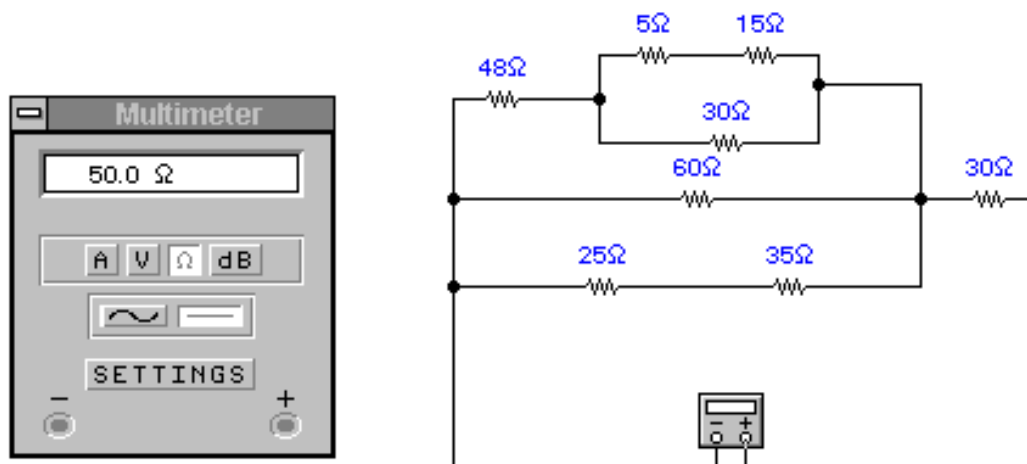


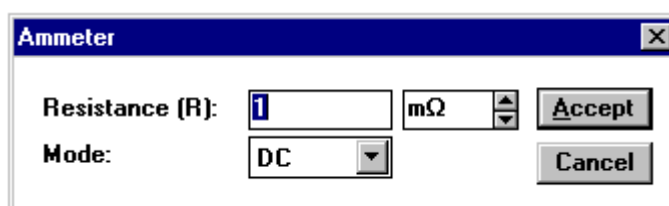
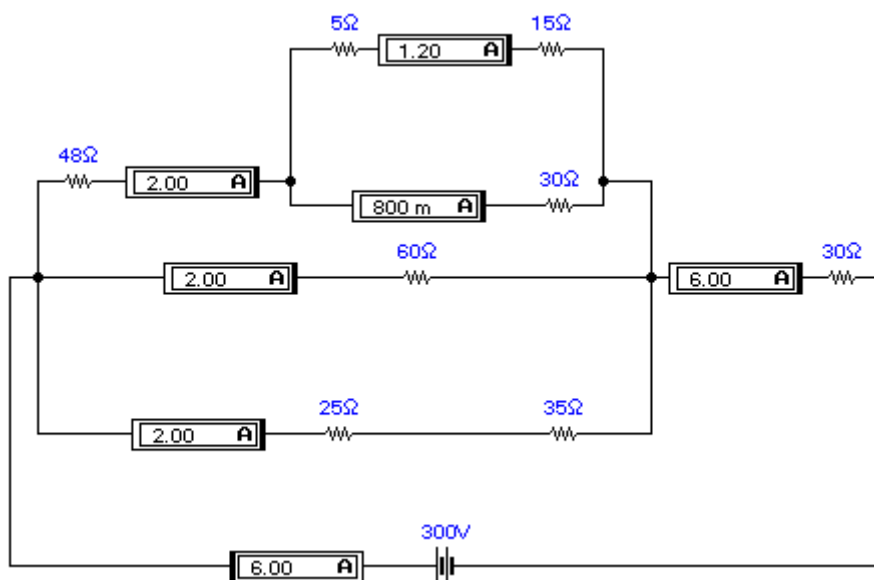
## Simulador d'Eanalògica

### Càlcul de la Ressistència Total d'un circuit

Ho farem amb ajuda d'un multímetre ( o polímetre ) que serveix per mesurar :intensitats ,caigudes de tensió ,resistències i decibels .



### • Càlcul d'intensitats

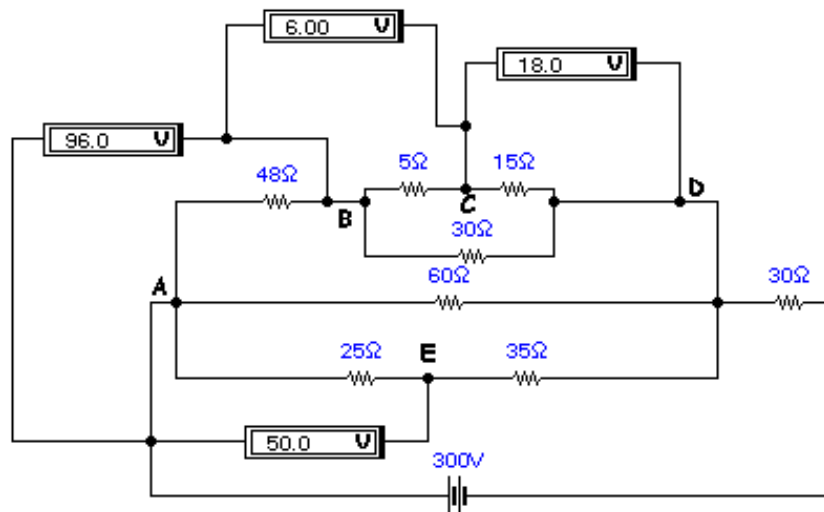


Per mesurar les intensitats ho farem amb amperímetres . Es col.loquen sempre en serie . Aixó vol dir que a la pràctica haurem de fer una descon.nexió al circuit i afegir al mig el amperímetre .

Molt important : La ressiència ha de ser baixa ,ja que es fica en sèrie ; si no modificaria les magnituds a mesurar .

Comprova tú mateix que passa si augmentes la resistència a 1 KΩ en el amperímetre .

