
Trabajo Práctico N° 2 – Lógica Proposicional

En este TP se pide, para cada ejercicio:

a) Traducir el enunciado a una fórmula lógica:

- Identifique las proposiciones simples y los conectivos lógicos adecuados.

b) Construir la tabla de verdad correspondiente:

- Incluya todas las combinaciones posibles de valores de verdad para las proposiciones simples y calcule el valor de verdad de la fórmula en cada caso.

c) Determinar la validez de la proposición o identificar si es una tautología, contradicción o contingencia.

Ejercicio 1: Ley de la Doble Negación

- Enunciado: "Si una proposición no es falsa, entonces es verdadera."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para $\neg(\neg p)$ y determine si es una tautología.

Ejercicio 2: Disyunción Inclusiva

- Enunciado: "Si al menos una de dos proposiciones es verdadera, entonces la disyunción de ambas es verdadera."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para $p \vee q$ y demuestre su validez.

Ejercicio 3: Conjunción

- Enunciado: "Dos proposiciones son verdaderas simultáneamente si ambas son verdaderas."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para $p \wedge q$ y determine en qué casos es verdadera.

Ejercicio 4: Implicación Material

- Enunciado: "Si una proposición implica otra, entonces si la primera es verdadera y la segunda es falsa, la implicación es falsa."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para $p \rightarrow q$ y determine los casos en que es verdadera o falsa.

Ejercicio 5: Ley del Contrarrecíproco

- Enunciado: "Si una proposición implica otra, entonces la negación de la segunda implica la negación de la primera."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para $p \rightarrow q$ y $\neg q \rightarrow \neg p$ y compare los resultados.

Ejercicio 6: Doble Implicación

- Enunciado: "Dos proposiciones son equivalentes si y solo si ambas son verdaderas o ambas son falsas."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para $p \leftrightarrow q$ y determine si es una tautología.

Ejercicio 7: Tautología Compleja

- Enunciado: "Una expresión que siempre resulta verdadera independientemente de los valores de verdad de las proposiciones involucradas."
- Tarea: Determine si la expresión $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow r)$ es una tautología.

Ejercicio 8: Contradicción Simple

- Enunciado: "Una proposición que es siempre falsa."
- Tarea: Determine si la expresión $p \wedge \neg p$ es una contradicción.

Ejercicio 9: Contradicción Compleja

- Enunciado: "Una expresión que resulta falsa para cualquier combinación de valores de verdad."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para la expresión $((p \wedge q) \wedge \neg r) \wedge (\neg p \vee \neg q \vee r)$ y determine si es una contradicción.

Ejercicio 10: Evaluación de una Contingencia

- Enunciado: "Una proposición que es verdadera en algunos casos y falsa en otros."
- Tarea: Determine si la expresión $(p \wedge q) \vee (\neg p \wedge r)$ es una contingencia, tautología o contradicción.

Ejercicio 11: Ley de De Morgan (Primera Forma)

- Enunciado: "La negación de una disyunción es equivalente a la conjunción de las negaciones."
- Tarea: Verifique la validez de la expresión $\neg(p \vee q) \Leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q)$.

Ejercicio 12: Ley de De Morgan (Segunda Forma)

- Enunciado: "La negación de una conjunción es equivalente a la disyunción de las negaciones."
- Tarea: Verifique la validez de la expresión $\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow (\neg p \vee \neg q)$.

Ejercicio 13: Implicación y Disyunción

- Enunciado: "La implicación $p \rightarrow q$ es equivalente a $\neg p \vee q$."
- Tarea: Demuestre esta equivalencia construyendo la tabla de verdad correspondiente.

Ejercicio 14: Ley de la Exclusión del Tercero

- Enunciado: "Una proposición o su negación deben ser verdaderas."
- Tarea: Determine si la expresión $p \vee \neg p$ es una tautología.

Ejercicio 15: Disyunción Exclusiva

- Enunciado: "Una proposición p y su opuesto q no pueden ser verdaderos al mismo tiempo."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para la disyunción exclusiva $(p \vee q) \wedge \neg(p \wedge q)$ y determine si es una tautología.

Ejercicio 16: Bicondicionalidad y Equivalencia

- Enunciado: "Dos proposiciones son equivalentes si $p \leftrightarrow q$ es una tautología."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para $p \leftrightarrow q$ y determine si puede ser una tautología bajo ciertas condiciones.

Ejercicio 17: Condicional y Contrapositivo

- Enunciado: "La implicación $p \rightarrow q$ es equivalente a su contrapositivo $\neg q \rightarrow \neg p$."
- Tarea: Demuestre esta equivalencia construyendo la tabla de verdad para ambas expresiones.

Ejercicio 18: Reducción del Condicional

- Enunciado: "La negación de una implicación $\neg(p \rightarrow q)$ es equivalente a $p \wedge \neg q$."
- Tarea: Verifique esta equivalencia construyendo la tabla de verdad para ambas expresiones.

Ejercicio 19: Identificación de Tautologías Complejas

- Enunciado: "Determinar si la siguiente expresión es una tautología: $((p \rightarrow q) \vee (\neg p \vee r)) \rightarrow ((p \wedge r) \rightarrow q)$."
- Tarea: Construya la tabla de verdad y determine si la expresión es siempre verdadera.

Ejercicio 20: Simplificación de Expresiones

- Enunciado: "Simplifique la expresión $(p \wedge (q \vee r)) \rightarrow ((p \vee \neg q) \wedge (p \vee \neg r))$ y determine si la expresión simplificada es una tautología, contradicción o contingencia."
- Tarea: Construya la tabla de verdad para la expresión original y la simplificada, y compare los resultados.