Tema 3 · Dossier d'exercicis

Nom i llinatges: _____ **Grup:** _____

Els nombres de l'ordinador. Fes-ho sol o en parella. Primer llegeix la xuleta i el resum: hi ha el que necessites per contestar.

La teva xuleta per a tot el tema

Abans de començar, queda't amb aquesta fila de nombres. **La faràs servir a tots els exercicis.**

128	64	32	16	8	4	2	1

Fixa-t'hi: comença per l'1, a la dreta, i **cada nombre és el doble de l'anterior**. 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128. Si algun dia se te'n va del cap, comença per l'1 i ves doblant.

> **Consell.** Cada vegada que comencis un exercici, copia aquesta fila a dalt del full. T'estalviarà la meitat de les errades. No és fer trampa: els professionals també la tenen a mà.

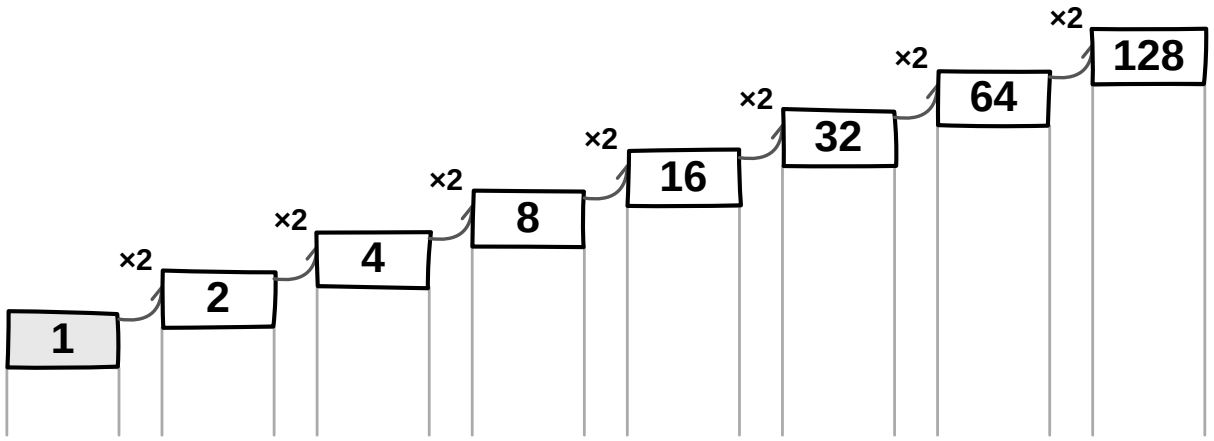

FIG 3.2 La fila de pesos: cada nombre és el doble del que té a la dreta.

El que has de saber sí o sí

- La xuleta: **128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1**. Cada un el doble de l'anterior.
- **Llegir binari**: suma els de la xuleta on hi hagi un 1.
- **Escriure binari**: pregunta "hi cap?" d'esquerra a dreta, resta i apunta 1 o 0.
- Comprova sempre tornant enrere. Si no quadra, hi ha una errada.
- **4 bits = 1 símbol hexadecimal.** S'agrupa des de la dreta.
- Després del 9 en hexadecimal ve la A. La F val 15.
- **Un byte són 8 bits** i va del 0 al 255.
- **Sumar en binari**: 1 + 1 fa 0 i et duus 1.
- Les lletres es guarden com a nombres. La **A** és 65, la **a** és 97.
- **UTF-8** val per a tots els idiomes i gasta només els bytes que calen.
- **Cada 3 bits són un símbol octal**, i cada 4 bits un d'hexadecimal.
- **kB són 1.000 bytes. KiB són 1.024.** Per això el disc sembla més petit.
- **Mbps és de bits i MB/s és de bytes.** Per passar de l'un a l'altre, divideix entre 8.

Exercicis

Exemple resolt 1

Quant val **1011**?

8	4	2	1
1	0	**1**	**1**

Hi ha un 1 sota el 8, el 2 i l'1. Els sumo:

8 + 2 + 1 = 11

1011 val **11**.

Exemple resolt 2

Quant val **1011 0110**?

