



ARQUITECTURA DE HARDWARE

Javier Moreno

Guía #2

Sistemas Numéricos - Álgebra Booleana

Joseph Reyes

Joseph Prada

Tatiana Torres

Universidad Manuela Beltrán

2023

Preguntas orientadoras:

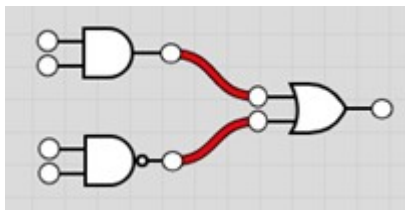
- 1.Cuál será el resultado de ejecutar en una Arduino la instrucción:

$Z = ((a \text{ and } b) \text{ and } c) \text{ and } (d \text{ or not } E)$

Cuál es el resultado de aplicar esta instrucción en la Esp8266 “node Mcu”.

La expresión involucra operaciones lógicas (AND, OR, NOT) con variables booleanas (a, b, c, d y E). El resultado depende de los valores asignados a estas variables, que pueden ser Verdadero (1) o Falso (0). Sin conocer los valores, no se puede determinar el resultado final de la expresión.

2. Describa el circuito lógico dado por la expresión

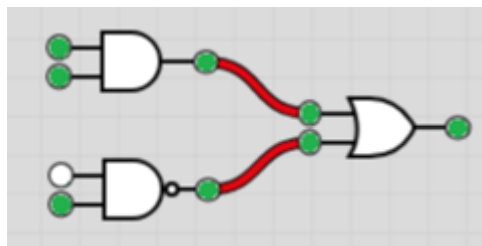


La compuerta lógica superior representa AND

La compuerta lógica inferior representa NAND

Se conectaron con un OR

3. Cuando entregará un 1 lógico el circuito de la siguiente ilustración.



Las esferas de color verde = 1

Las esferas de color blanco = 0

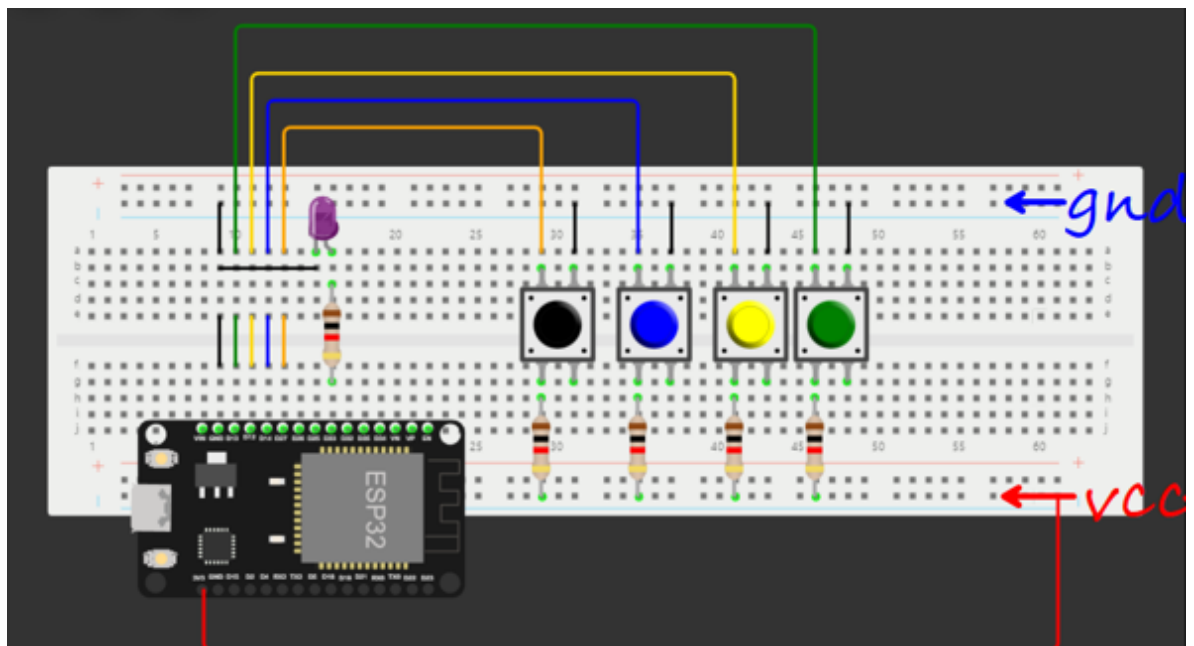
Por lo tanto la salida es 1

Presaberes requeridos:

Dear scholar, you should make a comparison between the following devices, arduino uno, arduino mega, arduino duemilanove, arduino node mcu, ethernet shield, wifi shield, this comparison must be done in a web where your creativity is seen. You must make a **prezi** which explains the paper reviewed above.

