

Práctica 2.2 - Lógica Proposicional

1. Identifique cuales de las siguientes son proposiciones y cuales no lo son.

(a) Microsoft es la empresa detrás del sistema operativo Windows.

Solución:

VERDADERO

(b) ¿Hay vida en Marte?

Solución:

FALSO

(c) Las células eucariotas tienen núcleo y las procariotas no lo tienen.

Solución:

VERDADERO

(d) ¡Eres un impostor!

Solución:

FALSO

(e) ¿Es un celular inteligente?

Solución:

FALSO

(f) No es cierto que haya empresas que beneficien a algunos políticos

Solución:

VERDADERO

2. Identifique las conectivas y las proposiciones involucradas en las siguientes oraciones:

(a) Safari es un navegador y viene instalado en macOS.

Solución:

Proposiciones:

- Safari es un navegador.
- Safari viene instalado en macOS.

Frase con conectivas:

- Safari es un navegador \wedge Safari viene instalado en macOS.

(b) Safari es un navegador, y no es cierto que viene instalado en Windows.

Solución:

Proposiciones:

- Safari es un navegador.
- Safari viene instalado en Windows.

Frase con conectivas:

- Safari es un navegador $\wedge \neg$ Safari viene instalado en macOS.

(c) Linux funciona en computadoras de escritorio, en dispositivos móviles o en otros dispositivos

Solución:

Proposiciones:

- Linux funciona en computadoras de escritorio
- Linux funciona en dispositivos móviles
- Linux funciona en otros dispositivos

Frase con conectivas:

- Linux funciona en computadoras de escritorio \vee Linux funciona en dispositivos móviles \vee Linux funciona en otros dispositivos

- (d) GIMP no es ni un sistema operativo ni un navegador

Solución:

Proposiciones:

- GIMP es un sistema operativo
- GIMP es un navegador

Frase con conectivas:

- \neg GIMP es un sistema operativo \wedge \neg GIMP es un navegador

- (e) Manjaro es una distribución de Linux basada en Arch y viene con el escritorio Gnome, el escritorio KDE u otros escritorio

Solución:

Proposiciones:

- Manjaro es una distribución de Linux basada en Arch
- Manjaro viene con el escritorio Gnome
- Manjaro viene con el escritorio KDE
- Manjaro viene con otros escritorios

Frase con conectivas:

- Manjaro es una distribución de Linux basada en Arch \wedge (Manjaro viene con el escritorio Gnome \vee Manjaro viene con el escritorio KDE \vee Manjaro viene con otros escritorios)

- (f) No es cierto que Debian sea la distribución más vieja de Linux, pero Slackware si lo es.

Solución:

Proposiciones:

- Debian es la distribución más vieja de Linux
- Slackware es la distribución más vieja de Linux

Frase con conectivas:

- \neg Debian es la distribución más vieja de Linux \wedge Slackware es la distribución más vieja de Linux

3. Dados los siguientes razonamientos, identifique los indicadores de premisa, los indicadores de conclusión, y estructure el razonamiento en premisas y conclusión.

- (a) Será Santino quien venga a la fiesta. Dado que a la fiesta iba a venir o bien Guadalupe o bien Santino. Pero Guadalupe no va a venir.

Solución:

Indicador de premisa: “Dado que”

Premisas:

- A la fiesta iba a venir o bien Guadalupe o bien Santino.
- Guadalupe no va a venir.

Conclusión:

- Será Santino quien venga a la fiesta.

- (b) Si hay bananas o hay manzanas, entonces hay fruta. No hay manzanas. Pero hay fruta. Por lo tanto, hay bananas.

Solución:

Indicador de conclusión: “Por lo tanto”

Premisas:

- Si hay bananas o hay manzanas, entonces hay fruta.
- No hay manzanas.
- Hay fruta.

Conclusión:

- Hay bananas.

- (c) La Tierra es plana o es redonda. Si la Tierra es redonda entonces no nos caeremos por el borde. En cambio, si la Tierra es plana, si nos caeremos por el borde. Pero la Tierra no es plana. En consecuencia, no nos caeremos por el borde.

Solución:

Indicador de conclusión: “En consecuencia”

Premisas:

- La Tierra es plana o es redonda.

- Si la Tierra es redonda entonces no nos caeremos por el borde.
- Si la Tierra es plana, nos caeremos por el borde.
- La Tierra no es plana.

Conclusión:

- No nos caeremos por el borde.

