

Departamento de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación



Universidad de Atacama

**2° Trabajo de Sistemas Digitales**

**(**Ejercicio: Smileses por Peras y Manzanas**)**

**Profesor:** Nahur Melendez

**Integrantes:** Jorge Aguirre

Bastián Olivares

**INTRODUCCIÓN**

Se plantea una problemática de “SMILESES POR PERAS Y MANZANAS” que requiere identificar un número del 1 al 9 y en consecuencia encender la misma cantidad de smileses, para ello se confeccionara un prototipo funcional implementado en Circuit Maker cuya lógica se revelara mediante la ayuda una tabla de verdad para el problema y mapas de Karnaugh. Además, se llevará a cabo un estudio de mercado para evaluar los costos del circuito.

**PROCEDIMIENTO**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | Y | Z |
| **0** | **0** | **0** | **0** | 1 | 1 |
| **0** | **0** | **0** | **1** | 0 | 0 |
| **0** | **0** | **1** | **0** | 1 | 0 |
| **0** | **0** | **1** | **1** | 0 | 1 |
| **0** | **1** | **0** | **0** | 1 | 0 |
| **0** | **1** | **0** | **1** | 0 | 0 |
| **0** | **1** | **1** | **0** | 1 | 1 |
| **0** | **1** | **1** | **1** | 0 | 0 |
| **1** | **0** | **0** | **0** | 1 | 0 |
| **1** | **0** | **0** | **1** | 0 | 1 |
| **1** | **0** | **1** | **0** | 1 | 0 |
| **1** | **0** | **1** | **1** | 0 | 0 |
| **1** | **1** | **0** | **0** | 1 | 1 |
| **1** | **1** | **0** | **1** | 0 | 0 |
| **1** | **1** | **1** | **0** | 1 | 0 |
| **1** | **1** | **1** | **1** | 0 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **0** | **0** | **0** | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **0** | **0** | **0** | **1** | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **0** | **0** | **1** | **0** | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **0** | **0** | **1** | **1** | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **0** | **1** | **0** | **0** | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **0** | **1** | **0** | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **0** | **1** | **1** | **0** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **0** | **1** | **1** | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| **1** | **0** | **0** | **0** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| **1** | **0** | **0** | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **1** | **0** | **1** | **0** | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| **1** | **0** | **1** | **1** | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| **1** | **1** | **0** | **0** | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| **1** | **1** | **0** | **1** | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| **1** | **1** | **1** | **0** | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| **1** | **1** | **1** | **1** | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

* **Mapas de Karnaugh y Suma de Productos:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AB\CD** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | 0 0 | 1 1 | 1 3 | 1 2 |
| **01** | 1 4 | 1 5 | 1 7 | 1 6 |
| **11** | X 12 | X 13 | X 15 | X 14 |
| **10** | 1 8 | 1 9 | X 11 | X 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AB\CD** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | 0 0 | 0 1 | 1 3 | 1 2 |
| **01** | 1 4 | 1 5 | 1 7 | 1 6 |
| **11** | X 12 | X 13 | X 15 | X 14 |
| **10** | 1 8 | 1 9 | X 11 | X 10 |

**L1**= A + B +C + D **L2**= C + B + A

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AB\CD** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | 0 0 | 0 1 | 1 3 | 0 2 |
| **01** | 1 4 | 1 5 | 1 7 | 1 6 |
| **11** | X 12 | X 13 | X 15 | X 14 |
| **10** | 1 8 | 1 9 | X 11 | X 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AB\CD** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | 0 0 | 0 1 | 0 3 | 0 2 |
| **01** | 1 4 | 1 5 | 1 7 | 1 6 |
| **11** | X 12 | X 13 | X 15 | X 14 |
| **10** | 1 8 | 1 9 | X 11 | X 10 |

**L3**= CD + B + A **L4**= B + A

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AB\CD** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | 0 0 | 0 1 | 0 3 | 0 2 |
| **01** | 0 4 | 1 5 | 1 7 | 1 6 |
| **11** | X 12 | X 13 | X 15 | X 14 |
| **10** | 1 8 | 1 9 | X 11 | X 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AB\CD** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | 0 0 | 0 1 | 0 3 | 0 2 |
| **01** | 0 4 | 0 5 | 1 7 | 1 6 |
| **11** | X 12 | X 13 | X 15 | X 14 |
| **10** | 1 8 | 1 9 | X 11 | X 10 |

**L5**= A + BC + BD **L6**= A + BC

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AB\CD** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | 0 0 | 0 1 | 0 3 | 0 2 |
| **01** | 0 4 | 0 5 | 1 7 | 0 6 |
| **11** | X 12 | X 13 | X 15 | X 14 |
| **10** | 1 8 | 1 9 | X 11 | X 10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AB\CD** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | 0 0 | 0 1 | 0 3 | 0 2 |
| **01** | 0 4 | 0 5 | 0 7 | 0 6 |
| **11** | X 12 | X 13 | X 15 | X 14 |
| **10** | 1 8 | 1 9 | X 11 | X 10 |

**L7**= A + BCD **L8**= A

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AB\CD** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | 0 0 | 0 1 | 0 3 | 0 2 |
| **01** | 0 4 | 0 5 | 0 7 | 0 6 |
| **11** | X 12 | X 13 | X 15 | X 14 |
| **10** | 0 8 | 1 9 | X 11 | X 10 |

**L9**= AD

Para simplificar el circuito se identifica coincidencia lógica luego se expresa las compuertas requeridas.

