



Heroica Ciudad de Tlaxiaco; Oax., 23/Abril/2024

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLAXIACO

Presenta:

Magaly Nicolas Sánchez

N. Control 20620150

Carrera:

Ingeniería en Sistemas Computacionales

Semestre:

8US ISC

Asignatura:

Inteligencia Artificial

U3 - Reglas y Búsqueda

Docente:

Osorio Salinas Edwar



Boulevard Tecnológico Km. 2.5, Llano Yosovee C.P. 69800.

Tlaxiaco, Oaxaca. Tel. (953) 55 21322 y (953) 55 20405

e-mail: dir_tlaxiaco@tecnm.mx

$(\alpha \wedge \beta) \equiv (\beta \wedge \alpha)$	commutativity of \wedge
$(\alpha \vee \beta) \equiv (\beta \vee \alpha)$	commutativity of \vee
$((\alpha \wedge \beta) \wedge \gamma) \equiv (\alpha \wedge (\beta \wedge \gamma))$	associativity of \wedge
$((\alpha \vee \beta) \vee \gamma) \equiv (\alpha \vee (\beta \vee \gamma))$	associativity of \vee
$\neg(\neg\alpha) \equiv \alpha$	double-negation elimination
$(\alpha \Rightarrow \beta) \equiv (\neg\beta \Rightarrow \neg\alpha)$	contraposition
$(\alpha \Rightarrow \beta) \equiv (\neg\alpha \vee \beta)$	implication elimination
$(\alpha \Leftrightarrow \beta) \equiv ((\alpha \Rightarrow \beta) \wedge (\beta \Rightarrow \alpha))$	biconditional elimination
$\neg(\alpha \wedge \beta) \equiv (\neg\alpha \vee \neg\beta)$	De Morgan
$\neg(\alpha \vee \beta) \equiv (\neg\alpha \wedge \neg\beta)$	De Morgan
$(\alpha \wedge (\beta \vee \gamma)) \equiv ((\alpha \wedge \beta) \vee (\alpha \wedge \gamma))$	distributivity of \wedge over \vee
$(\alpha \vee (\beta \wedge \gamma)) \equiv ((\alpha \vee \beta) \wedge (\alpha \vee \gamma))$	distributivity of \vee over \wedge

Figure 7.11 Standard logical equivalences. The symbols α , β , and γ stand for arbitrary sentences of propositional logic.

Ejemplos de equivalencia lógicas para cada sentencia

Conmutatividad

1. Conmutatividad of \wedge : $(\alpha \wedge \beta) \equiv (\beta \wedge \alpha)$

✚ $\alpha \wedge \beta$: "Hace sol y está despejado."

✚ $\beta \wedge \alpha$: "Está despejado y hace sol."

✚ $(\alpha \wedge \beta) \equiv (\beta \wedge \alpha)$: "Hace sol" como "Está despejado"

2. Conmutatividad of \vee : $(\alpha \vee \beta) \equiv (\beta \vee \alpha)$

✚ $(\alpha \vee \beta)$: "Tengo hambre o quiero pizza."

✚ $(\beta \vee \alpha)$: "Quiero pizza o tengo hambre."

✚ $(\alpha \vee \beta) \equiv (\beta \vee \alpha)$: "Tengo hambre" o "Quiero pizza"

Asociatividad

1. Asociatividad of \wedge : $((\alpha \wedge \beta) \wedge \gamma)$

📖 $((\alpha \wedge \beta) \wedge \gamma)$: "(Es lunes y estoy trabajando) y estoy en casa."

📖 $(\alpha \wedge (\beta \wedge \gamma))$: "Es lunes y (estoy trabajando y estoy en casa)."

📖 $((\alpha \wedge \beta) \wedge \gamma)$: "Es lunes" y "Estoy trabajando" y "Estoy en casa"

2. Asociatividad of \vee : $((\alpha \vee \beta) \vee \gamma)$

📖 $((\alpha \vee \beta) \vee \gamma)$: "(Tengo un perro o tengo un gato) o tengo un pez."

📖 $(\alpha \vee (\beta \vee \gamma))$: "Tengo un perro o (tengo un gato o tengo un pez)."

📖 $((\alpha \vee \beta) \vee \gamma)$: "(Tengo un perro o tengo un gato) o tengo un pez."

... **Eliminación de la doble negación:** $\neg(\neg\alpha) = \alpha$

↑ $\neg(\neg\alpha)$: "No es el caso que no hace sol", es decir, "Hace sol".

↑ $\neg(\neg\alpha)$: "No es el caso que Juan no estudie matemáticas", es decir, "Juan estudia matemáticas".

