

COOCC



www.cooc.org

THE 29TH
CONFERENCE ON
OPTOELECTRONICS AND
OPTICAL COMMUNICATIONS

2022

제29회
광전자 및 광통신 학술회의

05. 25. ^{WED} — 27. ^{FRI}

한화리조트 해운대

한국광학회(OSK) 광자기술분과
한국통신학회(KICS) 광통신연구회
대한전자공학회(IEIE) 광파 및 양자전자연구회
대한전기학회(KIEE) 광전자 및 전자파연구회



International
Day of Light

16 May

※ The background image is the winning work of the 21st contest of Visit Busan.

프로그램 개요

5월 25일 (수)					
	포럼1	베르나차1	베르나차2	포럼2	포럼3
13:30~15:00	단기강좌 I	W1E-I	W1C-I		W1B-I
	양자 센싱 기술 원리 연사: 이수용(ADD)	광응용 I	광소자 I		광섬유 및 레이저 I
	좌장: 최병석(ETRI)	좌장: 박형준(ETRI)	좌장: 문효원(KIST)		좌장: 주성민(㈜옵토닉스)
15:00~15:15	Break				
15:15~16:45	단기강좌 II	W2A-I	W2C-II	W2D-I	W2F-I
	Multi-modal Imaging: Photoacoustic Imaging Plus More 연사: 김철홍(포항공대)	광통신 시스템 및 네트워크 I	광소자 II	광정보처리 및 디스플레이 I	나노-바이오포토닉스 /THz I
	좌장: 김철한(서울시립대)	좌장: 김준영(상명대)	좌장: 정대환(KIST)	좌장: 홍기훈(ETRI)	좌장: 양진규(공주대)
16:45~17:00	Break				
17:00~18:30	Poster Session I (장소: 몬테로소)				

5월 26일 (목)					
	포럼1	베르나차1	베르나차2	포럼2	포럼3
09:00~10:30	단기강좌 III	T1E-II	T1C-III	T1D-II	T1B-II
	실리콘 집적 레이저 기술 연사: 정일석(UNIST)	광응용 II	광소자 III	광정보처리 및 디스플레이 II	광섬유 및 레이저 II
	좌장: 김성만(경성대)	좌장: 김영호(KOPTI)	좌장: 권민석(UNIST)	좌장: 이진수(KOPTI)	좌장: 김운현(KOPTI)
10:30~10:45	Break				
10:45~12:15	단기강좌 IV	T2A-II	T2C-IV	T2G-I	T2F-II
	푸리에 광학 구조 디자인 원리 및 제작 방법 연사: 이승우(고려대)	광통신 시스템 및 네트워크 II	광소자 IV	양자정보 I	나노-바이오포토닉스 /THz II
	좌장: 박민식(ETRI)	좌장: 이한협(ETRI)	좌장: 이인호(KIST)	좌장: 정호중(KIST)	좌장: 송봉식(성균관대)
12:15~13:30	Lunch				
13:30~13:50	몬테로소	개회식	개회사: 운영위원장 류우찬(부경대)		사회: 최은서(조선대)
13:50~13:50			개회축사: 한국광학회 회장 고도경(GIST)		
13:50~14:30		[총회강연 II] Liquid Crystals for Display and Photonics Applications 윤태훈(부산대)			좌장: 김학린(경북대)
14:30~15:10		[총회강연 III] 마이크로전자산업용 레이저 응용과 레이저 리플로우 기술 개관 김남성(Laserss Co., Ltd.)			좌장: 김창석(부산대)
15:10~15:40		[총회강연 IIII] 광섬유, 우리 삶에 빛이 들게 하다 이관일(KIST)			좌장: 정환석(ETRI)
15:40~16:10	Break				
16:10~18:10	Poster Session II (장소: 몬테로소)				

5월 27일 (금)					
	포럼1	베르나차1	베르나차2	포럼2	포럼3
09:00~10:30		F1A-III	F1C-V	F1G-II	F1F-III
		광통신 시스템 및 네트워크 II	광소자 V	양자정보 II	나노-바이오포토닉스 /THz III
		좌장: 문상록(ETRI)	좌장: 황도경(KIST)	좌장: 방정호(ETRI)	좌장: 김지수(부산대)
10:30~10:45	Break				
10:45~12:15		F2A-IV	F2C-VI	F2G-III	F2F-IV
		광통신 시스템 및 네트워크 IV	광소자 VI	양자정보 III	나노-바이오포토닉스 /THz IV
		좌장: 전현채(인천대)	좌장: 이한석(KAIST)	좌장: 손영익(KAIST)	좌장: 김규경(부산대)
12:15~12:50	기업홍보 세션, 경품 추천, 폐회식 (장소: 포럼1)				

베르나차2

광소자 IV
좌장: 이인호(KIST)

T2C-IV.04 : 11:45
금속-유전체-실리콘-유전체-금속 구조의 도파로를 이용한 그래핀 기반 광 검출기의 이론적 연구
Theoretical investigation of graphene photodetector based on a metal-insulator-silicon-insulator-metal waveguide
LEE Jung-Woo, KWON Min-Suk* (UNIST)
We theoretically investigate a graphene-based photodetector using a metal-insulator-silicon-insulator-metal waveguide. We demonstrate that the proposed photodetector can have superior characteristics compared to previous graphene-based photodetectors.

