

SOLUCIONS EXERCICIS DELS APUNTS. TEMA 1

1. Calcula el valor de cada expressió si és vàlida. Si no és vàlida, indica el motiu.

a) $10 * 3 + 5 * 2$

Compte! L'operador $*$ és més prioritari que l'operador $+$

$$30 + 10$$

$$40$$

b) $15 \% 4$

3 Residu de dividir 15 entre 4 (el que sobra de la divisió)

c) $2 + 7 / 3$

Suposant que la divisió entre números enters (sense decimals) dona com a resultat també un número enter:

$$2 + 2$$

$$4$$

d) $4 + \text{"preu"}$

Error. No té sentit sumar un número a un text. En alguns llenguatges de programació concatenaria (uniria) el 4 amb el preu. En eixe cas, el valor de l'expressió seria: "4preu".

e) $(5 + 2) < 8$

$$7 < 8$$

true (vertader) ja que el 7 és menor que el 8

f) $4 \geq 4$

true

g) true OR false

true (ja que true OR el que siga, sempre dona true)

h) $5 \text{ OR } (2 < 3)$

5 OR true

Error. L'operador OR opera amb operands lògics i el 5 no és lògic sinó un número. En alguns llenguatges no donaria error ja que interpreta que qualsevol número que no siga 0 es pot considerar com a true. En eixe cas seria: true OR true. Per tant, donaria true.

i) $(6 \geq 2) \text{ OR } (3 \leq 5)$

true OR true

true

j) $\text{NOT}(\text{NOT}(\text{NOT}(4 < 10)))$

NOT (NOT (NOT (true)))

NOT (NOT (false))

NOT (true)

false

Nota: s'haguera pogut resoldre més fàcil aplicant la 1a llei de De Morgan, ja que $\text{NOT}(\text{NOT } x) = x$

Per tant, tindriem:

~~NOT (NOT (NOT (4 < 10)))~~

NOT (4 < 10)

NOT (true)

false

k) $4 + \text{false}$

Error ja que l'operador + opera sobre números, no sobre valors lògics. Ara bé, alguns llenguatges de programació interpreten el false com a número 0. Per tant, en eixe cas, seria $4 + 0$. I, per tant, el resultat d'eixa expressió seria 4.

l) $4 + 2 * 4 / 2$

$4 + 8 / 2$

$4 + 4$

8

m) $((5 < 0) \text{ AND } (6 \geq 7)) \text{ OR } (45 \% 5 \leq 0)$

(false AND false) OR (0 ≤ 0)

false OR true

true

n) $((10 - 4) > 0) \text{ OR true}$

(6 > 0) OR true

true OR true

true

o) $((10-4) < 0)$ OR true

$(6 < 0)$ OR true

false OR true

true

Nota: realment no calia resoldre tot el parèntesi de davant de l'OR, ja que l'altre operand (el de la dreta) és true. Per tant, true OR el que siga, dona resultat true.

2. Donats els següents valors de les variables $X=1$, $Y=4$, $Z=10$ i la constant $PI=3.14$, avalua les expressions següents:

a) $2 * X + 0.5 * Y - 1 / 5 * Z$

$2 * 1 + 0.5 * 4 - 1 / 5 * 10$

Cal resoldre primer les operacions més prioritàries. És a dir, és com si tinguérem estos parèntesis:

$(2 * 1) + (0.5 * 4) - ((1 / 5) * 10)$

$2 + 2 - (0 * 10)$

Recorda que $1 / 5$ és 0 i no 0.2 ja que ni l'1 ni el 5 porten decimals.

$4 - 0$

4

b) $((PI * X ^ 2) > Y)$ OR $((2 * PI * X) <= Z)$

$((3.14 * 1 ^ 2) > 4)$ OR $((2 * 3.14 * 1) <= 10)$

El símbol ^ és la potència (i és més prioritari que els altres).

$((3.14 * 1) > 4)$ OR $(6.28 <= 10)$

$(3.14 > 4)$ OR true

true (ja que true OR qualsevol cosa, és true.

c) "Hola, món!" == "Hola," + "món!!"

L'operador + en tots els llenguatges de programació vol dir la suma. Però en alguns altres, si els operands són cadenes de caràcters, fa l'operació de concatenació (unió de cadenes).

Sembla que si s'unixen les cadenes "Hola," i "món!!" tindríem la mateixa cadena de l'esquerra però no, ja que en la cadena de l'esquerra hi ha un espai en blanc. Per tant: false.

d) 'a' == 'A'

false, ja que el caràcter 'a' minúscula és diferent de l'"A" majúscula.