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	**1**	**1**	0	**1**	**1**	0

Sumo els que tenen un 1 a sota:

128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 182

Si et costa de veure, imagina't els vuit interruptors d'abans. Els que estan encesos són els que sumen:

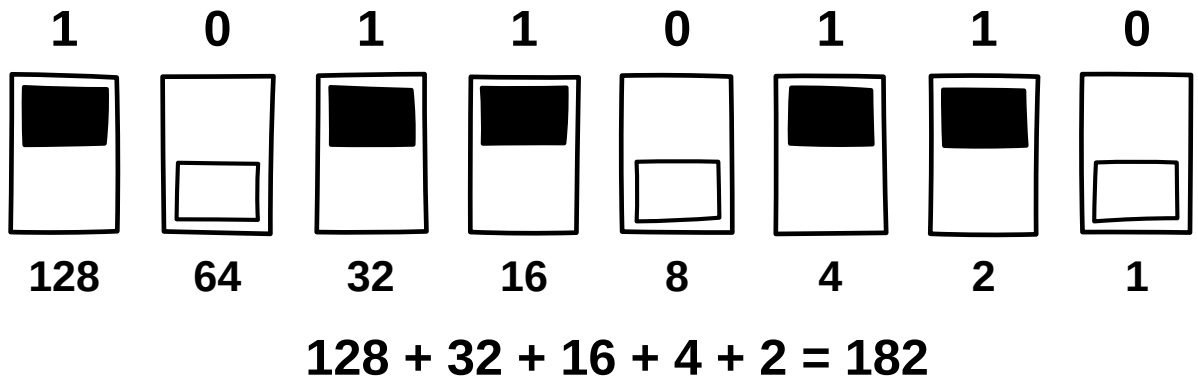

FIG 3.1 El nombre **1011 0110** vist com a vuit interruptors. Només sumen els encesos.

> **Truc.** Els nombres binaris llargs s'escriuen en grups de quatre, com **1011 0110**. Així no et perds comptant. Fes-ho sempre.

Guiat 3.1

Quant val **0110 1101**? Col·loca els bits a la taula i suma.

128	64	32	16	8	4	2	1
0	*1*	*1*	*0*	*1*	*1*	*0*	*1*

Suma:

64 + 32 + 8 + 4 + 1 = 109

Practica 3.2 — Comença pels curts

Digues quant val cada un.

a) **10** = *2* b) **11** = *3* c) **100** = *4*
d) **101** = *5* e) **110** = *6* f) **1000** = *8*
g) **1001** = *9* h) **1100** = *12* i) **1111** = *15*

(Comprovació del primer: **10** *val 2.)*

Practica 3.3 — Ara de vuit bits

Dibuixa tu la taula al costat.

a) **0000 1010** =

8 + 2 = 10

b) **0011 1010** =

32 + 16 + 8 + 2 = 58

c) **1000 0001** =

128 + 1 = 129

d) **1111 0000** =

128 + 64 + 32 + 16 = 240

e) **1111 1111** =

255, el màxim d'un byte

(Comprovació del primer: **0000 1010** *val 10.)*

> **Comprova-ho tu sol.** Si el binari acaba en **0**, el resultat és **parell**. Si acaba en **1**, és **senar**. Si no et quadra, has sumat malament. Busca-ho abans de seguir.

Exemple resolt 3

Escriure **45** en binari.

Xuleta	Hi cap en el que em queda?	Hi poso	Em queda
128	128 en 45, no hi cap	0	45
64	64 en 45, no hi cap	0	45
32	32 en 45, sí que hi cap	**1**	45 − 32 = 13
16	16 en 13, no hi cap	0	13
8	8 en 13, sí que hi cap	**1**	13 − 8 = 5
4	4 en 5, sí que hi cap	**1**	5 − 4 = 1
2	2 en 1, no hi cap	0	1
1	1 en 1, sí que hi cap	**1**	1 − 1 = 0

Llegeixo la columna "Hi poso" de dalt a baix: **0010 1101**

Quan arribes a 0 a l'última columna, has acabat. Si no arribes a 0, alguna cosa ha fallat.

Comprova-ho sempre: 32 + 8 + 4 + 1 = 45. Correcte.

