

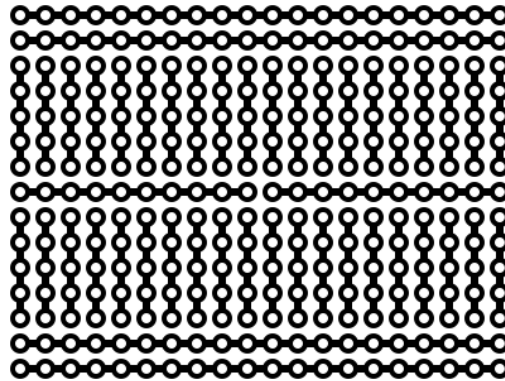
Tarea Laboratorio 1

Juan Pablo León, 201473047-0

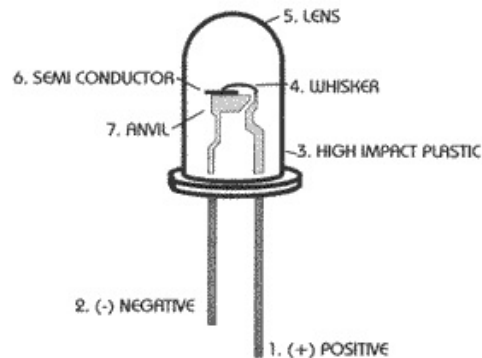
20 de Abril, 2016

1 Investigación

1. Protoboard: es un dispositivo que se utiliza para probar prototipos de circuitos sin la necesidad de utilizar soldadura, lo que permite la reutilización del protoboard. El dispositivo cuenta con numerosos agujeros por los cuales se pueden conectar distintos componentes al insertar sus terminales y realizando conexiones con cables. Un protoboard tiene tiras de metal en su interior que se utilizan para crear los circuitos, estas pueden ser accedidas gracias a los numerosos agujeros ya antes mencionados.



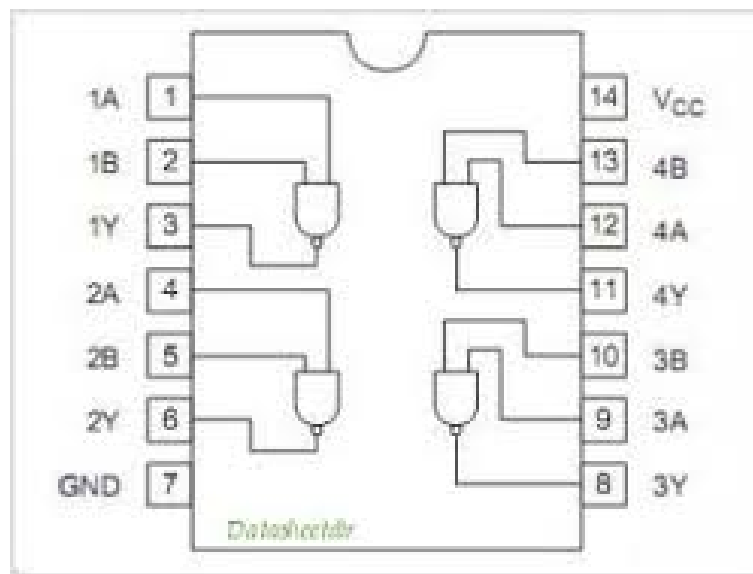
2. LED: traducido al español, su nombre sería “diodo emisor de luz” y es básicamente una pequeña ampolla que puede emitir luz al ser conectada en un circuito. Existen muchas ventajas al utilizar ledes en vez de otras fuentes de luz: bajo consumo de energía, tamaño reducido, bajo tiempo de encendido y amplio espectro de colores además de emitir luz infrarroja y ultravioleta.



3. HD74LS00P: dispositivo que posee en su interior cuatro puertas NAND de dos inputs y un output cada una. Posee además una entrada para el voltaje y otra que lleva a GND. Los voltajes y corrientes se muestran en la siguiente imagen.

| Item | Symbol | min. | typ.* | max. | Unit | Condition |
|------------------------------|-----------|------|-------|------|---------------|--|
| Input voltage | V_{IH} | 2.0 | — | — | V | |
| | V_{IL} | — | — | 0.8 | V | |
| Output voltage | V_{OH} | 2.7 | — | — | V | $V_{CC} = 4.75 \text{ V}$, $V_{IL} = 0.8 \text{ V}$, $I_{OH} = -400 \mu\text{A}$ |
| | V_{OL} | — | — | 0.5 | V | $I_{OL} = 8 \text{ mA}$ |
| | | — | — | 0.4 | | $I_{OL} = 4 \text{ mA}$ |
| Input current | I_{IH} | — | — | 20 | μA | $V_{CC} = 5.25 \text{ V}$, $V_I = 2.7 \text{ V}$ |
| | I_{IL} | — | — | -0.4 | mA | $V_{CC} = 5.25 \text{ V}$, $V_I = 0.4 \text{ V}$ |
| | I_I | — | — | 0.1 | mA | $V_{CC} = 5.25 \text{ V}$, $V_I = 7 \text{ V}$ |
| Short-circuit output current | I_{OS} | -20 | — | -100 | mA | $V_{CC} = 5.25 \text{ V}$ |
| Supply current | I_{CCH} | — | 0.8 | 1.6 | mA | $V_{CC} = 5.25 \text{ V}$ |
| | I_{CCL} | — | 2.4 | 4.4 | mA | $V_{CC} = 5.25 \text{ V}$ |
| Input clamp voltage | V_{IK} | — | — | -1.5 | V | $V_{CC} = 4.75 \text{ V}$, $I_{IN} = -18 \text{ mA}$ |

