INSTITUTO TECNOLÓGICO DE IZTAPALAPA

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

INFORME DE PROYECTO FINAL

TEMA:

COMBINATORY LOGIC (FUNCIONAL)

LUGAR DE REALIZACIÓN:

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE IZTAPALAPA

PROFESOR

ING. ABIEL TOMAS PARRA HERNANDEZ

ALUMNOS:

TLAPALAMATL ROBLES MAYTE AKETZALY 181080167

RUIZ BARCO NATALIA 181080149

MARTINEZ GOMEZ DIEGO ANTONIO 181080160

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

NMX-CC-9001-IMNC-2015
ISO 9001:2015
Fecha de terminación: 2021.04.22
Consulta en: www.tecnm.mx

INDICE

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

NMX-CC-9001-IMNC-2015
ISO 9001:2015
Fecha de terminación: 2021.04.22
Consulta en: www.tecnm.mx

RESUMEN

Esta investigación tuvo el objetivo de indagar más acerca del tema y que es lo que lo compone en ciertos temas que se desarrollan, como funcionan, cuál fue su propósito de creación y quienes fueron que las hicieron.

La lógica combinatoria (en adelante LC) es una teoría lógica elegante y poderosa que está conectada a muchas áreas de la lógica, y ha encontrado aplicaciones en otras disciplinas, especial mente, en informática y matemáticas.

Captura las características esenciales de la naturaleza del cómputo. La lógica combinatoria (LC) es el fundamento del cálculo lambda, al eliminar el último tipo de variable de éste: la variable lambda. En LC las expresiones lambda (usadas para permitir la abstracción funcional) son substituidas por un sistema limitado de combinadores, las funciones primitivas que no contienen ninguna variable libre (ni ligada). Es fácil transformar expresiones lambda en expresiones combinatorias, y puesto que la reducción de un combinador es más simple que la reducción lambda, LC se ha utilizado como la base para la puesta en práctica de algunos lenguajes de programación funcionales no-estrictos en software y hardware.

La única categoría sintáctica en lógica combinatoria es la del término aplicativo. Los términos cerrados se denominan "combinadores"; no hay vinculación de variables. Los sistemas que contienen los combinadores básicos S y K exhiben la propiedad crucial de la completitud combinatoria: cada rutina expresable en el sistema puede ser capturada por un término compuesto solo por estos dos combinadores. La lógica combinatoria es un pariente cercano del cálculo lambda de Church. M. Schönfinkel introdujo y definió por primera vez los combinadores básicos en 1920 al ensayar los fundamentos de las matemáticas que evitan las variables ligadas y toman las operaciones, en lugar de los conjuntos, como fundamentales. H. Curry redescubrió más tarde los combinadores (y acuñó el término "lógica combinatoria") independientemente de Schönfinkel.

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

NMX-CC-9001-IMNC-2015
ISO 9001:2015
Fecha de terminación: 2021.04.22
Consulta en: www.tecnm.mx

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación es de la lógica combinatoria que es una notación para que se elimine la necesidad de variables cuantificadas en la lógica matemática, que ácido introducida por Moses Schönfinkel y Haskell Curry que será utilizada en informática como un modelo teórico de computación y también utilizado como base para el diseño de lenguajes d programación funcionales.

La idea que se considera es proporcionar una forma análoga de construir funciones y eliminar cualquier mención de variables particularmente en la lógica de predicados, se explicara que un combinador es una función de orden superior que se usa la aplicación de función y combinadores definidos para poder definir un resultado a partir de sus argumentos.

Será mención de la puerta lógica que es modelo idealizado computación o dispositivo electrónico físico que implementa una función booleana, una operación lógica realizada en una o más entradas binarias que produce una salida binaria.

La característica principal que se mencionara de las puertas lógicas son que se implementan principalmente mediante diodos o transistores que actúan como interruptores eléctricos, pero también se pueden construir usando tubos de vacío, relés, electromagnéticos (lógica de relé), lógica fluida, lógica neumática, óptica, moléculas o incluso elementos mecánicos.

También se mencionará ciertos temas que son las puertas electrónicas, el cálculo lambda, explicación y aplicaciones y máquina de acceso aleatorio iremos conociendo sus características y que es para que funcione y como es que cada una de ellas esta complementa entre sí y como es que se van relacionando entre sí.