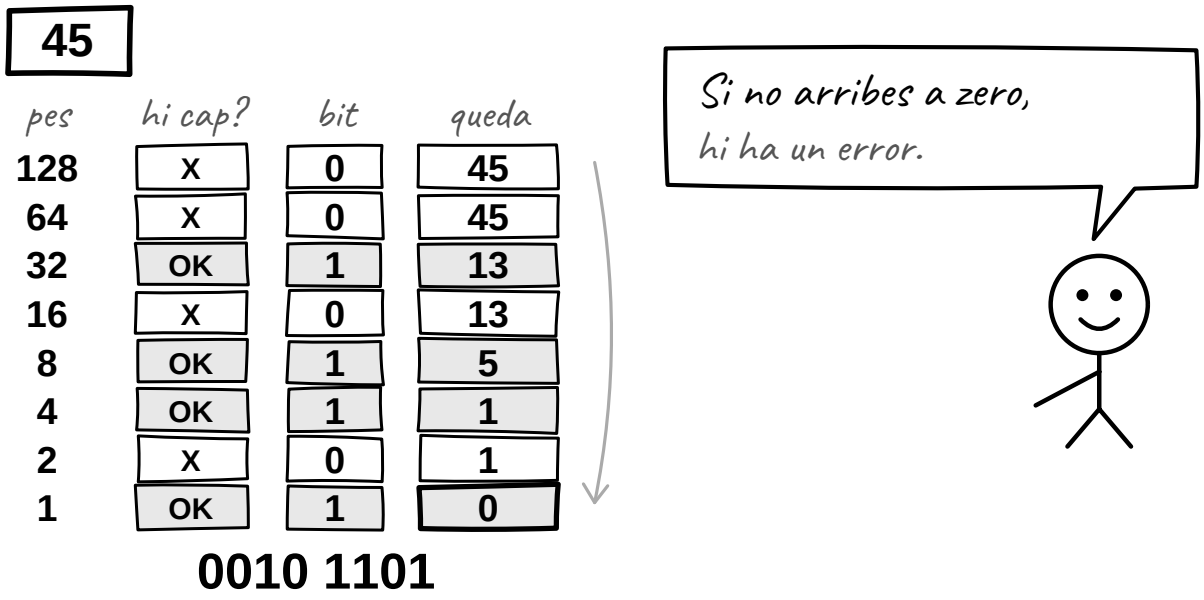

FIG 3.3 L'escala del «hi cap?»: el 45 es va buidant fins a arribar a 0.

Guiat 3.4

Escriure **83** en binari. Completa la taula.

Xuleta	Hi cap?	Hi poso	Em queda
128	no hi cap	0	83
64	sí que hi cap	1	83 − 64 = 19
32	*no hi cap*	*0*	*19*
16	*sí*	*1*	*19 − 16 = 3*
8	*no hi cap*	*0*	*3*
4	*no hi cap*	*0*	*3*
2	*sí*	*1*	*3 − 2 = 1*
1	*sí*	*1*	*1 − 1 = 0*

Resultat:

1010011

Comprovació (suma els pesos on has posat 1):

