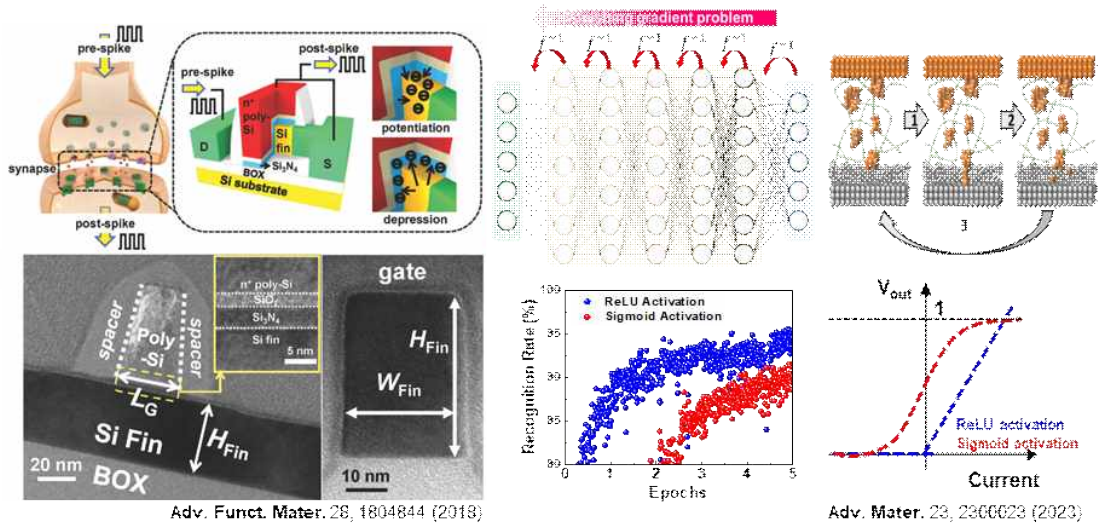


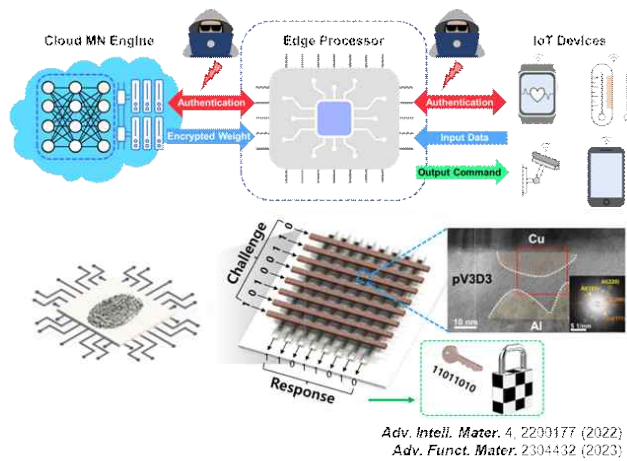
□ Neuromorphic device and system for AI

- 메모리 소자(memristor, charge trap memory)를 이용한 뇌를 모방한 뉴로모픽 반도체 소자 연구
- 지능형 반도체 소자를 이용한 AI accelerator 연구
- 하드웨어 기반 인공지능 용 알고리즘 및 뉴로모픽 시스템 연구

