

Lógica Digital y Componentes Electrónicos

La lógica digital es la disciplina que estudia el procesamiento de información mediante señales binarias (0 y 1), utilizando principios de álgebra de Boole y circuitos electrónicos. Es la base de los sistemas de computación modernos, permitiendo el diseño de puertas lógicas, circuitos combinatorios (como sumadores o multiplexores) y secuenciales (como flip-flops o contadores).

Estas estructuras, implementadas tradicionalmente con tecnología CMOS, definen el comportamiento de componentes como la Unidad Aritmética y Lógica (ALU), encargada de ejecutar operaciones matemáticas y lógicas en una CPU.

En el artículo se presenta una ALU de alta eficiencia para el procesamiento de señales digitales (DSP) utilizando QCA, una tecnología nanoelectrónica que replantea los fundamentos de la lógica digital tradicional. A diferencia de CMOS (que depende de transistores), el QCA codifica bits en el estado de polarización de puntos cuánticos, eliminando pérdidas energéticas por corriente y permitiendo circuitos ultradensos. La ALU presentada optimiza puertas lógicas y operaciones aritméticas mediante una disposición celular minimalista.

Esto evidencia cómo la lógica digital, al migrar a paradigmas como el QCA, puede superar limitaciones de escalabilidad y consumo energético, especialmente críticas en aplicaciones de tiempo real. [1]

- [1] M. Zohaib, N. J. Navimipour, M. T. Aydemir, and S.-S. Ahmadpour, "High-speed and area-efficient arithmetic and logic unit architecture using quantum-dot cellular automata for digital signal processing," *Nano Commun. Netw.*, vol. 44, 2025, doi: 10.1016/j.nancom.2025.100574.