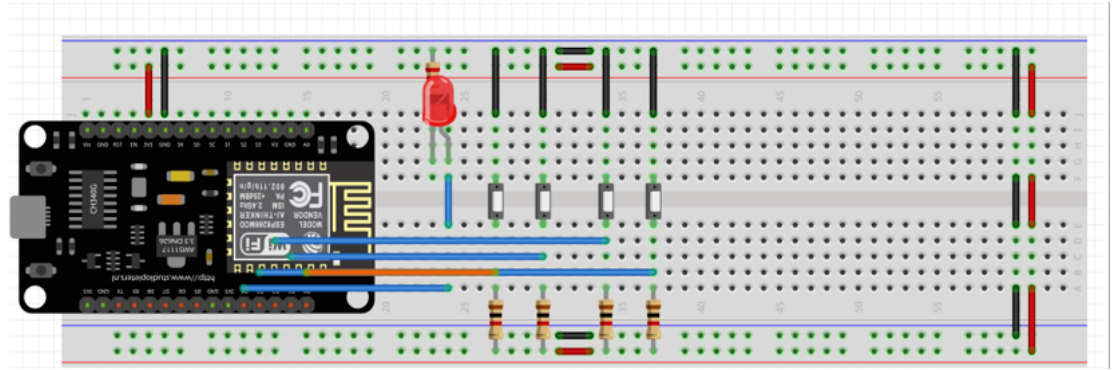
As a guide use the document called " **working principle of arduino and using it as a tool for study and research** " that you will find in the IEEE Explore database in case you do not know how to enter please refer to the following link.

1. Realizar el siguiente montaje en la herramienta de simulación Wokwi



RESPUESTA:

<https://wokwi.com/projects/374100984225319937>



RESPUESTA:

<https://wokwi.com/projects/374106981682816001>

1. Completa la siguiente tabla con 2 entradas, Simulando en el Arduino la compuerta que corresponda.

A	B	A AND B	NOT B	NOT A	NOT (A AND B)
1	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1

1. Completa la siguiente tabla con 3 entradas, Simulando en el Arduino la Ecuación que corresponda.

A	B	C	A AND C	B AND C	A OR C	B OR C	NOT (A AND C)
1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1

1. Completa la siguiente tabla con 5 entradas, Simulando en el Arduino la Ecuación que corresponda.

A	B	C	D	(A OR B) OR (C OR D)	(A AND B) AND (C AND D)	NOT (A OR B) OR (C OR D)	NOT ((A OR B) AND NOT (C AND NOT D))
1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0

1	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	1

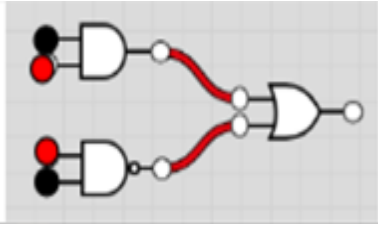
1. Realice el montaje de wokwi en la protoboard, conéctela al Arduino, y confirme los resultados obtenidos en el simulador.
2. Observe la imagen y desarrolle la expresión lógica y de, el resultado binario. Colocar las entradas y los valores según el diseño del circuito asumiendo que los resaltados son entradas en “1” y los no resaltados son entradas en “0”.

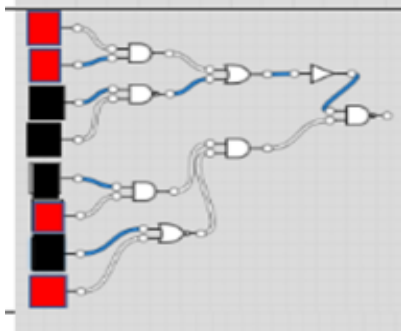
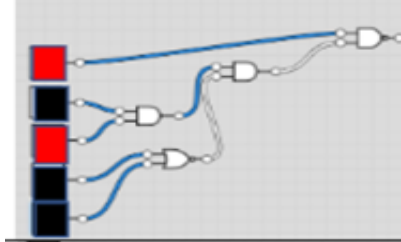
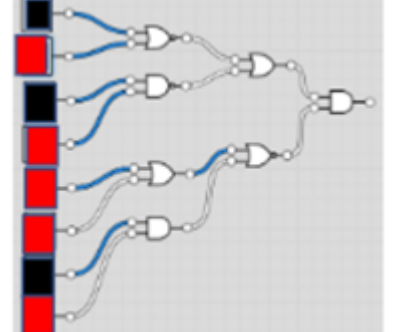


Uno Lógico



Cero Lógico

Circuito	Expresión lógica	Resultado binario
	$A \text{ AND } B = 0$ $A \text{ AND } B = 1$	$A \text{ OR } B = 1$

	<p> $A \text{ AND } B = 1$ $A \text{ OR } B = 1$ $A \text{ NOT } B = 0$ $A \text{ NAND } B = 1$ $A \text{ AND } B = 0$ $A \text{ AND } B = 0$ $A \text{ AND } B = 0$ </p>	<p>$A \text{ NAND } B = 1$</p>
	<p> $A \text{ AND } B = 0$ $A \text{ AND } B = 0$ $A \text{ NOT } B = 1$ </p>	<p>$A \text{ NAND } B = 1$</p>
	<p> $A \text{ NOR } B = 0$ $A \text{ NAND } B = 1$ $A \text{ OR } B = 1$ $A \text{ NOR } B = 0$ $A \text{ AND } B = 0$ </p>	<p>$A \text{ AND } B = 0$</p>

