

강 의 계 획 서(Syllabus)

[1] 기본 정보(Basic Information)							
■ 강의 정보(Course Information)							
개설년도/학기 (Year/Semester)	2026 / 2		개설 캠퍼스 (Campus)		서울(Seoul Campus)		
교과목번호 (Course No.)	58923		분반번호 (Class No.)	01	학점 (Credit)	3	
교과목명 (Course Title)	인공지능 알고리즘 및 반도체 공동 설계(ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHM AND SEMICONDUCTOR CO-DESIGN)		강의시간/강의실 (Time/Room)		310관 312호 (화7,8, 목 7)		
이수구분 (Course Classification)	전공(Major)		과목구분 (Lecture Type)		단독강의(Lone-teaching course)		
강의유형 (Course Type)	이론(Theoretical course)		원어강의 여부 (Medium of Instruction)				
대학 자체 인증 여부 (Accreditation)			공학인증 여부(Accreditation of Engineering Education)				
개설대학 (College)	창의ICT공과대학(College of ICT Engineering)		개설학과(부) (Department)		창의ICT공과대학 차세대반 도체학과(Department of Next-Generation Semiconductor)		
e-class 활용여부 (Usage of e-class)	Yes		유연학기				
■ RISE 특화교육 연계 강의유형 (RISE Specialized Education: Course Types)							
캡스톤디자인 (Capstone Design)	-	프로젝트 기반 (PBL)	-	산학연계교육	-	신산업 융복합	-
■ 교수자 정보(Instructor Information)							
교수명 (Name)	한동현(Donghyeon Han)		소속 (Department)		전자전기공학부(School of Electrical and Electronics Engineering)		
연구실전화번호 (Office Phone No.)	02-820-5558		연락처 (Contact No.)		02-820-5558		
E-mail 주소 (E-mail)	hdh4797@cau.ac.kr		학과전화번호 (Department Phone No.)		02-820-5558		
상담가능시간 (Office Hour)	이메일 문의		연구실위치 (Office Location)		310관 625호		
홈페이지 (Course Web-site)	https://hdh4797.wixsite.com/dhan						

[2] 학습 목표/성과(Learning Objectives/Outcomes)

■ 과목 설명(Course Description)

본 강의에서는 인공지능 반도체 설계에 필수적인 인공지능 알고리즘, 특히 다층 퍼셉트론, 합성곱 신경망, 트랜스포머 등의 대표적인 심층신경망의 연산 원리에 대해 학습하고, 이후 인공지능 알고리즘 연산에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 반도체 설계를 위해 필요한 기초 설계 철학에 대해 학습한다. 인공지능 반도체 설계를 위해 고려해야 하는 점과 하드웨어에서 효율적으로 가속하기 위해 개발된 알고리즘을 함께 학습하여, 고속, 고효율 인공지능 가속을 위한 알고리즘 및 반도체 공동 설계 방법에 대해 배운다. 본 강의는 인공지능 학습보다는 추론에 집중하여, 추론을 수행하기 위한 연산을 정확히 이해하고, 인공지능 추론을 고속, 고효율로 가속할 수 있는 방법을 알고리즘 수준과 반도체 회로 설계 수준에서 함께 학습한다.

이 과목은 공유대학에서 개설하는 인공지능 알고리즘 및 반도체 공동 설계 과목으로, 중앙대 및 기타 대학 전자전기공학부 학생들의 수강을 추천하지 않으며, 전자전기공학부가 아닌 비전공 학생들에게 추천하는 과목입니다.

커리큘럼은 중앙대학교의 인공지능 반도체시스템 설계와 비슷하지만, 그 성격과 범위가 매우 다른 과목입니다. (전자전기공학부 학생의 수강을 지양합니다.)

중간고사 혹은 기말고사를 보지 않을 경우 F 학점이 바로 부여됩니다.

중간고사와 기말고사는 대면 시험입니다.

강의 지원 Tool 및 장비

1. FPGA 보드(XEM7360-K160T, Arty Z7-20, PYNQ-Z2)

2. 반도체 집적회로 설계용 EDA 노드 (전용 서버)

■ 선수과목 및 공통필수과목(Prerequisites and Co-requisites)

ASIC 설계, 객체지향프로그래밍, 논리회로, 기초컴퓨터프로그래밍, 컴퓨터구조, 선형대수학

■ 학습 목표(Learning Objectives)