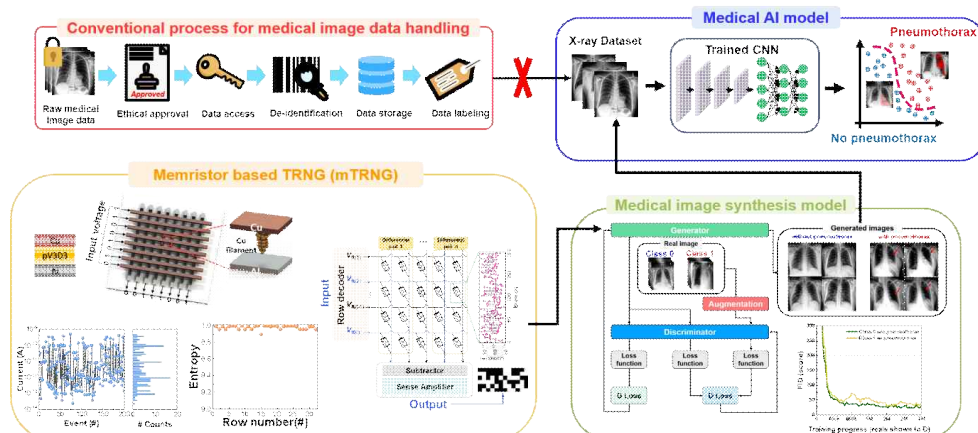


□ Emerging device and Algorithm for novel application

- 하드웨어 기반 물리적 복제가 불가능한 (Physical Unclonable Function) 보안 소자 연구



- 의료 진단 AI의 효율적인 구현 및 개발을 위한 신소자 연구



□ 주요 수행과제

- 양극성 광 시냅스 소자/어레이 기반 시각지능 뉴로모픽 시스템 개발/한국연구재단
- 플렉서블 IoT 시스템용 소프트 기능성 나노 소재 기반 뉴로모픽 및 보안 집적 소자 개발/한국연구재단
- 3차원 낸드 플래쉬 메모리의 셀 고신뢰성 기술 및 소자-회로 통합 베스트 플랫폼 개발/한국산업기술평가관리원
- 64레벨 초고용량 낸드 플래시 메모리 개발을 위한 소자 및 설계 핵심 요소기술 개발/한국산업기술평가관리원
- 3D NAND 신뢰성 개선을 위한 공정 기술 및 Peri. Tr. 연구/삼성전자, SK하이닉스

□ 대표 연구 논문

- “Emerging frontiers in 3D NAND flash memory: material and process innovations” *Device [Cell press’s sister journal]* (Under minor revision)
- “Spiking neural network integrated with impact ionization field-effect transistor neuron and ferroelectric field-effect transistor synapse” *Advanced Materials* (2024) [IF: 27.4] [JCR<5%]
- “A Nonconjugated Radical Polymer Enables Bimodal Memory and In-Sensor Computing Operation” *Science Advances* 10, eadp0778 (2024) [IF: 11.7] [JCR<10%] [Science press’s sister journal]
- “When Light Meets Synaptic Functionality on Paper: Dual Synapses from Ternary C60-Pentacene-TiO₂-x Nanorods Heterostructures” *Advanced Functional Materials* (2024) [IF: 18.5] [JCR<5%]
- “Versatile Papertronics: Photo-induced Synapse and Security Applications on a Papers” *Advanced Materials* 2312831 (2024) [IF: 27.4] [JCR<5%]
- “Low-Power Charge Trap Flash Memory with MoS₂ Channel for High-Density In-Memory Computing” *Advanced Functional Materials* 2405670 (2024) [IF: 18.5] [JCR<5%]
- “Multi-Dimensional Physically Unclonable Functions: Optoelectronic Variation-Induced Multi-Key Generation from Small Molecule PN Heterostructures” *Advanced Functional Materials* 34, 2314949 (2024) [IF: 18.5] [JCR<5%]
- “Strengthening Multi-Factor Authentication through Physically Unclonable Functions in PVDF-HFP-Phase-Dependent a-IGZO Thin-Film Transistors” *Advanced Science* 11, 2309221 (2024) [IF: 14.3] [JCR<10%]
- “Strengthening Multi-Factor Authentication through Physically Unclonable Functions in PVDF-HFP-Phase-Dependent a-IGZO Thin-Film Transistors” *Advanced Science* 11, 2309221 (2024) [IF: 14.3] [JCR<10%]
- “Machine Learning Attacks-Resistant Security by Mixed-Assembled Layers-Inserted Graphene Physically Unclonable Function” *Advanced Science* 10, 2302604 (2023) [Frontispiece Cover] [IF: 14.3] [JCR<10%]
- “Unpredictably Disordered Distribution of Hetero-blended Graphene Oxide Flakes with non-identical Resistance in Physical Unclonable Functions” *Advanced Functional Materials* 33, 2304432 (2023) [IF: 18.5] [Inside Front Cover] [JCR<5%]
- “Preventing Vanishing Gradient Problem of Hardware Neuromorphic System by Implementing Imidazole-Based Memristive ReLU Activation Neuron” *Advanced Materials*, 23, 2300023 (2023) [IF: 27.4] [Inside Front Cover] [JCR<5%]
- “Polymer Analog Memristive Synapse with Atomic-Scale Conductive Filament for Flexible Neuromorphic Computing System” *Nano Letters* 19, 839-849 (2019) [IF:11.189]
- “A recoverable synapse device using a three-dimensional silicon transistor” *Advanced Functional Materials* 28, 1804844 (2018) [IF: 18.5] [JCR<5%]
- “First Demonstration of a Logic-process Compatible Junctionless Ferroelectric FinFET Synapse for Neuromorphic Applications” *IEEE Electron Device Letters* 39, 1445-1448 (2018) [IF:4.187]
- “Memristive Logic-in-Memory Integrated Circuits for Energy-Efficient Flexible Electronics”

Advanced Functional Materials 28, 1704725 (2018) [IF: 18.5] [JCR<5%]

- “Low-Power Nonvolatile Charge Storage Memory based on MoS₂ and an Ultrathin Polymer Tunneling Dielectric” *Advanced Functional Materials* 27, 1703545 (2017) [IF: 18.5] [JCR<5%]
- “Functional Circuitry on Commercial Fabric via Textile-Compatible Nanoscale Film Coating Process for Fibertronics” *Nano Letters* 17, 6443-6452 (2017) [IF:11.189]
- “Comprehensive Study on the Relation between Low-Frequency Noise and Asymmetric Parasitic Resistances in a Vertical Pillar-Type FET” *IEEE Electron Device Letters* 38, 1008-1011 (2017) [IF:4.187]

