



DEPARTAMENTO  
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

# Práctica 1

1er cuatrimestre 2022

Algoritmos y Estructuras de Datos 1

Integrante	LU	Correo electrónico
Yago Pajariño	546/21	ypajarino@dc.uba.ar



## Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2610 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Fax: (++54 +11) 4576-3300

<http://www.exactas.uba.ar>

# Índice

<b>1. Práctica 1</b>	<b>2</b>
1.1. Ejercicio 1 . . . . .	2
1.2. Ejercicio 2 . . . . .	2
1.3. Ejercicio 3 . . . . .	3
1.4. Ejercicio 4 . . . . .	3
1.5. Ejercicio 5 . . . . .	3
1.6. Ejercicio 6 . . . . .	5
1.7. Ejercicio 7 . . . . .	5
1.8. Ejercicio 8 . . . . .	6
1.9. Ejercicio 9 . . . . .	6
1.10. Ejercicio 10 . . . . .	7
1.11. Ejercicio 11 . . . . .	7
1.12. Ejercicio 12 . . . . .	7
1.13. Ejercicio 13 . . . . .	7
1.14. Ejercicio 14 . . . . .	8
1.15. Ejercicio 15 . . . . .	8
1.16. Ejercicio 16 . . . . .	9
1.17. Ejercicio 17 . . . . .	9
1.18. Ejercicio 18 . . . . .	9
1.19. Ejercicio 19 . . . . .	10
1.20. Ejercicio 20 . . . . .	10

# 1. Práctica 1

## 1.1. Ejercicio 1

Me piden determinar si dados  $p$  y  $q$  variables proposicionales, las expresiones son *formulas bien formadas*.

★ Rdo.: una formula está bien formada si cumple:

1. True y False son fórmulas
2. Cualquier variable proposicional es una fórmula
3. Si  $A$  es una fórmula,  $\neg A$  es una fórmula
4. Si  $A_1, A_2, \dots, A_n$  son fórmulas,  $(A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_n)$  es una fórmula
5. Si  $A_1, A_2, \dots, A_n$  son fórmulas,  $(A_1 \vee A_2 \vee \dots \vee A_n)$  es una fórmula
6. Si  $A$  y  $B$  son fórmulas,  $(A \rightarrow B)$  es una fórmula
7. Si  $A$  y  $B$  son fórmulas,  $(A \leftrightarrow B)$  es una fórmula

### 1.1.A. Pregunta A

- (a)  $(p \neg q)$  no es una fórmula bien formada.
- (b)  $p \vee q \wedge True$  no es una fórmula bien formada pues da lugar a ambigüedad por la falta de paréntesis.
- (c)  $p \vee q \wedge True$  no es una fórmula bien formada pues da lugar a ambigüedad por la falta de paréntesis.
- (d)  $\neg(p)$  no es una fórmula bien formada pues el paréntesis es redundante.
- (e)  $(p \vee \neg q \wedge q)$  no es una fórmula bien formada ya que la falta de paréntesis da lugar a ambigüedad.
- (f)  $(True \vee True \vee True)$  es una formula bien formada.
- (g)  $(\neg p)$  no es una formula bien formada ya que no hacen falta los paréntesis.
- (h)  $(p \vee False)$  es una formula bien formada.
- (i)  $(p = q)$  es una formula bien formada.

## 1.2. Ejercicio 2

- (a) Bien definida
- (b) Bien definida
- (c) Mal definida. El conector lógico  $\vee$  solo acepta variables del tipo Bool pero  $x$  e  $y$  son  $\mathbb{Z}$
- (d) Bien definida
- (e) Mal definida.  $(z = 0)$  y  $(z = 1)$  no tipa correctamente dado que  $z$  es de tipo Bool.
- (f) Mal definida. No tipa correctamente dado que  $(y < 0)$  es de tipo Bool y la suma solo acepta números.