Note: * $V_{CC} = 5 \text{ V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$



- Integridad funcional de un componente: es la propiedad que tiene un componente de poder ser representado como una combinación de puertas NAND.

2 Desarrollo del circuito

- Construimos la tabla de verdad, considerando que T y Z representan la victoria Terran o Zerg respectivamente (victoria = 1, derrota = 0).

| A | B | C | D | T | Z |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

2. Mapas de Karnaugh. Para Terran:

| CD/AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-------|----|----|----|----|
| 00 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 01 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Donde obtenemos la suma de productos $T(A, B, C, D) = \overline{C}\overline{D} + B\overline{C} + A\overline{D}$.

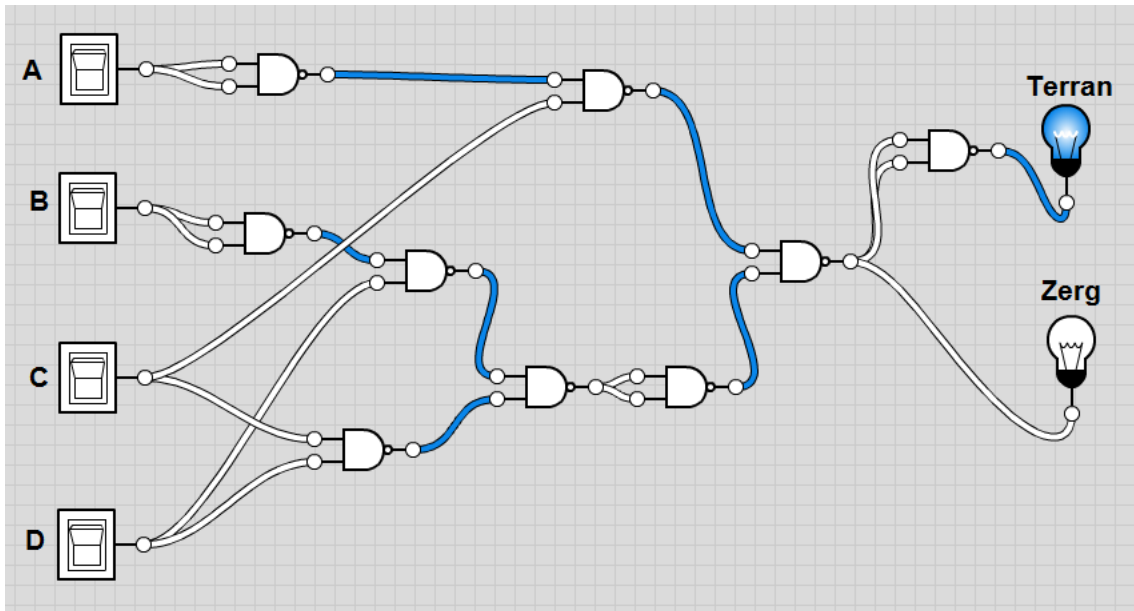
Para Zerg:

| CD/AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 1 | 0 | 0 |

Donde obtenemos que la suma de productos es $Z(A, B, C, D) = \overline{A}C + CD + \overline{B}D$.

Podemos ver que $T = \overline{Z}$, lo cual tiene sentido pues si pensamos en la lógica, si una raza gana entonces obligatoriamente la otra tiene que perder. Si realizamos el producto de sumas para ambos mapas, notamos que $T(A, B, C, D) = (\overline{C} + \overline{D})(B + \overline{D})(A + \overline{C})$ y $Z(A, B, C, D) = (C + D)(\overline{B} + C)(\overline{A} + D)$, donde se observa que el producto de sumas de Terran es igual a la negación de la suma de productos de Zerg y viceversa. Podríamos simplificar el sistema de la siguiente forma: creamos el circuito que represente a los Zerg y luego su output final se divide en dos, uno hacia un LED (que sería el valor final de Zerg) y otro que vaya hacia una puerta NOT y luego a otro LED el cual representaría a los Terran y de esta forma no se tendría que crear todo un circuito nuevo para los Zerg ya que estos son básicamente la negación de los Terran.

3. Sistema combinacional con puertas NAND.



4. Circuito implementado en el simulador.