3. Construeix expressions correctes per a les fórmules següents:

a) $ax^2 + bx + c \geq 0$
b)
c) $\frac{3x - y}{z} - \frac{2xy^2}{z - 1} + xy$
 $\frac{a}{b - \frac{c}{d - \frac{e}{f - g}}} + \frac{h + i}{j + k}$

Nota: alguns dels parèntesis que posarem en la solució no serien necessaris, però els posarem per a que quede més clar:

a) $((a * (x^2)) + (b * x) + c) \geq 0$

b) $((((3 * x) - y) / z) - ((2 * x * (y^2)) / (z - 1)) + (x * y)$

c) $(a / (b - (c / (d - (c / (f - g)))))) + ((h + i) / (j + k))$

4. A partir de les següents constants:

gran = fals; redó = cert; suau = fals;

...indica quin serà el valor de la variable *resultat* després de cadascuna de les següents assignacions:

a) *resultat = gran i redó i suau;*

F i V i F

fals (ja que fals i (AND) el que siga, és fals).

b) *resultat = gran o redó o suau;*

vertader (ja que vertader o (OR) el que siga, és vertader)

c) *resultat = gran i redó o suau;*

Recorda: La "i" (AND) és més prioritària que la "o" (OR)

(F i V) o F

F o F

F

d) *resultat = gran o redó i suau;*

F o (V i F)

F o F

F

e) resultat = gran i (redó o suau);

$F i (V o F)$
 $F i V$
 F

f) resultat = (gran o redó) i suau;

$(F o V) i F$
 $V i F$
 F

5. Indica amb parèntesis l'ordre en què l'ordinador executaria les diferents operacions.

a) $x + y + z$

$(x + y) + z$

b) $x * y + z$

$(x * y) + z$

c) $x + y * z$

$x + (y * z)$

d) $x - y * z$

$x - (y * z)$

e) $x + y / z$

$x + (y / z)$

f) $x * y / z$

$(x * y) * z$

g) $x / y / z$

$(x / y) / z$

h) $x / y * y + x \% y$

$((x / y) * y) + (x \% y)$

i) $x / y + z + x$

$((x / y) + z) + x$

6. Transforma les següents expressions en altres equivalents utilitzant les lleis de De Morgan. Cal tindre en compte que a, b, c són variables enteres i p, q, r són variables booleanes (lògiques).

a) $\text{NOT} ((p \text{ AND } q) \text{ OR } r)$

$$((\text{NOT } p) \text{ OR } (\text{NOT } q)) \text{ AND } (\text{NOT } r)$$

b) $\text{NOT} ((a == b) \text{ OR } (a == 0))$

$$(\text{NOT}(a == b)) \text{ AND } (\text{NOT}(a == 0))$$

Ja està aplicat De Morgan, però podem simplificar amb:

$$(a != b) \text{ AND } (a != 0)$$

c) $\text{NOT} (\text{NOT } p \text{ OR } \text{NOT } q \text{ OR } (a == b + c))$

$$(\text{NOT}(\text{NOT } p)) \text{ AND } (\text{NOT}(\text{NOT } q)) \text{ AND } (\text{NOT}(a == b + c))$$

Tornem a aplicar De Morgan (1a regla, la del $\text{NOT}(\text{NOT}...)$):

$$p \text{ AND } q \text{ AND } (\text{NOT}(a == b + c))$$

I ara simplifiquem l'última part de l'expressió:

$$p \text{ AND } q \text{ AND } (a != b + c) \quad // \text{ Compte! El } + \text{ NO canvia a } -$$

d) $\text{NOT} (p \text{ AND } (q \text{ OR } r))$

$$(\text{NOT } p) \text{ OR } ((\text{NOT } q) \text{ AND } (\text{NOT } r))$$

e) $\text{NOT} ((a < b) \text{ AND } (b < c))$

$$(\text{NOT } (a < b)) \text{ OR } ((\text{NOT } b < c))$$

I ara, simplificant l'expressió:

$$(a >= b) \text{ OR } (b >= c)$$

f) $\text{NOT} (\text{NOT } p \text{ AND } q \text{ OR } \text{NOT } r)$

Compte! En este cas tenim en una mateixa expressió ANDs i ORs sense parèntesis entre ells. En este cas, cal posar els parèntesis adequats corresponents per a que quan després apliquem De Morgan, no canvie la prioritats de les operacions. Per tant, abans d'aplicar De Morgan, posem parèntesis:

$$\text{NOT} (((\text{NOT } p) \text{ AND } q) \text{ OR } (\text{NOT } r))$$

Ara apliquem De Morgan:

$$((\text{NOT}(\text{NOT } p)) \text{ OR } (\text{NOT } q)) \text{ AND } (\text{NOT}(\text{NOT } r))$$

Ara tornem a aplicar De Morgan (la 1a norma):

$$(p \text{ OR } (\text{NOT } q)) \text{ AND } r$$

g) $\text{NOT} (\text{NOT} (a <> b) \text{ OR } (a + b == 7))$

Recorda que l'operador $<>$ és el mateix que $!=$

$\text{NOT}(\text{NOT}(a <> b)) \text{ AND } \text{NOT}(a + b == 7)$

Apliquem ara la 1a norma de De Morgan:

