Resistiver Direktzugriffsspeicher und Programmiereinheit für In-Memory-Computing und In-Memory-Prozessor

Angebot Nr.	22-07
Stand	Juli 2026

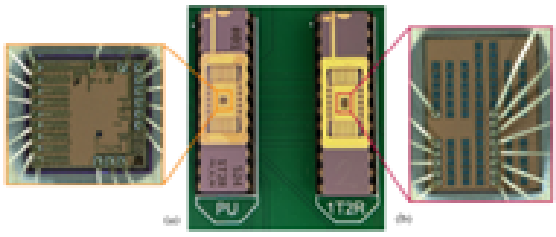
Hintergrund

Künstliche neuronale Netze nutzen rechenintensive Vektor-Matrix-Multiplikationen, die in klassischen Von-Neumann-Computerarchitekturen sequenziell abgearbeitet werden müssen, was viel Zeit und Energie kostet. Eine effizientere Alternative bieten parallele In-Memory-Computing-Architekturen auf Basis von resistiven Speicherelementen (RRAM), bei denen das physikalische Verhalten von memristiven Bauelementen zur Darstellung synaptischer Gewichte genutzt wird. Die Genauigkeit dieser Netze hängt direkt von der Bit-Auflösung der gespeicherten Gewichte ab, also von der Anzahl technisch unterscheidbarer Widerstandswerte. Einzelne RRAM Bauelemente bieten nur eine geringe Auflösung. Bisherige Ansätze zur Erhöhung dieser Auflösung durch parallel geschaltete memristiven Bauelementen führen wiederum zu einer hochkomplexen Dekodierungs- und Ausleseschaltung mit vielen separaten Bitleitungen.

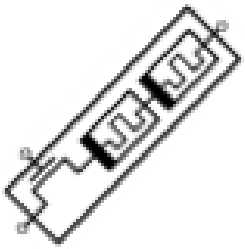
Beschreibung

Die Erfindung beschreibt eine resistive Speicherzelle für den In-Memory-Computing Einsatz in einer RRAM basierten Crossbar zur Vektor-Matrix Multiplikation. Die Steigerung der Bit-Auflösung basiert auf einer elektrischen Reihenschaltung mehrerer programmierbarer memristiver Bauelemente, die jeweils unterschiedliche Widerstandszustände annehmen können. Aus dieser Serienschaltung resultiert eine Vielzahl von Kombinationen, die zu eindeutig unterscheidbaren Gesamtwiderständen der gesamten Unterzelle führen und zur Informationsspeicherung genutzt werden. Das gesamte Schaltungsarrangement der Speicherzelle lässt sich über eine einzige Bitleitung ansteuern und auslesen. Zudem umfasst die Zelle einen Steuertransistor zur Aktivierung sowie integrierte Konfigurationsschalter, mit denen die Anzahl der aktiven Memristoren in der Reihenschaltung je nach Anwendungsfall flexibel eingestellt werden kann. Weiterhin wurde eine Programmierschaltung für die beschriebenen Speicherzellen entwickelt und getestet.

Referat Patente und Lizenzen
Zentralcampus Cottbus: +49 (0) 355 69 3535
www.b-tu.de/transfer/patente-lizenzen
patente@b-tu.de



Integrierte Programmiereinheit



Resistiver Direktzugriffsspeicher mit seriengeschalteten RRAM Bauelementen

Details / Vorteile

Höhere Bit-Auflösung
Einfache Verschaltung
Geringerer Stromverbrauch
Hohe Durchschlagsfertigkeit
Flexible Konfiguration

Anwendungsfälle

Künstliche Intelligenz & Edge AI
Robotik & Autonome Systeme
Automotive & ADAS
Neuromorphe Rechenzentren
Adaptive Steuerungssysteme

Schutzrecht

EP22214910.6

Entwicklungsstand

Prototyp

Angebote

- Ausgründung
- Lizenzierung
- FuE-Kooperation

Kontakt

Mike König
Platz der Deutschen Einheit 1
03046 Cottbus
Hauptgebäude, Zentralcampus
Raum HG 2.39

T +49 (0) 355 69-3535
E patente@b-tu.de