64 + 16 + 2 + 1 = 83

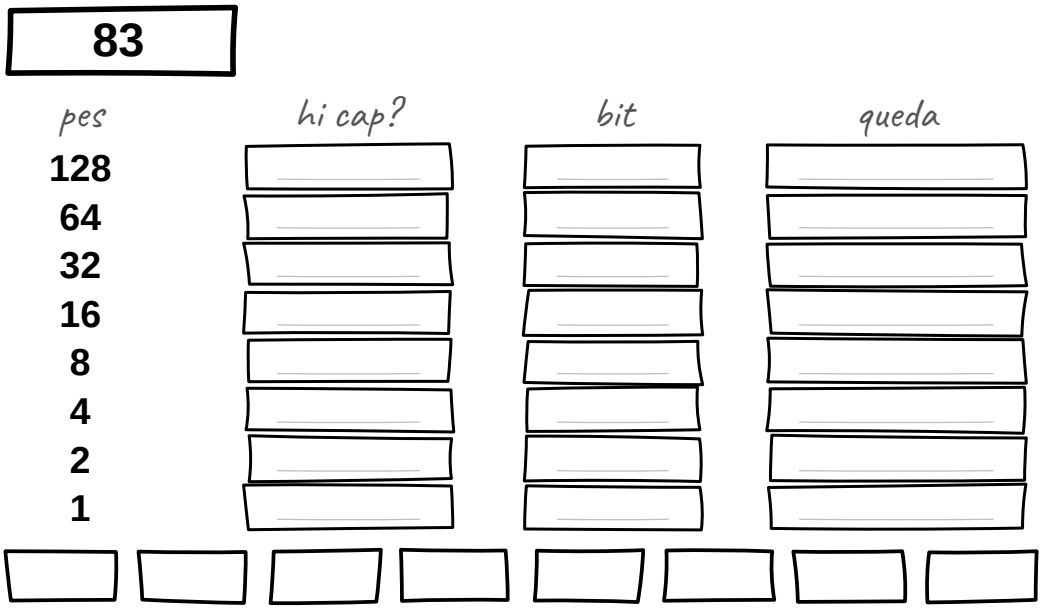

FIG 3.3m Completa l'escala: escriu el bit i el que et queda a cada pas.

Practica 3.5

Escriu en binari. Fes la taula cada vegada, encara que et sembli lent. Al cap de cinc et sortirà de memòria.

a) 7 =

111

b) 20 =

1 0100

c) 100 =

110 0100

d) 176 =

1011 0000

e) 255 =

1111 1111

(Comprovació del primer: 7 és **111***.)*

Exemple resolt 4

Passar **1011 0110** a hexadecimal.

Ja ve partit en dos grups de quatre:

- **1011** → 8 + 2 + 1 = 11 → a la taula, l'11 és la **B**

- **0110** → 4 + 2 = 6 → el 6 és **6**

Resultat: **B6**

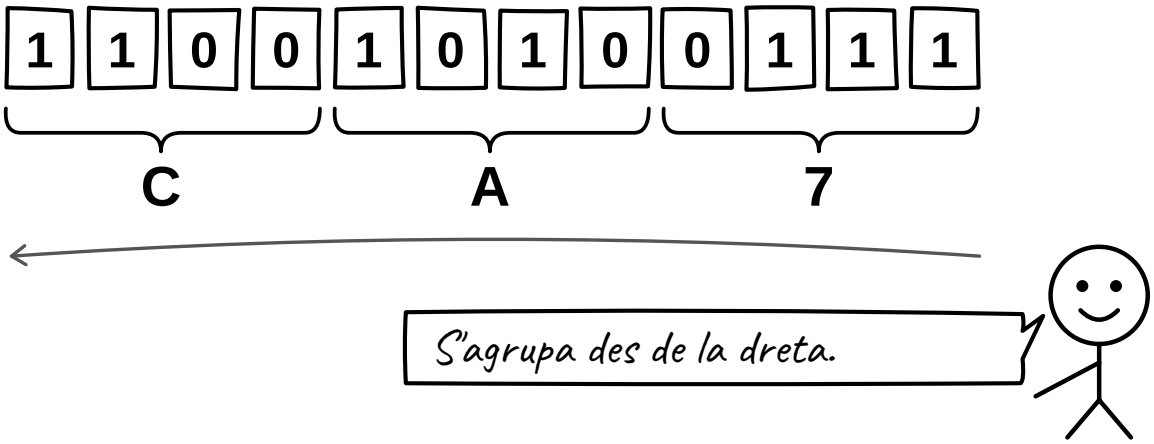

FIG 3.6 Cada grup de quatre bits es converteix en un sol símbol hexadecimal.

I al revés igual de fàcil: cada lletra o xifra es converteix en els seus quatre bits.

> **Atenció.** S'agrupa **des de la dreta**. Si sobren bits a l'esquerra, omple amb zeros. **1 0110** s'agrupa com **0001 0110**. Mai com **1011 0000**.

Guiat 3.6

Passar **1100 1010 0111** a hexadecimal.