## • Càlcul de Voltatges



**Voltmeter** ✕

Resistance (R):  MΩ Accept

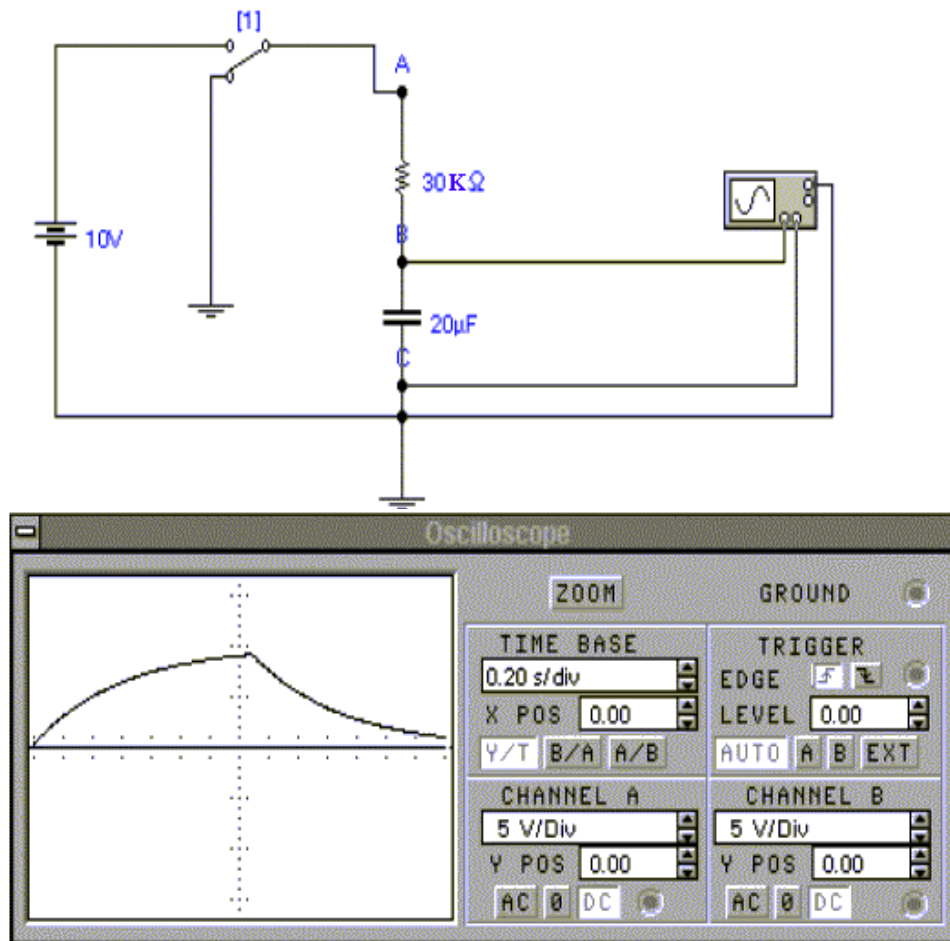
Mode: DC Cancel

Comentaris :

1. Els voltímetres es con.necten en paral.lel entre els punts a mesurar
2. La ressiència del voltímetre com que es con.necta en paral.lel ha de ser molt gran . En aquest cas és del ordre d'1 MΩ .
3. Amb la lectura del voltímetre el que sabem és la caiguda de tensió entre dos punts . Per tant si volem esbrinar  $V_B$  el que farem és :  
 $V_B = V_A - V_{AB} = 300 - 96 = 204 \text{ V}$  . De la mateixa manera ho podem fer amb  
 $V_C = V_B - V_{BC} = 204 - 6 = 198 \text{ V}$  . Calcula tú mateix  $V_D$  i  $V_E$  .

## Condensador en corrent Continu

El temps que triga el condensador en carregar-se i descarregar-se és de 3 RC (95%) com podem provar-ho :  $3 \cdot 30K \cdot 20nF = 1,8$  segons . Variant la posició del commutador 1 podem veure com es carrega i descarrega el condensador . Un cop carregat el condensador el circuit es talla i ja no passa corrent, a menys que el descarreguem i repetim el procés.



**Observacions :** RC : temps que triga en carregar-se un 63%

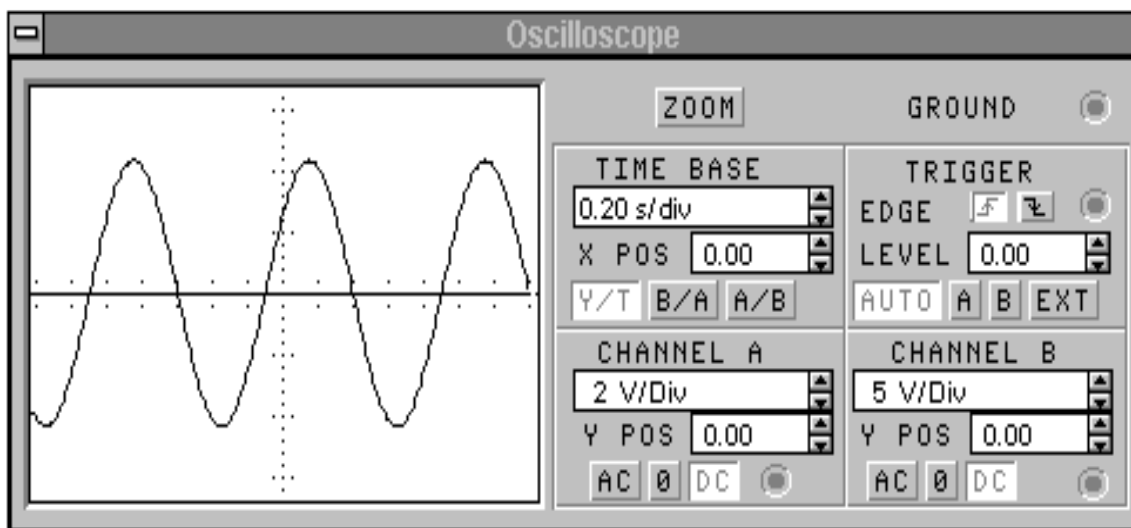
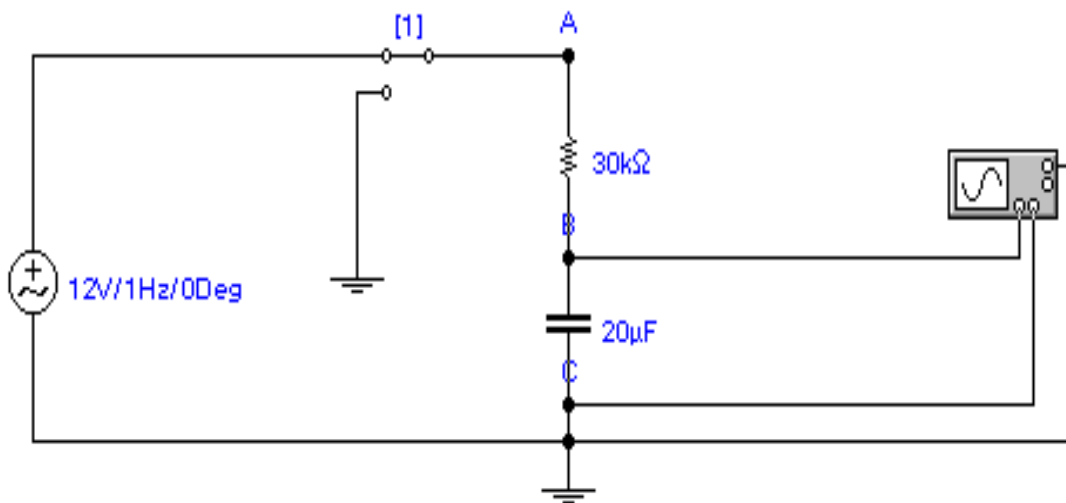
$$\text{Transitori : } C(t) = C_F - (C_F - C_I) e^{-\frac{t}{RC}} ;$$

### Preguntes

1. Cambia els valors per que es carregui en 10 segons
2. Quina trajectòria seguix el corrent per descarregar el condensador .
3. Quina resistència afegiries i on per descarregar-lo en el doble de temps
4. Quina resistència afegiries i on per descarregar-lo en el doble de temps

Fes el mateix muntatge en corrent altern .