- (d) El ascensor está en movimiento. Esto es así ya que si el ascensor no abre sus puertas es porque o bien está en movimiento, o bien se está preparando para moverse. Y la puerta está cerrada y el ascensor no se está preparando para moverse.

Solución:

Indicador de premisas: “Esto es así ya que”

Premisas:

- Si el ascensor no abre sus puertas es porque o bien está en movimiento, o bien se está preparando para moverse.
- La puerta está cerrada y el ascensor no se está preparando para moverse.

Conclusión:

- El ascensor está en movimiento.

- (e) Si la celda actual está pintada de rojo y la celda siguiente a la derecha está pintada de negro, entonces el cabezal se moverá dos lugares a la derecha. El cabezal no se movió dos lugares a la derecha. En consiguiente, o bien la celda actual no estaba pintada de rojo, o bien la celda siguiente a la derecha no estaba pintada de negro.

Solución:

Indicador de conclusión: “En consiguiente”

Premisas:

- Si la celda actual está pintada de rojo y la celda siguiente a la derecha está pintada de negro, entonces el cabezal se moverá dos lugares a la derecha.
- El cabezal no se movió dos lugares a la derecha.

Conclusión:

- O bien la celda actual no estaba pintada de rojo, o bien la celda siguiente

a la derecha no estaba pintada de negro.

- (f) Los pasajeros no murieron. Por tanto, la U.S.S Enterprise descendió con éxito en la superficie. Ya qué, si la U.S.S. Enterprise no descendía con éxito en la superficie, entonces los pasajeros morirían.

Solución:

Indicador de conclusión: “Por tanto”

Indicador de premisa: “Ya qué”

Premisas:

- Los pasajeros no murieron.
- Si la U.S.S. Enterprise no descendía con éxito en la superficie, entonces los pasajeros morirían.

Conclusión:

- La U.S.S Enterprise descendió con éxito en la superficie.

4. Dadas las siguientes estructuras de razonamientos, analizar si los mismos son válidos o inválidos.¹

- (a) Se cumple $P \wedge$ Se cumple $Q \vdash$ Se cumple P

Solución:

Concl.		Premisa 1	implic.
P	Q	$P \wedge Q$	$(P \wedge Q) \rightarrow P$
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	V

Válido

- (b) Se cumple $P \vee$ Se cumple Q, \neg Se cumple $Q \vdash \neg$ Se cumple P

Solución:

		Premisa 1	Premisa 2		Concl.	implic.
P	Q	$P \vee Q$	$\neg Q$	$(P \vee Q) \wedge (\neg Q)$	$\neg P$	$((P \vee Q) \wedge (\neg Q)) \rightarrow (\neg P)$
V	V	V	F	F	F	V
V	F	V	V	V	F	F
F	V	V	F	F	V	V
F	F	F	V	F	V	V

¹Si le cuesta pensar en términos de las proposiciones “Se cumple P”, “Se cumple Q”, “Se cumple R”, puede reemplazar las mismas por otras tres proposiciones que le resulten más intuitivas.

Inválido

- (c) Se cumple $P \vee$ Se cumple Q, \neg Se cumple $Q \vdash$ Se cumple P

Solución:

Concl.		Premisa 1	Premisa 2		implic.
P	Q	$P \vee Q$	$\neg Q$	$(P \vee Q) \wedge (\neg Q)$	$((P \vee Q) \wedge (\neg Q)) \rightarrow (P)$
V	V	V	F	F	V
V	F	V	V	V	V
F	V	V	F	F	V
F	F	F	V	F	V

Válido

- (d) Se cumple $P \rightarrow$ Se cumple $Q, \text{Se cumple } P \vdash$ Se cumple Q

Solución:

Premisa 2	Concl.	Premisa 1		implic.
P	Q	$P \rightarrow Q$	$(P \rightarrow Q) \wedge (P)$	$((P \rightarrow Q) \wedge (P)) \rightarrow Q$
V	V	V	V	V
V	F	F	F	V
F	V	V	F	V
F	F	V	F	V

Válido

- (e) \neg Se cumple $P \rightarrow$ Se cumple Q, \neg Se cumple $Q \vdash \neg$ Se cumple P

Solución:

		Concl.	Premisa 1	Premisa 2		implic.
P	Q	$\neg P$	$\neg P \rightarrow Q$	$\neg Q$	$(\neg P \rightarrow Q) \wedge (\neg Q)$	$((\neg P \rightarrow Q) \wedge (\neg Q)) \rightarrow \neg P$
V	V	F	V	F	F	V
V	F	F	V	V	V	V
F	V	V	V	F	F	V
F	F	V	F	V	F	V