Grup	1100	1010	0111
Quant val	12	10	7
Símbol hex	C	A	7

Resultat:

CA7

Practica 3.7

a) **1111 0001** a hexadecimal =

F1

b) **0010 1101** a hexadecimal =

2D

c) **3F** a binari =

0011 1111

d) **A0** a binari i després a decimal =

1010 0000, que és 128 + 32 = 160

(Comprovació del primer: **1111 0001** *és* **F1***.)*

Exemple resolt 5

Passar **110 101 011 001** a octal.

Ja ve partit en grups de tres. Tradueixo cada grup:

- **110** → 4 + 2 = **6**
- **101** → 4 + 1 = **5**
- **011** → 2 + 1 = **3**
- **001** → **1**

Resultat: **6531**

I al revés: **542** en octal és **101 100 010** en binari.

> **Atenció.** També s'agrupa **des de la dreta**. I si sobren bits a l'esquerra, s'omple amb zeros fins a tenir grups de tres, no de quatre.

Practica 3.8

a) Passa **111 010** a octal.

111 = 7 i 010 = 2, o sigui 72.

b) Passa **354** en decimal a octal. (Pista: passa'l primer a binari.)

354 en binari és 101100010. Agrupat de tres en tres: 101 100 010 = 542.

c) Quin és el nombre més gran que es pot escriure amb dues xifres octals? Digues-lo en octal i en decimal.

77 en octal, que és 7×8 + 7 = 63 en decimal.

d) Omple la taula. A cada fila tens un sol nombre: passa'l a les altres tres bases. La primera et ve feta.

Decimal	Binari	Octal	Hexadecimal
75	**100 1011**	**113**	**4B**
363	**1 0110 1011**	*553*	*16B*
100	*1100100*	*144*	*64*
23	*10111*	**27**	*17*
63	*111111*	*77*	**3F**
200	*11001000*	*310*	*C8*
170	**1010 1010**	*252*	*AA*
511	*111111111*	**777**	*1FF*
156	*10011100*	*234*	**9C**
45	*101101*	*55*	*2D*

(Pista: passa sempre primer a binari. Des del binari, l'octal surt de tres en tres i l'hexadecimal, de quatre en quatre.)

Per què existeix l'octal? Perquè els ordinadors antics treballaven amb paraules de 12, 24 o 36 bits, tots múltiples de 3. Avui és més rar, però encara el trobaràs als **permisos de fitxers de Linux**: quan algú escriu **chmod 755**, aquell 755 és octal.

Practica 3.9

a) Quants valors hi caben en 6 bits?

64 valors, del 0 al 63

b) Quin és el nombre més gran que cap en 4 bits? Escriu-lo en binari i en decimal.

1111, que és 15

c) Vull numerar els 780 alumnes del centre. En tinc prou amb 8 bits? I amb 10?

Amb 8 bits no: només arriben a 256. Amb 10 sí: 1.024, que passa de 780.

Exemple resolt 5

Sumar **1011** + **0110**.

Es comença per la dreta, com sempre:

		1	**1**		**← em duc**
	1	0	1	1	
+	0	1	1	0	
=	1	0	0	1	

Anem columna per columna, de dreta a esquerra:

1. 1 + 0 = **1**
2. 1 + 1 = 0 i **em duc 1**
3. 0 + 1 + 1 (la que em duia) = 0 i **em duc 1**
4. 1 + 0 + 1 (la que em duia) = 0 i **em duc 1**

