2021년 한국자동차공학회
전기전자시스템부문 하계 교육 프로그램

자율주행을 위한 3D 인지 기술 교육 워크숍

Summer School on 3D Perception Technology for Automated Driving



- 일 정 : 2021. 8. 30(월) ~ 8. 31(화)
- 장 소 : 온라인강좌
- 주 최 : 한국자동차공학회
- 주 관 : 한국자동차공학회 전기전자시스템부문
- 후 원 : HYUNDAI, HYUNDAI MOBIS, LG전자
- 준비위원

강연식 교수 (국민대학교), 금동석 교수 (KAIST), 기석철 교수 (충북대학교), 김종찬 교수 (국민대학교), 송봉섭 교수 (아주대학교), 조기춘 교수 (건국대학교), 최준원 교수 (한양대학교), 최지웅 교수 (DGIST), 황영배 교수 (충북대학교)

초대의 글

안녕하세요. 많은 분들이 코로나로 인해 어려운 시기를 보내고 있습니다. 하지만 자율주행, 모빌리티의 기술들은 경쟁이 점차 치열해지고 있고 AI 기술과 함께 엄청나게 빠른 성장을 보이고 있습니다. 이에 우리 한국자동차공학회 전기전자시스템 부문에서는 자율주행의 인지기술의 핵심이 되고 있는 3차원 환경인지 기술에 대한 하계 교육세미나를 준비하였습니다. 3차원 환경인지 기술은 자율주행에서 주변의 동적, 정적 객체를 인식하는 데 중요한 기술로 AI 기술을 기반으로 놀라운 발전을 이루고 있습니다. 우리 부문에서는 관련 분야에서 활발히 연구하시는 여섯 분의 연사를 모시고 3차원 환경인지 기술에 대한 기초이론에서부터 실질적인 코드 분석까지 이 분야를 연구하시고자 하는 분들에게 도움이 되는 교육 프로그램을 준비하였습니다. 먼저 라이다 센서와 포인트 프로세싱 방법에 대해 구체적으로 살펴보고 카메라와 라이다 센서를 이용하여 수행하는 3차원 객체 검출기술에 대해서 설명합니다. 또한 이러한 기술들이 하드웨어나 임베디드 시스템에 어떻게 구현이 되는지에 대한 실시간 추론 시스템에 대한 강의를 준비하였습니다. 더불어, 기존의 모델 기반 프로세서에서 발전한 데이터 기반 개발 프로세서에 대한 소개와 함께 이러한 다양한 대용량 인지데이터의 실시간 전송을 위한 차량내부 네트워크 기술에 대해서도 설명합니다. 이러한 내용의 강의는 다른 데서 쉽게 찾을 수 없는 강의라고 생각합니다. 저희가 준비한 교육 프로그램이 대한민국의 자동차, 자율주행 분야의 훌륭한 인력을 양성하는 데 조금이나마 공헌했으면 하는 바램이며 저희들이 열정적으로 준비한 하계 교육 프로그램에 많은 도움과 지원 부탁 드리겠습니다. 다들 건강하시고 코로나가 끝나면 직접 뵙도록 하겠습니다.

2021년 8월
한국자동차공학회 전기전자시스템부문회장 장 재 호
한국자동차공학회 회장 이 기 형

■ 등록안내

- 사전등록 2021년 8월 26일(목)까지
- 등록비

구 분		사전등록	일반등록(8.27~29)
학생	회원	150,000원	180,000원
	비회원	180,000원	200,000원
일반	회원	200,000원	230,000원
	비회원	250,000원	280,000원

등록하기 >

■ 문의처

한국자동차공학회 사무국
Tel. 02-564-3971 E-mail : conf@ksae.org

■ 프로그램

8월 30일 월요일

시간	주제	발표자
09:50~10:00	개회사	기석철 교수 (충북대학교)
		좌장: 강연식 교수 (국민대학교)
10:00~11:00	강연 1: 라이다 센서와 포인트 클라우드 프로세싱	조기춘 교수 (건국대학교)
11:10~11:50	코드예제분석:Matlab 기반 라이다 포인트 클라우드 신호처리 함수 분석	
		좌장: 최지웅 교수 (DGIST)
13:30~14:30	강연 2: 카메라 기반 3D 객체 검출 기술	황영배 교수 (충북대학교)
14:40~15:20	코드예제분석:Pseudo-LiDAR 코드 분석	
15:30~16:10	강연 3: 자율주행 인지를 위한 In-Vehicle Network 기술	최지웅 교수 (DGIST)