En un carro de 4 puertas se prende la iluminación interior en el momento en que se abre alguna de las puertas. Se le solicita sacar la ecuación digital equivalente, e implementarla sobre el Arduino nodemcu.

```

const int numDoors = 4;    // Número de puertas

const int doorPins[numDoors] = {D2, D3, D4, D5}; // Pines de los interruptores magnéticos

const int ledPin = D6;     // Pin para la iluminación interior (LED, por ejemplo)

void setup() {
  for (int i = 0; i < numDoors; i++) {
    pinMode(doorPins[i], INPUT_PULLUP); // Configurar pines de los interruptores como entrada
    con pull-up interno
  }
}

```

```

pinMode(ledPin, OUTPUT); // Configurar el pin del LED como salida
digitalWrite(ledPin, LOW); // Apagar la iluminación al inicio
}

void loop() {
  for (int i = 0; i < numDoors; i++) {
    if (digitalRead(doorPins[i]) == LOW) {
      digitalWrite(ledPin, HIGH); // Encender la iluminación si se abre alguna puerta
      break; // Salir del bucle si se encuentra una puerta abierta
    } else {
      digitalWrite(ledPin, LOW); // Apagar la iluminación si todas las puertas están cerradas
    }
  }
}
}

```

2. Un motor es controlado mediante tres pulsadores A, B y C. Diseñe su circuito de control mediante puertas lógicas que cumpla las siguientes condiciones de funcionamiento:

SI se pulsan los tres pulsadores el motor se activa.

Si se pulsan dos pulsadores cualesquiera, el motor se activa pero se enciende una lámpara adicional como señal de emergencia.

Si sólo se pulsa un pulsador, el motor no se activa, pero se enciende la lámpara indicadora de emergencia.

Si no se pulsa ningún interruptor, ni el motor ni la lámpara se activan.

RESPUESTA:

Motor activado con los tres pulsadores (A, B y C):

Utilizaremos una compuerta AND de tres entradas para activar el motor cuando los tres pulsadores estén activados:

```

+--- A
|
+--- AND ---- Motor

```



```

|
+--- B
|
+--- C

```

Motor activado con dos pulsadores y lámpara de emergencia:

Usaremos compuertas AND y OR para lograr esto. Primero, detectamos las combinaciones de dos pulsadores mediante compuertas AND y luego usamos una compuerta OR para activar tanto el motor como la lámpara de emergencia:

```

+--- A
|
+--- AND ----+
|           |
+--- B       +--- OR ---- Motor
|           |
+--- AND ----+
|
+--- C
|
+--- OR ---- Lámpara de Emergencia

```

Lámpara de emergencia con un pulsador:

Utilizamos compuertas NOT para activar la lámpara de emergencia cuando solo un pulsador está activado:

```

+--- A
|

```

+--- NOT ---- Lámpara de Emergencia

Ningún interruptor activado:

Aquí, simplemente necesitamos asegurarnos de que ni el motor ni la lámpara de emergencia se activen. Podemos lograrlo utilizando compuertas NOT en las salidas de las otras combinaciones:

+--- AND ---- Motor

|

+--- NOT ---- Lámpara de Emergencia

3. Un sistema electrónico de alarma está constituido por cuatro detectores a, b, c y d. La alarma debe dispararse cuando se activan tres o cuatro detectores.

- Si se activan sólo dos detectores su disparo es Indiferente.
- La alarma nunca debe dispararse si se activa un solo detector o ninguno.
- Por último y por razones de seguridad, se deberá activar si $a = 0$, $b = 0$, $c = 0$ y $d = 1$.
- Diseña un circuito de control para esta alarma con el menor número posible de operaciones lógicas, con la nodemcu .

RESPUESTA:

Detector de Seguridad ($a=0$, $b=0$, $c=0$, $d=1$):

Utilizaremos compuertas AND para verificar esta condición:

+--- NOT --- a

|

+--- NOT --- b

|

+--- NOT --- c

```

|
+--- d
|
+--- AND ---- Detector de Seguridad

```

Activación de Alarma por 3 o 4 Detectores:

Usaremos compuertas OR para detectar si se activan tres o cuatro detectores:

```

+--- a
|
+--- b
|
+--- c
|
+--- d
|
+--- OR ---- Alarma

```

Activación de Alarma por 2 Detectores (Indiferente):

Esta condición se cumple automáticamente si no se cumple ninguna de las otras condiciones, por lo que no necesitamos agregar ninguna puerta lógica adicional.

No activación de la Alarma por 1 o ningún detector:

En este caso, simplemente aseguramos que la señal no llegue a la puerta OR que activa la alarma.