Inválido

- (f) Se cumple $P \rightarrow$ Se cumple Q, \neg Se cumple $Q \vdash \neg$ Se cumple P

Solución:

		Concl.	Premisa 1	Premisa 2		implic.
P	Q	$\neg P$	$P \rightarrow Q$	$\neg Q$	$(P \rightarrow Q) \wedge (\neg Q)$	$((P \rightarrow Q) \wedge (\neg Q)) \rightarrow \neg P$
V	V	F	V	F	F	V
V	F	F	F	V	F	V
F	V	V	V	F	F	V
F	F	V	V	V	V	V

Válido

- (g) (Se cumple
- $P \rightarrow$
- Se cumple
- Q
-), (Se cumple
- $Q \rightarrow$
- Se cumple
- R
-), Se cumple
- $P \vdash$
- Se cumple
- R

Solución:

Premisa 3	Concl.	Premisa 1	Premisa 2			implic.
P	Q	R	$P \rightarrow Q$	$Q \rightarrow R$	$A = (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow R) \wedge (P)$	$A \rightarrow R$
V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	V
V	F	V	F	V	F	V
V	F	F	F	V	F	V
F	V	V	V	V	F	V
F	V	F	V	F	F	V
F	F	V	V	V	F	V
F	F	F	V	V	F	V

Válido

- (h) (Se cumple
- $P \vee$
- Se cumple
- Q
-)
- \rightarrow
- Se cumple
- R
- , Se cumple
- $P \wedge \neg$
- Se cumple
- $Q \vdash$
- Se cumple
- R

Solución:

		Concl.			Premisa 1	Premisa 2		implic.
P	Q	R	$\neg Q$	$P \vee Q$	$A = (P \vee Q) \rightarrow R$	$B = P \wedge \neg Q$	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \rightarrow R$
V	V	V	F	V	V	V	V	V
V	V	F	F	V	F	F	F	V
V	F	V	V	V	V	V	V	V
V	F	F	V	V	F	F	F	V
F	V	V	F	V	V	F	F	V
F	V	F	F	V	F	F	F	V
F	F	V	V	F	V	F	F	V
F	F	F	V	F	V	F	F	V

Válido

5. Analice los siguientes razonamientos y extrapole la fórmula lógica de cada proposición. Luego, pruebe si el razonamiento es válido o inválido.

- (a) Si hay bananas o hay manzanas entonces hay fruta. No hay manzanas. Por tanto, no hay fruta.

Solución: p = Hay bananas q = Hay manzanas $p \vee q, \neg q \vdash \neg p$

Es un razonamiento Inválido.

- (b) Si se comienza a tratar el calentamiento global se podrá detener a tiempo. Pero no se comienza a trata el calentamiento global. Por tanto, no se podrá detener a tiempo.

Solución:

p = Se comienza a tratar el calentamiento global
 q = Se detendrá el calentamiento global a tiempo
 $p \rightarrow q, \neg p \vdash \neg q$
Es un razonamiento Inválido.

- (c) No es cierto que se deba detener el ascensor. Dado que, el ascensor se debe detener solo si está frente a la puerta de un piso. Y no es cierto que el ascensor esté frente a la puerta de un piso.

Solución:

p = El ascensor está frente a la puerta de un piso
 q = Se debe detener el ascensor
 $p \leftrightarrow q, \neg p \vdash \neg q$
Es un razonamiento Válido.

- (d) Se han movilizado tropas aliadas al norte. Por lo tanto, hay ejércitos enemigos al norte. Ya que si no hay ejércitos enemigos al norte entonces no es necesario movilizar tropas aliadas en esa dirección.

Solución:

p = Se han movilizado tropas aliadas al norte
 q = Hay ejércitos enemigos al norte
 $\neg q \rightarrow \neg p, p \vdash q$
Es un razonamiento Válido.

- (e) Si un software es libre, entonces tiene una licencia libre. Si un software tiene licencia libre entonces garantiza las cuatro libertades del software libre. Por lo tanto, si un software es libre, entonces garantiza las cuatro libertades del software libre.

Solución:

p = El software es libre
 q = El software tiene una licencia libre
 r = El software garantiza las cuatro libertades del software libre
 $p \rightarrow q, q \rightarrow r \vdash p \rightarrow r$
Es un razonamiento Válido.

- (f) La teoría de cuerdas une la gravedad con la mecánica cuántica, por tanto, es una teoría de como funciona nuestro universo. La teoría de cuerdas requiere de diez dimensiones para funcionar. En consecuencia, nuestro universo cuenta con diez di-

mensiones.

