Taller de Matemática Computacional - TUDAI/TUARI
Trabajo Práctico 1 - 2024
Lógica proposicional

Ejercicios imprescindibles

1. Determinar en cada caso si la sentencia del lenguaje dada es o no una proposición lógica, colocando SI en caso afirmativo y NO cuando no lo sea.

   a) El valor 10.5 es un decimal.

   b) Ejecutar estas 14 sentencias.

   c) El usuario no está loggeado.

   d) La ejecución de la sentencia 8 lanza un error.

   e) ¿La ejecución de la sentencia 8, lanza un error?

   f) $4 * 8 > 12$.

2. Negar cada una de las siguientes proposiciones lógicas.

   a) El usuario no está loggeado.

   b) La variable está inicializada.

   c) El valor de a es mayor a 5 o menor a 2.

   d) El arreglo B contiene a lo sumo 1 elemento y al menos 6 elementos.

   e) La variable está inicializada o no está inicializada.

3. Sean las dos proposiciones P : el campo usuario está vacío, y Q : el nombre es erróneo. Traducir al lenguaje natural.

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

4. Traducir a notación lógica cada una de las siguientes proposiciones, tomando para P y Q los mismos valores que en el ejercicio anterior.

   a) El campo usuario no está vacío.

   b) Si el nombre es erróneo entonces el campo usuario no está vacío.

   c) El campo usuario está vacío o el nombre es erróneo.

   d) El campo usuario no está vacío y el nombre no es erróneo.

5. Probar las leyes del cálculo proposicional y las definiciones de implicación y doble implicación:

Leyes asociativas

a) $P \vee (Q \vee R) \equiv (P \vee Q) \vee R$

b) $P \wedge (Q \wedge R) \equiv (P \wedge Q) \wedge R$

Leyes distributivas

a) $P \vee (Q \wedge R) \equiv (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$

b) $P \wedge (Q \vee R) \equiv (P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$

Leyes de absorción

a) $P \vee (P \wedge Q) \equiv P$

b) $P \wedge (P \vee Q) \equiv P$

Leyes idempotentes

a) $P \vee P \equiv P$

b) $P \wedge P \equiv P$

Leyes de dominación

a) $P \vee \mathbb{T} \equiv \mathbb{T}$

b) $P \wedge \mathbb{F} \equiv \mathbb{F}$

Leyes inversas

a) $P \vee \neg P \equiv \mathbb{T}$

b) $P \wedge \neg P \equiv \mathbb{F}$

Leyes de De Morgan

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

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

Leyes de la doble negación

a) $\neg\neg P \equiv P$

Definición de implicancia

a) $P \rightarrow Q = \neg P \vee Q$

Definición de doble implicancia

a) $P \leftrightarrow Q = (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$

6. Determinar si las siguientes proposiciones lógicas son tautología, contradicción o contingencia:

a) $\neg P \wedge Q$

b) $P \rightarrow Q$

c) $P \vee Q \rightarrow P$

d) $[(P \rightarrow Q) \vee (P \rightarrow R)] \rightarrow (P \rightarrow R)$

e) $\neg[P \vee Q \rightarrow P]$

f) $P \rightarrow Q \leftrightarrow \neg P \wedge Q$

7. Negar las proposiciones lógicas del ejercicio 3, aplicar las leyes de De Morgan y las definiciones de la implicación y la doble implicación, y reducir a operaciones lógicas básicas (negación, disyunción, conjunción).

8. Dado el universo de discurso: el conjunto de todos los nombres de usuario posible; $P(x)$: x es administrador; $E(x, y) : y$ tiene más permisos que x; y j: Juan (constante). Escribir en forma simbólica cada proposición.

a) Juan es administrador.

b) Todos son administradores.

c) Hay usuarios que no son administradores.

d) Juan tiene más permisos que todos los usuarios.

e) No existe ningún usuario con más permisos que Juan.

9. Negar las proposiciones del ejercicio anterior y luego escribir la negación en lenguaje natural.

10. Para cada una de las siguientes proposiciones, decidir el valor de verdad de las mismas, y escribir en forma simbólica su negación. El universo del discurso son los números reales.

    a) $(\exists x)[x + 2 = 3]$
    b) $(\forall x)[x^2 + 3x + 2 = 0]$
    c) $(\exists x)[x^2 + 1 = 0]$
    d) $(\exists x)[x^2 \geq 0]$
    e) $(\exists x)[x^2 > 3]$

11. Dada la siguiente función python:

    a) Indique cuál será el valor que retorna la función para cada combinación de parámetros de entrada.
    b) Proponga una modificación para optimizar la función.

```
def func(p, q, r):
    if ((p != q) and (r or not r)):
        return False
    else:
        return True
```

Ejercicios importantes

1. Determinar en cada caso si la sentencia del lenguaje dada es o no una proposición lógica, colocando SI en caso afirmativo y NO cuando no lo sea.

    a) Los astronautas no comen ravioles.
    b) ¿Vamos a nadar un rato?
    c) Si llueve entonces llevate un paraguas.
    d) Sumemos estas dos cifras.
    e) 4*3 = 12.

2. Negar cada una de las siguientes proposiciones lógicas.

    a) No es cierto que Nacho sea un pino.
    b) Diego es alto.
    c) Lucas estudió matemática.
    d) Lucas estudió matemática y Nacho estudió ingeniería.
    e) O vos estudiás TUDAI o vos no estudiás TUDAI.

3. Sean las dos proposiciones P : Nieva y Q : Hace frío. Traducir al lenguaje natural.

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

4. Traducir a notación lógica cada una de las siguientes proposiciones, tomando para P y Q los mismos valores que en el ejercicio anterior.

    a) Si hace frío entonces nieva.

    b) No es cierto que si hace frío entonces nieva.

    c) Si hace frío no nieva, pero si nieva tampoco hace frío.

    d) Hace frío sí y solamente si no hace frío ni nieva.

    e) Si no nieva entonces no hace frío.

    f) Si hace frío entonces nieva, y si nieva entonces hace frío.

    g) No hace frío o nieva.

5. Dado el universo de discurso: el conjunto de todos los alumnos de Exactas; $Q(x)$: x es alumno de TUDAI; $E(x, y)$: y es compañero de carrera de x; y h: Juan y f: María (constantes). Escribir en forma simbólica cada proposición.

    a) Juan es alumno de TUDAI y María no es alumna de TUDAI.

    b) Juan no es compañero de todos los alumnos de Exactas.

    c) Hay alumnos de Exactas que cursan TUDAI.

    d) María es compañera de algún alumno de Exactas.

    e) Todos son alumnos de TUDAI y compañeros de María.

6. Negar las proposiciones del ejercicio anterior y luego escribir la negación en lenguaje natural.