**Trabajo Práctico N◦3 Lógica. Leyes Lógicas. Derivaciones**

**Alumno:** Barrionuevo, Santiago Horacio

**Materia:** Elementos de Computación y Lógica

**Comisión:** 3

**Carrera:** Ingeniería en Informática

**Ejercicios (Desarrollados)**

1. Traducir a forma lógica cada uno de los siguientes argumentos e indicar a cuál de las reglas de inferencia hace referencia

1. Que haya una tormenta es una condición suficiente para que la playa esté cerrada. La playa no está cerrada. Por consiguiente, no hay una tormenta.

p: hay una tormenta

q: la playa está cerrada

p→q; ¬q ⊢ ¬p **Modus Tollens**

1. Estaré en forma si me ejercito diariamente. Si estoy en forma, entonces voy a correr una maratón. Luego, ejercitarme diariamente es una condición suficiente para correr una maratón.

p: estaré en forma

q. me ejercito diariamente

r: voy a correr una maratón.

q → p; p → r ⊢ q → r **Silogismo Hipotético**

1. Si el cielo está despejado, hoy no habrá lluvia. Es verdad que el cielo está despejado hoy. Por lo tanto, hoy no habrá lluvia.

p: el cielo está despejado

q: hoy habrá lluvia

p → ¬q, p ⊢ ¬q **Modus Ponens**

1. Miguel recibirá un aumento o un bono de fin de año. Miguel no recibió un aumento. En conclusión, Miguel recibirá un bono de fin de año.

P: miguel recibirá un aumento

Q: miguel recibirá un bono de fin de año

p v q; ¬p ⊢ q **Silogismo Disyuntivo**

2. Traducir a forma lógica y verificar la validez de los siguientes argumentos por tablas de verdad

1. Si Julieta juega a la pelota a la tarde, no va a estudiar y va a desaprobar el examen. Julieta no juega a la pelota por la tarde. Luego, Julieta estudió a la tarde pero desaprobó el examen.

p: Julieta juega a la pelota a la tarde

q: va a estudiar

r: va a desaprobar el examen

p→ (¬q ∧ r), ¬p ⊢ q ∧ r

p→ (¬q ∧ r)

¬p

.: q ∧ r

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p | q | r | ¬q | ¬q ∧ r | p→(¬q∧r) | ¬p | q ∧ r |
| V | V | V | F | F | F | F | V |
| V | V | F | F | F | F | F | F |
| V | F | V | V | V | V | F | F |
| V | F | F | V | F | F | F | F |
| F | V | V | F | F | V | V | V |
| F | V | F | F | F | V | V | F |
| F | F | V | V | V | V | V | F |
| F | F | F | V | F | V | V | F |

Como las premisas verdaderas devuelven verdadero y falso, el **razonamiento no es valido**

1. Estudiar para el examen o que el examen sea fácil son condiciones suficientes para sacarme una buena nota. Pero si no estudio para el examen y el examen no es fácil, no sacaré una buena nota. No estudié para el examen y tampoco fue fácil. Por consiguiente, no saque una buena nota.

p: estudiar para el examen

q: que el examen sea fácil

r: sacarme una buena nota

p v q → r; ¬p ∧ ¬q → ¬r; ¬p ∧ ¬q ⊢ ¬r

p v q → r

¬p ∧ ¬q → ¬r

¬p ∧ ¬q

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

.: ¬ r

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p | q | r | ¬q | ¬p | p v q | p v q → r | ¬p ∧ ¬q | ¬p ∧ ¬q → ¬r | ¬r |
| V | V | V | F | F | V | V | F | V | F |
| V | V | F | F | F | V | F | F | V | V |
| V | F | V | V | F | V | V | F | V | F |
| V | F | F | V | F | V | F | F | V | V |
| F | V | V | F | V | V | V | F | V | F |
| F | V | F | F | V | V | F | F | V | V |
| F | F | V | V | V | F | V | V | F | F |
| F | F | F | V | V | F | V | V | V | V |

Como las premisas verdaderas devuelve verdadero, el razonamiento es valido

1. Si la cabalgata sale temprano al amanecer, todos los jinetes madrugan, todo esto implica que llegarán a tiempo para almorzar en la cumbre. Todos madrugaron. Por lo tanto, la cabalgata sale al amanecer, entonces llegan a almorzar a la cumbre.