### 1.3. Ejercicio 3

Primero se evalúa  $\alpha = (3 + 7 = \pi - 8)$  que al ser una igualdad devuelve un valor del tipo Bool. Luego  $\alpha \in \{True, False\}$  y la fórmula resulta  $\alpha \wedge True$  que está bien formada.

### 1.4. Ejercicio 4

Se que  $a = True$ ,  $b = True$ ,  $c = True$ ,  $x = False$ ,  $y = False$

- (a) True
- (b) True
- (c) False
- (d) True
- (e) True
- (f) True
- (g) False

### 1.5. Ejercicio 5

★ Rdo.: Una fórmula es **tautología** si siempre toma el valor True, es **contradicción** si siempre toma el valor False, es **contingencia** si no es ni tautología ni contradicción.

#### 1.5.A. Inciso A

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

Es una tautología

#### 1.5.B. Inciso B

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

Es una contradicción

#### 1.5.C. Inciso C

p	q	$(\neg p \vee q)$	$(p \rightarrow q)$	$((\neg p \vee q) \leftrightarrow (p \rightarrow q))$
V	V	V	V	V
V	F	F	F	V
F	V	V	V	V
F	F	V	V	V

Es una tautología. Recordar para usar como propiedad.

**1.5.D. Inciso D**

p	q	$(p \vee q)$	$((p \vee q) \rightarrow p)$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	V	F
F	F	F	V

Es una contingencia.

**1.5.E. Inciso E**

Sean  $\alpha = \neg(p \wedge q)$ ;  $\beta = (\neg p \vee \neg q)$

p	q	$\alpha$	$\beta$	$(\alpha \leftrightarrow \beta)$
V	V	F	F	V
V	F	V	V	V
F	V	V	V	V
F	F	V	V	V

Es una tautología. Demostración de DeMorgan.

**1.5.F. Inciso F**

p	$(p \rightarrow p)$
V	V
F	V

Es una tautología.

**1.5.G. Inciso G**

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

Es una tautología.

**1.5.H. Inciso H**

Sean  $\alpha = (q \vee r)$ ;  $\beta = (p \wedge q)$ ;  $\sigma = (p \wedge r)$

p	q	r	$\alpha$	$(p \wedge \alpha)$	$\beta$	$\sigma$	$(\beta \vee \sigma)$	$((\beta \vee \sigma) \leftrightarrow (p \wedge \alpha))$
V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	V	V	F	V	V
V	F	V	V	V	F	V	V	V
V	F	F	F	F	F	F	F	V
F	V	V	V	F	F	F	F	V
F	V	F	V	F	F	F	F	V
F	F	V	V	F	F	F	F	V
F	F	F	F	F	F	F	F	V

Es una tautología.

**1.5.I. Inciso I**

Sean  $\alpha = (q \rightarrow r)$ ;  $\beta = (p \rightarrow q)$ ;  $\sigma = (p \rightarrow r)$

p	q	r	$\alpha$	$(p \rightarrow \alpha)$	$\beta$	$\sigma$	$(\beta \rightarrow \sigma)$	$((p \rightarrow \alpha) \rightarrow (\beta \rightarrow \sigma))$
V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	F	F	V	F	F	V
V	F	V	V	V	F	V	V	V
V	F	F	V	V	F	F	V	V
F	V	V	V	V	V	V	V	V
F	V	F	F	V	V	V	V	V
F	F	V	V	V	V	V	V	V
F	F	F	V	V	V	V	V	V

Es una tautología.

## 1.6. Ejercicio 6

- (a) *False* es más fuerte que *True*.
- (b)  $(p \wedge q)$  es más fuerte que  $(p \vee q)$ .
- (c) *True* es más fuerte que *True* (Consultar).
- (d)  $(p \wedge q)$  es más fuerte que  $p$ .
- (e) *False* es más fuerte que *False*.
- (f)  $p$  es más fuerte que  $(p \vee q)$ .
- (g) No hay relación de fuerza.
- (h) No hay relación de fuerza.