... **Contraposición:** $(\alpha \rightarrow \beta) = (\neg\beta \rightarrow \neg\alpha)$

📅 α : "Si estudias, aprobarás el examen."

📅 β : "Apruebas el examen."

La contrapositiva sería:

📅 $\neg\beta$: "No apruebas el examen."

📅 $\neg\alpha$: "No estudias."

📅 $(\alpha \rightarrow \beta) = (\neg\beta \rightarrow \neg\alpha)$: "Si estudias, aprobarás el examen" es "Si no apruebas el examen, entonces no estudias".

... **Eliminación de la implicación:** $(\alpha \rightarrow \beta) = (\neg\alpha \vee \beta)$

↑ α : "Es lunes."

↑ β : "Voy al trabajo."

↑ $(\alpha \rightarrow \beta) = (\neg\alpha \vee \beta)$: "No es lunes o voy al trabajo".

... **Eliminación del bicondicional:** $\alpha \leftrightarrow \beta = (\alpha \rightarrow \beta) \wedge (\beta \rightarrow \alpha)$

📅 α : "Es un cuadrado".

📅 β : "Tiene cuatro lados iguales".

📅 $(\alpha \rightarrow \beta) \wedge (\beta \rightarrow \alpha)$: "Si algo es un cuadrado, entonces tiene cuatro lados iguales, y si algo tiene cuatro lados iguales, entonces es un cuadrado".

... **Ley de Morgan**

1. **Negación de una conjunción:** $\neg(\alpha \wedge \beta) = (\neg\alpha \vee \neg\beta)$

↑ $\neg(\alpha \wedge \beta)$: "No es cierto que sea lunes y sea verano"

↑ $\neg\alpha \vee \neg\beta$: "No es cierto que sea lunes o no es cierto que sea verano".

2. **Negación de una disyunción:** $\neg(\alpha \vee \beta) = (\neg\alpha \wedge \neg\beta)$

↑ $\neg(\alpha \vee \beta)$: "No es cierto que sea fin de semana o esté de vacaciones"

↑ $(\neg\alpha \wedge \neg\beta)$: "No es cierto que sea fin de semana y no es cierto que esté de vacaciones".

... **Distribución of \wedge sobre \vee :** $(\alpha \wedge (\beta \vee \gamma)) = ((\alpha \wedge \beta) \vee (\alpha \wedge \gamma))$

📅 $(\alpha \wedge (\beta \vee \gamma))$: "Hace sol y es fin de semana o estoy de vacaciones".



☑ $(\alpha \wedge \beta) \vee (\alpha \wedge \gamma)$: "Hace sol y es fin de semana o hace sol y estoy de vacaciones".

Distribución of V sobre \wedge : $(\alpha \vee (\beta \wedge \gamma)) = (\alpha \vee \beta) \wedge (\alpha \vee \gamma)$

✚ $(\alpha \vee (\beta \wedge \gamma))$: "Hace sol o es fin de semana y estoy de vacaciones".

✚ $(\alpha \vee \beta) \wedge (\alpha \vee \gamma)$: "Hace sol o es fin de semana y hace sol o estoy de vacaciones".

Ex. De Morgan Rules

$$\neg(\alpha \wedge \beta) \equiv (\neg\alpha \vee \neg\beta)$$

$$\neg(\alpha \vee \beta) \equiv (\neg\alpha \wedge \neg\beta)$$

p	q	$p \wedge q$	$\neg(p \wedge q)$	$\neg p$	$\neg q$	$(\neg p) \vee (\neg q)$
V	V	V	F	F	F	F
V	F	F	V	F	V	V
F	V	F	V	V	F	V
F	F	F	V	V	V	V

Práctica De Morgan Rules: $\neg (p \wedge q)$:

1. p: No hay vida en Marte, q: No hay vida en Júpiter

a) No hay vida en Marte o no hay vida en Júpiter

b) No hay vida en Marte ni en Júpiter

c) No hay vida en Marte o hay vida en Júpiter

d) Hay vida en máximo uno de los dos planetas

2. p: Todo esta perdido, q: No hay esperanza

a) No todo esta perdido y hay esperanza

b) No todo esta perdido, pero no hay esperanza

c) No todo esta perdido o no hay esperanza



d) Todo esta perdido pero hay esperanza

3. p: No hay jugadores de lacrosse bajos, p: No hay jugadores de fútbol altos

a) Todos los jugadores de lacrosse son bajos o todos los jugadores de futbol son altos

b) Algunos jugadores de lacrosse son bajos o algunos jugadores de futbol son altos

c) Algunos jugadores de lacrosse son bajos y todos los jugadores de futbol son altos

d) Todos los jugadores de lacrosse son bajos y todos los jugadores de futbol son altos