico, entonces es inmortal, pero si no es mítico, entonces es un mamífero mortal. Si el unicornio es o inmortal o un mamífero, entonces tiene un cuerno. El unicornio es mágico si tiene un cuerno.

Sean las siguientes proposiciones:

– p: El unicornio es mítico.
– q: El unicornio es mortal.
– r: El unicornio es un mamífero.
– s: El unicornio tiene un cuerno.
– t: El unicornio es mágico.

De la consigna se obtienen los siguientes enunciados:

– $p \rightarrow \neg q$
– $\neg p \rightarrow (r \wedge q)$
– $(\neg q \vee r) \rightarrow s$
– $s \rightarrow t$

Simbolizarla en el Cálculo de Enunciados.

(a) El unicornio es mítico?. Fundamentar.

Para determinar si el unicornio es mítico, ó no, necesitamos saber si $w \rightarrow p$ es una tautología, siendo $w = (p \rightarrow \neg q) \wedge (\neg p \rightarrow (r \wedge q)) \wedge ((\neg q \vee r) \rightarrow s) \wedge (s \rightarrow t)$,

Luego, buscamos una configuración tal que $w \rightarrow p$ sea *falso*, es decir, una configuración en la que, siendo p falso, w sea verdadero, por definición de condicional.

Finalmente dicha configuración existe, y es cuando p es falso y el resto de las proposiciones son verdaderas. Por lo tanto $w \rightarrow p$ no es una tautología y el unicornio no es mítico.

(b) El unicornio es mágico?. Fundamentar.

Para determinar si el unicornio es mágico, ó no, necesitamos saber si $w \to t$ es una tautología, siendo $w = (p \to \neg q) \wedge (\neg p \to (r \wedge q)) \wedge ((\neg q \vee r) \to s) \wedge (s \to t)$.

Luego, buscamos una configuración tal que $w \to t$ sea *falso*, es decir, una configuración en la que, siendo t falso, w sea verdadero, por definición de condicional.

Finalmente dicha configuración no existe cuando t es falso dado que buscando una configuración en la que w sea verdadero nos queda siempre w falso. Por lo tanto $w \to t$ es una tautología y el unicornio es mágico.

3 Ejercicio 3

Se sabe que:

La página web tiene un error o el examen de álgebra no es el 2 de julio. Si el examen de álgebra es el 2 de julio entonces la página web tiene un error. El examen de álgebra es el 14 de julio si y sólo si la página web tiene un error y el período de exámenes no termina el 10 de julio

Sean las siguientes proposiciones:

– p: La pagina web tiene un error.
– q: El examen de álgebra es el 2 de julio.
– r: El examen de álgebra es el 14 de julio.
– w: El período de exámenes termina el 10 de julio.

De la consigna se obtienen los siguientes enunciados:

– $p \vee \neg q$
– $q \to p$
– $r \leftrightarrow (p \wedge \neg w)$

Teniendo en cuenta que el período de exámenes termina el 10 de julio y que la página web tiene un error, deducir la verdad o falsedad de los siguientes enunciados:

(a) El examen de álgebra es el 2 de julio.

Para determinar si el examen de álgebra es el 2 de julio, ó no, necesitamos saber si $w \to q$ es una tautología, siendo $w = (p \vee \neg q) \wedge (q \to p) \wedge (r \leftrightarrow (p \wedge \neg w))$.

Luego, buscamos una configuración tal que $w \to q$ sea *falso*, es decir, una configuración en la que, siendo q falso, w sea verdadero, por definición de condicional.

Finalmente dicha configuración existe, y es cuando q, r son falsas y p, w son verdaderas. Por lo tanto $w \to q$ no es una tautología y el examen de álgebra no es el 2 de julio.

(b) Si la página web no tiene un error entonces el examen de álgebra es el 14 de julio.

El consecuente queda como $\neg p \to r$. Luego el mismo nunca es falso si p es verdadero.

(c) $p \to r$
no se cumple ya que si $p \to q$ es Falso, existe una configuración en la que el resto es Verdadero y es cuando $p = V, r = F, w = V$.

4 Ejercicio 4

Se tienen las siguientes premisas: Si Juan tiene suerte y llueve entonces estudia. Juan aprobará si y sólo si estudia o tiene suerte. Si Juan no tiene suerte entonces no llueve.

Sean las siguientes proposiciones:

- p: Juan tiene suerte
- q: Llueve
- r: Juan estudia
- w: Juan aprueba

De la consigna se obtienen los siguientes enunciados:

- $(p \wedge q) \to r$
- $w \leftrightarrow (r \vee p)$
- $\neg p \to \neg q$

Sabiendo que llueve, responder:

(a) ¿Aprobará Juan?

Para determinar si Juan aprueba, ó no, necesitamos saber si $\lambda \to w$ es una tautología, siendo $\lambda = ((p \wedge q) \to r) \wedge (w \leftrightarrow (r \vee p)) \wedge (\neg p \to \neg q)$.

Luego, buscamos una configuración tal que $\lambda \to w$ sea *falso*, es decir, una configuración en la que, siendo w falso, λ sea verdadero, por definición de condicional.

Finalmente dicha configuración existe, y es cuando w es falsa y p, q, r son verdaderas. Por lo tanto $\lambda \to w$ no es una tautología y Juan no aprueba.

(b) ¿Tendrá suerte Juan?

Para determinar si Juan tiene suerte, ó no, necesitamos saber si $\lambda \rightarrow p$ es una tautología, siendo $\lambda = ((p \wedge q) \rightarrow r) \wedge (w \leftrightarrow (r \vee p)) \wedge (\neg p \rightarrow \neg q)$.

Luego, buscamos una configuración tal que $\lambda \rightarrow p$ sea *falso*, es decir, una configuración en la que, siendo p falso, λ sea verdadero, por definición de condicional.

Finalmente dicha configuración no existe cuando llueve, q es verdadero. Por lo tanto $\lambda \rightarrow p$ es una tautología y Juan tiene suerte.