La proposición más fuerte es *False* y la más débil es *True*

## 1.7. Ejercicio 7

### 1.7.A. Inciso A

$$(\neg p \vee \neg q) \vee (p \wedge q) \rightarrow (p \wedge q)$$

Por DeMorgan:  $((\neg(p \wedge q)) \vee (p \wedge q)) \rightarrow (p \wedge q)$

### 1.7.B. Inciso B

★ Rdo. Def implicación:  $(a \rightarrow b) \leftrightarrow (\neg a \vee b)$

$$\neg p \rightarrow (p \wedge r)$$

por implicación:  $p \vee (q \wedge r)$

Dist:  $(p \vee q) \wedge (p \vee r)$

Son equivalentes.

### 1.7.C. Inciso C

$$\neg(\neg p) \rightarrow (\neg(\neg p \wedge \neg q))$$

Por DeMorgan:  $p \rightarrow (\neg(\neg(p \vee q)))$

Cancelando:  $p \rightarrow (p \vee q)$

No son equivalentes pues si  $p = \text{True}$ ;  $q = \text{False}$  entonces  $(p \rightarrow (p \vee q)) = \text{True}$  pero  $q = \text{False}$

### 1.7.D. Inciso D

$$((True \wedge p) \wedge (\neg p \vee False)) \rightarrow \neg(\neg p \vee q)$$

$$\text{Simplificando: } (p \wedge \neg p) \rightarrow \neg(\neg p \vee q)$$

$$\text{DeMorgan: } False \rightarrow (p \wedge \neg q)$$

No son equivalentes.

### 1.7.E. Inciso E

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

$$\text{Dist: } (p \vee \neg p) \wedge (p \vee q)$$

$$\text{implicación: } \neg p \rightarrow q$$

Pues  $(p \vee \neg p)$  es siempre True. Luego solo hay que averiguar el valor de verdad de  $(p \vee q)$ , el cual verifica la equivalencia.

### 1.7.F. Inciso F

$$\neg(p \wedge (q \wedge s))$$

$$\text{Conmutatividad: } \neg(s \wedge (p \wedge q))$$

$$\text{DeMorgan: } \neg s \vee \neg(p \wedge q)$$

$$\neg s \vee \neg p \vee \neg q$$

$$\text{Asocitividad: } \neg s \vee (\neg p \vee \neg q)$$

$$\text{implicación: } s \rightarrow (\neg p \vee \neg q)$$

Son equivalentes.

### 1.7.G. Inciso G

$$p \rightarrow (p \wedge \neg(q \rightarrow r))$$

$$\text{Implicación: } \neg p \vee (q \wedge \neg(q \rightarrow r))$$

$$\text{Distribución: } (\neg p \vee q) \wedge (\neg p \vee \neg(q \rightarrow r))$$

$$\text{Implicación: } (\neg p \vee q) \wedge (\neg p \vee \neg(\neg q \vee r))$$

$$\text{DeMorgan: } (\neg p \vee q) \wedge (\neg p \vee (q \wedge \neg r))$$

Son equivalentes.

## 1.8. Ejercicio 8

TODO

## 1.9. Ejercicio 9

### 1.9.A. Inciso A

$$(a) \quad f \rightarrow (e \vee m) \wedge \neg(e \wedge m)$$

$$(b) \quad \neg f \rightarrow \neg e$$

$$(c) \quad (f \wedge e) \rightarrow m$$

### 1.9.B. Inciso B

TODO

### 1.10. Ejercicio 10

Defino  $j$  = Conocen a Juan;  $c$  = Conocen a Camila;  $g$  = Conocen a Gonzalo

$j$	$c$	$g$	$(j \rightarrow c)$	$(c \rightarrow g)$	$((j \rightarrow c) \vee (c \rightarrow g))$	$(j \rightarrow g)$	$((j \rightarrow c) \vee (c \rightarrow g)) \rightarrow (j \rightarrow g)$
F	F	F	V	V	V	V	V
F	F	V	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	F	V	V
F	V	V	V	V	V	V	V
V	F	F	F	V	F	F	V
V	F	V	F	V	F	V	V
V	V	F	V	F	F	F	V
V	V	V	V	V	V	V	V

### 1.11. Ejercicio 11

Si  $p$  = pelea y  $o$  = ojo morado. Luego se que  $p \rightarrow o$  pero si  $o$  es verdadero, puede darse como resultado de  $p$  = True/False Si por ejemplo digo cada vez que nieva hace frio”, veo que hace frio y determino que está nevando es un pensamiento incorrecto porque puede hacer frio sin estar nevando.

