**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**ELECTRÓNICA DIGITAL 1**

**Practica de laboratorio**

**APLICACIÓN DE LAS COMPUERTAS UNIVERSALES PRACTICA 1°**  
Juan Esteban Diaz Delgado-20212201615 Dumar Alexander Delgado-20221206321  
**Subgrupo 01-Nº2**

**23/09/2024**

**A)** Para la función lógica dada obtener el respectivo circuito digital con la compuerta universal indicada y escribir la tabla de verdad lógica y de tensiones para dicho circuito.

**d)** Dibujo del circuito lógico completo.

**TTL**

**Gráfico, Esquemático, Gráfico de cajas y bigotes

Descripción generada automáticamente**

**CMOS**

**Gráfico, Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente**

**b)** Cálculo de los valores de las resistencias (R B , R C , R L, R H y las resistencias que se conectan en

las entradas de las compuertas).

Se procede a calcular Rb, para este cálculo, necesitamos la corriente de saturación del transistor, que es de 20 mA, junto con un hfe de 100, esto quiere decir que se necesita un hfe mínimo de 100.

Ahora que se calculó se procede a calcular

.

Asimismo, se procedió a calcular

**Análisis teórico para circuito CMOS**

Se procede a calcular Rb, y para ello necesitamos la corriente de saturación del transistor, que es de 20 mA, y un hfe de 100, lo que indica que se requiere un hfe mínimo de 100. En el caso de CMOS, como se emplea el mismo transistor, lo único que cambiará será el VOH.

Ahora que se calculó se procede a calcular

Para el caso de es el mismo calculo.

**Cálculos Circuito C**

En el circuito C, se procederá a calcular Rh, para encontrar el valor de Rh, usamos las leyes de los voltajes de Kirchhoff de la cual se despeja esta ecuación.

**Análisis teórico para circuito TTL**

**Análisis teórico para circuito CMOS**

**Cálculos Circuito D**

Por último, se procede a calcular la resistencia RL del último circuito.

**Análisis teórico para circuito TTL**

**Análisis teórico para circuito CMOS**

c) datos técnicos solo eléctricos del transistor y del LED.

**LED**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Información diodo led | | | |
| Color | Tensión (V) | Tensión Máxima (V) | Corriente (mA) |
| Rojo | 1.8 | 2.2 | 20 |
| Verde | 2 | 3.5 | 20 |
| Azul | 2.5 | 3.5 | 20 |
| Amarillo | 2 | 3.5 | 20 |

**Transistor 2N3904**

**Tabla

Descripción generada automáticamente**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ENTRADAS | | SALIDAS PARCIALES | SALIDA FINAL |
| A | B | (A+B) |  |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

***Tabla 1.*** *Tabla de verdad del circuito*

.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ENTRADAS | | SALIDAS PARCIALES | SALIDA FINAL |
| A | B | (A+B) |  |
| 0.8 | 0.8 | 0.5 | 2.7 |
| 0.8 | 2 | 2.7 | 0.5 |
| 2 | 0.8 | 2.7 | 0.5 |
| 2 | 2 | 2.7 | 0.5 |

***Tabla 2****. Tabla de tensiones TTL*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ENTRADAS | | SALIDAS PARCIALES | SALIDA FINAL |
| A | B | (A+B) |  |
| 1.5 | 1.5 | 0.05 | 4.95 |
| 1.5 | 3.5 | 4.95 | 0.05 |
| 3.5 | 1.5 | 4.95 | 0.05 |
| 3.5 | 3.5 | 4.95 | 0.05 |

***Tabla 3****. Tabla de tensiones CMOS*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Circuito | Vx (V) | | Vb(V) | | Vc(V) | | Vd(V) | |
| TTL | CMOS | TTL | CMOS | TTL | CMOS | TTL | CMOS |
| Circuito a en alto | 2.7 | 4.95 |  |  |  |  |  |  |
| Circuito a en bajo | 0.4 | 0.05 |  |  |  |  |  |  |
| Circuito b en alto | 2.7 | 4.95 | 0.758 | 0.756 | 0.170 | 0.2 | 1.83 | 1.83 |
| Circuito b en bajo | 0.4 | 0.05 | 0 | 0 | 4.25 | 4.22 | 0.746 | 0.750 |
| Circuito c en alto | 2.7 | 4.95 |  |  |  |  | 1.87 | 1.83 |
| Circuito c en bajo | 0.4 | 0.05 |  |  |  |  | 0 | 0 |
| Circuito d en alto | 2.7 | 4.95 |  |  |  |  | 0 | 0 |
| Circuito d en bajo | 0.4 | 0.05 |  |  |  |  | 1.83 | 1.84 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Circuito | IB (μA) | | IC (mA) | | IOH (μA) | | IOL (mA) | | VLED (V) | | VCE (SAT) (V) | |
| TTL | CMOS | TTL | CMOS | TTL | CMOS | TTL | CMOS | TTL | CMOS | TTL | CMOS |
| Circuito b en alto | 3.499uA | 4.999uA | 23.1 | 22.8 |  |  |  |  | 1.83 | 1.83 | 0.170 | 0.2 |
| Circuito c en alto |  |  |  |  | 400 | 400 |  |  | 1.87 | 1.87 |  |  |
| Circuito d en bajo |  |  |  |  |  |  | 8 | 0.04 | 1.83 | 1.83 |  |  |

**Tablas practica.**

1. Medidas salidas parciales de compuertas lógicas.
2. Voltajes de cada circuito.
3. Corrientes calculadas y voltajes
4. Medidas de resistencias.