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

NMX-CC-9001-IMNC-2015
ISO 9001:2015
Fecha de terminación: 2021.04.22
Consulta en: www.tecnm.mx

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar de manera discreta los modelos que son basados en combinatory logic (funcional) para así lograr un mejor entendimiento del tema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. analizar detalladamente la lógica combinatoria ya que es un pariente cercano del cálculo lambda de Church. M. Schönfinkel introdujo y definió por primera vez los combinadores básicos.
2. describir la relación que se tiene con el cálculo lambda ya que se puede representar con cualquier cálculo en las nociones simples de abstracción y aplicación de funciones basadas en la situación textual.
3. Dar ejemplos de cómo se pueden realizar los cálculos
4. Reproducir y analizar el modelo de lógica combinatoria.

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

NMX-CC-9001-IMNC-2015
ISO 9001:2015
Fecha de terminación: 2021.04.22
Consulta en: www.tecnm.mx

JUSTIFICACIÓN

Se realizo este tema de investigación ya que fue asignado por el profesor y a la vera leído más acerca del tema se volvió más interesante por los temas que tiene.

Por qué se está realizando esta investigación para poder conocer la información explicada por los investigadores Moses Schönfinkel y Haskell Curry que se basaron para poder llegar a esos temas y como es lo fueron investigando y con que se basaron para realizarlo y como es que lo hicieron y en los tiempos que ellos crearon la lógica combinatoria

Ya que lógica combinatoria comprende una batería de formalismos para expresar y estudiar las propiedades de las operaciones constitutivas de la lógica contemporánea y sus aplicaciones. La única categoría sintáctica en lógica combinatoria es la del término aplicativo. Los términos cerrados se denominan "combinadores"; no hay vinculación de variables.

También dependiendo del contexto, que se le dé al término pueda referirse a una puerta lógica ideal, por ejemplo, un tiempo de subida cero y un abanico ilimitado, o puede referirse a un dispositivo físico no ideal.

En las puertas lógicas se le considera sistema lógico funcionalmente completo puede estar compuesto por relés, válvulas (tubos de vacío) o transistores.

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

MARCO TEÓRICO

- **QUE ES COMBINATORY LOGIC (FUNCIONAL)**

La lógica combinatoria es una notación para eliminar la necesidad de variables cuantificadas en lógica matemática. Fue introducido por Moses Schönfinkel y Haskell Curry y más recientemente se ha utilizado en informática como modelo teórico de computación y también como base para el diseño de lenguajes de programación funcionales . Se basa en combinadores que fueron introducidos por Schönfinkel en 1920 con la idea de proporcionar una forma análoga de construir funciones y eliminar cualquier mención de variables, particularmente en la lógica de predicados. Un combinador es una función de orden superior que usa solo la aplicación de función y combinadores definidos anteriormente para definir un resultado a partir de sus argumentos.

La lógica combinatoria es la lógica última y como tal puede ser un modelo simplificado del cómputo, usado en la teoría de la computabilidad (el estudio de qué puede ser computado) y la teoría de la prueba (el estudio de qué se puede probar matemáticamente).

- **PUERTA LÓGICA**

un modelo idealizado computación o dispositivo electrónico físico que implementa una función booleana , una operación lógica realizada en una o más entradas binarias que produce una única salida binaria. Dependiendo del contexto, el término puede referirse a una puerta lógica ideal , una que tiene, por ejemplo, un tiempo de subida cero y un abanico ilimitado , o puede referirse a un dispositivo físico no ideal (ver Operación ideal y real). amperios para comparar).

Las puertas lógicas se implementan principalmente mediante diodos o transistores que actúan como interruptores electrónicos , pero también se pueden construir usando tubos de vacío , relés electromagnéticos (lógica de relé), lógica fluídica , lógica neumática , óptica , moléculas o incluso elementos mecánicos . Con la amplificación, las puertas lógicas se pueden conectar en cascada de la misma manera que se pueden componer las funciones booleanas, lo que permite la construcción de un modelo físico de toda la lógica booleana y, por lo tanto, todos los algoritmos y las matemáticas. que se puede describir con lógica booleana.