### 1.12. Ejercicio 12

- (a) verdadero
- (b) verdadero
- (c)  $\perp$
- (d) falso
- (e)  $\perp$
- (f)  $\perp$
- (g)  $\perp$
- (h)  $\perp$
- (i) falso

### 1.13. Ejercicio 13

El operador  $\wedge_L$  se evalúa de forma secuencial, de izquierda a derecha. Su tabla de verdad es:



$p$	$q$	$(p \wedge_L q)$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F
V	$\perp$	$\perp$
F	$\perp$	F
$\perp$	V	$\perp$
$\perp$	F	$\perp$
$\perp$	$\perp$	$\perp$

#### 1.14. Ejercicio 14

El operador  $\vee_L$  se evalúa de forma secuencial, de izquierda a derecha. Su tabla de verdad es:

$p$	$q$	$(p \vee_L q)$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F
V	$\perp$	V
F	$\perp$	$\perp$
$\perp$	V	$\perp$
$\perp$	F	$\perp$
$\perp$	$\perp$	$\perp$

#### 1.15. Ejercicio 15

El operador  $\longrightarrow_L$  se evalúa de forma secuencial, de izquierda a derecha. Su tabla de verdad es:

$p$	$q$	$(p \rightarrow_L q)$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V
V	$\perp$	$\perp$
F	$\perp$	V
$\perp$	V	$\perp$
$\perp$	F	$\perp$
$\perp$	$\perp$	$\perp$

### 1.16. Ejercicio 16

- (a)  $\perp$
- (b) verdadero
- (c) falso
- (d) verdadero
- (e) verdadero
- (f) verdadero
- (g) falso

### 1.17. Ejercicio 17

- (a)  $p \vee (q \vee_L r)$
- (b)  $\neg(p \vee (q \vee_L r))$
- (c) TODO
- (d)  $(p \wedge (q \vee_L r))$
- (e) TODO
- (f) TODO
- (g) TODO

### 1.18. Ejercicio 18

- (a) ligada:  $x; n = 1, y = z = 1$
- (b) ligada:  $x, y; n = m = 1, z = 0$
- (c) ligada:  $j$ ; no es posible
- (d) ligada:  $j; s = True, b = 1, a = 0$
- (e) ligada:  $j$ ; siempre verdadera
- (f) ligada:  $j$ ; el valor de verdad depende de  $P(j)$
- (g) ligada:  $j$ ; el valor de verdad depende de  $P(j)$

### 1.19. Ejercicio 19

1. El pred  $a$  expresa “cumple  $P(x)$  y  $Q(x)$ ”, no refleja la implicación, donde  $P = \text{Falso}$  y  $Q = \text{Verdadero}$  hace verdadero el enunciado.
2. El pred  $c$  expresa que no hay natural que no cumpla  $P(x)$  y cumpla  $Q(x)$ . Hay que eliminar el  $\neg$  dentro de la fórmula.

### 1.20. Ejercicio 20

1. aux suc  $(x : \mathbb{Z}) : \mathbb{Z} = x + 1$
2. aux suma  $(x, y : \mathbb{R}) : \mathbb{R} = x + y$
3. aux producto  $(x, y : \mathbb{R}) : \mathbb{R} = x * y$
4. pred esCuadrado  $(x : \mathbb{Z}) \{ (x \geq 0) \wedge (\exists y : \mathbb{Z}) ($   
 $x = y * y$   
 $) \}$
5. pred esPrimo