

TEMA 4

ELECTRÓNICA DIGITAL

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ

2.- PAS DEL SISTEMA DECIMAL AL SISTEMA BINARI I VICEVERSA

3.- EL LENGUATGE DIGITAL

3.1.- LA PORTA OR (O)

3.2.- LA PORTA AND (Y)

3.3.- LA PORTA NOT (NO)

3.4.- LA PORTA NOR

3.5.- LA PORTA NAND

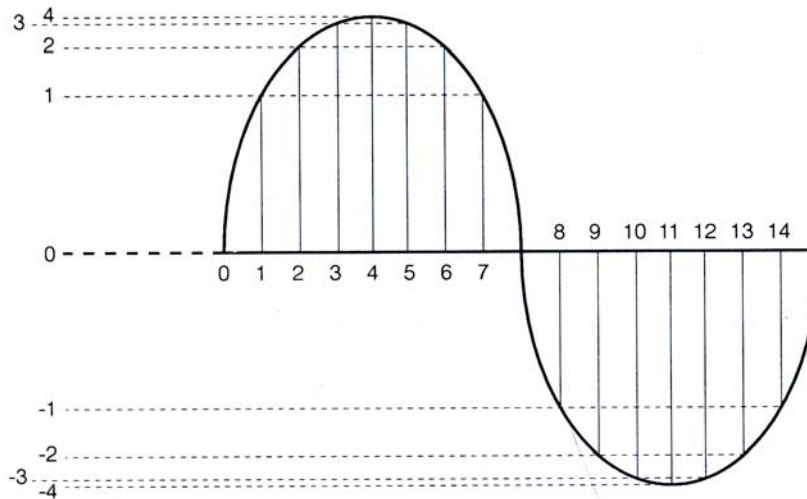
4.- ACTIVITATS

1.- INTRODUCCIÓ

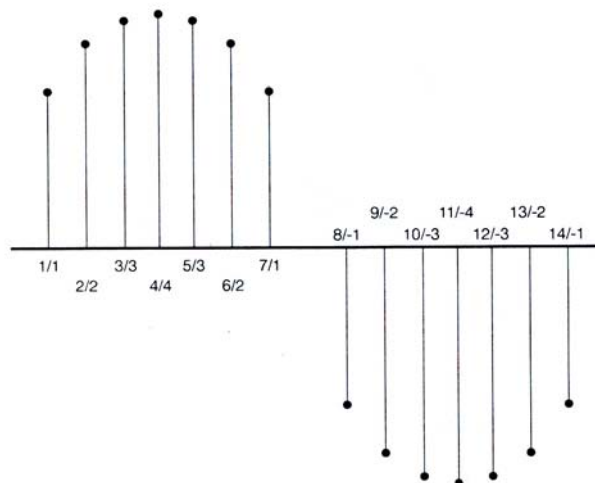
La paraula digital ve del llatí “digitus” que significa dit, i amb els dits sols contem números enters. D’igual manera, la tècnica digital sols comptarà magnituds enteres, que corresponen a una seqüència d’impulsos elèctrics associats amb un codi numèric especial, anomenat codi binari.

Com es generen aquestos impulsos elèctrics (binaris)?

Amb l’ajuda d’un convertidor analògic/digital, la senyal analògica inicial, es tallada amb una seqüència de valors enters i els transforma en una seqüència d’impulsos binaris



La senyal analògica es converteix així en digital, transformant-se en una seqüència de xifres. Cada xifra, correspon a un punt de la corba analògica que duu associat un nivell de tensió (dels 9 possibles: 4,3,2,1,0,-1,-2,-3,-4 en aquest exemple).



A l’actualitat, i cada vegada més, molts dels circuits elèctrics que contenen els aparells que t’envolten, estan formats per circuits digitals.

L’aparell digital per excel·lència és l’ordinador i totes les seues aplicacions.

2.- PAS DEL SISTEMA DECIMAL AL SISTEMA BINARI I VICEVERSA

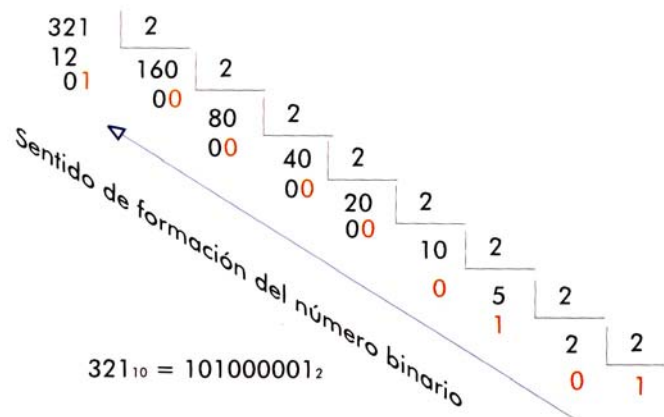
Primerament, hem de saber que un número decimal es forma multiplicant cada dígit: unitat, desena, centena ... per potències de base 10, de forma que l'exponent de la potència que correspon a la unitat és el 0, a la desena el 1, a la centena el 2, i així successivament.

