

Algebra di Boole

In matematica, informatica ed elettronica, l'algebra di Boole, anche detta algebra booleana o reticolo booleano, è un'algebra astratta che opera essenzialmente con i soli valori di verità 0 e 1. In una formulazione più generale, l'algebra booleana si fonda su un insieme K che non comprende solo i valori 0 e 1; tuttavia questa struttura algebrica nasce per elaborare matematicamente espressioni nell'ambito della logica proposizionale

Matematicamente si dice algebra di Boole un qualunque reticolo dotato di proprietà, quali la distributività, l'esistenza di minimo e massimo e l'esistenza del complemento: l'algebra booleana risulta criptomorfa, cioè associata biunivocamente e in modo da risultare logicamente equivalente, a un insieme parzialmente ordinato reticolato. D'altra parte ogni algebra booleana risulta criptomorfa a un particolare tipo di anello, chiamato anello booleano. La struttura può essere specificata attraverso gruppi e anelli o attraverso i reticoli in modo del tutto equivalente.

Tale algebra permette di definire gli operatori logici AND (prodotto logico), OR (somma logica) e poi NOT (negazione o complementazione), la cui combinazione permette di sviluppare qualsiasi funzione booleana (per questo AND, OR e NOT costituiscono un insieme funzionalmente completo) e consente di trattare in termini esclusivamente algebrici le operazioni insiemistiche dell'intersezione, dell'unione e della complementazione, oltre a questioni riguardanti singoli bit 0 e 1, sequenze binarie, matrici binarie e diverse altre funzioni binarie.

L'algebra sviluppata nel 1854 all'University College di Cork da Boole per scrivere in forma algebrica la logica delle proposizioni, assume oggi un ruolo importante in vari ambiti, in particolare nella logica matematica e nell'elettronica digitale, dove nella progettazione dei circuiti elettronici rivestono grande importanza i teoremi deducibili dagli assiomi che fondando l'algebra e in particolare si ricordi il teorema di Shannon del 1940 utilizzato per scomporre una funzione booleana complessa in funzioni più semplici, o per ottenere un'espressione canonica da una tabella della verità o da un'espressione non canonica.