Universidad Estatal a Distancia

Vicerrectoría Académica

Escuela De Ciencias Exactas y Naturales

Carrera de Diplomado en Ingeniería Informática

Asignatura: Organización De Computadores

Código: 00823

Proyecto #1

Estudiante:

Francisco Campos Sandi

114750560

Sede: San Vito

Grupo 08

Tutor: José Gabriel Cordero Soto

II Cuatrimestre 2024

Contenido

[INTRODUCCIÓN 4](#_Toc169902155)

[Marco teórico 5](#_Toc169902156)

[1.1 Tablas de verdad 5](#_Toc169902157)

[1.2 Mapas de Karnaugh 5](#_Toc169902158)

[1.3 Simplificación Booleana 6](#_Toc169902159)

[DESARROLLO 7](#_Toc169902160)

[2. Tabla de verdad ecuación original 7](#_Toc169902161)

[3. Mapas de Karnaugh 8](#_Toc169902162)

[3.2 Mapa Led verde “Bomba de Salida (BS)” 9](#_Toc169902163)

[3.3 Mapa Led amarillo. “Sistema de Ajuste de pH (APH):)” 10](#_Toc169902164)

[3.4 Mapa Led anaranjado “Sistema de Limpieza de Filtros (LF) 11](#_Toc169902165)

[3.5 Mapa Led rojo. “Sistema de Registro de Eventos anormales (RE) 12](#_Toc169902166)

[Conclusión 13](#_Toc169902167)

[Referencias 14](#_Toc169902168)

**Índice de tablas**

[Tabla 1. Ecuación original 7](#_Toc169902005)

[Tabla 2. Mapa de Karnaugh “bomba de entrada (BE)” 8](#_Toc169902006)

[Tabla 3 Mapa Led verde “Bomba de Salida (BS)” 9](#_Toc169902007)

[Tabla 4 Mapa Led amarillo. “Sistema de Ajuste de pH (APH):)” 10](file:///C:\Users\USUARIO\Desktop\UNED\2024\II_CUATRI_2024\ORGANIZACION%20DE%20COMPUTADORES\PROYECTO%201\PROYECTO_1_FRANCISCO_CAMPOS_SANDI.docx#_Toc169902008)

[Tabla 5 Mapa Led anaranjado “Sistema de Limpieza de Filtros (LF) 11](#_Toc169902009)

[Tabla 6 Mapa Led rojo. “Sistema de Registro de Eventos anormales (RE) 12](file:///C:\Users\USUARIO\Desktop\UNED\2024\II_CUATRI_2024\ORGANIZACION%20DE%20COMPUTADORES\PROYECTO%201\PROYECTO_1_FRANCISCO_CAMPOS_SANDI.docx#_Toc169902010)

# INTRODUCCIÓN

En el presente documento se desarrolla el tema de simplificación de ecuaciones de un problema dado el cual trata de diseñar un sistema de monitoreo y control para una planta de tratamiento de aguas residuales y creación de un circuito en Digital Works mediante un proyecto en el cual se facilita los enunciados para saber cuándo las bombas se activan o el pH, así dependiendo de la situación se logra saber si en la tabla se colocan 1 o 0, se crea su tabla de verdad con todos elementos que componen la ecuación original y su respectiva salida y la identificación de sus términos.

En el desarrollo del problema luego de trabajar la tabla de verdad, se procede con el procedimiento de ir trabando cada salida un mapa de Karnaugh y con el álgebra de Boole con los valores dados y se simplifica en una ecuación más simple y fácil de trabajar en el circuito.

En el presente trabajo se reconoce la importancia de los conceptos para poder llegar un procedimiento más simple con ayuda de la lógica Booleana y la ayuda para poder simplificar con ayuda de los mapas de Karnaugh.

# Marco teórico

## 1.1 Tablas de verdad

En la lógica formal, la tabla de verdad es un método utilizado debido a su simplicidad y precisión para determinar el valor de verdad de una proposición. Este método implica generar todas las combinaciones posibles de valores de verdad o falso, evaluando así la veracidad de la fórmula completa. Según Bustamante (2009, p. 133), "Se construye listando las 2^n interpretaciones posibles, donde n es el número de átomos en la fórmula. Luego se procede a establecer los valores de verdad de sus fórmulas, hasta obtener la evaluación de la fórmula completa". La tabla de verdad inicialmente se emplea para poder ir colocando los 1 o 0 de acuerdo a las indicaciones que dan para el funcionamiento de la planta, para poder obtener las salidas las cuales serán trabajadas en el mapa de Karnaugh para obtener las ecuaciones simplificadas.

