반도체 소자 시뮬레이션 연구실

Semiconductor Device Simulation Laboratory

홍성민

교수

smhong@gist.ac.kr

062-715-2640

https://sites.google.com/view/gist-sdsl/

유튜브 https://www.youtube.com/c/SungMinHong

Education

2007	Ph.D. in Electrical Engineering and Computer Science, Seoul National Univ.
2001	B.S. in Electrical Engineering, Seoul National Univ.

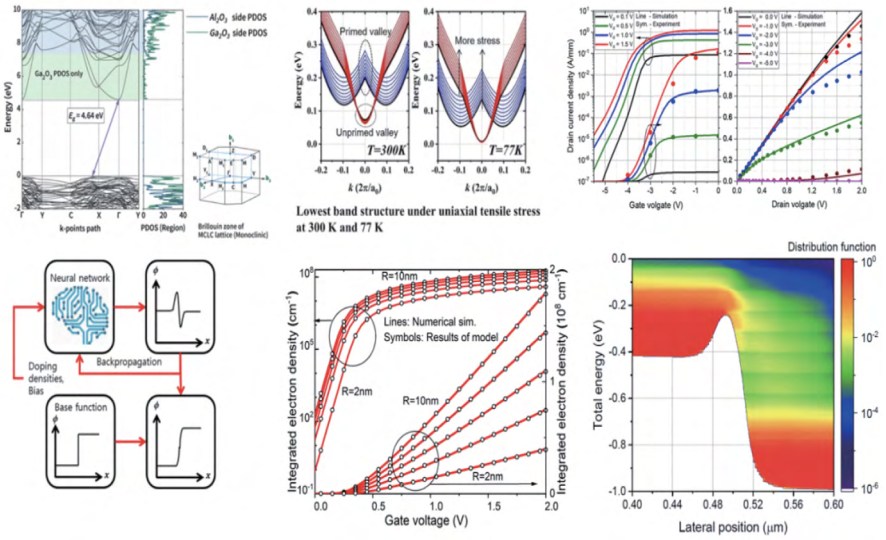
Experience

Sep.2019 ~	Associate Professor, School of Electrical Engineering and Computer Science, GIST
Feb. 2013 ~ Aug.2019	Assistant Professor, School of Electrical Engineering and Computer Science, GIST
Mar. 2011 ~ Feb. 2013	Staff Engineer, Device Laboratory, Samsung R&D center, San Jose, CA, USA
Aug. 2007 ~ Feb. 2011	Postdoctoral Associate, Institute for Electronics, Bundeswehr Univ., Neubiberg, Germany
Mar. 2007 ~ Jun. 2007	Postdoctoral Associate, Seoul National Univ.

연구실 소개

반도체 소자의 소형화가 진행됨에 따라서, 반도체 소자를 직접 제작하고 특성을 평가하는데 필요한 비용과 시간이 크게 증가하고 있다. 이에 따라 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 소자특성의 예측이 다음 세대 소자개발에서 점점 더 중요해지고 있으며, 정확하면서도 효율적인 반도체 소자 시뮬레이터의 필요성이 커지고 있다.

본 연구실에서는 반도체 소자 시뮬레이터의 개발을 주된 연구로 삼고 있다. 전자 수송 시뮬레이션, 제 1원리 계산법을 이용한 밴드 구조 계산 연구와 공정 시뮬레이션 연구도 이루어지고 있다. 또한, compact modeling 연구와 인공신경망을 사용한 반도체 소자 시뮬레이션 연구를 진행 중이다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 생성적 적대 신경망을 활용한 반도체 소자 시뮬레이터 (수행 중)
- 산화갈륨 전력반도체 소자설계 및 시뮬레이션 (수행 중)
- GaN 및 Ga2O3 기반 트랜지스터를 위한 물성-소자 시뮬레이터 개발 (2018-2019)
- 좌표변환을 사용한 다중 게이트 MOSFET 컴팩트 모델 (2016-2018)
- 화합물 반도체 기반 테라헤르츠 에미터의 모델링 및 특성분석 (2014-2018)
- 계산물리 분야 교육 연구를 위한 나노 기반 시뮬레이션 코드 개발 및 활용 연구 (2014-2017)

주요논문 (대표실적)

- Sung-Min Hong, Anh-Tuan Pham, and Christoph Jungemann, Deterministic Solvers for the Boltzmann Transport Equation, Springer Verlag Wien/New York, 2011.
- Suhyeong Cha and Sung-Min Hong, "Theoretical study of electron transport properties in GaN based HEMTs using a deterministic multi-subband Boltzmann transport equation solver," IEEE Transactions on Electron Devices, vol. 66, pp. 3740-3747, 2019.
- Geon-Tae Jang and Sung-Min Hong, "An efficient method for subband calculation of cylindrical nanowire transistors using Fourier harmonics expansion," Journal of Computational Electronics, vol. 18, pp. 447-452, 2019.
- Kwang-Woon Lee and Sung-Min Hong, "Compact charge model for Si gate-all-around nMOSCAPs with cylindrical cross-sections considering the density-gradient equation," Solid-State Electronics, vol. 181, p. 107959, 2021.
- Seung-Cheol Han, Jonghyun Choi, and Sung-Min Hong, "Acceleration of semiconductor device simulation with approximate solutions predicted by trained neural networks," IEEE Transactions on Electron Devices, vol. 68, 2021.

주요특허

- 플라즈마 트랜지스터 기반 테라헤르츠 신호원에서 드레인 단자에서의 경계 조건과 신호 송출을 동시에 만족시키는 임피던스 변환회로에 대한 발명 (국내 출원)
- 모노폴 안테나와 집적된 THz emiter 구조 및 제조 방법 (국내 출원)
- Semiconductor memory device and method of fabrication and operation (미국 특허)
- Terahertz radiating device and fabricating method for the same (미국 특허)
- 좌표변환을 사용한 다중게이트 트랜지스터의 컴팩트 모델 (국내 출원)

주요연구시설

- Linux Cluster Server (x5) / 프로브 스테이션 / Source-Measurement Unit (x2) / 고성능스 펙트럼 분석기 / 고성능 오실로 스코프 / 저잡음 증폭기 (LNA x 3)

융합연구 및 비전

DFT	Compact model	Quantum transport(NEGF)
BTE	GIST DEVICE	Simulation of RRAM devices
Process simulation	Neural networks	Simulation of power devices