$(a <> b) \text{ AND } \text{NOT}(a + b == 7)$

I ara simplifiquem l'última part de l'expressió:

$(a <> b) \text{ AND } (a + b <> 7)$

h) $\text{NOT} ((a / b == 0) \text{ OR } (a == c))$

$\text{NOT}(a / b == 0) \text{ AND } \text{NOT}(a == c)$

I ara simplifiquem:

$(a / b != 0) \text{ AND } (a != c)$

7. Donats els valors inicials de les següents variables enteres i lògiques:

$a=3; b=5; c=7; p=\text{cert}; q=\text{fals};$

...indica els valors que tindran estes variables després de les següents assignacions:

Nota: en cada apartat es tindrà en compte els canvis de les variables dels apartats anteriors.

a) $a = 3 * b;$

$a = 3 * 5$

$a = 15$

b) $b = a + c;$

$b = 15 + 7$

$b = 22$

c) $p = p \text{ and } (c > b);$

$p = \text{cert and } (7 > 22)$

$p = \text{cert and fals}$

$p = \text{fals}$

d) $q = p \text{ or } q;$

$q = \text{fals or fals}$

$q = \text{fals}$

e) $r = a == b ;$

$r = (15 == 22)$

$r = \text{fals}$

f) $a = a + 1;$

$a = 15 + 1$

$a = 16$

g) $b = b - 2;$

$b = 22 - 2$

$b = 20$

h) $a = a;$

$a = 16$

i) $b = b / 2 + c \% 3;$

$b = (20 / 2) + (7 \% 3)$

$b = 10 + 1$

$b = 11$

8. Sent a, b, c, d variables numèriques, escriu l'expressió lògica corresponent a:

a) Els valors de b i c són tots dos superiors al valor de d

Compte! Açò està mal:

~~$(b \text{ AND } c) > d$~~ (tant amb parèntesis com sense)

Està mal ja que els operands que acompanyen a l'AND, han de ser valors lògics (vertader o fals) i no variables numèriques. Cal dir que es compleixen 2 coses: que b és major que d i que, a més, c és major que d. Així:

$(b > d) \text{ AND } (c > d)$

b) a, b i c són idèntics

Compte! Pel mateix motiu que abans, tampoc és correcte açò:

~~$a == b == c$~~

Està mal, ja que primer s'avaluarà un dels dos operadors. Per tant, tindríem: $(a == b) == c$. En el primer parèntesi tindrem un valor lògic, que estarem comparant amb el $==$ amb un valor numèric guardat en la variable c. No podem comparar un valor lògic amb un numèric. Per tant, cal dir que es compleixen 2 coses: que una variable és igual a altra, i que també és igual a la 3a variable. Una possible forma seria:

$(a == b) \text{ AND } (a == c)$

Altres formes:

$(a == b) \text{ AND } (b == c)$
 $(c == a) \text{ AND } (a == b)$
etc

c) a, b i c són idèntics però diferents de d

$(a == b) \text{ AND } (a == c) \text{ AND } (a != d)$

També té diferents solucions (com els altres apartats).

d) b està comprès, estrictament, entre els valors de a i c

$((a < b) \text{ AND } (b < c)) \text{ OR } ((c < b) \text{ AND } (b < a))$

No seria suficient amb la part esquerra de l'OR, ja que podria ser que tinguérem per exemple $a = 30, b = 20, c = 10$

e) b està comprès, estrictament, entre els valors de a i c, i el valor de a és més xicotet que el valor de c

Una solució seria partint de la solució de l'apartat anterior, ja que seria posar una condició més: $\dots \text{ AND } (a < c)$

Per tant, quedaria:

$((a < b) \text{ AND } (b < c)) \text{ OR } ((c < b) \text{ AND } (b < a)) \text{) AND } (a < c)$
Compte! Els parèntesis que he remarcat serien necessaris, ja que l'AND és més prioritari que l'OR.

Eixa solució seria correcta però... massa llarga! Si ens fixem, l'enunciat està dient que no es permet el cas de la part dreta de l'OR. Per tant, una solució més senzilla, seria quedar-nos únicament amb la part de l'esquerra de l'OR:

$(a < b) \text{ AND } (b < c)$

f) Hi ha, com a mínim, dos valors idèntics entre a, b i c

Seria vàlida qualsevol combinació de parelles de 2 variables que foren iguals:

$(a == b) \text{ OR } (a == c) \text{ OR } (b == c)$

g) Hi ha dos valors idèntics entre a, b i c, i només dos.