8월 31일 화요일

시간	주제	발표자
		좌장: 금동석 교수 (KAIST)
10:00~11:00	강연 4: 라이다 기반 3D 객체 검출 기술	최준원 교수 (한양대학교)
11:10~11:50	코드예제분석: SECOND 검출기 분석	
		좌장: 송봉섭 교수 (아주대학교)
13:30~14:30	강연 5: 자율주행 인지를 위한 실시간 추론 시스템	김종찬 교수 (국민대학교)
14:40~15:20	코드예제분석: Darknet 프레임워크 코드분석	
15:30~16:10	강연 6: Data-Driven V-Development Model : Training and Fine Tuning of LiDAR Detection Networks	송봉섭 교수 (아주대학교)



연사소개

1 조기춘 교수 (건국대학교)

약력

- **경력** 건국대학교 교수 (2018 ~)
  프랑스 발레오 연구소 Expert Engineer (2015 ~ 2018)
  한양대학교 자동차전자제어연구소 박사후연구원 (2014 ~ 2015)

- **학력** 한양대학교 자동차공학과 박사 (2014)
  한양대학교 기계공학과 학사 (2008)

초록

라이다(LiDAR)는 "Light Detection and Ranging" 의 약자로 빛을 이용하여 주변의 환경을 측정하는 센서이다. 라이다로부터 방출된 레이저 펄스가 주변의 물체에 부딪쳐 반사되어 들어오는 시간을 측정하여 주변 물체까지의 거리를 측정하며, 이러한 측정기법을 기반으로 주변 환경을 포인트 클라우드 형태로 표현하게 된다. 정확한 주변의 3차원 환경을 정보를 제공하기 때문에 카메라, 레이다와 함께 완전자율주행을 위한 필수 센서로 부상하고 있다. 이번 강의에서는 다양한 형태의 라이다와 측정원리, 그리고 라이다에서 제공되는 3차원 포인트 클라우드를 처리하는 기법에 대해서 이해하는 것을 목표로 한다.

2 황영배 교수 (충북대학교)

약력

- **경력** 충북대학교 교수 (2019 ~)
  전자부품연구원 지능형영상처리연구센터 책임연구원 (2011 ~ 2019)
  삼성테크윈 로봇사업그룹 책임연구원 (2009 ~ 2011)

- **학력** KAIST 전기및전자공학전공 박사 (2009)
  KAIST 전기및전자공학전공 석사 (2003)
  KAIST 전기및전자공학전공 학사 (2001)

초록

자율주행 자동차에서 차량, 보행자 등의 이동객체를 인지하기 위해서 카메라가 사용되어 왔지만, 주로 2D 영상을 기반으로 개발되어 왔기 때문에 인식된 객체의 3차원 공간 상에서의 위치나 자세를 알기 힘들었다. 최근 딥러닝의 발달과 활용가능한 다양한 데이터베이스를 바탕으로 카메라에서도 3차원 위치와 자세를 인식하는 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 본 발표에서는 주로 단일 영상에서 3차원 객체를 인지하는 방법에 대해서 설명하고자 한다. 단일 영상에서 3차원 객체를 인지하기 위해서 멀티 스테이지 기반의 방법, End-to-End 기반의 방법이 있으며, Pseudo-LiDAR와 같이 데이터의 표현기법을 다르게 해서 3차원 객체를 인지하는 방법들을 소개하고자 한다.

3 최지웅 교수 (DGIST)

약력

- **경력** 대구경북과학기술원(DGIST) 교수 (2010 ~)
  미국 Marvell Semiconductor (2007 ~ 2010)
  미국 스탠포드대학교 박사후연구원 (2005 ~ 2007)

- **학력** 서울대학교 전기컴퓨터공학부 박사 (2004)
  서울대학교 전기컴퓨터공학부 석사 (2000)
  서울대학교 전기컴퓨터공학부 학사 (1998)