5. Queda la que em duia: **1**

Resultat: **1 0001**

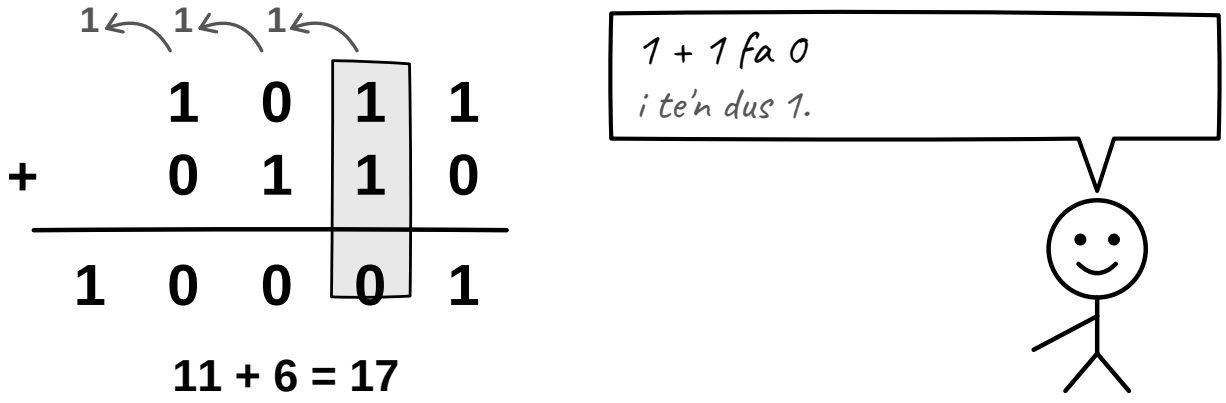

FIG 3.9 La suma columna a columna i la que es duu cap a l'esquerra.

Comprova: **1011** és 11, **0110** és 6, i 11 + 6 = 17. I **1 0001** és 16 + 1 = 17. Correcte.

Comprova sempre així. Passa els dos nombres a decimal, suma'ls de cap, i mira si coincideix amb el teu resultat en binari. És la manera més ràpida de caçar l'error.

Practica 3.10

a) **101** + **011** =

1000, o sigui 5 + 3 = 8

b) **1100** + **0011** =

1111, o sigui 12 + 3 = 15

c) **1111** + **0001** =

1 0000, o sigui 15 + 1 = 16

d) **1010 1010** + **0101 0101** =

1111 1111, o sigui 170 + 85 = 255

(Comprovació del primer: **101** + **011** = **1000***, o sigui 5 + 3 = 8.)*

Practica 3.11

a) Si la **A** és 65, quin nombre li toca a la **D**?

68, perquè la D és tres llocs després de la A

b) Si la **a** és 97, quina lletra és el nombre 101?

La e, perquè 101 – 97 = 4

c) La **M** és 77. Quin nombre té la **m**?

109, perquè entre majúscula i minúscula hi ha 32: 77 + 32 = 109

d) Escriu la paraula **Sol** en nombres ASCII. (Pista: la **S** és 83.)

S = 83, o = 111, l = 108

e) Quants bytes ocupa en UTF-8 la paraula **any**? I la paraula **açò**? Compta lletra per lletra.

any són 3 bytes: totes tres són d'ASCII. açò en són 5: la a val 1, la ç val 2 i la ò val 2.

(Comprovació del primer: la **D** *és 68.)*

Practica 3.12

a) Quants bytes hi ha en 4 KiB?

4 × 1.024 = 4.096 bytes

b) Quants bytes hi ha en 1 MiB? (Pista: 1.024 × 1.024)

1.048.576 bytes

c) Un pendrive posa 32 GB. Quants GiB veuràs a l'ordinador, més o menys?

Uns 29,8 GiB. 32.000.000.000 dividit entre 1.024 tres vegades.

Exemple resolt 8

Vols baixar un fitxer de **100 GB** amb una connexió de **200 Mbps**. Quant trigues?

Passa 1. La velocitat en bytes: 200 ÷ 8 = **25 MB/s**

Passa 2. El fitxer en MB: 100 GB = 100.000 MB

Passa 3. Divideix: 100.000 ÷ 25 = **4.000 segons**

I ara en unitats humanes: 4.000 ÷ 60 = **66,7 minuts**, una mica més d'una hora.

> **Comprova-ho sempre.** Si el resultat et surt vuit vegades massa gran o massa petit, t'has oblidat de dividir entre 8. És l'error número u.

Practica 3.13

a) Tens 50 Mbps. Quants MB/s són?

50 ÷ 8 = 6,25 MB/s

b) Una pel·lícula en alta definició ocupa 3 GB. Amb una connexió de 100 Mbps, quant trigues a baixar-la?