Observació :El condensador està continuament carregant-se i descarregant-se, sembla com si deixes passar el corrent encara que amb un cert desfase o retard.



Com creus que influeix la freqüència ? . A major freqüència menor període ,menor temps per carregar-se . Si volem compensar –ho ho farem minvant el temps de càrrega , es adir variant R

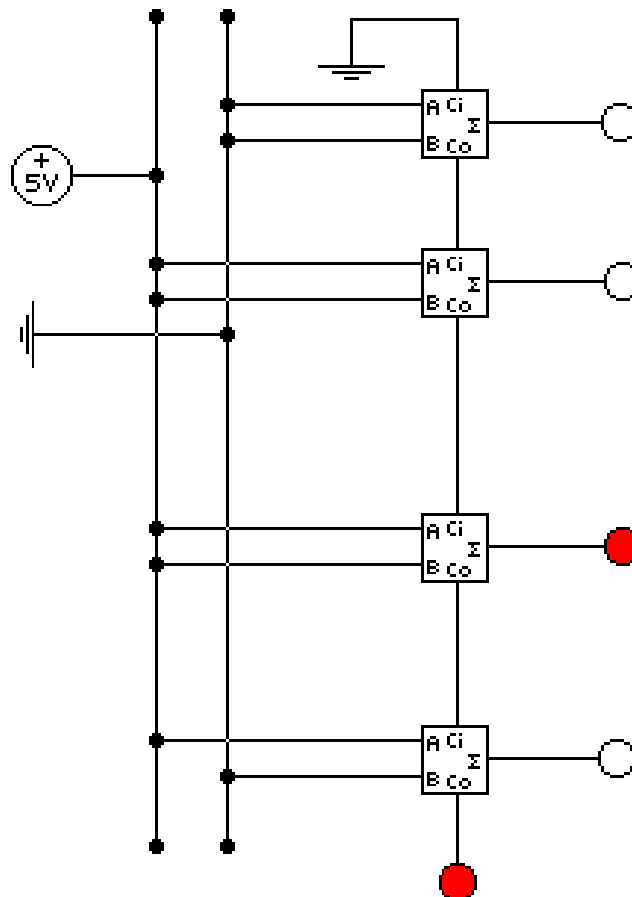
# Circuits Combinacionals

Les Sortides solament depenen de les variables d'entrada ..

## Aritmètics

### Sumador de dues paraules de 4 bits .

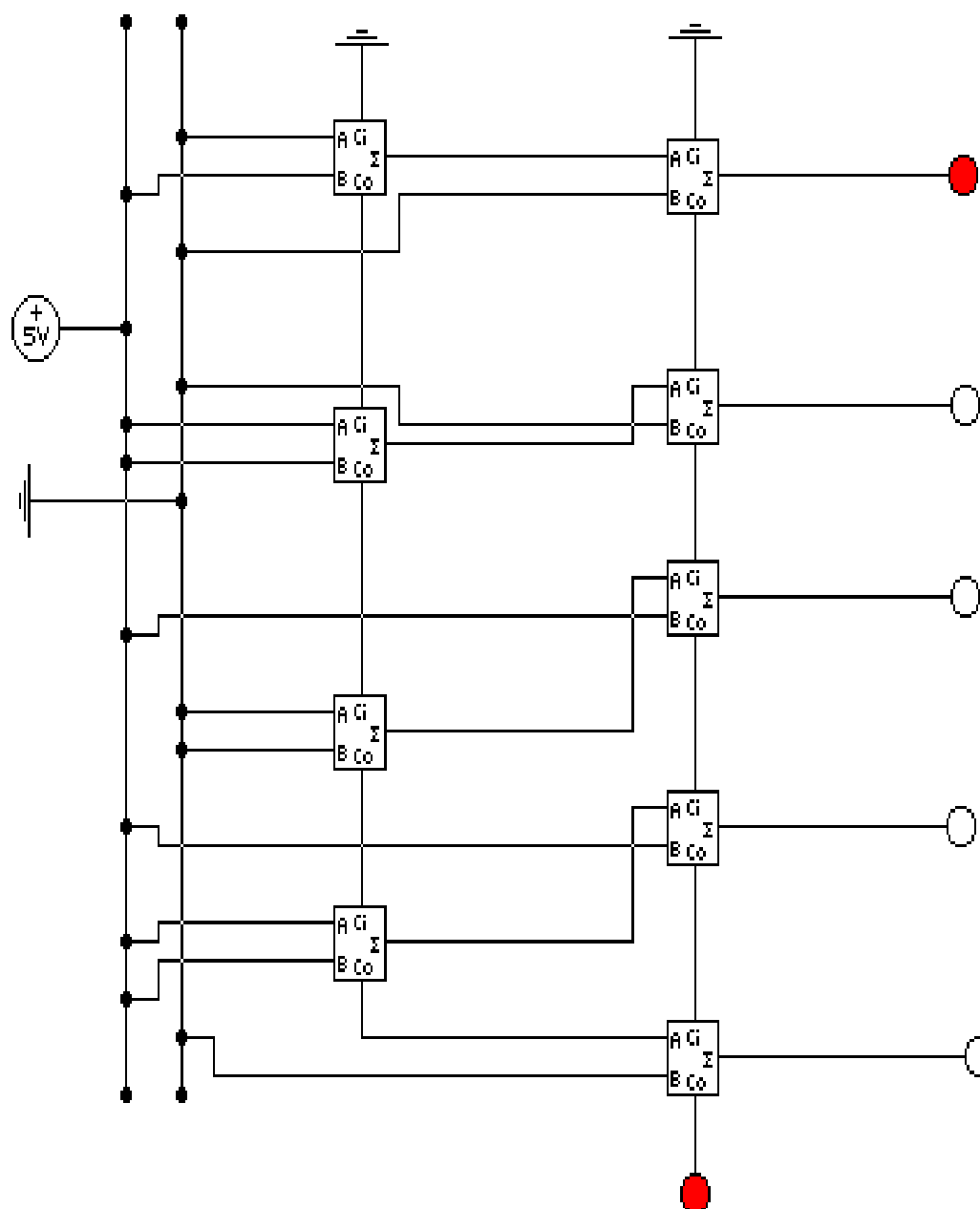
$1110 + 0110 = 10100$  es a dir  $14 + 6 = 20$



