

Title: Algebra booleana

Keyword	Topic: Introducción
Operadores	<b>Notes:</b> La algebra booleana fue inventada en 1854. Empezó aplicarse en 1938 en los análisis de circuitos de la red telefonica y tambien fue vital para la invencion algebra de conmutacion, demostrando con esto que el algebra booleana es perfecta para el diseño y representacion de circuitos logicos de control basados en relés e interruptores.
Valores	
Leyes	
Logicos	
Questions	<p>¿Por que solo usa dos valores (0 y 1) en el algebra booleana?</p> <p>Los circuitos logicos de control son fundamentales en la tecnologia moderna, impulsando desde computadoras y telefonos hasta robots y sistemas automatizados, gracias al algebra booleana. La informacion se representa mediante senales, que pueden ser de dos tipos principales: analogicas y digitales. Las senales analogicas cambian de forma continua, como la electricidad, mientras que las digitales tienen valores discretos o escalonados. Un tipo especial de señal digital, la binaria, que solo tiene dos posibles estados, representados comunmente como "encendido/apagado" o "1/0".</p>

**Summary:** El algebra booleana es un sistema matematico que trabaja solo con dos valores: Verdadero (1) y Falso (0). Usa operadores logicos (AND, OR, NOT) para combinar estos valores. Es fundamental porque permite diseñar y simplificar los circuitos digitales que forman la base de las computadoras y otros sistemas electronicos.



Title: Algebra booleana

Keyword	Topic: Expresiones booleanas																																													
	Notes: Las expresiones booleanas son el resultado del planteamiento de un problema que se busca resolver y que su valor final al igual que sus componentes siempre será 0/1. La simplificación de las expresiones booleanas conducen a un circuito lógico más pequeño, menos complejo y que usa menos recursos.																																													
Simplificación																																														
Circuitos																																														
Variables																																														
Operadores	Ej: En una fábrica de refresco, un sistema automático debe sacar botellas defectuosas de la línea. Para lograrlo, cuenta con 4 sensores (A, B, C, D) a lo largo de la banda transportadora. El sistema de expulsión (F) solo reactivará y retirará el refresco si los sensores detectan un grupo específico de señales de calidad.																																													
Questions																																														
¿Para que sirve una expresión booleana?	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> <p>La función booleana a la cual equivale esta tabla es:</p> $F = A'B'C'D + A'B'CD + AB'CD + ABC'D'$	A	B	C	D	F	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
A	B	C	D	F																																										
0	0	0	0	0																																										
0	0	0	1	1																																										
0	0	1	0	0																																										
0	0	1	1	1																																										
0	1	0	0	0																																										
0	1	0	1	0																																										
0	1	1	0	0																																										
0	1	1	1	0																																										
¿Cómo se combinan las variables en una expresión booleana?																																														

Summary: Las expresiones booleanas son la forma matemática para representar el comportamiento de los circuitos lógicos, y su manipulación y simplificación son clave para un diseño eficiente en computación.



Title: Álgebra booleana

Keyword	Topic: <u>Propiedades de las expresiones booleanas</u>
Teoremas	Notes: • Están compuestas de literales ( $A, B, C, \dots$ ) y cada una de ellas representa la señal de un sensor. Un ejemplo es $F = A'BD + AB'CD$ .
Identidad	• El valor de las señales o de la función sólo puede ser 0 o 1, falso o verdadero.
Leyes	• Además de literales, en la expresión booleana se puede tener el valor de 0 o 1. Por ejemplo: $F = A'BD1 + AB'CD + 0$
Simplificación	• Las expresiones booleanas usan letras (literales) unidas por operadores lógicos. El operador AND funciona como una multiplicación, donde " $A$ y $B$ " se escribe como $A \cdot B$ o $AB$ . El operador OR es una suma, usando el signo "+", como $A + B$ . Finalmente, el operador NOT (la negación) invierte el valor de una literal, y se representa con un apóstrofo, como $A'$ .
Questions	¿Cuál es la diferencia entre la propiedad conmutativa y la asociativa en el álgebra booleana?
	Se conocen: • Conmutativa, Asociativa, De Morgan, distributiva, Idempotencia, Identidad de los elementos 0 y 1, existencia de neutro y existencia de complementos.

**Summary:** las propiedades de las expresiones booleanas son reglas matemáticas que nos permiten manipular y simplificar las expresiones lógicas. Estas leyes, como la conmutativa, asociativa, distributiva, la de Morgan y otras, ayudan a reducir la complejidad de las expresiones sin cambiar su resultado. Al aplicar estas propiedades se logra que los circuitos digitales sean más pequeños y eficientes.