04

특허 및 등록출원 현황

□ 국내특허 출원 및 등록

- “2차원 반도체 기반 3차원 수직 전하 저장 메모리” 10-2023-0102389, 2023.08.24.
- “반영구화장의 비포 앤 애프터 이미지를 생성할 수 있는 방법 및 시스템”, 10-2022-0182707, 2022.12.23. [특허 양도, ㈜블라썸클라우드]
- “메모리 장치, 메모리 시스템 및 메모리 시스템의 동작 방법” 10-2022-0060427, 2022.05.17. (@Samsung)
- “리커버리 동작을 수행하는 메모리 시스템, 메모리 장치 및 그 동작방법” 10-2022-0055022, 2022.05.03. (@Samsung)
- “비휘발성 메모리 소자 및 그 제조 방법” 10-2022-0012579, 2022.01.27 (@Samsung)
- “스토리지 장치 및 스토리지 장치의 동작 방법” 10-2021-0175369, 2021.12.09 (@Samsung)
- “웨이퍼-투-웨이퍼 본딩을 이용하는 스토리지 장치 및 그의 제조 방법” 10-2021-0158924, 2021.11.17 (@Samsung)
- “스토리지 장치 및 스토리지 장치의 동작 방법” 10-2021-0132919, 2021.10.07 (@Samsung)
- “웨이퍼-투-웨이퍼 본딩을 이용하는 3차원 스토리지 장치” 10-2021-0112469, 2021.08.25 (@Samsung)
- “스토리지 장치” Korea application, 10-2021-0107892, 2021.08.17 (@Samsung)
- 휘발성 메모리 장치의 동작 방법 및 이를 수행하는 비휘발성 메모리 장치” 10-2021-0106446, 2021.08.12 (@Samsung)
- “웨이퍼-투-웨이퍼 본딩을 이용하는 3차원 스토리지 장치” 10-2021-0102666, 2021.08.04 (@Samsung)
- “반도체 소자 및 이를 포함하는 메모리 시스템” 10-2021-0092380, 2021.07.14 (@Samsung)
- “휘발성 메모리 장치, 그것을 제어하는 제어기, 그것을 포함하는 저장 장치 및 그것의 동작 방법” 10-2021-0092395, 2021.07.14, Korea application (@Samsung)
- “도체 메모리 장치 및 이의 제조 방법” 10-2020-0087201, 2020.07.15 (@Samsung)
- “소프트 뉴로모픽 시스템을 위한 소프트 멤리스터” 10-2019-0143130, 2019.11.11
- “메모리와 논리 소자가 통합된 소프트 전자 시스템의 병렬 컴퓨팅 방법 및 그 장치” 10-1973110, 2019.04.26

□ 국제특허 출원 및 등록

- “Memory device, memory system, and method of operating the memory system” US 18,053,850, 2022.11.09 (@Samsung)
- “Non-volatile memory device and method of manufacturing the same” US 18,047,270, 2022.10.17 (@Samsung)
- “Memory system for performing recovery operation, memory device, and method of operating the same” US 17,965,091, 2022.10.13 (@Samsung)
- “Storage device using wafer-to-wafer bonding and method of manufacturing the same” US 17,935,122, 2022.09.25 (@Samsung)
- “Method of operating nonvolatile memory device, nonvolatile memory device and memory controller performing the same” US 17,873,739, 2022.07.26 (@Samsung)
- “Three-dimensional (3D) storage device using wafer-to-wafer bonding” US 17,854,287,

2022.06.30 (@Samsung)

- “Three-dimensional storage device using wafer-to-wafer bonding” US 17,848,844, 2022.06.24 (@Samsung)
- “Storage devices and methods of operating storage devices” US 17,750,581, 2022.05.23 (@Samsung)
- “Storage devices of operating storage devices” US 17,749,691, 2022.05.20 @Samsung
- “Storage devices and methods of operating storage devices” US 17,702,291, 2022.03.23 (@Samsung)
- “Nonvolatile memory device, controller for controlling the same, storage device having the same, and method of operating the same” US 17,577,771, 2022.01.18 (@Samsung)
- “Semiconductor device memory and system including the same” US 17,566,832, 2021.12.31 (@Samsung)
- “Semiconductor memory device and method of fabricating the same” US 17,211,129, 2021.03.24 (@Samsung)
- Memory and logic device-integrated soft electronic system” US 10,847,577, 2020.11.24
- “Soft memristor for soft neuromorphic system” US 11,552,267, 2020.07.29

05

졸업생 진로 현황

취업 구분					
산업체 및 연구소				진학	
삼성	LG	기타	유관산업체 및 국공립연구소	국내	국외
0	0	0	0	0	0