T2C-IV.05 : 12:00
딥 러닝을 통한 레이저 다이오드 파라미터 추출
CHOI Woo-Young*, YANG Jung-Tack, HAN Hyewon, KANG Hong-Goo (연세대), KWAK Jung-Geun, CHOI An-Sik, KIM Tae-Kyung (QSI)
We investigate laser diode parameter extraction using deep learning for accurate laser simulation of narrow-emitter-width 850 nm GaAs/AlGaAs laser diode. The deep neural network (DNN) consists of 15 inputs, 2 outputs, 2 hidden layers and each hidden layer has 32 elements. We use 120 and 30 samples for training and testing. From the DNN, we found accurate values of internal loss and Auger coefficient.

포럼2

양자정보 I
좌장: 정호중(KIST)

T2G-I.03 : 11:45
Detection Loopholes Versus the Optimality of Entanglement Witnesses
BAE Joonwoo*, LEE Dongjin, SEONG Jiheon (KAIST)
In this paper, we study the relation between the detection efficiency and the optimality of Entanglement Witnesses (EWs). To avoid the detection loophole in EW experiments, it was inevitable to give up detecting certain entangled states. Based on the result, we provide the optimal measurement setting for EW experiments. Furthermore, we could extend our result to EW 2.0. Finally, by studying several EW examples, we suggest how one can obtain the detection efficiency threshold.

포럼3

나노-바이오포토닉스/THz II
좌장: 송봉식(성균관대)

T2F-II.03 : 11:45 초청강연
Heterogeneous integration for integrated photonics
HAN Jae-Hoon* (KIST)
We have suggested a non-volatile phase shifter with various non-volatile capacitors. This non-volatile operation can be a promising solution for multi-functional optical phase shifters for large-scale optoelectronic integrated circuits.

Break

딥 러닝을 통한 레이저 다이오드 파라미터 추출

Laser diode parameter extraction using deep learning

양정택¹, 곽정근², 최안식², 김태경², 한혜원¹, 강홍구¹, 최우영^{1*}

¹연세대학교 전기전자공학과

²QSI

레이저다이오드(LD)는 제조업, 의료용, 통신용 등 많은 주요 산업에서 많이 사용되고 있으며, 최근 LiDAR 에 대한 많은 관심으로 LD 연구에 대한 수요가 증가하고 있다. [1-2] LD 의 경우 인가된 전기적 파워 대비 광 파워로의 전환 효율이 좋고 대량 생산이 가능하여 cost effective 한 장점이 있다. LD 의 성능 향상을 위해서는 에피택시 성장 조건, 소자 공정, 그리고 패키징 구조의 최적화와 더불어 제작된 LD 의 성능을 정확히 예측할 수 있는 시뮬레이션 구축을 통한 최적 소자 구조 설계가 필요하다. LD 의 경우 전기적, 광학적, 열적인 물리적인 현상이 복합적으로 연결되어 있어, 이를 통합한 시뮬레이션은 복잡한 연산을 필요로 한다. 하지만 LD 의 slope efficiency 및 문턱전류를 결정짓는 internal loss 와 Auger coefficient 를 추출할 수 있다면 시뮬레이션의 정확도 향상 및 시간을 단축 시킬 수 있다. 본 논문에서는 최근 다양한 분야에서 활용되는 딥러닝 기반의 DNN(Deep Neural Network) 구조를 통해 레이저 다이오드(LD) 시뮬레이션을 향상 시킬 수 있는 방안에 대해 연구하였다. 사용한 상용 시뮬레이터는 PICS3D 이고 대상이 된 LD 는 850 nm 의 GaAs/AlGaAs 단일 양자 우물구조의 LD 로 cross-section 및 band diagram 은 그림 1(a), (b) 와 같다.

구성된 DNN 구조는 그림 2 와 같다. Input 에는 30 ~ 170 mA 에서의 광출력이 들어가게 되고 (10mA 간격으로 총 15 개) output 에는 internal loss 와 Auger coefficient 값이 나오게 된다. 그 사이의 hidden layer 의 개수는 2 개이며 각 layer 의 element 의 개수는 32 개이다. Optimizer 는 Adam 을 이용하였고 activation 및 loss function 의 경우 각각 ReLU 와 MSE 를 사용하였다. 학습 및 테스트 샘플은 시뮬레이터로 생성하였으며, 각 샘플의 internal loss 의 범위는 측정을 바탕으로 얻어진 2.82 cm^{-1} 값을(그림 3(a)) 바탕으로 2 ~ 3.4 cm^{-1} 범위로 하였으며 Auger coefficient 의 경우 잘 알려진 $1 \times 10^{-29} \text{ cm}^6 \text{ s}^{-1}$ 값을 기준으로 $0.6 \sim 1.5 \times 10^{-29} \text{ cm}^6 \text{ s}^{-1}$ 범위에서 학습 및 테스트 각각 120, 30 개를 생성하였다. 70 만 번의 epoch 뒤에 얻어진 internal loss 및 Auger coefficient 값은 각각 2.78 cm^{-1} , $1.1 \times 10^{-29} \text{ cm}^6 \text{ s}^{-1}$ 와 같고, 이 값을 바탕으로 다시 시뮬레이션한 결과는 그림 3(b)로 잘 맞는 것을 확인 할 수 있다.