Este és igual que el d'abans, però no es permet que els 3 siguin iguals. Per tant, és afegir una altra condició:

$((a == b) \text{ OR } (a == c) \text{ OR } (b == c)) \text{ AND NOT } (a == b \text{ AND } a == c)$

O bé, aplicant De Morgan a la part que hem posat:

$((a == b) \text{ OR } (a == c) \text{ OR } (b == c)) \text{ AND } (a != b \text{ OR } a != c)$

h) Hi ha, com a màxim, dos valors idèntics entre a, b i c

Hi ha diverses maneres de fer expressions que satisfacen eixe enunciat. Però la més senzilla és dir que "els 3 valors no poden ser iguals". Així tindrem sempre que no hi ha cap igual o que són iguals 2 a 2. Per tant, una solució seria:

$\text{NOT } ((a == b) \text{ AND } (a == c))$

O bé, aplicant De Morgan:

$(a != b) \text{ OR } (a != c)$

9. Escriu l'expressió algorísmica de les següents expressions:

a) Avaluar si el contingut d'una variable numèrica és divisible per 10 o per 7.

Per a saber si un número és divisible per un altre número cal comprovar si el residu de la divisió entre ells és 0. Per tant:

$(n \% 10 == 0) \text{ OR } (n \% 7 == 0)$

b) Avaluar si una variable *preu* no és menor de 100 € ni major de 200 €.

Compte! El contrari de menor no és major, sinó major o igual.

$(\text{preu} \geq 100) \text{ AND } (\text{preu} \leq 200)$

10. Si DN, MN, AN representen el dia, mes i any d'una persona i DA, MA, AA el dia, mes i any actuals, expressa amb una expressió si la persona ha complert 18 anys.

Solució:

La idea és que si fa més de 18 anys que va nèixer (restant els anys), ja sabem que és major d'edat. Però si tot just compleix els 18 anys en l'any actual, ja caldria vore els mesos. En este cas, si ha nascut en un mes anterior a l'actual, ja tindrà els 18 anys. Però si tot just compleix 18 anys en el mes actual, caldria vore el dia de naixement si és anterior a l'actual o no.

Qui haja vist programació, potser ho intente fer amb instruccions de bifurcació "if-else" però no ho hem vist encara. Es demana "només" una única expressió.

Per tant, hi ha 3 possibles casos:

- La diferència d'anys és major de 18:

 $(AA - AN > 18)$

Compte! No \geq , sinó $>$

- Compleix 18 anys just enguany i , a més, en un mes anterior al que estem

$$(AA - AN == 18) \text{ AND } (MN < MA)$$

Compte! No \leq , sino $<$

- Complex 18 anys just enguany i en el mes en que estem i, a més, en un dia anterior (o igual) al dia que estem.

```
(AA - AN == 18) AND (MN == MA) AND (DN <= DA)
```

Per tant, en qualsevol d'eixos 3 casos, la persona tindrà més de 18 anys. Per això, en que es complisca una d'eixes expressions, serviria. Per tant, la solució final serà tindre eixes 3 expressions separades amb OR:

(AA - AN > 18)

OR

((AA - AN == 18) AND (MN < MA))

OR

((AA - AN == 18) AND (MN == MA) AND (DN <= DA))

11. En un algorisme que analitza els resultats d'exàmens, hi ha 5 variables definides:

```
char opcio;          // Tipus d'alumne: (C)iències o (L)letres
int nl, nv, nm, nf; // Notes de literatura, valencià, mate i física d'un
alumne
```

Totes les notes estan calculades sobre 10 i tenen el mateix pes per a fer la mitjana. Escriu les expressions lògiques corresponents a:

a) La mitjana de les quatre notes és superior a 5

$(nl + nv + nm + nf) / 4 > 5$

b) Les notes de mate i valencià són superiors a la mitjana de les quatre notes

$(nm > (nl + nv + nm + nf) / 4) \text{ AND } (nv > (nl + nv + nm + nf) / 4)$

c) Hi ha, com a mínim, una nota superior a 5

$(nl > 5) \text{ OR } (nv > 5) \text{ OR } (nm > 5) \text{ OR } (nf > 5)$

Els parèntesis no serien obligatoris, però així queda més clar.

d) Totes les notes són superiors a 5

$(nl > 5) \text{ AND } (nv > 5) \text{ AND } (nm > 5) \text{ AND } (nf > 5)$

Els parèntesis no serien obligatoris, però així queda més clar.

e) La mitjana de les quatre notes és superior o igual a 5, i la mitjana de les notes de l'opció que ha agafat l'alumne també.

$((nl + nv + nm + nf) / 4 \geq 5)$

AND

(

$(opcio == 'C' \text{ AND } (nm + nf) / 2 \geq 5)$

OR

$(opcio == 'L' \text{ AND } (nv + nl) / 2 \geq 5)$

)