- 인공지능 알고리즘이 어떻게 동작하는지 그 연산을 이해한다.
- 현재 인공지능 알고리즘 중 가장 대중적으로 많이 사용되고 있는 심층신경망 모델 들을 이해한다.
- 인공지능 가속을 위해 연산량, 메모리 접근량 등 하드웨어 가속시 고려해야 하는 측정 수치 들에 대해 이해한다.
- 지연 시간, 처리량, 에너지 효율 등 인공지능 반도체 설계에 가장 중요한 하드웨어 효율 측정 척도를 이해한다.
- 고속, 고효율로 주어진 인공지능 연산을 가속하기 위해 제시되었던 대표적인 인공지능 반도체 아키텍처에 대해 이해한다.
- 반도체에서의 가속을 용이하게 하기 위해, 하드웨어 가속을 같이 고려한, 하드웨어 친화적 인공지능 최적화 / 경량화 알고리즘 기법들을 이해한다.
- 인공지능 최적화 / 경량화 알고리즘들을 응용하여 새롭게 설계된 인공지능 반도체 구조에 대해 이해한다.

■ 학습 성과(Learning Outcomes)

인공지능 알고리즘 입문.

인공지능과 이를 위한 전용 가속기 아키텍처에 대한 이해

하드웨어 친화적 알고리즘의 정의와 하드웨어 가속을 용이하게 하기 위한 알고리즘 설계 방법 학습

[3] 강의 진행 정보(Course Methods)

■ 강의 진행 방식(Teaching and Learning Methods)

강의 진행 방식(Teaching and Learning Methods)	추가 설명(Additional Description)
강의(Lecture)	Lecture note (ppt slide) will be handed out at each class.
개인프로젝트(Individual)	MNIST MLP Training, CIFAR-10 CNN Training (ResNet-18)
개인프로젝트(Individual)	ResNet-18 Weight Quantization
개인프로젝트(Individual)	ResNet-18 Weight Pruning
개인프로젝트(Individual)	ResNet-18 Weight Quantization + Pruning 최적화
개인발표(Individual)	ResNet-18 Weight Quantization + Pruning 최적화 프로젝트 결과 발표

■ 과제(Assignments)		
과제(Assignments)	횟수(No.)	과제 설명(내용, 양식, 분량 등)(Assignments Description)
개인프로젝트(Individual)	4	하드웨어 친화적 AI 알고리즘 관련 PyTorch 시뮬레이션
개인발표(Individual)	1	ResNet-18 Weight Quantization + Pruning 최적화 프로젝트 결과 발표

■ 수업 자료(Textbooks, Reading, and other Materials)		
--	--	--

[4] 학습 평가 방법(Student Assessment)		
평가 항목(Assessment Item)	평가 비율 (%) (Assessment Ratio)	추가 설명(Additional Description)
중간시험(Mid-term Exam)	35	참여하지 않을 경우 F 학점 부여
기말시험(Final Exam)	35	참여하지 않을 경우 F 학점 부여
과제(Assignment)	15	총 3가지 Pytorch 시뮬레이션 과제 각각 5%씩 평가
과제(Assignment)	15	마지막 프로젝트 결과 발표

[5] 수업 일정(Course Schedule)				
주(Week)	강사명 (Instructor)	수업주제 및 내용(Topic & Content)	학습과제 (Student Assignment)	추가설명 및 교수과제 (Additional Description & Instructor Assignment)
1	한동현	수업 안내 및 인트로: 인공지능과 반도체의 관계		인공지능 알고리즘 및 인공지능 반도체 개요
2	한동현	심층신경망 기초: 다중 퍼셉트론		심층신경망 개요 및 완전 연결 계층, 다중 퍼셉트론 연산 원리
3	한동현	심층신경망 기초: 합성곱 신경망 기본구조		합성곱 계층 및 합성곱 신경망 연산 원리
4	한동현	심층신경망 기초: 합성곱 신경망의 발전구조	Assignment #1	정규화 계층 및 다양한 합성곱 신경망 구조 소개
5	한동현	기존 수업 리뷰: 숫자 표현법 (고정소수점, 부동소수점), 하드웨어 성능 측정 척도		기존 데이터 표현 기법을 빠르게 리뷰 (고정소수점 및 부동소수점), 하드웨어 효율 측정 척도 (지연시간, 처리량, 에너지 소모량)
6	한동현	데이터 재사용을 활용한 인공지능 가속기 설계 기본 철학		온 칩 데이터 재사용을 활용한 인공지능 반도체 설계 방법
7	한동현	인공지능 가속기 설계 응용 및 프로젝트 소개		Eyeriss 프로세서 예시를 통한 CNN 특화 인공지능 반도체 설계 방법, 인공지능 반도체 설계 프로젝트 소개
8	한동현	중간 고사		중간 고사 (미응시시 F 학점 부여)

