Bases conceptuales de lógica proposicional.

GA3-220501093-AA1-EV01

Isidro J Gallardo Navarro

Ficha: 3070299

2025

Tecnología en Análisis y Desarrollo de Software.

ADSO

INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA PROPOSICIONAL

La lógica proposicional es una rama de la lógica matemática que estudia las proposiciones y sus relaciones mediante conectivos lógicos. Una proposición es una declaración que puede ser verdadera (V) o falsa (F).

Operadores Lógicos Principales:

- AND (∧): Conjunción - verdadero solo cuando ambas proposiciones son verdaderas
- OR (∨): Disyunción - verdadero cuando al menos una proposición es verdadera
- NOT (¬): Negación - invierte el valor de verdad
- Operadores relacionales: <, >, <=, >=, ==, !=

EJERCICIO 1: PROPOSICIÓN (2 * 5) < 8 OR ((4 * 6) > (2 * 5))

Paso a paso para la solución:

Paso 1: Identificar la estructura de la proposición

- Proposición compuesta con operador OR
- Parte A: (2 * 5) < 8
- Parte B: ((4 * 6) > (2 * 5))

Paso 2: Resolver las operaciones aritméticas en la Parte A

- 2 * 5 = 10
- La proposición queda: 10 < 8

Paso 3: Evaluar la Parte A

- 10 < 8 = FALSO (F)

Paso 4: Resolver las operaciones aritméticas en la Parte B

- 4 * 6 = 24
- 2 * 5 = 10
- La proposición queda: 24 > 10

Paso 5: Evaluar la Parte B

- 24 > 10 = VERDADERO (V)

Paso 6: Aplicar el operador OR

- F OR V = V

RESULTADO: La proposición (2 * 5) < 8 OR ((4 * 6) > (2 * 5)) es VERDADERA

EJERCICIO 2: PROPOSICIÓN (4+ 5) < 3 AND ((5 * 5) + (4 + 25 < 3))

Paso a paso para la solución:

Paso 1: Identificar la estructura de la proposición

- Proposición compuesta con operador AND
- Parte A: (4+ 5) < 3
- Parte B: ((5 * 5) + (4 + 25 < 3))

Paso 2: Resolver las operaciones aritméticas en la Parte A

- 4 + 5 = 9
- La proposición queda: 9 < 3

Paso 3: Evaluar la Parte A

- 9 < 3 = FALSO (F)

Paso 4: Resolver la Parte B (análisis cuidadoso de paréntesis)

- Primero: 5 * 5 = 25
- Segundo: 4 + 25 = 29
- Tercero: 29 < 3 = FALSO (F)
- La expresión queda: 25 + F

Nota: Aquí hay una inconsistencia sintáctica en la proposición original. Asumiendo que se quiere evaluar: (5 * 5) + (4 + 25) < 3

- 5 * 5 = 25
- 4 + 25 = 29
- 25 + 29 = 54
- 54 < 3 = FALSO (F)

Paso 5: Aplicar el operador AND

- F AND F = F

RESULTADO: La proposición es FALSA

EJERCICIO 3: TABLA DE VERDAD PARA ¬(P ∧ Q)

Tabla de verdad completa:

P	Q	P ∧ Q	¬(P ∧ Q)
V	V	V	F
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	V

Explicación paso a paso:

Paso 1: Enumerar todas las combinaciones posibles de P y Q

- Fila 1: P=V, Q=V
- Fila 2: P=V, Q=F
- Fila 3: P=F, Q=V
- Fila 4: P=F, Q=F

Paso 2: Evaluar P ∧ Q para cada combinación

- V ∧ V = V (AND es verdadero solo cuando ambos son verdaderos)
- V ∧ F = F
- F ∧ V = F
- F ∧ F = F

Paso 3: Aplicar la negación ¬(P ∧ Q)

- ¬V = F
- ¬F = V
- ¬F = V
- ¬F = V

RESULTADO: La tabla de verdad es correcta

EJERCICIO 4: TABLA DE VERDAD PARA ¬(P ∨ Q)

Tabla de verdad completa:

P	Q	P ∨ Q	¬(P ∨ Q)
V	V	V	F
V	F	V	F
F	V	V	F
F	F	F	V

Explicación paso a paso:

Paso 1: Enumerar todas las combinaciones posibles de P y Q

- Fila 1: P=V, Q=V
- Fila 2: P=V, Q=F
- Fila 3: P=F, Q=V
- Fila 4: P=F, Q=F

Paso 2: Evaluar P ∨ Q para cada combinación

- V ∨ V = V (OR es verdadero cuando al menos uno es verdadero)
- V ∨ F = V
- F ∨ V = V
- F ∨ F = F

Paso 3: Aplicar la negación $\neg(P \vee Q)$

- $\neg V = F$
- $\neg V = F$
- $\neg V = F$
- $\neg F = V$

RESULTADO: La tabla de verdad es correcta

LEYES DE DE MORGAN

Las tablas de verdad demuestran las Leyes de De Morgan:

- $\neg(P \wedge Q) \equiv \neg P \vee \neg Q$
- $\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$

Estas leyes son fundamentales en programación para simplificar condiciones lógicas complejas