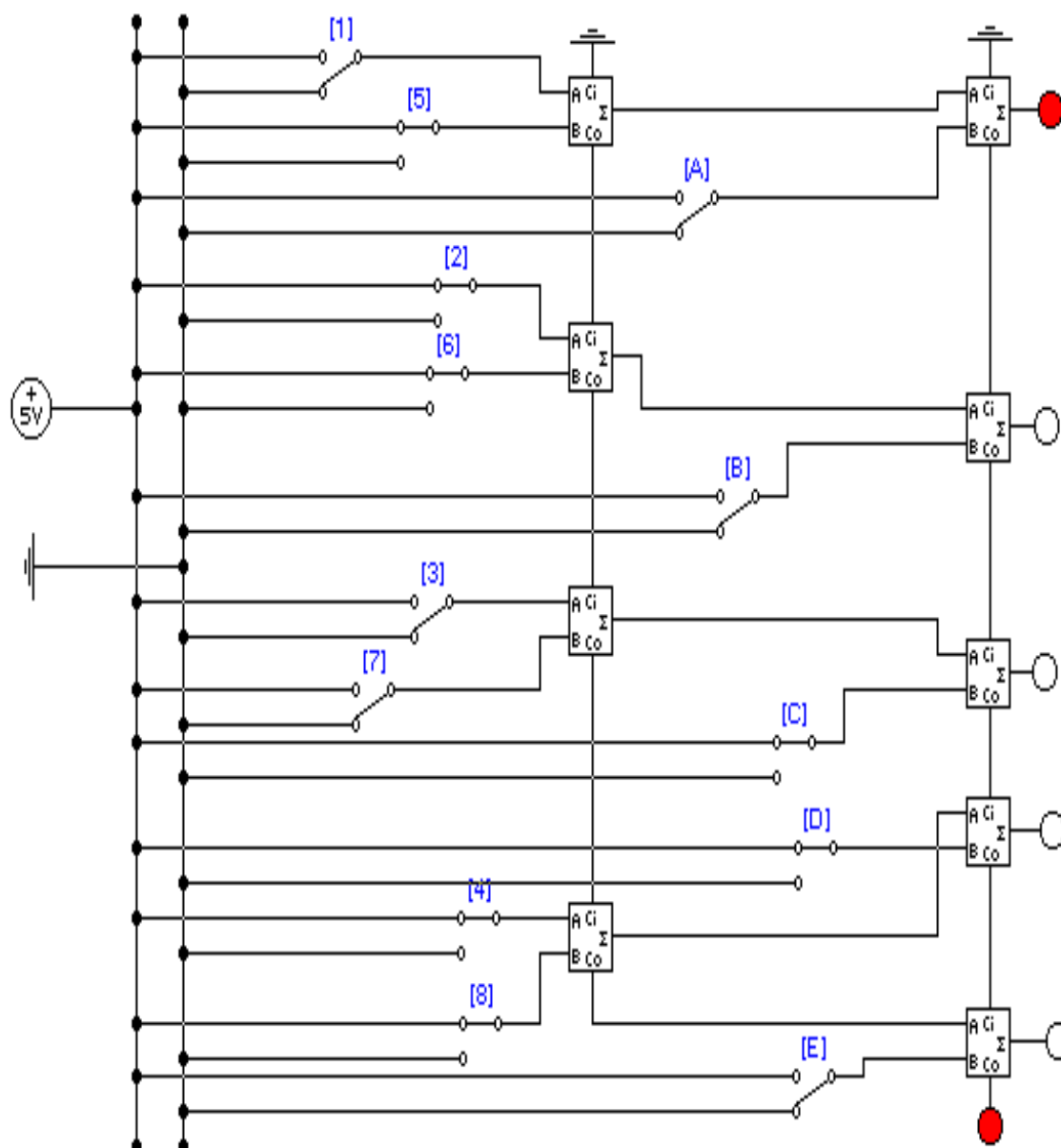
## Sumador de tres Paraules de 4 bits

$$1010 + 1011 + 01100 = 100001$$

$$10 + 11 + 12 = 33$$



## Sumador II de tres Paraules de 4 bits



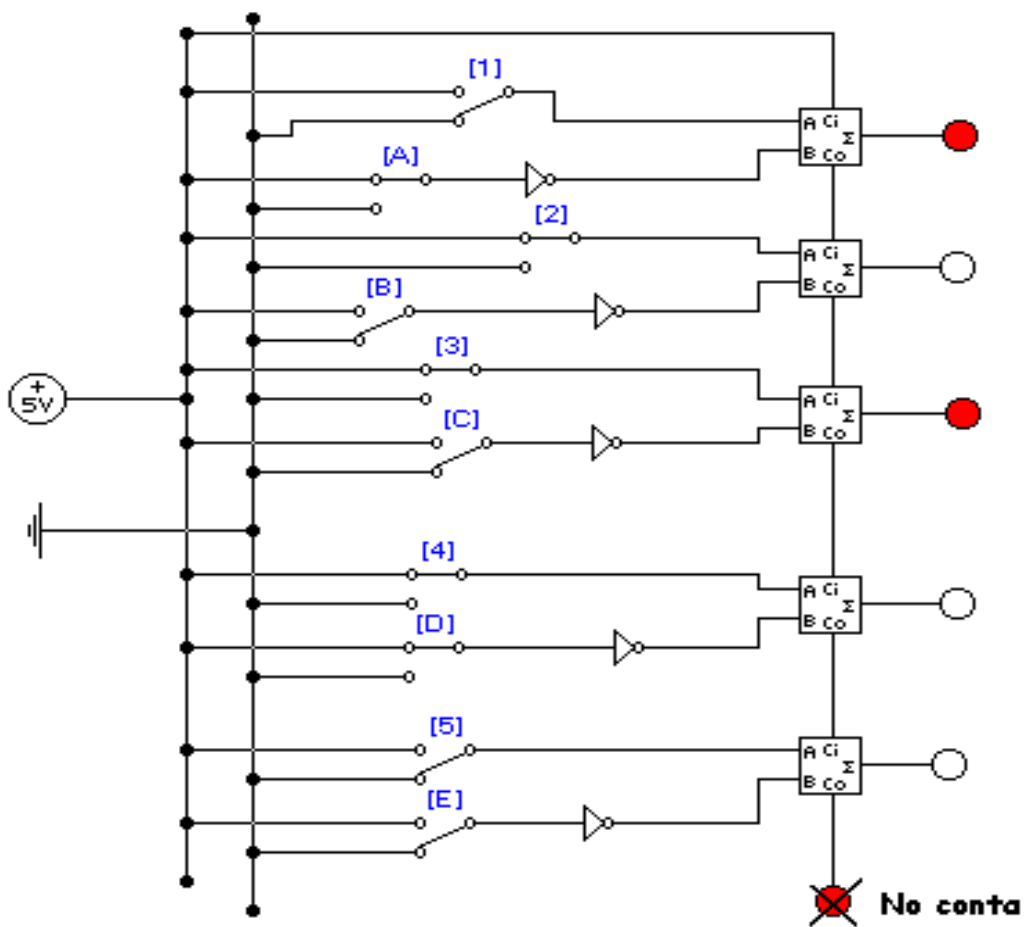
$$1010 + 1011 + 01100 = 100001$$

$$10 + 11 + 12 = 33$$

## Restador de dos paraules de 4 bits

$$14 - 9 = 5$$

$$01110 + 01001 = 00101$$



**Comentaris :** Un resta és igual que una suma d'un nombre positiu més un de negatiu . A partir d'aquí pots provar que el següents exemples són veritat :

| 12 - 5 = 7                    | 8 - 2 = 6                     | 14 - 9 = 5 |
|-------------------------------|-------------------------------|------------|
| 01100 - 00101 = 00111         | 01000 - 00010 = 00110         |            |
| 01100 + 00101 = 00111         | 01000 + 00010 = 00110         |            |
| 01100 + 11010 = 100110 + 1    | 01000 + 11101 = 100101 + 1    |            |
| 01100 + 11010 = <b>100111</b> | 01000 + 11101 = <b>100110</b> |            |

