

## Title: Capítulo 5: Álgebra booleana

## Keyword

Álgebra  
Booleana  
Señal  
Análogica  
Digital  
Binaria

## Topic: Introducción

Notes: El álgebra booleana fue desarrollado por George Boole y en su libro *An Investigation of the Laws of Thought*, publicado en 1854, muestra las herramientas para que las proposiciones lógicas sean manipuladas en forma algebraica.

Los circuitos lógicos de control tienen una gran importancia ya que los computadores, los sistemas telefónicos, los robots y cualquier operación automatizada en una empresa, son algunos de los ejemplos de la aplicación de éstos y del álgebra booleana.

## Questions

¿Qué es una señal?

¿Qué diferencia una señal digital a una analógica?

Una señal es la representación de información, y puede aparecer en forma de valor o de una cadena de valores de una magnitud física. Existen principalmente dos clases de señales: analógicas, tiene como característica principal el continuo cambio de magnitud; digitales, aquí los posibles valores de tensión están divididos en un número infinito de intervalos, a cada uno de los cuales está asignado un valor o una cadena de valores como información.

La señal binaria es una señal digital con sólo dos variables posibles: conectado - desconectado, verdadero - falso, 1-0.

Summary: El álgebra booleana permite manipular proposiciones lógicas de manera algebraica. Sus aplicaciones son cruciales en la creación de circuitos lógicos de control, utilizados en computadoras, sistemas telefónicos, robots y operaciones automatizadas en empresas. Las señales representan información y pueden ser: analógicas y digitales; la señal binaria es un tipo de señal digital de sólo dos valores posibles.

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Isaac Félix	2/10	Programación	14-03- 2025

## Title: Capítulo 5: Álgebra booleana

Keyword	Topic: Expresiones booleanas
Señales Digitales Sensores Información Lógico Circuito	Notes: El álgebra booleana trabaja con señales binarias. Al mismo tiempo una gran cantidad de sistemas de control, también conocidos como digitales, usan señales binarias y éstos son un lazo a un verdadero que proviene de sensores que mandan la información al circuito de control, mismo que lleva a cabo la evaluación para obtener un valor que indicará si se lleva a cabo o no una determinada actividad.
Questions	Los sensores pueden ser "ópticos", "magnéticos", "de temperatura" o "de nivel". En cada uno de estos grupos de sensores existen tipos, tamaños y modelos, de acuerdo con el uso y funcionamiento, de forma que existen infrarrojos, láser, fotoeléctricos y de ultrasonido, entre otros.
¿Qué función cumplen los sensores? ¿Cómo pueden ser los sensores?	Para resolver un problema práctico en el cual se desea automatizar un proceso, es necesario realizar un análisis detallado de lo que se quiere lograr así como de los tipos de sensores necesarios para obtener las señales. Una vez hecha se plantea el funcionamiento del circuito lógico en una expresión matemática, la cual recibe el nombre de función booleana y cada una de las variables representa un sensor que provee al circuito de una señal de entrada.

Summary:	El álgebra booleana trabaja con señales binarias, utilizadas también en sistemas de control digitales que responden a señales de sensores. Estos sensores pueden ser ópticos, magnéticos, entre otros, variando en tipos, tamaños y modelos. Para automatizar un proceso, se realiza un análisis detallado de los objetivos y los sensores necesarios, por lo que plantea el funcionamiento del circuito lógico.
----------	--

## Title: Capítulo 5: Álgebra booleana

## Keyword

Booleanos  
señal

Valor

Función

Operador

Expresión

## Questions

d) Cómo puede ser el valor de las señales?

d) ¿Qué operadores lógicos se pueden utilizar?

Topic: Propiedades de las expresiones booleanas

Notes: Las expresiones booleanas poseen las siguientes propiedades:

a) Están compuestas de literales ( $A, B, C, \dots$ ) y cada una de ellas representa la señal de un sensor.

b) El valor de las señales o de la función sólo puede ser 0 o 1, falso o verdadero.

c) Además de literales, en la expresión booleana se puede tener el valor de 0 o 1.

d) Los literales de las expresiones booleanas pueden estar conectadas por medio de los operadores lógicos And ( $\wedge$ ), Or ( $\vee$ ) y Not ( $'$ ).

e) Es posible obtener el valor de una expresión booleana sustituyendo en cada uno de los literales el valor de 0 o 1.

f) Es posible aplicar la ley de Morgan de forma semejante a como se aplica en teoría de conjuntos.