p: la cabalgata sale temprano al amanecer

q: todos los jinetes madrugan

R: llegarán a tiempo para almorzar en la cumbre

(p → q) → r; q ⊢ p → r

(p → q) → r

q

.: p → r

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p | q | r | p → q | (p → q) → r | p → r |
| V | V | V | V | V | V |
| V | V | F | V | F | F |
| V | F | V | F | V | V |
| V | F | F | F | V | F |
| F | V | V | V | V | V |
| F | V | F | V | F | V |
| F | F | V | V | V | V |
| F | F | F | V | F | V |

Como las premisas verdaderas devuelve verdadero, el razonamiento es valido

3. Dé una derivación para los argumentos lógicos que se indican. Establezca qué leyes se utilizan en cada paso. (Puede usar todas las leyes lógicas conocidas).

a. ¬t; s → t; p → q; q → r; r → s ⊢ ¬p

1) ¬t premisa

2) s → t premisa

3) p → q premisa

4) q → r premisa

5) r → s premisa

6) p → r de 3) y 4) por silogismo hipotético

7) p → s de 6) y 5) por silogismo hipotético

8) p → t de 7) y 2) por silogismo hipotético

9) ¬p de 1) y 8) por modus tollens

b. ¬r ∧ (p → q); q → r ⊢ ¬p

1) ¬r ∧ (p → q) premisa

2) q → r premisa

3) p → q 1) por simplificación

4) p → r 2) y 3) por silogismo hipotético

5) ¬r 1) por simplificación

6) ¬p 5) y 4) por modus tollens

c. (q ∧ r) → s; ¬s; p → (r ∧ q) ⊢ ¬p

1) (q ∧ r) → s premisa

2) ¬s premisa

3) p → (r ∧ q) premisa

4) ¬(q ∧ r) 2) y 1) por modus tollens

5) ¬p 4) y 5) por modus tollens

d. p → q; ¬q ∨ s; p ∨ (r ∧ s) ⊢ s

1) p → q premisa

2) ¬q ∨ s premisa

3) p ∨ (r ∧ s) premisa

4) q → s 2) por equivalencia lógica

5) (p V r) ∧ (p V s) 3) por distributiva

6) p V s 5) por simplificación

7) ¬p → s 6) por equivalencia lógica

8) p → s 1) y 4) por silogismo hipotético

9) s 8) y 7) Ley de casos

e. q → s; ¬(¬q ∨ p); ¬p → r ⊢ r ∧ s

1) q → s premisa

2) ¬(¬q ∨ p) premisa

3) ¬p → r premisa

4) q ∧ ¬p 2) por ley de Morgan e involución

5) q 4) por ley de simplificación

6) s 5) y 1) por modus ponens

7) ¬p 4) por simplificación

8) r 7) y 3) por modus ponens

9) r ∧ s 8) y 6) Ley de combinación

f. p; r → q; p → (¬q ∨ ¬s); ¬(q ∧ s) → ¬(q ∨ r) ⊢ ¬r

1) p premisa

2) r → q premisa

3) p → (¬q ∨ ¬s) premisa

4) ¬(q ∧ s) → ¬(q ∨ r) premisa

5) p → ¬(q ∧ s) 3) por ley de Morgan

6) p → ¬(q ∨ r) 5) y 4) por silogismo hipotético

7) ¬(q ∨ r) 1) y 6) por modus ponens

8) ¬q ∧ ¬r 7) por ley de Morgan

9) ¬r 8) por simplificación

4. Demuestre por el absurdo los siguientes argumentos:

a. p ∨ (q ∧ r); p → r ⊢ r

1. p ∨ (q ∧ r) premisa
2. p → r premisa
3. ¬r por hipótesis del absurdo
4. (p ∨ q) ∧ (p V r) 1) por distributiva
5. p V r 4) por simplificación
6. ¬p → r 5) por equivalencia lógica
7. r 2) y 6) por ley de casos
8. ¬r ∧ r 3) y 7) por combinación
9. r 8) por regla de lo absurdo