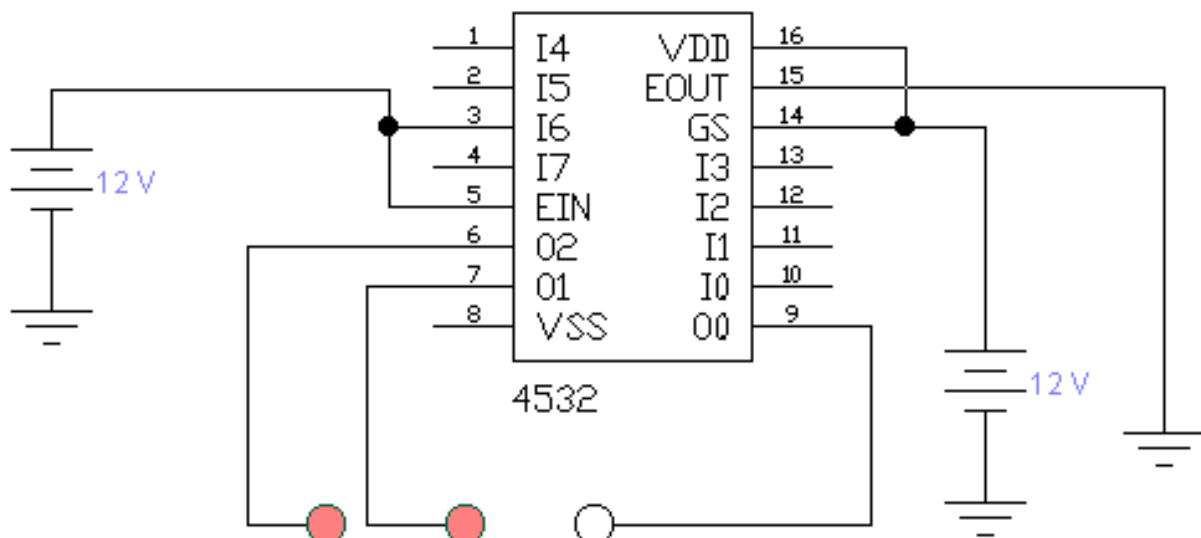
Completa tú mateix la taula i així te n'adonaràs de l'esquema obtingut .

## Combinacionals de Comunicació

### Codificador de decimal a Binari ( 4532 )

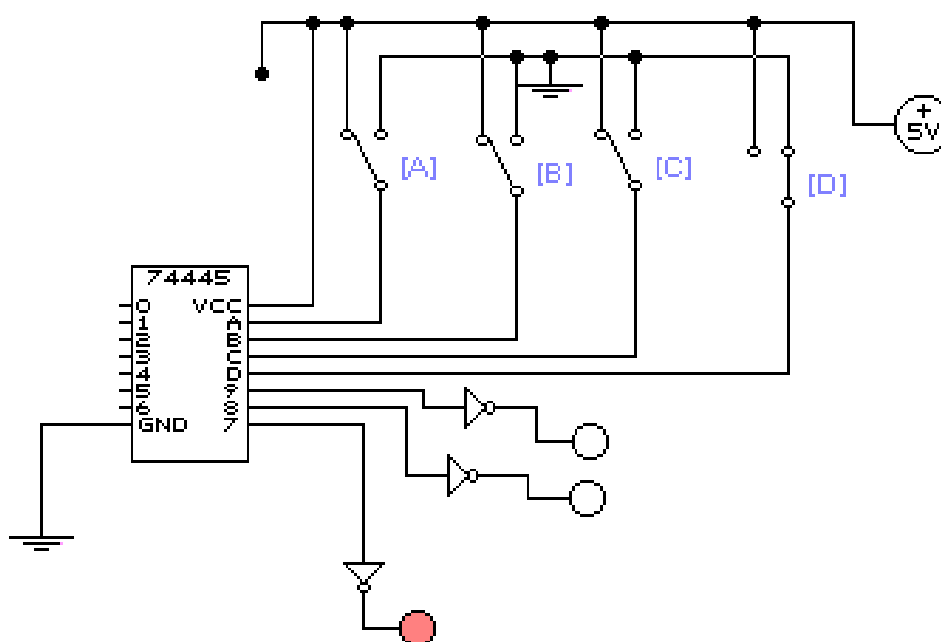
$VDD = 1$  ;  $E0 = 0$  ;  $EI = 1$  ;  $GS = 1$  ;

En aquest cas hem codificat el nombre decimal **6** activant l'entrada **I6** . El nombre codificat en binari surt a les sortides 02 01 00 : **1 1 0**



## Decodificador de Binari a Decimal ( 74445 )

El nombre binari s'introdueix a les entrades DCBA . En aquest cas hem



introduït el 0111 : 7 . D'acord amb la taula de veritat hem afegit una porta NOT per veure com s'activa la sortida corresponent al decimal 7.

### 74445 (BCD to Decimal Decoder/Driver)

BCD to Decimal truth table:

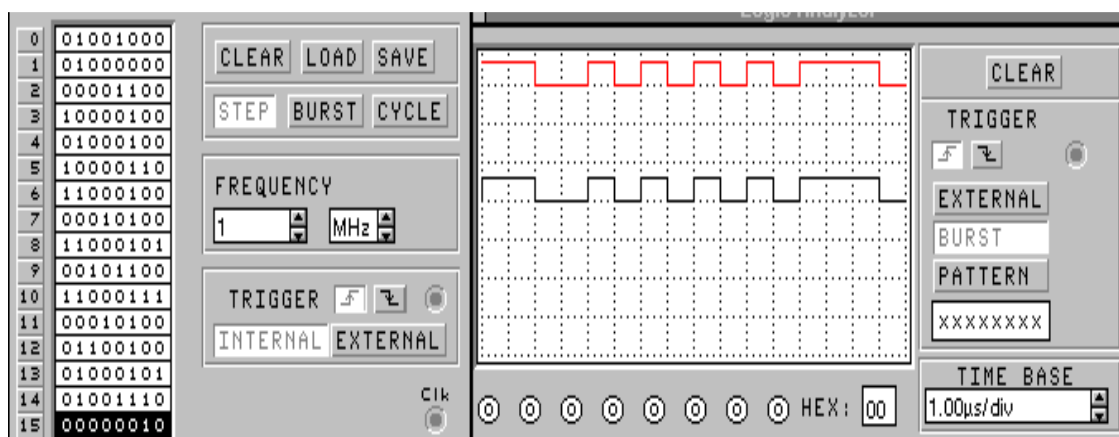
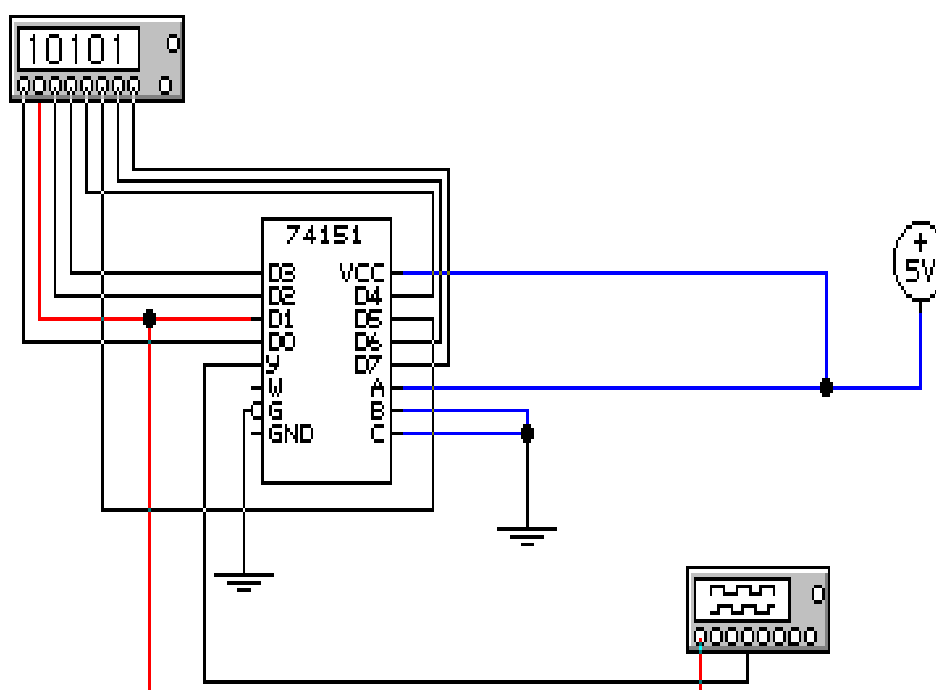
| No. | INPUTS |   |   |   | OUTPUTS |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|--------|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     | D      | C | B | A | 0       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0   | 0      | 0 | 0 | 0 | 0       | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1   | 0      | 0 | 0 | 1 | 1       | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2   | 0      | 0 | 1 | 0 | 1       | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3   | 0      | 0 | 1 | 1 | 1       | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4   | 0      | 1 | 0 | 0 | 1       | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5   | 0      | 1 | 0 | 1 | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6   | 0      | 1 | 1 | 0 | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 7   | 0      | 1 | 1 | 1 | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 8   | 1      | 0 | 0 | 0 | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 9   | 1      | 0 | 0 | 1 | 1       | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

## Multiplexor de 8 entrades i dues sortides (74151)

Entrades : D<sub>0</sub>.....D<sub>7</sub> . Entrades de Control : A,B i C .

Sortides : Y i W .

A la sortida podem escollir una determinada entrada amb ajuda de les entrades de control . Per exemple en aquest cas particular a la sortida tindrem D<sub>1</sub> ja que l'entrada de Control és 001 ( CBA ) .

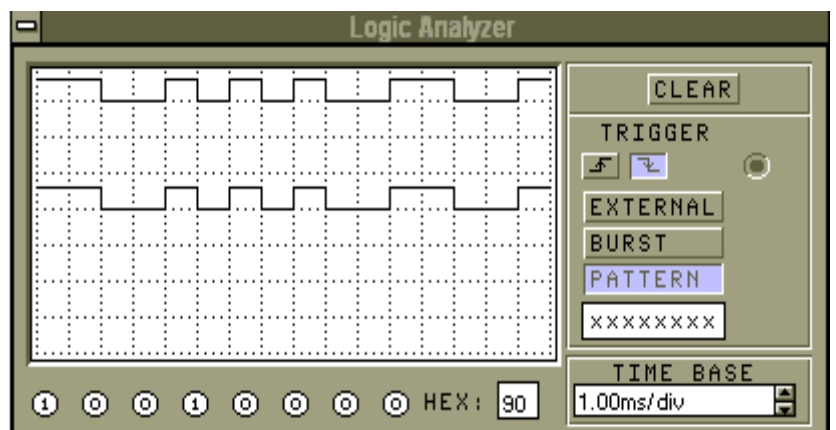
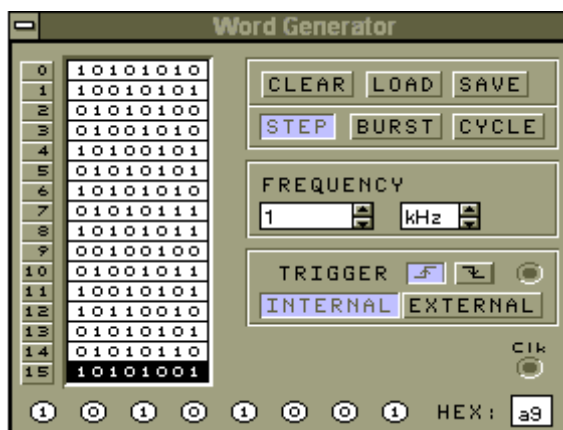
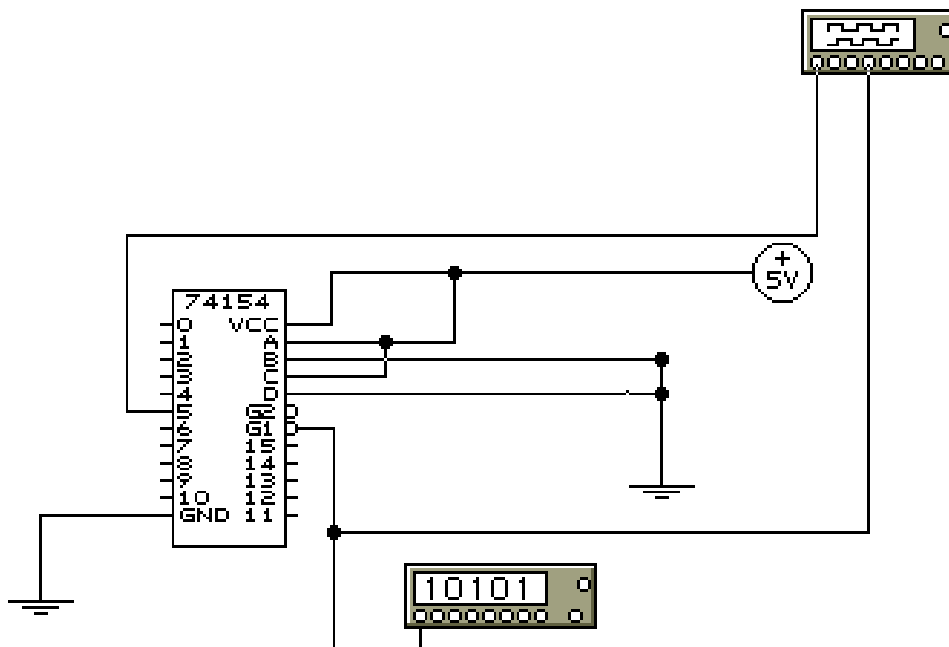


## Demultiplexor de 2 Entrades i 16 sortides ( 74154)

Entrades : G1 , G2 . Entrades de Control : A,B,C i D .