[1] L. Mei and M. Brydegaard, "Continuous-wave differential absorption lidar," *Laser Photonics Rev.*, vol. 9, no. 6, pp. 629–636, 2015.

[2] F. Daiminger, et al, "High-power laser diodes, laser diode modules, and their applications," *Proc. SPIE*, vol. 3682, pp. 13–23, 1998.

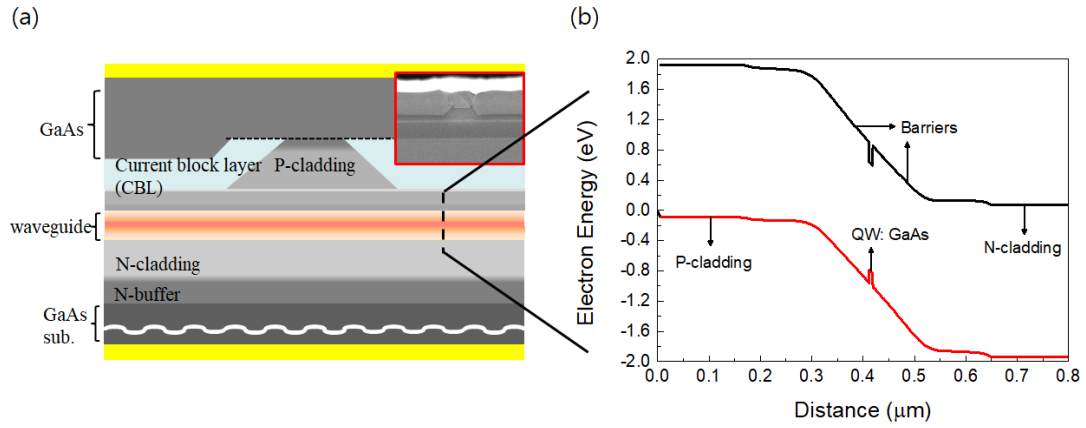


그림 1. Laser diode structure: (a) cross section, (b) band diagram.

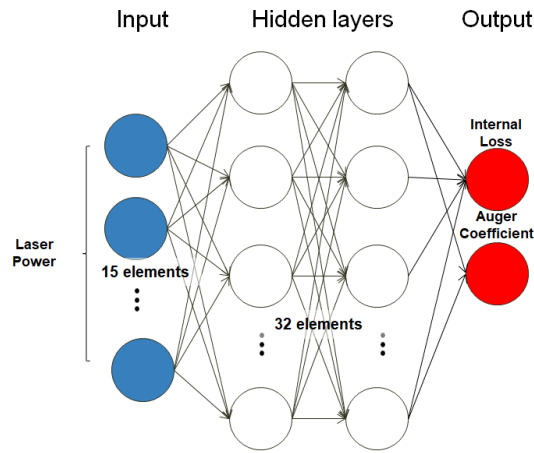


그림 2. (a) DNN structure for parameter extraction.

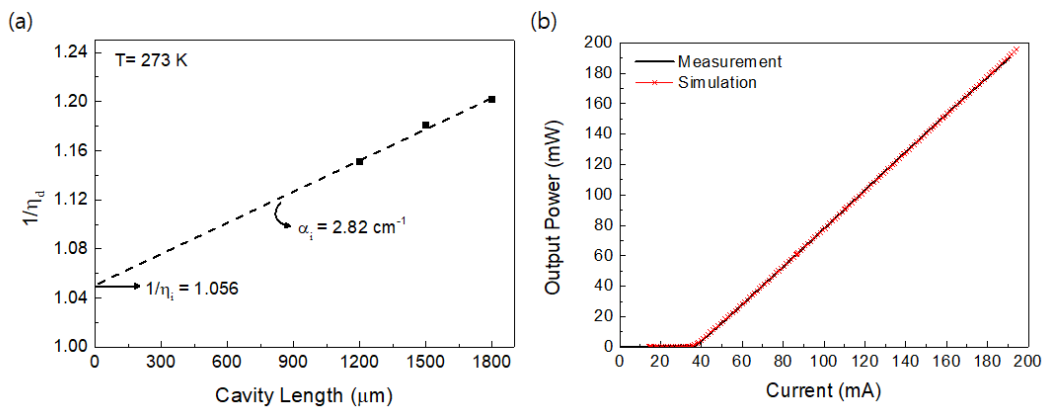


그림 3. (a) Measured internal loss, (b) L-I curves of measurement and simulation.