

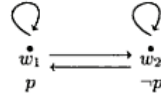
Ejercicio* 2.1.

Traduzca las siguientes oraciones en fórmulas de la lógica proposicional modal. Represente la estructura lógica tan bien como se pueda **y** establezca todas las claves de traducción que se utilicen.

- Es posible que usted no me entienda, pero no es necesario que así sea
- Si está lloviendo, entonces debe ser posible que llueva
- Si es posible que si puede estar lloviendo, entonces está lloviendo
- Si puede ser necesario que esté lloviendo, entonces debe estar lloviendo
- Tal vez está lloviendo, **y** puede que esto sea necesario (trate de encontrar dos traducciones)

Ejercicio* 2.2.

- A partir del siguiente modelo:



Decida si cada una de las siguientes cuatro fórmulas es verdadera en w_1 , en w_2 **y** en todo el modelo.

- $\Box p \rightarrow \Box \Box p$
 - $\neg \Box p$
 - $p \rightarrow \Box \Diamond p$
- A partir del siguiente modelo $W = \{w_1, w_2, w_3, w_4\}$; $R = \{\langle w_1, w_2 \rangle, \langle w_2, w_3 \rangle, \langle w_3, w_1 \rangle, \langle w_3, w_4 \rangle, \langle w_4, w_2 \rangle\}$; $V_{w_1}(p) = V_{w_3}(p) = V_{w_1}(q) = V_{w_2}(q) = 1$, $V_{w_2}(p) = V_{w_4}(p) = V_{w_3}(q) = V_{w_4}(q) = 0$.

- Dibuje un diagrama del modelo
- Determine:
 - $V_{w_1}(\Box q)$
 - $V_{w_2}(\Box \neg(p \rightarrow q))$
 - $V_{w_3}(\Box((p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)))$
 - $V_{w_1}(\Diamond \Box q)$
 - $V_{w_1}(\Diamond p \wedge \Diamond q)$
- Decida si las siguientes fórmulas son válidas en el modelo:
 - $\Diamond \Box p \vee \Diamond \Box p$
 - $\Box p \rightarrow \neg p$
 - $(p \rightarrow \Diamond p) \wedge (q \rightarrow \Diamond q)$
 - $\Diamond(p \vee \neg p) \rightarrow \Box(p \vee \neg p)$
- Decida si las siguientes fórmulas son válidas en el marco del modelo:
 - $\Box p \rightarrow \Diamond p$
 - $\Diamond \Diamond \Box p \rightarrow p$

Ejercicio* 2.3.

- Muestre que $\Diamond \Box \phi \rightarrow \phi$ es válida en todo marco con relación simétrica **R** **y** construya un contraejemplo para esta fórmula en un marco no simétrico
- ¿Qué clase de marcos es caracterizada por $\Diamond \Diamond \phi \rightarrow \phi$? ¿Qué clase por $\Diamond \Diamond \Diamond \phi \rightarrow \phi$? **Y** en general, ¿por $\Diamond_1 \dots \Diamond_n \phi \rightarrow \phi$?

Ejercicio 2.4.

- Interprete $\Box$ como *creo que*. ¿Qué significa $\Diamond$, dado que mantenemos los principios (2) **y** (3) de §2.3.1.? ¿Cuál de los principios del (4) al (7) es plausible para esta interpretación de $\Box$?
- Ahora responda la misma pregunta para *es obligatorio que* como la interpretación de $\Box$
- ¿Qué restricciones en la relación de accesibilidad harían válida la expresión *Si no creo que ϕ , entonces creo que no creo que ϕ sea el caso*?
- ¿Qué propiedades de los marcos es caracterizada por $\Box \phi \rightarrow \Diamond \phi$? ¿Ésta es una propiedad razonable si interpretamos $\Box$ como *es obligatorio que*?