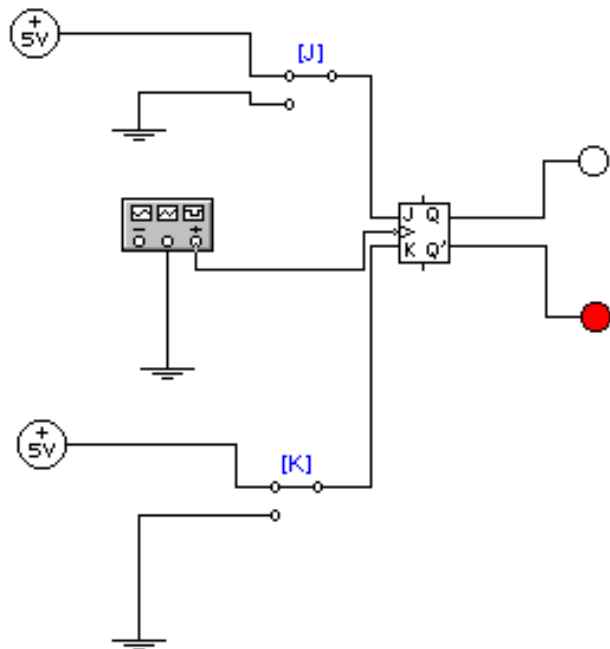
Sortides : 0,1,.....15 .

A la sortida 5 , escollida a partir de les entrades de Control ( 0101 : DCBA ) tindrem l'entrada G1 . Es el cas contrari al multiplexor .



## Comptador Digital

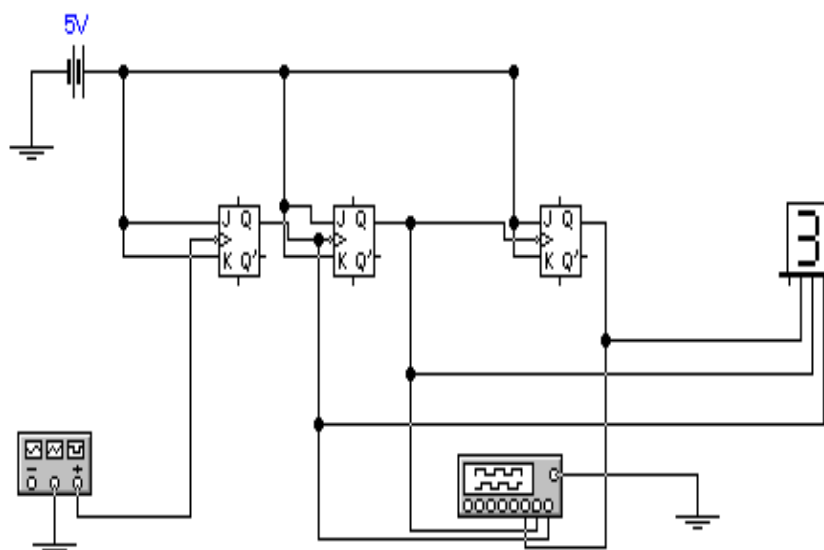
### Biastable JK



| CLK | $Q_n$ | J | K | $Q_{n+1}$        |
|-----|-------|---|---|------------------|
| 1   | 0     | 0 | 0 | $Q_n$            |
| 1   | 1     | 0 | 0 |                  |
| 1   | 0     | 1 | 0 | 1                |
| 1   | 1     | 1 | 0 | 1                |
| 1   | 0     | 0 | 1 | 0                |
| 1   | 1     | 0 | 1 | 0                |
| 1   | 0     | 1 | 1 | $\overline{Q_n}$ |
| 1   | 1     | 1 | 1 |                  |

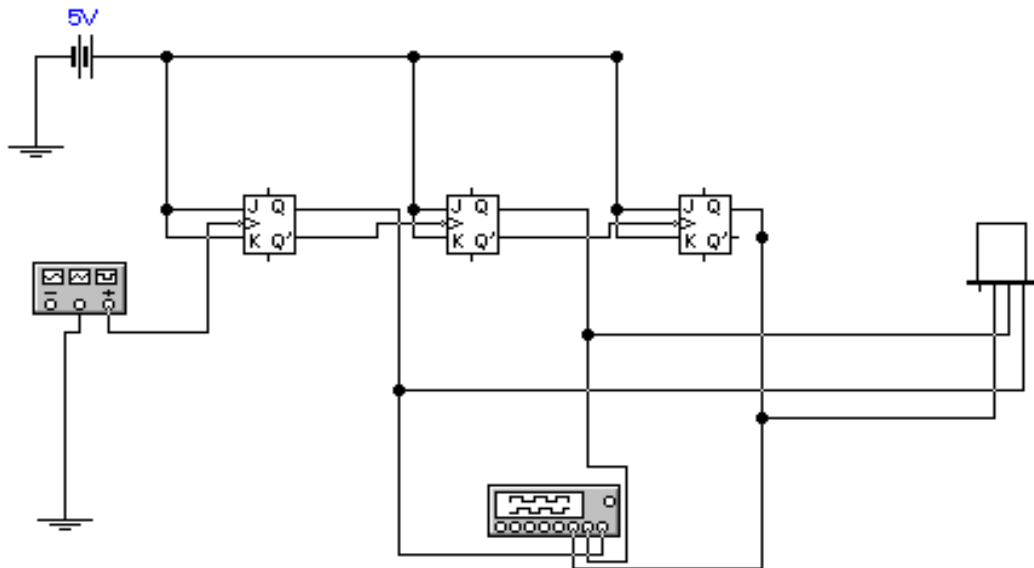
### Comptador Assíncron Ascendent

Es assíncron per que la sortida de cada biestable activa el següent menys el primer . El nombre de biestables està relacionat amb el nombre d'estats a comptar :  $2^n = N$  . n:nombre de biestables . N:Nombre d'estats a comptar.