초록

본 세미나에서는 최근에 많은 변화를 겪고 있는 in-vehicle network (IVN) 기술에 대해 살펴본다. CAN, LIN 을 비롯한 낮은 전송 속도 기반의 기존 IVN 기술은 카메라, 라이다, 레이더 등의 자율주행용 센서 정보 전송, 고화질 실시간 디스플레이 구현 등 대용량 데이터 전송에 적용하기 어렵다. 이를 해결하기 위해 최근에는 수백Mbps ~ 수Gbps 급 전송이 가능한 automotive Ethernet, automotive Serdes (serializer/deserializer) 등 새로운 기술이 빠르게 적용되고 있으며, 기존 ICT 통신 기술의 강점을 살려 차량용 IVN 기술 개발을 시도할 경우 기술 국산화 가능성이 높을 것으로 기대된다. 본 강연에서는 이러한 IVN 기술들을 비교한 뒤, 초고속 저지연 차량 IVN 기술 구현시 겪게 되는 다양한 문제들 (채널 특성 저하, 동기 성능 저하 등)을 소개하고 이를 극복할 수 있는 방안에 대해 설명한다.

4 최준원 교수 (한양대학교)

약력

- **경력** 한양대학교 교수 (2013 ~)
  퀄컴 샌디에고 연구소 (2010 ~ 2013)

- **학력** 어바나 샴페인 일리노이주립대 전기컴퓨터공학부 박사 (2010)
  서울대학교 전기컴퓨터공학부 석사 (2002)
  서울대학교 전기컴퓨터공학부 학사 (2000)

초록

본 세미나에서는 최근에 많은 발전을 이룬 라이다 기반 3D 객체 검출 방법의 원리와 응용에 대해서 살펴본다. 라이다 센서로부터 얻는 포인트클라우드 데이터는 카메라 영상과 달리 구조가 비규칙적이고 희소하기 때문에 딥러닝을 이용하여 특징을 추출하기 위해서 CNN과는 다른 방법이 적용된다. 본 강연에서는 포인트클라우드로부터 3D 객체 검출을 수행하는 최신 방법들의 사례를 살펴보고 연구 방향에 대해 짚어보도록 한다. 아울러 3D 객체 검출 방법에서 많이 알려져 있는 SECOND 방법의 코드 분석을 수행하여 보다 실질적인 사용방법을 익혀 보도록 한다.

5 김종찬 교수 (국민대학교)

약력

- **경력** 국민대학교 교수 (2014 ~)

- **학력** 서울대학교 컴퓨터공학부 박사 (2013)
  서울대학교 컴퓨터공학부 석사 (2001)
  서울대학교 전산학과 학사 (1999)

초록

본 강의는 카메라 기반 딥러닝 추론 시스템의 실시간 성능을 분석하고 최적화하는 방법을 다룬다. 구체적으로 Darknet 프레임워크 기반 추론 시스템을 Nvidia Jetson 플랫폼에서 최적화한 경험을 공유한다. 이를 통해 공유 메모리 기반 CPU-GPU 이기종 컴퓨팅 시스템에서 실시간 인지 시스템을 최적화하는 기법을 공부한다.

6 송봉섭 교수 (아주대학교)

약력

- **경력** 아주대학교 교수 (2004 ~)
  California PATH 연구소 (2002 ~ 2003)

- **학력** U. C. Berkeley 기계공학과 박사 (2002)
  U. C. Berkeley 기계공학과 석사 (1999)
  한양대학교 정밀기계공학과 학사 (1996)

초록

미래자동차 개발을 위해서 기존의 모델 기반 개발 프로세서에서 데이터 기반 개발 프로세서를 도입하기 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 그 중 라이다를 기반으로 하는 인식 알고리즘을 개발하기 위해서 필요한 데이터 생성, 학습, 그리고 탐색에 이르는 데이터 기반 V-개발 모델에 대해서 살펴본다. 128, 64, 16 채널의 각기 다른 라이다 센서로부터 얻는 포인트 클라우드 데이터와 시뮬레이션을 기반으로 포인트 클라우드를 생성하는 시나리오 기반 데이터 생성 과정을 우선 설명한다. 다음으로는 PV-RCNN이나 Complex-YOLO와 같은 라이다 기반 인식 네트워크를 학습하고 fine-tuning의 과정에 따라 인식 성능의 변화를 살펴보고자 한다. 마지막으로 데이터 탐색의 필요성을 논의하도록 한다.