## 1.2 Mapas de Karnaugh

Al manejar funciones complejas, el uso de mapas de Karnaugh se utiliza para simplificar y reducir ecuaciones lógicas. Según Gómez (2010, p. 60), "Este método consiste en formar diagramas de 2^n cuadros, siendo n el número de variables, cada cuadro representa una de las diferentes combinaciones posibles, y se disponen de tal forma que se puede pasar de un cuadro a otro […]".

Los mapas de Karnaugh son herramientas diseñadas para simplificar expresiones algebraicas Booleanas, así obtener ecuaciones más sencillas para trabajar circuitos lógicos.

## 1.3 Simplificación Booleana

En el diseño de circuitos es importante trabajar con variables claras y concisas. La simplificación de funciones lógicas mediante el álgebra de Booleana disminuye la complejidad y el riesgo de errores, así logrando diseños, implementación y ejecución eficiente de los circuitos lógicos. Según Gómez (2010, p. 50), "Una expresión Booleana simplificada emplea el menor número posible de puertas en la implementación de una determinada expresión". Además, Floyd (2016, p. 200) menciona que "Con el álgebra de Boole se puede reducir una expresión a su forma más simple o cambiarla a una forma más adecuada para conseguir implementarla de la manera más eficiente".

En la simplificación se logra obtener ecuaciones más sencillas al ir reduciendo los términos adyacentes que se obtienen de los mapas de Karnaugh, los cuales al ir verificando que cada variable no cambie, dado que las cuatro entradas son “AND” al cambiar alguna de 1 o 0, se eliminan y solo se conservan las que todas son el mismo valor, por eso en algunas tenemos 8 términos adyacentes y solo queda una variable como resultado de la simplificación.

# DESARROLLO

## 2. Tabla de verdad ecuación original

**Tabla de verdad de la expresión original**

En la siguiente tabla de verdad se puede observar, en una la tabla de verdad completa, para luego agregarlos al mapa de Karnaugh y con su respectiva función de salida.

* Agua cruda: AC donde haya 0 se activa la bomba de entra BE
* Agua tratada: AT alcanza un umbral máximo (alto), se activa la bomba donde haya un 1
* PH: pH está fuera del rango óptimo (nivel bajo), se activa donde haya un 0
* TZ: turbidez del agua es alta, se activa el sistema de limpieza de filtros se activa donde haya 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | AC | AT | PH | TZ |  |  |  |  |  |  |
|  | A | B | C | D | TÉRMINO | BE | BS | APH | LF | RE |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | A’B’C’D’ | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | A’B’C’D | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | A’B’CD’ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | A’B’CD | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | A’BC’D’ | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | A’BC’D | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | A'BCD' | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | A'BCD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | AB’C’D’ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | AB'C'D | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | AB’CD’ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | AB’CD | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | ABC’D’ | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | ABC'D | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 0 | ABCD’ | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | ABCD | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**Tabla 1. Ecuación original**

## Mapas de Karnaugh

De acuerdo a la guía del video de una tutoría se logra guiar para representar el mapa de Karnaugh (Cátedra Desarrollo de Sistemas UNED, 2020)  
**3.1 Mapa Led azul “bomba de entrada (BE)”**

Se realiza la agrupación de términos adyacentes en esta ocasión de 8 términos, siguiendo el libro, (Floyd, 2016) se pueden agregar hasta 8 términos, se colocan las celdas adyacentes para realizar su simplificación con álgebra Booleana, en este primer caso solo se coloca **A’** dado que es el único termino que no cambia, debido que los ABCD son un “AND” lógico y no pueden cambiar el valor sea de 0 o de 1, y se obtiene la ecuación de BE



**Tabla 2. Mapa de Karnaugh “bomba de entrada (BE)”**

ECUACIÓN SIMPLIFICADA

 **NOTA: Recordar A’= AC’**

## 3.2 Mapa Led verde “Bomba de Salida (BS)”

Se realiza la agrupación de términos adyacentes en esta ocasión de 8 términos, siguiendo el libro, (Floyd, 2016) se pueden agregar hasta 8 términos, se colocan las celdas adyacentes para realizar su simplificación con álgebra Booleana, en este primer caso solo se coloca **B** dado que es el único termino que no cambia, debido que los ABCD son un “AND” lógico y no pueden cambiar el valor sea de 0 o de 1, y se obtiene la ecuación de BS.