Amb un exemple ho entendràs millor:

$$23631 = 1 \times 10^0 + 3 \times 10^1 + 6 \times 10^2 + 3 \times 10^3 + 2 \times 10^4 = 1+30+600+3000+20000$$

Per convertir un número del sistema decimal al sistema binari es procedeix de la següent forma: el número a convertir es divideix per 2, de forma que el residu formarà part del número en base binària i el quocient es torna a dividir per 2, de manera que al repetir aquesta operació fins aplegar a un quocient indivisible, el número binari és el format per l'últim quocient indivisible i per tots els residus de les divisions llegits des de l'última divisió fins la primera.

Amb el següent exemple ho acabaràs d'entendre:



Per convertir un número del sistema binari al sistema decimal s'utilitzen les potències de base 2.

Veurem el procés mitjançant un exemple:

$$10110 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + =$$

$$1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 = 16 + 4 + 2 = 22$$

La simplificació de l'ús de 2 dígits, el 0 i el 1, és la base per al funcionament dels ordinadors. Quan en un ordinador posem la xifra 22, aquest interpreta al seu interior 10110.

Aquesta equivalència entre els dos sistemes numèrics, es representa: $10110_2 = 22_{10}$

3.- EL LENGUATGE DIGITAL

La base de l'electrònica digital és la senyal binària que sols coneix dos estats, la corrent passa o la corrent no passa.

Els components digitals funcionen doncs, amb dos nivells:

L = Low = nivell baix = 0 → corrent no passa, 0volts

H = High = nivell alt = 1 → corrent passa, 4'5 volts

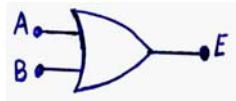
Aquest llenguatge s'interpreta mitjançant les anomenades portes digitals, que són funcions que segons les dades binàries que rep a les seues entrades, dona un valor, també binari, d'eixida.

Les portes digitals són, a la realitat, circuits formats per diodes, transistors, resistències etc.

3.1.- La porta OR (O)

Assigna un valor **1** quan, al menys, una entrada té valor **1**.

Símbol:



Podem representar tots els valors possibles d'eixida en funció de totes les combinacions d'entrades a l'anomenada **taula de veritat**:

<i>ENTRADES</i>		<i>EIXIDA</i>
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>E</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Aplicació d'aquesta porta:

Dissenya un sistema que automàticament pose a cobert la roba estesa quan ploja “**O**” quan siga de nit.

Entrada A =
1 → plou
0 → no plou

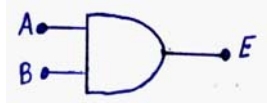
Entrada B =
1 → nit
0 → dia

Eixida E =
1 → marxa motor
0 → no marxa motor

3.2.- La porta AND (I)

Assigna un valor **1** quan totes les entrades tenen valor **1**.

Símbol:



La taula de veritat és:

<i>ENTRADES</i>		<i>EIXIDA</i>
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>E</i>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Aplicació d'aquesta porta:

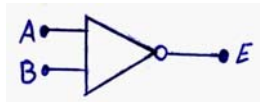
Dissenya un sistema que òbriga automàticament la porta d'un garatge quan els fars del cotxe estiguin encesos "I", per donar més seguretat al sistema, quan el cotxe estiga en una determinada posició.

<p>1 → llums enceses</p> <p>Entrada A =</p> <p>0 → llums apagades</p> <p>1 → posició correcta</p> <p>Entrada B =</p> <p>0 → posició incorrecta</p>	<p>Eixida E =</p> <p>1 → marxa motor</p> <p>0 → no marxa motor</p>
--	--

3.3.- La porta NOT (NO)

S'anomena també **inversor**, perquè assigna a l'eixida el valor contrari a l'entrada.

Símbol:



La taula de veritat és:

<i>ENTRADA</i>	<i>EIXIDA</i>
<i>A</i>	<i>E</i>
0	1
1	0

Aplicació d'aquesta porta:

Dissenya un sistema que pose en funcionament automàticament els aspersors per regar un jardí quan no hi haja llum.

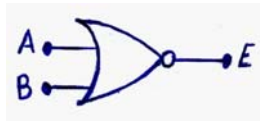
Entrada A = 1 → llum solar
0 → nit

Eixida E = 1 → marxa motor
0 → no marxa motor

3.4.- La porta NOR

És la contrària a la OR (O).

Símbol



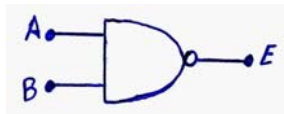
La taula de veritat tindrà com eixides els resultats contraris als de la OR:

<i>ENTRADES</i>		<i>EIXIDA</i>
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>E</i>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

3.5.- La porta NAND

És la contrària a la AND (I).