Los circuitos lógicos incluyen dispositivos tales como multiplexores , registros , unidades lógicas aritméticas (ALU) y memoria de computadora , hasta microprocesadores completos , que pueden contener más de 100 millones de puertas. En la práctica moderna, la mayoría de las puertas están hechas de MOSFET (transistores de efecto de campo semiconductores de óxido metálico).

Las puertas lógicas compuestas AND-OR-Invert (AOI) y OR-AND-Invert (OAI) se emplean a menudo en el diseño de circuitos porque su construcción utilizando MOSFET es más simple y eficiente que la suma de las puertas individuales.

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

- **PUERTAS ELECTRÓNICAS**

Un sistema lógico funcionalmente completo puede estar compuesto por relés , válvulas (tubos de vacío) o transistores . La familia más simple de puertas lógicas utiliza transistores bipolares y se llama lógica resistor-transistor (RTL). A diferencia de las puertas lógicas de diodos simples (que no tienen un elemento de ganancia), las puertas RTL se pueden conectar en cascada indefinidamente para producir funciones lógicas más complejas. Las puertas RTL se utilizaron en los primeros circuitos integrados . Para mayor velocidad y mejor densidad, las resistencias utilizadas en RTL fueron reemplazadas por diodos, lo que resultó en una lógica de diodo-transistor (DTL). Lógica transistor-transistor(TTL) luego suplantó a DTL. A medida que los circuitos integrados se volvieron más complejos, los transistores bipolares fueron reemplazados por transistores de efecto de campo más pequeños (MOSFET); consulte PMOS y NMOS . Para reducir aún más el consumo de energía, la mayoría de las implementaciones de chips actuales de los sistemas digitales utilizan ahora lógica CMOS . CMOS utiliza dispositivos MOSFET complementarios (tanto de canal n como de canal p) para lograr una alta velocidad con baja disipación de energía.

Para la lógica a pequeña escala, los diseñadores ahora usan puertas lógicas prefabricadas de familias de dispositivos como la serie TTL 7400 de Texas Instruments , la serie CMOS 4000 de RCA y sus descendientes más recientes. Cada vez más, estas puertas lógicas de función fija están siendo reemplazadas por dispositivos lógicos programables , que permiten a los diseñadores empaquetar muchas puertas lógicas mixtas en un solo circuito integrado. La naturaleza programable en campo de los dispositivos lógicos programables como los FPGAha reducido la propiedad "dura" del hardware; Ahora es posible cambiar el diseño lógico de un sistema de hardware reprogramando algunos de sus componentes, permitiendo así cambiar las características o la función de una implementación de hardware de un sistema lógico. Otros tipos de puertas lógicas incluyen, pero no se limitan.

- **CÁLCULO LAMBDA**

El cálculo lambda (también escrito como cálculo λ) es un sistema formal en lógica matemática para expresar el cálculo basado en la abstracción y aplicación de funciones mediante la vinculación y sustitución de variables . Es un modelo de cálculo universal que se puede utilizar para simular cualquier máquina de Turing . Fue introducido por el matemático Alonzo Church en la década de 1930 como parte de su investigación sobre los fundamentos de las matemáticas .

El cálculo lambda consiste en construir términos lambda y realizar operaciones de reducción en ellos. En la forma más simple de cálculo lambda, los términos se construyen usando solo las siguientes reglas:

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

Tabla 1

SINTAXIS	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
x	Variable	Carácter o cadena que representa un parámetro o valor matemático / lógico.
(λ *x*. *M*)	Abstracción	Definición de función (M es un término lambda). La variable *x* se vincula en la expresión.
(M *N*)	Solicitud	Aplicar una función a un argumento. *M* y *N* son términos lambda.

produciendo expresiones como: (λ *x*. λ *y*. (λ *z*. (λ *x*. *zx*) (λ *y*. *zy*)) (xy)). Los paréntesis se pueden quitar si la expresión no es ambigua. Para algunas aplicaciones, se pueden incluir términos para operaciones y constantes lógicas y matemáticas.

Las operaciones de reducción incluyen:

Tabla 2

OPERACIÓN		NOMBRE	DESCRIPCIÓN
λ *x* . *M* [*x*]) (λ *y* . *M* [*y*])	→	α-conversión	Cambiar el nombre de las variables vinculadas en la expresión. Se usa para evitar colisiones de nombres .
((λ *x* . *M*) *E*) (*M* [*x* : = *E*])	→	β-reducción	Reemplazo de las variables vinculadas con la expresión del argumento en el cuerpo de la abstracción.