Title: Algebra booleana

Keyword	Topic: Optimización de expresiones booleanas: simplificación de expresiones booleanas mediante teoremas del álgebra de Boole																																										
Minimización	Notes: los teoremas nos 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.																																										
Equivalencia																																											
Teoremas	<p>Teoremas de álgebra de Boole</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Teorema</th> <th>Dual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a</td> <td><math>0A = 0</math></td> <td><math>1 + A = 1</math></td> </tr> <tr> <td>2a</td> <td><math>1A = A</math></td> <td><math>0 + A = A</math></td> </tr> <tr> <td>3a</td> <td><math>AA = A</math></td> <td><math>A + A = A</math></td> </tr> <tr> <td>4a</td> <td><math>AA' = 0</math></td> <td><math>A + A' = 1</math></td> </tr> <tr> <td>5a</td> <td><math>AB = BA</math></td> <td><math>A + B = B + A</math></td> </tr> <tr> <td>6a</td> <td><math>ABC = A(BC)</math></td> <td><math>A + B + C = A + (B + C)</math></td> </tr> <tr> <td>7a</td> <td><math>(AB \dots Z)' = A'B' \dots Z'</math></td> <td><math>(A + B \dots + Z)' = A'B' \dots Z'</math></td> </tr> <tr> <td>8a</td> <td><math>AB + AC = A(B + C)</math></td> <td><math>(A + B)(A + C) = A + BC</math></td> </tr> <tr> <td>9a</td> <td><math>AB + AB' = A</math></td> <td><math>(A + B)(A + B') = A</math></td> </tr> <tr> <td>10a</td> <td><math>A + AB = A</math></td> <td><math>A(A + B) = A</math></td> </tr> <tr> <td>11a</td> <td><math>A + A'B = A + B</math></td> <td><math>A(A' + B) = AB</math></td> </tr> <tr> <td>12a</td> <td><math>CA + CA'B = CA + CB</math></td> <td><math>(C + A)(C + A' + B) = (C + A)(C + B)</math></td> </tr> <tr> <td>13a</td> <td><math>AB + A'C + BC = AB + AC</math></td> <td><math>(A + B)(A' + C)(B + C) = (A + B)(A' + C)</math></td> </tr> </tbody> </table>	#	Teorema	Dual	1a	$0A = 0$	$1 + A = 1$	2a	$1A = A$	$0 + A = A$	3a	$AA = A$	$A + A = A$	4a	$AA' = 0$	$A + A' = 1$	5a	$AB = BA$	$A + B = B + A$	6a	$ABC = A(BC)$	$A + B + C = A + (B + C)$	7a	$(AB \dots Z)' = A'B' \dots Z'$	$(A + B \dots + Z)' = A'B' \dots Z'$	8a	$AB + AC = A(B + C)$	$(A + B)(A + C) = A + BC$	9a	$AB + AB' = A$	$(A + B)(A + B') = A$	10a	$A + AB = A$	$A(A + B) = A$	11a	$A + A'B = A + B$	$A(A' + B) = AB$	12a	$CA + CA'B = CA + CB$	$(C + A)(C + A' + B) = (C + A)(C + B)$	13a	$AB + A'C + BC = AB + AC$	$(A + B)(A' + C)(B + C) = (A + B)(A' + C)$
#	Teorema	Dual																																									
1a	$0A = 0$	$1 + A = 1$																																									
2a	$1A = A$	$0 + A = A$																																									
3a	$AA = A$	$A + A = A$																																									
4a	$AA' = 0$	$A + A' = 1$																																									
5a	$AB = BA$	$A + B = B + A$																																									
6a	$ABC = A(BC)$	$A + B + C = A + (B + C)$																																									
7a	$(AB \dots Z)' = A'B' \dots Z'$	$(A + B \dots + Z)' = A'B' \dots Z'$																																									
8a	$AB + AC = A(B + C)$	$(A + B)(A + C) = A + BC$																																									
9a	$AB + AB' = A$	$(A + B)(A + B') = A$																																									
10a	$A + AB = A$	$A(A + B) = A$																																									
11a	$A + A'B = A + B$	$A(A' + B) = AB$																																									
12a	$CA + CA'B = CA + CB$	$(C + A)(C + A' + B) = (C + A)(C + B)$																																									
13a	$AB + A'C + BC = AB + AC$	$(A + B)(A' + C)(B + C) = (A + B)(A' + C)$																																									
Questions																																											
¿Cuál es la diferencia entre una expresión booleana "compleja" y una "simplificada"?																																											

**Summary:** La optimización de expresiones booleanas es el proceso de hacer una expresión lógica lo más sencilla posible. Esto se logra aplicando los teoremas. El objetivo es reducir la expresión sin cambiar su comportamiento.