Símbol:



La taula de veritat tindrà com eixides els resultats contraris als de la AND:

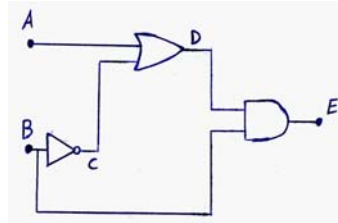
<i>ENTRADES</i>		<i>EIXIDA</i>
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>E</i>
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4.- ACTIVITATS

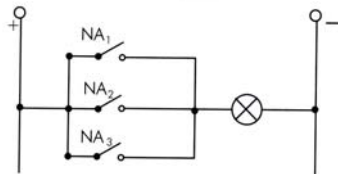
1.- Convertiu els següents números binaris a números decimals: 101, 1001, 110, 1010, 10101, 10, 100, 1111.

2.- Convertir el següents números decimals a números binaris: 15, 215, 88, 1415

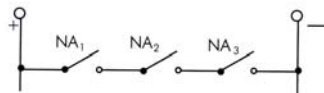
3.- Al diagrama de blocs següent. Si la entrada en A és 1 i en B és 0, quins seran els valors en C, D i E?



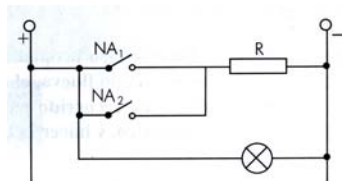
4.- Al següent circuit elèctric, representa la taula de veritat segons les posicions dels interruptors. Quina porta electrònica representa? Dibuixa el símbol.



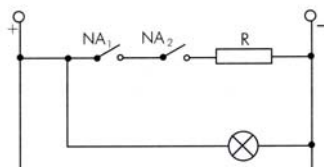
5.- Al següent circuit elèctric, representa la taula de veritat segons les posicions dels interruptors. Quina porta electrònica representa? Dibuixa el símbol.



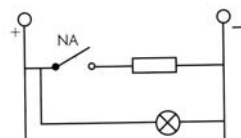
6.- Al següent circuit elèctric, representa la taula de veritat segons les posicions dels interruptors. Quina porta electrònica representa? Dibuixa el símbol.



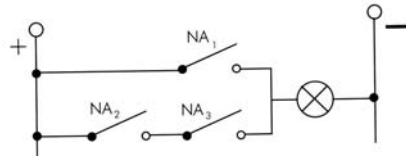
7.- Al següent circuit elèctric, representa la taula de veritat segons les posicions dels interruptors. Quina porta electrònica representa? Dibuixa el símbol.



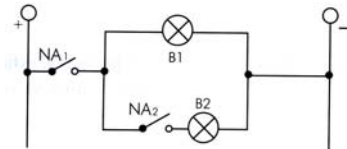
8.- Explica el funcionament del següent circuit, dibuixa la seua porta electrònica.



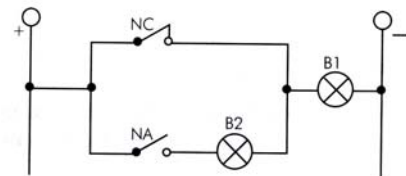
9.- Al següent circuit elèctric, representa la taula de veritat segons les posicions dels interruptors. Dibuixa el circuit electrònic utilitzant els símbols correctes.



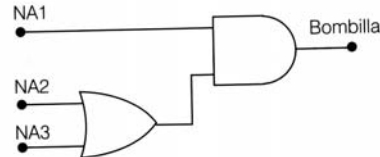
10.- Al següent circuit elèctric, representa la taula de veritat segons les posicions dels interruptors. Dibuixa el circuit electrònic utilitzant els símbols correctes.



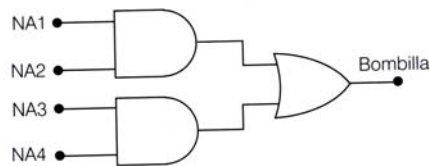
11.- Al següent circuit elèctric, representa la taula de veritat segons les posicions dels interruptors. Dibuixa el circuit electrònic utilitzant els símbols correctes.



12.- Donat el circuit electrònic de la figura, representa la taula de veritat. Dibuixa el circuit elèctric corresponent.



13.- Donat el circuit electrònic de la figura, representa la taula de veritat. Dibuixa el circuit elèctric corresponent.



14.- Dissenya un circuit elèctric acoblat a un motor elèctric d'una persiana d'una finestra, de forma que quan faja molt de calor o quan plouga, el motor s'active i faja que la persiana cobreixi la finestra. S'instal·larà un fi de carrera per a que quan la persiana baixi totalment, el motor es pare. Fes la taula de veritat, dibuixa el circuit electrònic i després dibuixa el circuit elèctric incloent en aquest, el circuit electrònic.