Si se usa la indexación de Bruijn , entonces la conversión α ya no es necesaria ya que no habrá colisiones de nombres. Si la aplicación repetida de los pasos de reducción finalmente termina, entonces, según el teorema de Church-Rosser, producirá una forma β-normal.

Los nombres de variable no son necesarios si se usa una función lambda universal, como Iota y Jot, que pueden crear cualquier comportamiento de función llamándola sobre sí misma en varias combinaciones.

El cálculo lambda se ocupa de objetos llamados términos lambda, que pueden representarse mediante las siguientes tres formas de cadenas:

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

- v
- $\lambda v.\, E_1$
- $(E_1\, E_2)$

El cuadrado de x * x:(Utilizando "x"para indicar multiplicación.) x aquí es el parámetro formal de la función. Para evaluar el cuadrado para un argumento en particular, digamos 3, lo insertamos en la definición en lugar del parámetro formal:

El cuadrado de 3 es 3*3

Para evaluar la expresión resultante 3*3, tendríamos que recurrir a nuestro conocimiento de la multiplicación y el número 3. Dado que cualquier cálculo es simplemente una composición de la evaluación de funciones adecuadas sobre argumentos primitivos adecuados, este simple principio de sustitución es suficiente para capturar el mecanismo esencial de cálculo. Además, en el cálculo lambda, nociones como '3' y '*'se puede representar sin necesidad de constantes o operadores primitivos definidos externamente. Es posible identificar términos en el cálculo lambda que, cuando se interpretan adecuadamente, se comportan como el número 3 y como el operador de multiplicación, codificación qv Church .

Se sabe que el cálculo lambda es computacionalmente equivalente en potencia a muchos otros modelos plausibles de computación (incluidas las máquinas de Turing); es decir, cualquier cálculo que se pueda realizar en cualquiera de estos otros modelos se puede expresar en cálculo lambda y viceversa. Según la tesis de Church-Turing , ambos modelos pueden expresar cualquier cálculo posible.

Se sabe que el cálculo lambda es computacionalmente equivalente en potencia a muchos otros modelos plausibles de computación (incluidas las máquinas de Turing); es decir, cualquier cálculo que se pueda realizar en cualquiera de estos otros modelos se puede expresar en cálculo lambda y viceversa. Según la tesis de Church-Turing, ambos modelos pueden expresar cualquier cálculo posible.

Quizás sea sorprendente que el cálculo lambda pueda representar cualquier cálculo concebible utilizando solo las nociones simples de abstracción y aplicación de funciones basadas en la sustitución textual simple de términos por variables. Pero aún más notable es que ni siquiera se requiere abstracción. La lógica combinatoria es un modelo de cálculo equivalente al cálculo lambda, pero sin abstracción. La ventaja de esto es que evaluar expresiones en el cálculo lambda es bastante complicado porque la semántica de sustitución debe especificarse con mucho cuidado para evitar problemas de captura de variables. Por el contrario, evaluar expresiones en lógica combinatoria es mucho más simple, porque no existe la noción de sustitución.

EXPLICACIÓN Y APLICACIONES

El cálculo lambda es Turing completo , es decir, es un modelo universal de cálculo que se puede utilizar para simular cualquier máquina de Turing . Su homónimo, la letra griega lambda (λ), se usa en expresiones lambda y términos lambda para denotar la vinculación de una variable en una función .

El cálculo lambda puede no estar tipificado o tipificado. En el cálculo lambda tipado, las funciones se pueden aplicar solo si son capaces de aceptar el "tipo" de datos de la entrada dada. Los cálculos

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

lambda tipificados son más débiles que el cálculo lambda no tipificado, que es el tema principal de este artículo, en el sentido de que los cálculos lambda tipificados pueden expresar menos que el cálculo lambda no tipificado, pero por otro lado los cálculos lambda tipificados permiten probar más cosas. ; en el mecanografiado es, por ejemplo, un teorema que toda estrategia de evaluación termina para cada término lambda simplemente tipado, mientras que la evaluación de términos lambda sin tipear no necesita terminar. Una razón por la que hay muchos cálculos lambda con tipos diferentes ha sido el deseo de hacer más (de lo que puede hacer el cálculo sin tipo) sin renunciar a poder demostrar teoremas sólidos sobre el cálculo.