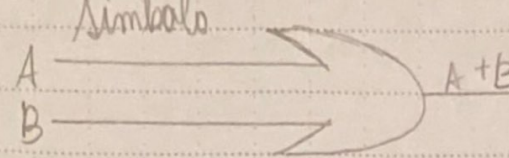
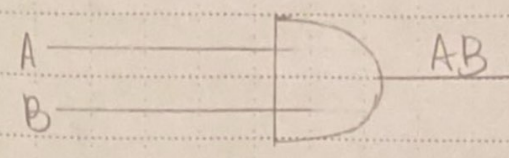
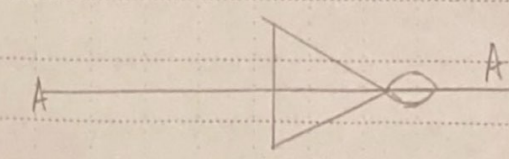
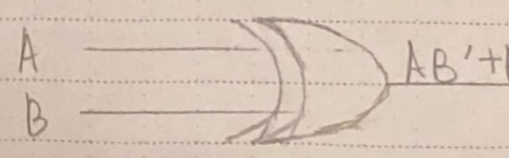
## Title: Álgebra booleana

Keyword	Topic: Optimización de expresiones booleanas: simplificación de expresiones booleanas usando mapas de Karnaugh												
Casilla	Notes: Los mapas de Karnaugh son una herramienta visual para simplificar expresiones booleanas. Imagina un diagrama con casillas, donde cada casilla representa una posible combinación de valores de la expresión. El número de casillas depende de la cantidad de variables, calculando con la fórmula $2^n$ (donde $n$ es el número de variables).												
Variables													
Bloques													
	Ejemplo $F = X'Y + XY$												
Questions	<table><tr><td></td><td>Y</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table> <p>Para simplificar expresiones booleanas con un mapa de Karnaugh, se buscan grupos de "1"s adyacentes en el diagrama, formando bloques cuadrados o rectangulares de 2, 4, 8, etc. El objetivo es usar el número de bloques posibles, pero cada bloque debe ser lo más grande posible. Al agrupar se eliminan las variables que cambian su valor (de 0 a 1 o de 1 a 0) dentro del bloque. Las variables que mantienen su valor son las que permanecen en la expresión simplificada.</p>		Y		X	0	1	0	0	1	1	0	1
	Y												
X	0	1											
0	0	1											
1	0	1											
¿Cómo se determina el tamaño de un mapa de Karnaugh para un número dado de variables?													

**Summary:** Los mapas de Karnaugh son una herramienta visual para simplificar expresiones booleanas. Funcionan como una tabla donde se colocan los "1" (verdaderos) de la expresión. Luego se agrupan los "1"s adyacentes en bloques grandes de 2, 4, 8, etc. eliminando las variables que cambian dentro de cada grupo. El objetivo es usar el menor número de grupos posibles.



Title: Algebra booleana

Keyword	Topic: <u>Compuertas lógicas</u>
<p>Simbolos</p> <p>Bloques</p> <p>Operadores</p> <p>Binaria</p>	<p>Notes: Un bloque logico es un simbolo que representa como uno o mas entradas que transforman para producir un resultado. Estos bloques representan dispositivos que manipulan senales y su nombre o simbolo cambia segun el area: en mecanica son valvulas, en electricidad son apagadores o contactos y en electronica son compuertas.</p> <p>Compuerta</p> <p>Or (or)</p> <p>Simbolo</p>  <p>Questions</p> <p>¿Cual es la función principal de las compuertas lógicas en la electronica digital?</p> <p>Y (and)</p>  <p>No (not)</p>  <p>Or-exclusivo (Xor)</p> 

**Summary:** Las compuertas lógicas son dispositivos electrónicos que realizan operaciones lógicas básicas. Reciben señales binarias (0 o 1) como entrada y producen una señal binaria de salida. Cada tipo de compuerta (como And, Or, NOT) tiene una función lógica específica definida por su Tabla de verdad. Son los componentes fundamentales para construir circuitos.



Title: Algebra booleana

Keyword

Topic: Aplicaciones del álgebra booleana

Electronica

Lógica

Binario

Computadoras

Notes: En álgebra booleana es la base de la lógica digital. Utiliza los mismos principios y operadores (AND, OR, NOT) que la lógica matemática, trabajando solo con valores de verdadero (1) y falso (0). Gracias a esto, se pudo crear la primera computadora.

Los componentes que materializan estas operaciones booleanas son las compuertas lógicas. Estas a su vez, llevaron a cabo dispositivos como transistores y chips, que son el núcleo de toda la electrónica digital.

Questions

¿Qué papel juegan los "compuertas" en la evolución de los componentes electrónicos?

La electrónica digital y, por extensión, el álgebra booleana, son cruciales hoy en día, ya que constituyen el pilar de las computadoras y se usan en el diseño de sistemas de automatización y robótica. Los microprocesadores de las computadoras, por ejemplo, están repletos de circuitos simples como flip-flops y decodificadores que usan compuertas booleanas para llevar a cabo todas sus operaciones a nivel binario.

Summary:

El álgebra booleana es la base de la electrónica digital. Usa solo dos valores (0 y 1) y operadores lógicos como AND y OR. Gracias a esto, se crearon las compuertas lógicas, que son los componentes que forman los chips y los microprocesadores de las computadoras. De esta manera, el álgebra booleana permite a las computadoras y otros sistemas electrónicos realizar todas sus operaciones.