100 ÷ 8 = 12,5 MB/s. 3 GB = 3.000 MB. 3.000 ÷ 12,5 = 240 segons = 4 minuts.

c) Una operadora anuncia «1 giga de fibra». Quants MB/s són de veritat?

1 Gbps = 1.000 Mbps. 1.000 ÷ 8 = 125 MB/s.

d) Has trigat 2 minuts a baixar un fitxer de 900 MB. A quina velocitat anaves, en MB/s i en Mbps?

2 minuts = 120 s. 900 ÷ 120 = 7,5 MB/s. I en bits: 7,5 × 8 = 60 Mbps.

(Comprovació de la primera: 50 Mbps són 6,25 MB/s.)

Repàs del tema

A. Omple la taula

Falta una casella de cada fila.

Decimal	Binari	Hexadecimal
12	**1100**	C
31	**0001 1111**	**1F**
42	0010 1010	**2A**
64	**0100 0000**	40
255	1111 1111	**FF**
200	**1100 1000**	**C8**
7	**0111**	7

B. Vertader o fals?

Frase	V o F	Per què
1010 val 10	V	8 + 2 = 10
En un byte hi caben 256 valors	V	Del 0 al 255
FF val 255	V	15×16 + 15
1 kB i 1 KiB són el mateix	F	1.000 contra 1.024
Un binari que acaba en 1 és senar	V	L'últim pes val 1

C. Problemes

Problema 1. Cada color d'un píxel fa servir un byte: un per al vermell, un per al verd i un per al blau. Quants valors diferents pot prendre cada color?

Un byte són 8 bits, o sigui 256 valors per color, del 0 al 255. Els tres junts donen 256 × 256 × 256 = 16.777.216 colors.

Problema 2. El color **#FF0000** és vermell del tot. Escriu els tres bytes en binari i digues quin valor té cada color.

FF = 1111 1111 = 255 de vermell. 00 = 0000 0000 = 0 de verd. 00 = 0000 0000 = 0 de blau. Vermell al màxim i els altres dos a zero.

Problema 3. Un error de Windows mostra l'adreça **0x00A4**. Passa-la a binari.

Xifra per xifra: 0 = 0000, 0 = 0000, A = 1010, 4 = 0100. O sigui 0000 0000 1010 0100. Són 16 bits.

Problema 4. Tens un pendrive de 8 GB. Vols copiar-hi 2.000 fotos de 4 MiB cada una, que és el que et diu l'ordinador. Hi caben? Fes els comptes.

Fotos: 2.000 × 4 MiB = 8.000 MiB. Pendrive: 8 GB són 8.000.000.000 bytes de fabricant; dividit entre 1.024 dues vegades, uns 7.629 MiB. No hi caben per poc: n'hi caben 1.907 i en falten 93. Compte: si les fotos fossin de 4 MB de fabricant, sí que hi cabrien justes.

Problema 5. El teu mòbil té 128 GB i ja en té 96 ocupats. Vas de viatge i fas 40 fotos cada dia durant 12 dies. Cada foto ocupa 5 MB i cada vespre graves un vídeo de 800 MB. T'hi cabrà tot?

Lliures: 128 − 96 = 32 GB = 32.000 MB. Fotos: 40 × 12 × 5 = 2.400 MB. Vídeos: 12 × 800 = 9.600 MB. Total 12.000 MB. Sí que hi cap, i encara sobren uns 20 GB.

Problema 6. Vols baixar una sèrie sencera: 10 capítols de 1,5 GB cada un. Tens fibra de 600 Mbps. Quant trigues? Dona el resultat en minuts.

600 ÷ 8 = 75 MB/s. La sèrie fa 10 × 1,5 = 15 GB = 15.000 MB. 15.000 ÷ 75 = 200 segons, que són 3 minuts i 20 segons.

Problema 7. Has de pujar un vídeo de 2 GB a internet. La teva connexió té 600 Mbps de baixada però només 50 Mbps de pujada. Quant trigaràs? Per què no serveix el número gran?

S'ha de fer servir la pujada: 50 ÷ 8 = 6,25 MB/s. 2 GB = 2.000 MB. 2.000 ÷ 6,25 = 320 segons, uns 5 minuts i mig. El número gran és de baixada i aquí estem pujant.