El cálculo lambda tiene aplicaciones en muchas áreas diferentes en matemáticas , filosofía , lingüística , e informática . el cálculo lambda ha jugado un papel importante en el desarrollo de la teoría de los lenguajes de programación . Los lenguajes de programación funcional implementan el cálculo lambda. El cálculo lambda también es un tema de investigación actual en la teoría de categorías.

- **Máquina de acceso aleatorio**

En informática , la máquina de acceso aleatorio (RAM) es una máquina abstracta en la clase general de máquinas de registro . La RAM es muy similar a la máquina contadora pero con la capacidad adicional de "direccionamiento indirecto" de sus registros. Al igual que la máquina de contador, la RAM tiene sus instrucciones en la parte de estado finito de la máquina (la llamada arquitectura de Harvard). El equivalente de RAM de la máquina universal de Turing , con su programa en los registros y sus datos, se denomina máquina de programa almacenado de acceso aleatorio o RASP. Es un ejemplo de la llamada arquitectura de von Neumann y está más cerca de la noción común de computadora . Junto con las máquina de Turing y modelos counter-máquina , los modelos RAM y RASP se utilizan para el análisis de la complejidad computacional . Van Emde Boas (1990) llama a estos tres modelos más la máquina puntero " máquina secuencial" para distinguirlos de los modelos de "máquina paralela de acceso aleatorio.

- **Ejemplo**

Diseñar un bloque lógico para convertir números binarios de 4 bits a números codificados en código gray. Solución: La siguiente tabla de verdad muestra la tabulación de los números binarios (entradas) y las salidas correspondientes al código gray para cada combinación binaria (salidas). Una vez definida la tabla de verdad, definir la expresión booleana para cada salida; simplificar las expresiones y dibujar los circuitos lógicos correspondientes.

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

A	B	C	D	F3	F2	F1	F0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0

Ilustración 1

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Lo fantástico de este trabajo e implementación que se realizo es en las compuertas lógicas que son circuitos electrónicos conformados internamente por transistores que se encuentran con arreglos, otros especiales que otorgan señales de voltaje como resultado de una salida en booleana, obteniendo así operaciones lógicas binarias. También pueden negar, afirmar, etc., según las propiedades que estos tengan ya que las compuertas se pueden aplicar en otras áreas de la ciencia con mecánica, hidráulica o neumática.

Estos diferentes tipos de compuerta y algunas de esta son más complejas de lo imaginamos con la posibilidad de ser simuladas, todas esta tiene tablas de verdad que te explican los comportamientos en los resultados dependiendo del valor que tengan cada una de sus entradas.

En la cualquier industria con una aplicación principal que se le da alas compuertas lógicas es en la programación de estos, el software de programación en escalera para todos, este se tienen bloques especiales de funciones para su uso, se presentan en AND y OR, en ambos casos solo se requiere poner las direcciones de los bits y el resultante que lo arroja en la dirección que se encuentre, estas operaciones las realiza cada activo del control de operación porque así se quiere siempre se este realizando al conectar directo.

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

Términos combinatorios

Un término combinatorio tiene una de las siguientes formas:

Tabla 3

Sintaxis	Nombre	Descripción
X	Variable	Carácter o cadena que representa un término combinatorio.
PAG	Función primitiva	Uno de los símbolos de combinadores **I**, **K** , **S** .
(MINNESOTA)	Solicitud	Aplicar una función a un argumento. M y N son términos combinatorios.

Reducción de la lógica combinatoria

En lógica combinatoria, cada combinador primitivo viene con una regla de reducción de la forma

(P x_1 ... x_{norte}) = E

donde E es un término que menciona solo variables del conjunto {x_1 ... x_n} . Es así como los combinadores primitivos se comportan como funciones.