**Tabla 3 Mapa Led verde “Bomba de Salida (BS)”**

ECUACIÓN SIMPLIFICADA



**NOTA: Recordar B= AT**

## 3.3 Mapa Led amarillo. “Sistema de Ajuste de pH (APH):)”

Se realiza la agrupación de términos adyacentes en esta ocasión de 8 términos en dos agrupaciones, siguiendo el libro, (Floyd, 2016) se pueden agregar hasta 8 términos, se colocan las celdas adyacentes para realizar su simplificación con álgebra Booleana, en este primer caso solo se coloca **C’**  y la segunda agrupación se coloca **B** dado que es el único termino que no cambia, debido que los ABCD son un “AND” lógico y no pueden cambiar el valor sea de 0 o de 1, y se obtiene la ecuación de **APH**



**Tabla 4 Mapa Led amarillo. “Sistema de Ajuste de pH (APH):)”**

ECUACIÓN SIMPLIFICADA



**NOTA: Recordar C = PH y B = AT**

## 3.4 Mapa Led anaranjado “Sistema de Limpieza de Filtros (LF)

Se realiza la agrupación de términos adyacentes en esta ocasión de 8 términos, siguiendo el libro, (Floyd, 2016) se pueden agregar hasta 8 términos, se colocan las celdas adyacentes para realizar su simplificación con álgebra Booleana, en este primer caso solo se coloca **D** dado que es el único termino que no cambia, debido que los ABCD son un “AND” lógico y no pueden cambiar el valor sea de 0 o de 1, y se obtiene la ecuación de LF.

**Tabla 5 Mapa Led anaranjado “Sistema de Limpieza de Filtros (LF)**

ECUACIÓN SIMPLIFICADA



**NOTA: Recordar D = TZ**

## 3.5 Mapa Led rojo. “Sistema de Registro de Eventos anormales (RE)

Se realiza la agrupación de términos adyacentes en esta ocasión de 8 términos, siguiendo el libro, (Floyd, 2016) se pueden agregar en 4 términos en dos agrupaciones, se colocan las celdas adyacentes para realizar su simplificación con álgebra Booleana, en este primer caso solo se coloca **B’D** y la segunda agrupación se coloca **BC** dado que es el único termino que no cambia, debido que los ABCD son un “AND” lógico y no pueden cambiar el valor sea de 0 o de 1, y se obtiene la ecuación de **RE**

**Tabla 6 Mapa Led rojo. “Sistema de Registro de Eventos anormales (RE)**

ECUACIÓN SIMPLIFICADA



**NOTA: Recordar B’ = AT’, C = PH y D = TZ**

# Conclusión

En el presente trabajo se ha logrado desarrollar una solución a un problema dado el cual se dan las condiciones de diseñar un sistema de monitoreo y control para una planta de tratamiento de aguas residuales de poder simplificar una ecuación lógica por medio de los mapas de mapa de Karnaugh y el uso del álgebra de Boole y así poder diseñar los cinco circuitos de salida de la planta y poder lograr circuitos más simples

En la elaboración de este trabajo se logra trabajar un problema de aplicación de los conceptos ya trabajados en la tarea anterior, lo cual facilitó más enriquecedor dado que se trabaja un problema de la vida cotidiana.

En el proyecto se logra superar desafíos prácticos en los cuales con conceptos más abstractos se aplican, el poder escoger las celdas adyacentes y saber simplificar con el algebra de Boole, da un enfoque practico de conocimientos que tiene la informática para poder enfrentar otros problemas a futuro.

# Referencias

Bustamante, A. (2009). Lógica y Argumentación: De los argumentos deductivos a las álgebras de Boole. México: Pearson Educación. T1-Bustamante-cap03-logica-simbolica.pdf (uned.ac.cr)

Cátedra Desarrollo de Sistemas UNED (Director). (2020, julio 9). *Tutoría 1 (Énfasis en mapas de Karnaugh)*. https://www.youtube.com/watch?v=OgSIQbbsGmU

Floyd, T. L. (2016). FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DIGITA LES, 11th Edition. [[VitalSource Bookshelf version]]. Retrieved from vbk://9788490353004

Gómez, E. (2010). MATERIAL COMPLEMENTARIO. ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS. San José. UNED.