**Summary:** Las expresiones booleanas: 1) están formadas por literales ( $A, B, C$ ) que representan señales de sensores. 2) los valores de las señales pueden ser 0 o 1. 3) Las expresiones pueden incluir los valores 0 o 1 directamente. 4) Los literales pueden estar conectados mediante los operadores lógicos and, or y not. 5) Se puede obtener el valor de una expresión booleana sustituyendo los literales por 0 o 1. 6) Se puede aplicar la ley de Morgan.

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Isaac Félix	4/10	Programación	14-03- 2025

Title: Capítulo 5: Álgebra booleana

Keyword	Topic: Optimización de expresiones booleanas
Simplificar Digitales Complejidad Energía Fácil	<p><b>Notes:</b> Cuando se plantea un problema, en general la expresión booleana obtenida no necesariamente es la óptima, esto es, la más fácil, clara y sencilla de implementar utilizando componentes lógicos. La expresión que resulta del plantear el problema puede ser simplificada empleando para ello teoremas y postulados de álgebra booleana o bien mapas de Karnaugh.</p> <p>La optimización de expresiones booleanas es una técnica clave en el diseño de circuitos digitales y sistemas de control. Se trata de simplificar expresiones booleanas para reducir la complejidad y aumentar la eficiencia de los circuitos lógicos que las implementan. La optimización implica reducir el número de operadores y literales en una expresión booleana sin cambiar su función lógica, como resultado quedan circuitos digitales más eficientes, con menor consumo de energía y mayor velocidad de procesamiento. Las expresiones se vuelven más fáciles de entender y mantener, lo que facilita la detección y corrección de errores en el diseño de circuitos.</p>
Questions	<p>¿Para qué se utiliza la optimización de expresiones booleanas?</p> <p>¿Cuál es el resultado del circuito?</p>

Summary:	Cuando se plantea un problema, la expresión booleana resultante no siempre es la más óptima, por ende es simplificada para reducir la complejidad y aumentar la eficiencia. Se reduce el número de operadores y literales sin cambiar la función lógica, esto resulta en circuitos con menor consumo de energía y mayor velocidad de procesamiento, haciéndolos fáciles de entender y mantener.
----------	---

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Isaac Félix	5/10	Programación	14-03- 2025

Title: Capítulo 5: Álgebra booleana

Keyword	<b>Topic:</b> Simplificación de expresiones booleanas mediante teoremas del álgebra de Boole <b>Notes:</b> Los teoremas que se van a utilizar se derivan de las postuladas del álgebra booleana, y permiten simplificar las expresiones lógicas o transformarlas en otras que son equivalentes. Una expresión simplificada se puede implementar con menos equipo y su circuito es más claro que el que corresponde a la expresión no simplificada.
Questions	<p>¿Cuáles son los pasos para obtener un dual?</p> <p>¿Cómo se aplica un teorema?</p> <p>Para obtener el "dual" de un teorema se convierte cada 0 en 1 y cada 1 en 0, los signos + se convierten en paréntesis, puntos o simplemente no se ponen. Además de esto, las variables no se complementan, ya que al hacerlo se obtiene el complemento en lugar del dual.</p> <p>La aplicación de los teoremas es muy sencillo: se comparan partes de la expresión con los teoremas que permitan hacer más simples la expresión, esto se realiza hasta que ya no sea posible simplificar.</p>
Summary:	<p>Los teoremas del álgebra booleana se derivan de sus postulados y permiten simplificar expresiones lógicas o transformarlas en otras equivalentes. Una expresión simplificada se puede implementar con menos equipo, haciendo el circuito más claro y eficiente. Para aplicar un teorema se comparan partes de la expresión con los teoremas que permitan simplificarla, así secuencialmente hasta que no se pueda simplificar más.</p>