**L1**= L2 + D 2-OR

**L2** = L4 + C 2 - OR

**L3** = L4 + CD 2 - OR; 2 - AND

**L4**= A + B 2 - OR

**L5**= L6 + BD 2 – OR; 2 - AND

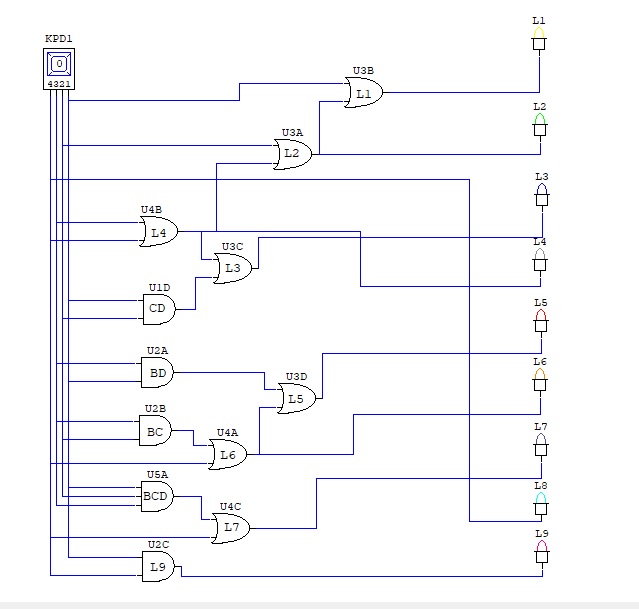
**L6** = A + BC 2 – OR; 2 - AND

**L7** = A + BCD 2 – OR; 3 - AND

**L8**= A

**L9**= AD 2 – AND

Se consigue el siguiente diagrama lógico implementado en Circuit Maker.



**Costos de Materiales**

Se estudia el precio de mercado de las componentes utilizadas y se desarrolla la siguiente tabla.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre Materiales** | **Cantidad a Utilizar** | **Valor pesos**  **Chilenos x Unidad** | **Valor Total en pesos Chileno** | **Valor x Unidad en Dolares** | **Valor Total en Dolares** |
| **74ls32** | 2 | 1.167 | 2.334 | 0.53 | 1.06 |
| **74ls08** | 1 | 1.192 | 1.192 | 1.51 | 1.51 |
| **74ls15** | 1 | 1 332 | 1.332 | 1.67 | 1.67 |
| **Hex key Switch** | 1 | 683 | 683 | 0.86 | 0.86 |
| **LED** | 9 | 160 | 1.440 | 0.20 | 1.83 |
| **PORTA BATERIA 9V** | 1 | 952 | 952 | 1.21 | 1.21 |
| **Bateria Nueve Volt** | 1 | 1.490 | 1.490 | 1.89 | 1.89 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Costo Total en Materiales** | **Pesos Chilenos** | **Dólares** |
|  | **9.423** | **7.87** |

**Paginas para referencia de precios**

* <https://tecmikro.com/circuitos-integrados-logicos/40-74ls32-7432-compuerta-logica-or.html>
* [https://www.ebay.com/itm/354675266030](https://www.ebay.com/itm/354675266030?chn=ps&norover=1&mkevt=1&mkrid=21527-227144-2056-1&mkcid=2&itemid=354675266030&targetid=295607582760&device=c&mktype=pla&googleloc=1003325&poi=&campaignid=19731809656&mkgroupid=144740913085&rlsatarget=pla-295607582760&abcId=&merchantid=742975364&gclid=Cj0KCQjw0tKiBhC6ARIsAAOXutk4rQTHQTGJfebhnfN6LVbuMqLDt6_S8r1w6m1prPyaaIHWiJSnIlQaAjpIEALw_wcB)
* <https://www.ebay.com/itm/132871522288>
* <https://www.alibaba.com/product-detail/RS42716R-thru-hole-type-16-Pos_60761065737.html>
* <http://www.grenelectronic.cl/index.php?id_product=227&rewrite=porta-bateria-9v&controller=product>
* <https://www.mercadolibre.cl/eveready-bateria-nueve-volt-extra-duracion/p/MLC19916238>

**REFLEXIONES**

* Jorge Aguirre: En el desarrollo de este Ejercicio comprendimos la importación de los Cálculos usando las propiedades de Algebra booleana y sus reglas básicas construyendo la tabla de verdad, el mapa de Karnaugh, la suma de productos mínima y las compuertas lógicas. Lo que nos permitió desarrollas un esquema en el software dibujando las conexiones de cada componente. Logrando implementar el circuito lógico acercándolo a la realidad probando sus funcionamientos, errores y las propiedades de cada componente para así conseguir la información necesaria para investigar en Internet sus costos, donde obtenerlos y logrando hacerse una idea de su forma real ya implementado.
* Bastián Olivares: personalmente el haber hecho al menos contacto practico en cuanto a la lógica en un campo que hasta inicios de la asignatura me era totalmente desconocido, me ayudo a entender mejor los conceptos que en principio además de abstractos por sí mismos no me esclarecían su utilidad hasta que la implementación de la solución al problema me demostró la relevancia y eficacia que tienen los circuitos que a otros niveles de complejidad hacen posible arquitecturas de sistemas digitales o tecnológicas, pienso que la implementación en circuit maker fue cómoda y gracias a internet el estudio de mercado fue relativamente sencillo.

**CONCLUSIÓN**

Con este informe se espera haber proporcionado una solución efectiva y arrojar luz por medio de un estudio de mercado de los costos para la problemática de "SMILESES POR PERAS Y MANZANAS".

En conclusión, este proyecto ha sido una experiencia valiosa para desarrollar habilidades en el diseño y construcción de circuitos lógicos, y para aplicar conceptos teóricos de lógica booleana en un proyecto práctico.