b. s → q; p → (r ∧ s); q → (p → ¬q) ⊢ ¬p

1. s → q premisa
2. p → (r ∧ s) premisa
3. q → (p → ¬q)
4. p por hipótesis del absurdo
5. r ∧ s 4) y 2) por modus ponens
6. s 5) por simplificación
7. s → (p → ¬q) 1) y 3) por silogismo hipotético
8. p → ¬q 6) y 7) por modus ponens
9. ¬q 8) y 4) por modus ponens
10. ¬s 9) y 1) por modus tollens
11. ¬s∧ s 10) y 6) por combinación y por regla del absurdo

c. p → ¬(r ∧ s); p ∧ q; p → [q → (r ∧ s)] ⊢ ¬p

1. p → ¬(r ∧ s) premisa
2. p ∧ q premisa
3. p → [q → (r ∧ s)] premisa
4. p por hipótesis del absurdo
5. ¬(r ∧ s) 1) y 4) por modus ponens
6. q → (r ∧ s) 3) y 4) por modus ponens
7. q 2) simplificación
8. (r ∧ s) 6) y 7) por modus ponens
9. ¬(r ∧ s) ∧ (r ∧ s) 5) y 8) por combinación y por regla del absurdo

d. (p → q) ∧ (r → s); (q ∨ s) → t; ¬t ⊢ ¬(p ∨ r)

1. (p → q) ∧ (r → s) premisa
2. (q ∨ s) → t premisa
3. ¬t premisa
4. p ∨ r por hipótesis del absurdo
5. ¬(q ∨ s) 2) y 3) por modus tollens
6. ¬q ∧ ¬s 5) por ley de Morgan
7. ¬s 6) simplificación
8. ¬p → r 4) por equivalencia lógica
9. r → s 1) simplificación
10. ¬p → s 8) y 9) por silogismo hipotético
11. p 10) y 7) por modus tollens
12. p → q 1) simplificación
13. q 11) y 12) por modus ponens
14. ¬q 6) simplificación
15. ¬q ∧ q 13 y 14) por combinación y regla de lo absurdo

5. Resuelva los casos que se plantean

a. Considere el siguiente argumento: Fue Julia o Pablo quien cometió el crimen. Julia estaba fuera del pueblo cuando el crimen fue cometido. Si Julia estaba fuera del pueblo, no pudo haber estado en la escena del crimen. Si Julia no estaba en la escena del crimen, no pudo haber cometido el crimen.

Escriba esto como una demostración formal y derive la conclusión (es decir, averigüe quien cometió el crimen). Use:

- p: Julia cometió el crimen.

- q: Pablo cometió el crimen.

- r: Julia estaba fuera del pueblo.

- s: Julia estuvo en la escena del crimen.

p V q; r;r → ¬s; ¬s → ¬p ⊢ ¿??

1. p V q premisa
2. r premisa
3. r → ¬s premisa
4. ¬s → ¬p premisa
5. r → ¬p 3) y 4) por silogismo hipotético
6. ¬p 2) y 5) por modus ponens
7. ¬p → q 1) por equivalencia lógica
8. q 6) y 7) por modus ponens

Rta: q: Pablo cometió el crimen

b. Si no sube el dólar, Anabel se irá de vacaciones. Si Anabel se va de vacaciones, no tendrá dinero para ir al recital. Anabel tendrá dinero para ir al recital o bien suben los precios por la inflación. Sucede que no subieron los precios por la inflación. ¿Habrá subido el dólar?

p: Sube el dólar

q: Anabel se irá de vacaciones

r: Tendrá dinero para ir al recital

s: Suben los precios por la inflación

¬p → q; q → ¬r; r V s; ¬s ⊢ ¿p?

1. ¬p → q por hipótesis
2. q → ¬r por hipótesis
3. r V s por hipótesis
4. ¬s por hipótesis
5. ¬r → s 3) por equivalencia lógica
6. ¬p → ¬r 1) y 2) por silogismo hipotético
7. ¬p → s 5) y 6) por silogismo hipotético
8. p 4) y 7) por modus tollens

Rta: p: Sube el dólar

6. Compruebe si los siguientes conjuntos de premisas son consistentes o no.

1. p → q; p ∨ q

b. r → q ∧ r; ¬s ∨ r; ¬t ∨ ¬q; s ∧ t

c. t ∨ ¬r; ¬(r → s);t → s

d. p ∧ q; p → q; ¬r