Ejemplos de combinadores

El ejemplo más simple de un combinador es I, el combinador de identidad, definido por

(Yo x) = x

para todos los términos x. Otro combinador simple es K, que fabrica funciones constantes: (K x) es la función que, para cualquier argumento, devuelve x , por lo que decimos

((K x) y) = x

para todos los términos x e y. O, siguiendo la convención para aplicaciones múltiples,

(K x y) = x

Un tercer combinador es S, que es una versión generalizada de la aplicación:

(S x yz) = (XZ (yz))

S se aplica x a y después de la primera sustitución z en cada uno de ellos. O, dicho de otra manera, x se aplica ay dentro del entorno z.

Dados S y K, I en sí mismo es innecesario, ya que se puede construir a partir de los otros dos:

((SKK) x)

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

= (SKK x)

= (K x (K x))

= x

para cualquier término x. Tenga en cuenta que aunque ((SKK) x) = (I x) para cualquier x , (SKK) en sí no es igual a I . Decimos que los términos son extensionalmente iguales . La igualdad extensional captura la noción matemática de la igualdad de funciones: que dos funciones son iguales si siempre producen los mismos resultados para los mismos argumentos. En contraste, los términos mismos, junto con la reducción de combinadores primitivos, capturan la noción de igualdad intensional de funciones: que dos funciones son iguales sólo si tienen implementaciones idénticas hasta la expansión de combinadores primitivos. Hay muchas formas de implementar una función de identidad; (SKK) y yo estamos entre estos caminos. (SKS) es otro. Usaremos la palabra equivalente para indicar igualdad extensional, reservando igual para términos combinatorios idénticos.

Un combinador más interesante es el combinador de punto fijo o combinador Y , que se puede utilizar para implementar la recursividad .

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

NMX-CC-9001-IMNC-2015
ISO 9001:2015
Fecha de terminación: 2021.04.22
Consulta en: www.tecnm.mx