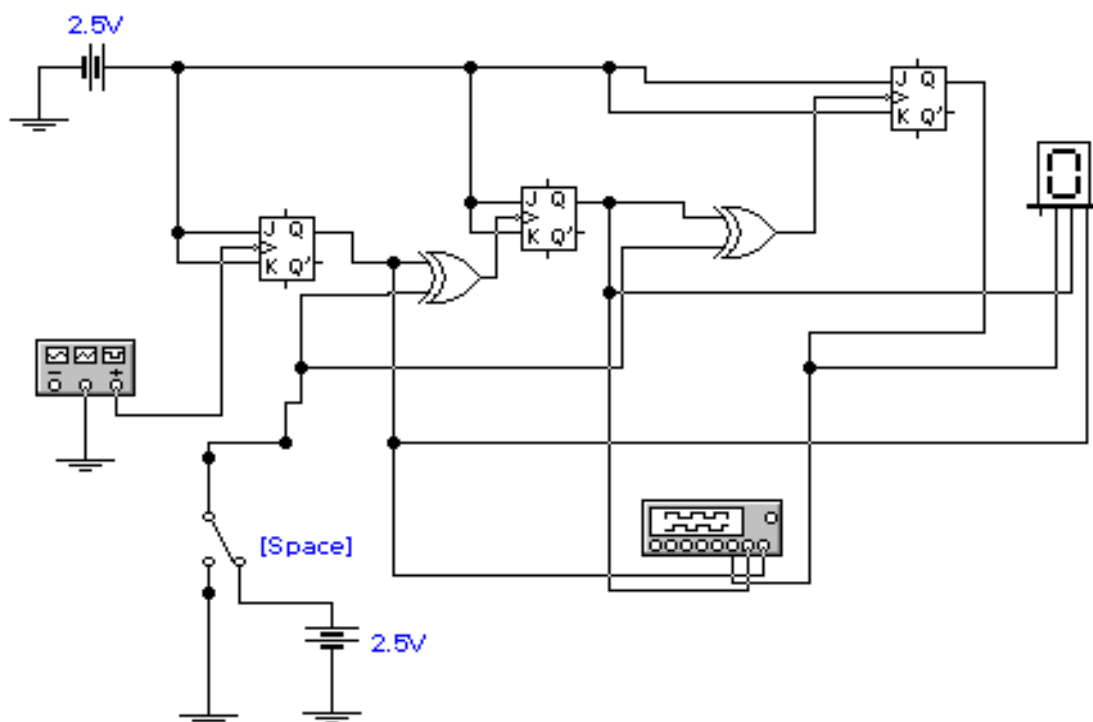
## Comptador Assíncron Descendent

La diferència amb l'anterior és que la sortida  $Q'$  de cada biestable és la que activa el següent menys el primer .



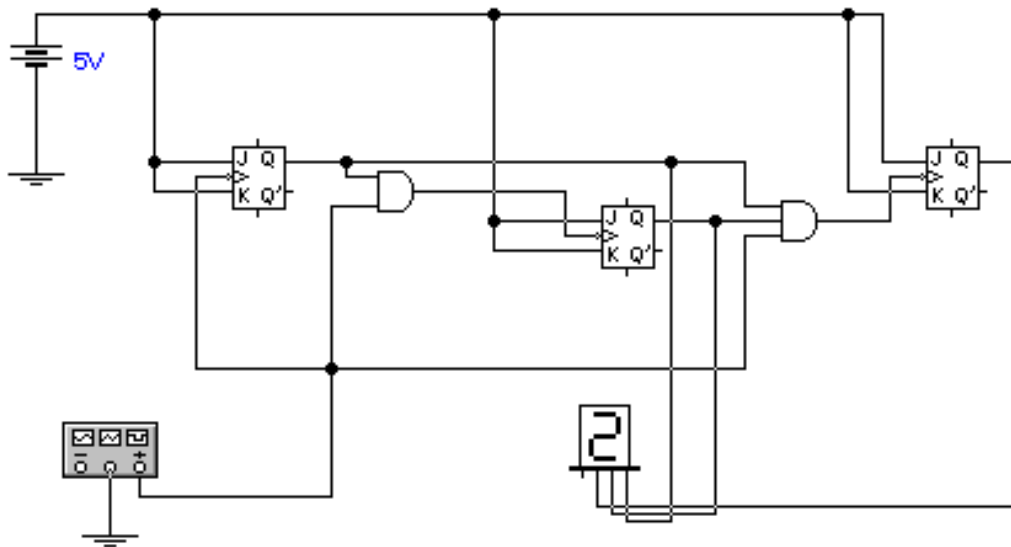
## Comptador Assíncron Reversible

Segons la posició de l'interruptor comptarà en un sentit o en un altre .



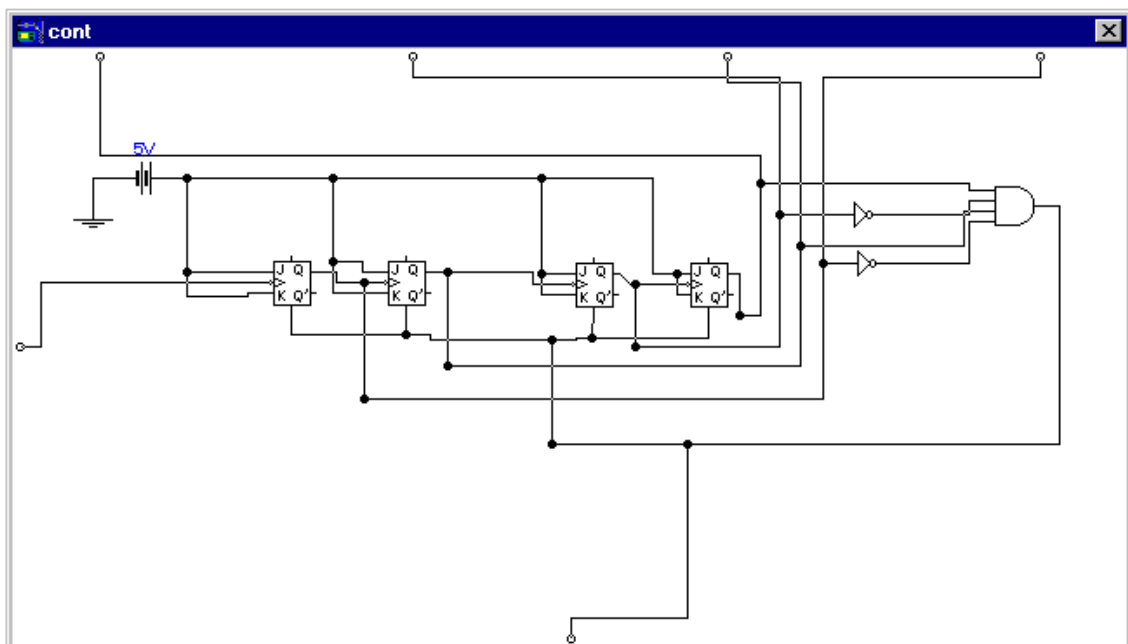
## Comptador Síncron Ascendent

Cada Biestable rep el senyal de rellotge.



## Comptador de dos dígits ( 0..99 )

L'hem dissenyat a partir d'un comptador de 4 biestables ( 16 estats ) de manera que quan arribe a l'estat 10 torne a començar el segon dígit i a l'hora un canvie el primer dígit incrementant-lo en una unitat .



Ens hem ajudat del següent circuit integrat :

Amb l'interruptor C activem o desactivem el contador :