주(Week)	강사명(Instructor)	수업주제 및 내용(Topic & Content)	학습과제(Student Assignment)	추가설명 및 교수과제(Additional Description & Instructor Assignment)
9	한동현	오픈 칩 데이터 접근을 고려한 인공지능 가속기 설계		오픈 칩 데이터 접근을 고려한 인공지능 반도체 설계 방법
10	한동현	하드웨어 친화적 알고리즘: 양자화(1)		기본 양자화 기법
11	한동현	하드웨어 친화적 알고리즘: 양자화(2)	Assignment #2	초저비트 양자화 및 양자화 기반 하드웨어 성능 개선
12	한동현	하드웨어 친화적 알고리즘: 가중치 가지치기(1)		기본 가중치 가지치기 방법 및 희소성 활용 하드웨어 성능 개선 방법
13	한동현	하드웨어 친화적 알고리즘: 가중치 가지치기(2)	Assignment #3	심화 가중치 가지치기 방법 및 PQ Plot
14	한동현	트랜스포머 및 대규모 언어 모델의 원리 및 하드웨어 가속 방법		트랜스포머 및 대규모 언어 모델의 원리 및 하드웨어 가속 방법 이해
15	한동현	프로젝트 최종 발표	Project	프로젝트 최종 발표 (팀별 발표, 팀내 팀원간 평가 예정)
16	한동현	기말 고사		중간 고사 (미응시시 F 학점 부여)

[6] 수강생 학습 안내 사항(Guide to Learning)

The video lecture will be uploaded.
 No check on attendance.
 Don't delay the study of weekly lecture contents
 Pytorch 구동을 위한 개인 PC 혹은 노트북이 구비되어 있어야 합니다.

설계 과제 혹은 과제물 제출을 하지 않을 경우, 학점에 큰 불이익을 받을 수 있습니다.

중간고사와 기말고사에 응시하지 않는 경우, F 학점이 부여됩니다.
 중간고사와 기말고사는 대면 시험입니다.

강의 지원 Tool 및 장비
 1. FPGA 보드(XEM7360-K160T, Arty Z7-20, PYNQ-Z2)
 2. 반도체 집적회로 설계용 EDA 노드 (전용 서버)

기출문제(Previous Exam Samples)

<추가 자료 다운로드> (<Download Additional Sample>)

※ 시험 부정 행위 적발 시 중앙대학교 학칙 제71조 【징계】 및 학사운영규정 I제 6장 제 47조 【시험 부정행위자의 처벌】에 따라 징계 처분 대상이 될 수 있습니다.
 (※ In pursuant to the Article 71 "Discipline" of the Chung-Ang University Regulations, and Article 47 "Punishment for Cheating during Examination" under Chapter 6 of the Academic Affairs Management Rules, any student caught engaging in academic misconduct during an exam will be subject to disciplinary action.)

본 수업을 수강하는 장애학생은 장애유형 및 정도에 따라 정당한 편의지원을 받을 수 있습니다. 이와 관련하여 아래와 같은 편의제공이 필요한 경우, 장애학생지원센터에 문의해 주시기 바랍니다.

1. 시각장애 : 점자, 확대자료, 파일자료, 대필도우미 배치, 평가방법 조정 등
2. 청각장애 : 대필도우미, 속기사 배치, 평가방법 조정 등
3. 지체/뇌병변장애 : 휠체어접근이 가능한 강의실 제공, 대필도우미 배치, 평가방법 조정 등
4. 기타 정신적 장애, 건강장애의 경우 장애학생지원센터 상담 후 지원

※ 문의처 : 02-820-6577~9(서울캠퍼스), 031-670-4816(안성캠퍼스)

장애학생지원센터 카카오톡 플러스친구(중앙대학교 장애학생지원센터 또는 cauable)

In this class, students with disabilities are eligible for reasonable accommodations depending on the type and severity of disability. If you wish to receive accommodations listed below, please contact the Support Center for Students with Disabilities.

1. Visual Impairment: Braille, large print, electronic class materials, volunteer note-taker, adjustments in assessment practices, etc.
2. Hearing Impairment: Volunteer note-taker, stenographer, adjustments in assessment practices, etc.
3. Physical Disabilities/Brain Lesions: Classrooms with wheelchair access, volunteer note-taker, adjustments in assessment practices, etc.
4. Accommodations for students with other psychiatric disabilities or health impairments can be arranged through the Support Center for Students with Disabilities after consultation.

※ Inquiry: 02-820-6577~9 (Seoul Campus), 031-670-4816 (Anseong Campus)

- KakaoTalk Plus Friend ID: @cauable