RESULTADOS

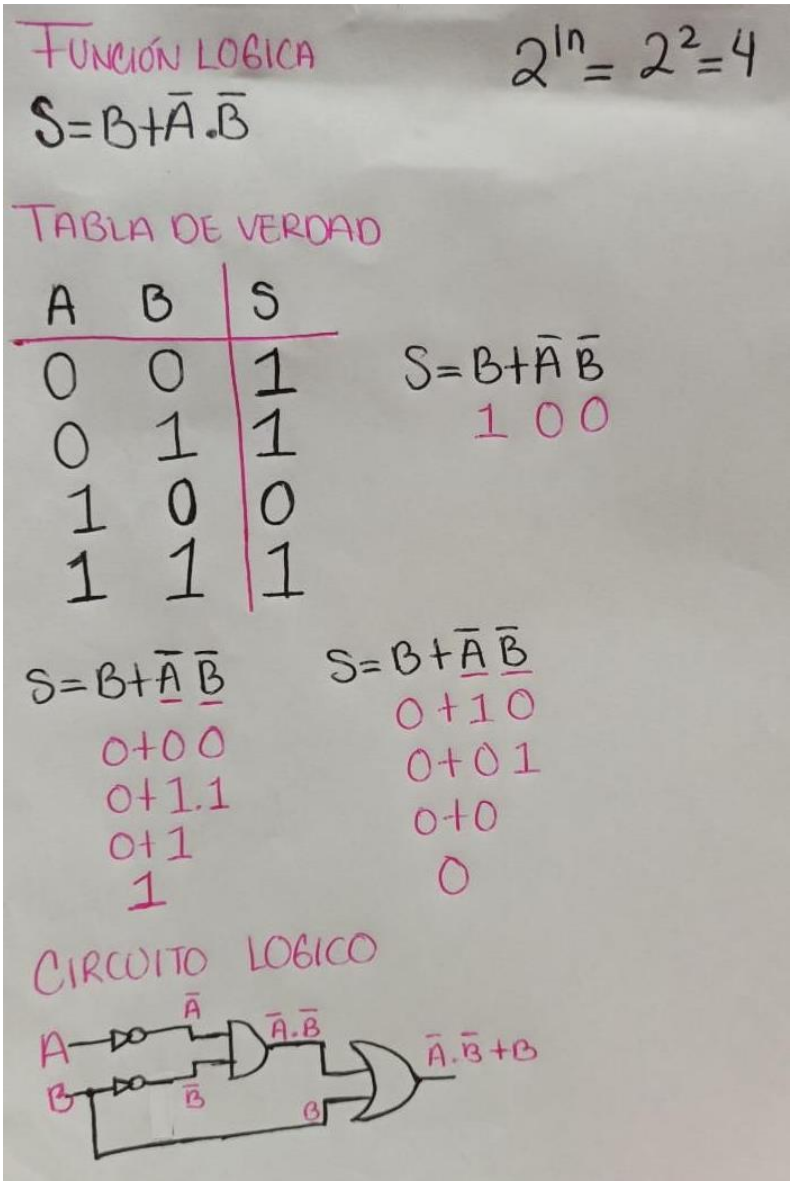

Ilustración 2

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

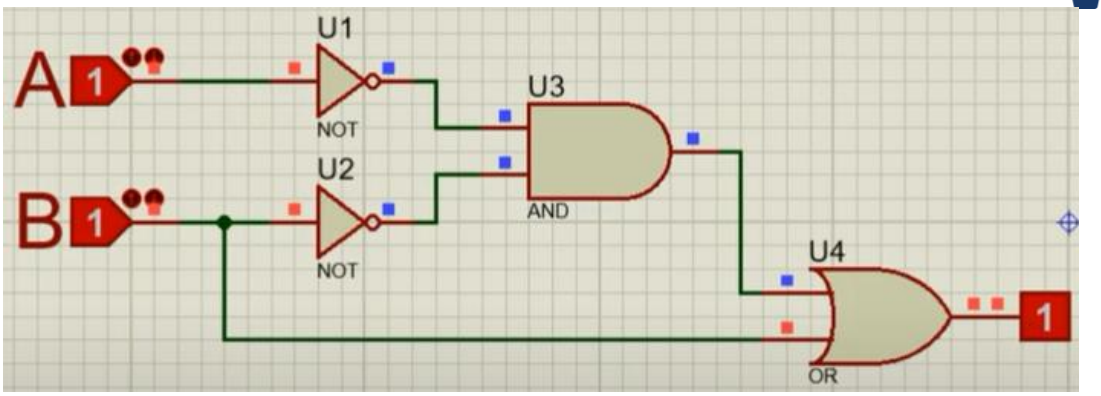

Ilustración 3

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

CONCLUSIONES

En este trabajo se llegó a la conclusión en donde las puertas o la combinación lógicas funcional es muy importante y esencial ya que gracias a ella se puede tener un acercamiento con el álgebra de bole, y se tiene la implementación del código binario, en donde se puede observar el razonamiento para llegar a dicha implementación y poder llevarlo a cabo en la vida. Las puertas lógicas son las componentes fundamentales de los circuitos digitales.

Ellas ejecutan las funciones básicas del álgebra de Boole a partir de cifras en código binario**.** Ya que la lógica combinatoria lógica sólo considera funciones lógicas en las que el resultado depende exclusivamente de las entradas. Ella se distingue así de la lógica secuencial**,** en la cual el resultado depende de las entradas, pero también puede depender de los estados de salida precedentes (efecto de "memoria").

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

NMX-CC-9001-IMNC-2015
ISO 9001:2015
Fecha de terminación: 2021.04.22
Consulta en: www.tecnm.mx

REFERENCIAS

desconocido. (29 de mayo de 2021). Obtenido de logica combinatoria: https://en.wikipedia.org/wiki/Combinatory_logic

desconocido. (18 de junio de 2021). Obtenido de Logic gate: https://en.wikipedia.org/wiki/Logic_gate

desconocido. (4 de mayo de 2021). *Random-access machine*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Random-access_machine

desconocido. (s.f.). *combinatory logic*. Obtenido de https://plato.stanford.edu/entries/logic-combinatory/

desconocido. (s.f.). *Combinatory logic*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Combinatory_logic

TRUJILLO, I. I. (Diciembre de 2009). *pdf*. Obtenido de SIMULACIÓN DE SISTEMAS NATURALES USANDO AUTÓMATAS CELULARES: https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/5696/1/Tesis12181.pdf

Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, C.P. 09208, Alcaldía de Iztapalapa,
Ciudad de México Tel. 5773-8210, e-mail: division@iztapalapa.tecnm.mx
www.tecnm.mx | www.iztapalapa

NMX-CC-9001-IMNC-2015
ISO 9001:2015
Fecha de terminación: 2021.04.22
Consulta en: www.tecnm.mx