Solución:

p = La teoría de cuerdas une la gravedad con la mecánica cuántica
 q = La teoría de cuerdas es una teoría de como funciona nuestro universo
 r = La teoría de cuerdas requiere de diez dimensiones para funcionar
 s = Nuestro universo cuenta con diez dimensiones.

$p \vee q, r \vdash s$

Es un razonamiento Inválido.

Se espera que no realicen la tabla de verdad llegado este punto, sino que les resulte natural comprender que, si en la conclusión tengo algo que no depende de las premisas, entonces es claramente un razonamiento inválido.

- (g) Hay que verificar su existencia o hay que tener fe ciega en su existencia. Es posible verificar su existencia solo si se cuenta con el equipo adecuado. No se cuenta con el equipo adecuado. En consiguiente, hay que tener fe ciega en su existencia.

Solución:

p = Hay que verificar su existencia
 q = Hay que tener fe ciega en su existencia
 r = Se cuenta con el equipo adecuado

$p \vee q, p \leftrightarrow r, \neg r \vdash q$

Es un razonamiento Válido.

- (h) Si y solo si se cuenta con suficiente dinero se podrá construir el edificio. Si se ha vendido suficiente cantidad de mineral, entonces se contará con suficiente dinero. Por ende, se puede construir el edificio.

Solución:

p = Se cuenta con suficiente dinero
 q = Se podrá construir el edificio
 r = Se ha vendido suficiente cantidad de mineral

$p \leftrightarrow q, r \rightarrow p \vdash q$

Es un razonamiento Inválido.

6. (a) ¿Será lo mismo la frase “Hay vida en Marte y hay vida en Ganimedes” a la frase “Hay vida en Ganimedes y hay vida en Marte” ?

Solución:

Si, son lo mismo. Esto nos indica que la propiedad conmutativa vale en la conjunción. Podemos probarlo mostrando que $(p \wedge q) \leftrightarrow (q \wedge p)$ es una tautología.

- (b) ¿Será lo mismo la frase “Hay vida en Marte o hay vida en Ganímedes” a la frase “Hay vida en Ganímedes o hay vida en Marte” ?

Solución:

Si, son lo mismo. Esto nos indica que la propiedad conmutativa vale en la disyunción. Podemos probarlo mostrando que $(p \vee q) \leftrightarrow (q \vee p)$ es una tautología.

- (c) ¿Será lo mismo la frase “Si hay vida en Marte entonces hay vida en Ganímedes” a la frase “Si hay vida en Ganímedes entonces hay vida en Marte” ?

Solución:

En este caso no son lo mismo, por tanto, la conmutatividad no aplica. Podemos ver que son claramente distintos probando $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (q \rightarrow p)$ y viendo que efectivamente no da una tautología.

- (d) ¿Será lo mismo la frase “No es cierto que no hay vida en Marte” a la frase “Hay vida en Marte” ?

Solución:

Si, son lo mismo. Esto nos muestra que la doble negación es equivalente a la frase sin negar. Lo probamos mediante $\neg(\neg p) \leftrightarrow p$ y viendo que es una tautología.

- (e) ¿Será lo mismo la frase “No es cierto que, hay vida en Marte o hay vida en Ganímedes” a la frase “No hay vida en Marte y no hay vida en Ganímedes” ?

Solución:

Si, son lo mismo. Esto nos muestra que negar una disyunción, es lo mismo que negar ambas partes de la conjunción. Primer caso de De Morgan. Se puede probar mediante $\neg(p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q)$ y viendo que es una tautología.

- (f) ¿Será lo mismo la frase “No es cierto que, hay vida en Marte o hay vida en Ganímedes” a la frase “No hay vida en Marte y no hay vida en Ganímedes” ?

Solución:

Si, son lo mismo. Esto nos muestra que negar una disyunción, es lo mismo que negar ambas partes de la conjunción. Primer caso de De Morgan. Se puede probar mediante $\neg(p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q)$ y viendo que es una tautología.

- (g) ¿Será lo mismo la frase “No es cierto que, hay vida en Marte y hay vida en Ganímedes” a la frase “No hay vida en Marte o no hay vida en Ganímedes” ?

Solución:

Si, son lo mismo. Esto nos muestra que negar una conjunción, es lo mismo que negar ambas partes de la disyunción. Segundo caso de De Morgan. Se puede probar mediante $\neg(p \wedge q) \leftrightarrow (\neg p \vee \neg q)$ y viendo que es una tautología.