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Isaac Félix	6/10	Programación	14-03-2025

Title: Capítulo 5; Álgebra booleana

Keyword	<p>Topic: Simplificación de expresiones booleanas usando mapas de Karnaugh</p> <p>Notes: El método del mapa de Karnaugh es un procedimiento simple y directo para minimizar las expresiones booleanas, y fue propuesto por Edward W. Veitch y modificada ligeramente por Maurice Karnaugh.</p> <p>El mapa representa un diagrama visual de todas las formas posibles en que se puede plantear una expresión booleana en forma normalizada. Al reconocer varios patrones se pueden obtener expresiones algebraicas alternativas para la misma expresión, y de éstas se puede escoger la más simple, la cual en general es la que tiene el menor número de variables ademas de que esta expresión posiblemente no sea única.</p> <p>Las tablas o mapas se dividen en cierto número de casillas, dependiendo de la cantidad de variables que intervengan en la expresión. El número de casillas se puede calcular con la fórmula: número de casillas = <math>2^n</math>, donde "n" es el número de variables. Así si una expresión de 2 variables tiene corresponde un mapa de 4 casillas, a una de 3 variables un mapa de 8 casillas y así sucesivamente.</p>
Questions	<p>¿Quienes fueron los padres del mapa de Karnaugh?</p> <p>¿Cómo se realiza la simplificación por el método de Karnaugh?</p>

Summary:	<p>El método del mapa de Karnaugh es un procedimiento simple y directo para minimizar expresiones booleanas. Este método utiliza un diagrama visual que representa todas las formas posibles de una expresión booleana en forma normalizada. Reconociendo patrones en el mapa, se pueden obtener expresiones algebraicas alternativas, eligiendo la más simple, generalmente la que tiene el menor número de variables.</p>
----------	---

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Isaac Félix	7/10	Programación	14-03-2025

## Title: Capítulo 5: Álgebra booleana

Keyword	Topic: Compuertas lógicas
Lógico	
Señal	
Entrada	
Salida	
Compuerta	
Valores	
Questions	<p>¿Qué es un bloque lógico?</p> <p>¿Qué son las compuertas lógicas?</p> <p>Las compuertas pueden recibir una o más señales de entrada. A y B son señales que entran a la compuerta y pueden tener un valor de 1 o 0 dependiendo de si existe o no la señal, la cual procede de un sensor o bien de la salida de una compuerta anterior. Estos valores de entrada generan una sola salida, que a su vez también es 0 o 1 dependiendo de la compuerta de que se trate y de los valores de las señales de entrada.</p>

Summary:	Un bloque lógico es una representación simbólica de una o más variables de entrada en un operador lógico para obtener una señal o resultado determinado. Las compuertas lógicas pueden recibir una o más señales que pueden ser 0 o 1, dependiendo de la señal de un sensor o la salida de otra compuerta. Estas señales de entrada generan una sola salida, que también es 0 o 1, según el tipo de compuerta.
----------	--

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Isaac Félix	8/10	Programación	14-03 / 2025

Title: Capítulo 5: Álgebra booleana

Keyword	Topic:
Operadores álgebra Electrónica Señal Booleana Lógicos	Aplicaciones del álgebra booleana
	<b>Notes:</b> El álgebra booleana es una extensión de la lógica matemática, ya que utiliza los mismos principios y operadores lógicos, así como los mismos valores, y gracias a esto John Von Neumann pudo crear la computadora de la primera generación.
	Los dispositivos con los que se implementan las funciones booleanas se llaman "compuertas", y al combinarlas han permitido inmediatamente la creación del "bulbo", posteriormente la del "transistor" y actualmente la del "chip", elementos con los cuales se construye todo tipo de aparato electrónico digital.
Questions	
¿Qué es el álgebra booleana?	La electrónica digital es una parte de la electrónica que maneja información codificada en dos únicos estados 0 y 1. Electrónicamente se asigna a cada uno un voltaje o rango de voltaje determinado. Esta particularidad permite que, usando el álgebra booleana y con un sistema de numeración binaria, se puedan realizar complejas operaciones lógicas o aritméticas sobre señales de entrada. Las computadoras llevan a cabo su trabajo por medio de un microprocesador, el cual es un circuito de alta escala de integración (LSI) compuesto por muchos circuitos simples como flip-flops.
¿En qué consiste la electrónica digital?	

**Summary:** El álgebra booleana utiliza principios y operadores lógicos como "and", "or" y "not". Las funciones booleanas se implementan con dispositivos llamados "compuertas" que han evolucionado hasta los "chips" de hoy en día. La electrónica digital maneja información en dos estados: "falso (0)" y "verdadero (1)", asignando a cada uno un rango de voltaje determinado permitiendo complejas operaciones lógicas.

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Isaac Félix	9/10	Programación	14-03-2025
Title: Capítulo 5: Álgebra booleana			
<b>Keyword</b>			<b>Topic:</b> Presumen
Álgebra Sistemas Electrónicos Señal Booleana Variables Expresiones			<b>Notes:</b> Por medio del álgebra booleana es posible diseñar hardware que es la parte fundamental de los computadores, los robots y todos los sistemas de funcionamiento automático. La forma en que deben trabajar los elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos para llevar a cabo alguna actividad se controla por medio de un circuito implementado a base de compuertas lógicas.
<b>Questions</b>			<p>¿Qué se logra con el álgebra booleana?</p> <p>¿Qué se logra simplificando expresiones booleanas?</p>
			<p>Cuando se desea que un sistema trabaje de manera automática, primero se representa el funcionamiento de dicho sistema por medio de una expresión booleana. Esta expresión booleana está integrada por variables y cada una de éstas representa la señal de un sensor, la cual puede ser falso o verdadero.</p> <p>El método para simplificar expresiones booleanas usando teoremas del álgebra booleana consiste en usar éstos para eliminar las variables redundantes hasta obtener una expresión simplificada que realice lo mismo que la expresión inicial que tiene las variables redundantes, pero más rápido, económica y eficaz.</p> <p>Una función booleana simplificada se representa por medio de símbolos gráficos (bloques lógicos) de cada uno de los operadores lógicos.</p>
<b>Summary:</b>			<p>El álgebra booleano es fundamental para diseñar hardware en computadores, robots y sistemas automáticos. Estos sistemas requieren elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos, controlados por compuertas lógicas. Para automatizar un sistema se representa su funcionamiento mediante una expresión booleana, integrada por variables que representan señales de sensores. La simplificación de expresiones booleanas, usando teoremas eliminando variables redundantes para obtener una expresión más simple, rápida, económica y eficiente.</p>

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Isaac Félix	10/10	Programación	14-03-2025

## Title: Capítulo 5: Álgebra booleana

Keyword	<b>Topic:</b> Problemas  <b>Notes:</b> Simplificar expresiones booleanas:  a) $F = A'B'D' + A'BD' + A'BD + ABD$ $F = A'D'(B' + B) + BD(A' + A)$ $F = A'D' + BD$  b) $F = A'CD + ACD + A'B'D + A'B'C + AB'D + AB'CD'$ $F = CD(A' + A) + B'D(A' + A) + BC'(A' + AD')$ $F = CD + B'D + A'B'C + B'CD'$ $F = C(D + D'B') + B'D + A'B'C$ $F = CD + B'C + B'D + A'B'C$ $F = B'C(1 + A') + CD + B'D$ $F = B'C + CD + B'D$
Questions	<p>¿Qué se logra con el álgebra booleana?</p> <p>¿Qué se logra simplificar de expresiones booleanas?</p>

Summary:	El álgebra booleana es fundamental para diseñar hardware en computadoras, robots y sistemas automáticos. Estos sistemas requieren elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos, controlados por circuitos lógicos. Para automatizar un sistema, se representa su funcionamiento mediante una expresión booleana, integrada por variables que representan señales de sensores. La simplificación de expresiones booleanas usando teoremas elimina variables redundantes para obtener una expresión más simple, rápida, económica y eficiente.
----------	--