



## 사물인터넷 혁신융합대학 マイクロディグリ 개발 결과 보고서

### 1. 과정 정보

마이크로디그리 유형	<input type="checkbox"/> 공유형 <input type="checkbox"/> 교류형 <input type="checkbox"/> 특화형 <input type="checkbox"/> 개방형 <input type="checkbox"/> 자율형			
마이크로디그리명	자율지능IoT시스템실무			
학점 / 시수	9/9			
마이크로디그리 이수기준	'자율지능IoT시스템실무' 마이크로디그리는 인공지능자율주행실무, 지능형 IoT 시스템 분석과 설계, 온디바이스 AI 모델링의 3개 교과목(총 9학점)을 모두 이수한 학생에게 자격증서(이수증)를 부여함			
개발 책임자	성명	소속/직위	연락처	이메일
	백 성 복	사물인터넷 혁신융합대학 사업단 / 연구교수	042)280-4678	sbbai@dj.ac.kr
개발 기간	2024년 12월 1일부터 2025년 11월 30일까지 (총 12개월)	개발비 산출	75 / 75	

### 2. 교원 정보

구분	성명	소속	직위	기여도(%)
대표교원	백 성 복	사물인터넷 혁신융합대학 사업단	연구교수	100%

상기와 같이 마이크로디그리 개발 결과보고서를 제출합니다.

2025년 11월 일

확인자(해당 대학 교육과정위원회 위원장) : 홍 용 근 (인)

신청자(성함 / 직위) : 백 성 복 (인)

사물인터넷 혁신융합대학단장 귀하



사물인터넷 혁신융합대학사업단  
IoT Convergence & Open Sharing System

[첨부]

---

---

# 마이크로디그리 개발 연구결과 보고서

## [자율지능IoT시스템실무 마이크로디그리]

---

---



## I 마이크로디그리 교육과정 개발 필요성

### 작 성 요 령

#### 제안하신 마이크로디그리 교육과정이

- ① 우리 학교의 중장기 교육발전 계획과 어떠한 측면에서 부합하는지 작성
- ② 최근의 산업 동향 및 인력 수요와 부합하는지를 공식적인 자료를 참고해서 작성해 주시기 바랍니다.

\*글꼴: 맑은 고딕 / 글자 크기: 11pt / 줄간격 160%

#### 1.1. 우리 학교의 중장기 교육발전 계획과의 부합성

- 본 마이크로디그리는 인공지능과 사물인터넷(IoT) 융합 기술을 중심으로 설계되어, 대학의 4차 산업혁명 대응 융합형 인재 양성 목표에 부합함.
- '스마트융합교육 플랫폼 구축' 및 '디바이스 기반 실습역량 강화' 등 대학 중장기 발전계획의 핵심 전략과 일치함.
- 인공지능자율주행실무, 지능형 IoT 시스템 분석과 설계, 온디바이스 AI 모델링의 3 개 과목(총 9학점)으로 구성되어, 유연한 전공 교육과정 운영방침에 부합함.
- 산업 현장과 연계한 실무형 교육 강화를 통해 지역 산업 맞춤형 전문인력 양성이 라는 대학의 교육 목표를 구체화함.

#### 1.2. 최근 산업 동향 및 인력 수요와의 부합성

- OECD 및 국내 고용·산업 분석 자료에 따르면, AI-IoT 융합 분야의 전문인력 수요가 급격히 증가하고 있음.
- 생성형 인공지능, 온디바이스 AI, 초경량 AI 기술 등 현장 실무 적용 가능한 기술 역량이 산업계 핵심 요구로 부상함.
- 본 마이크로디그리는 디바이스 자원 제약 환경에서의 AI 모델 경량화 및 IoT 센서 연동 실습을 포함하여 산업 수요와 정합성이 높음.
- 실습 중심 교육과정으로 AI-IoT 융합형 실무 인재를 양성함으로써 국가 및 지역 산업 경쟁력 강화에 기여함.

## II 마이크로디그리 교육과정 운영계획

### 2.1 마이크로디그리 교육과정 개요

#### 작 성 요 령

- 제안하신 마이크로디그리 교육과정을 소개해 주세요.

\*글꼴: 맑은 고딕 / 글자 크기: 11pt



- '자율지능IoT시스템실무'는 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT) 기술을 융합하여 지능형 IoT 디바이스를 설계·구현할 수 있는 실무형 인재를 양성하기 위한 교육과정임.
- 자율주행, 온디바이스 AI, IoT 시스템 설계 등 AIoT 핵심 기술의 전 주기를 체계적으로 학습하도록 구성함.
- '인공지능자율주행실무' 교과목:
  - 자율주행의 센서 융합, 객체 인식, 경로 판단 알고리즘 등을 실습 중심으로 다루며,
  - 카메라·LiDAR·UWB 등의 멀티센서 데이터를 활용하여 AI 기반 주행 판단 및 제어 로직을 구현하는 능력 함양에 중점을 둠.
  - 실제 산업 환경과 유사한 시뮬레이션 환경을 통해 AI 모델의 추론 속도, 정확도, 안정성을 통합적으로 검증함.
- '지능형 IoT 시스템 분석과 설계' 교과목:
  - IoT 데이터 수집·전처리, 네트워크 통신, 머신러닝 기반 데이터 분석을 통합적으로 학습하도록 구성됨.
  - 센서 데이터 흐름을 중심으로 AI 모델의 학습 및 예측 결과를 시스템 제어에 연동시키는 구조 설계 능력을 강화함.
  - 또한 IoT 시스템 최적화, 에너지 효율 개선, 통신 지연 최소화 등 실무형 설계 기술을 중심으로 실습함.
- '온디바이스 AI 모델링' 교과목은
  - 제한된 연산 자원에서 AI 모델을 경량화하고 효율적으로 구동하기 위한 TinyML 및 On-Device AI 기술을 집중적으로 다룸.
  - 양자화, 프루닝, 지식 종류 등 AI 모델 경량화 기법과 실습 적용 절차를 학습함.
  - 스마트폰 및 IoT 디바이스에서 데이터 수집-모델 학습-최적화-배포의 전 과정을 실습함으로써 현장 적용 능력을 강화함.
- 본 마이크로디그리는 세 과목 간의 연계를 통해
  - 센서 데이터 수집 → AI 모델 학습 및 추론 → 디바이스 내 자율 제어 구현으로 이어지는 실무형 학습 흐름을 제공함.
  - 이를 통해 학습자는 AIoT 융합 시스템을 독자적으로 설계·개발할 수 있는 종합적 기술 역량을 확보함.
- 나아가, 본 교육과정은 사물인터넷 혁신융합대학사업의 핵심 목표인 AI-IoT 융합형 실무 인재 양성 및 지역 산업 맞춤형 기술 인력 배출에 기여함.



## 2.2 마이크로디그리 교육목표 및 인재상

### 작 성 요 령

마이크로디그리 교육과정 목표를 설정해주세요.

제안하신 마이크로디그리 교육과정이 지향하는 인재상을 학생들의 취업이나 대학원 진학을 증진시킬 수 있는 관점에서 작성해주시기 바랍니다.

\*글꼴: 맑은 고딕 / 글자 크기: 11pt / 줄간격 160%

#### 2.2.1 마이크로디그리 교육목표

- 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT)을 융합하여 지능형 자율시스템을 설계·구현할 수 있는 실무형 융합 인재를 양성함.
- 온디바이스 AI, TinyML, IoT 시스템 분석, 자율주행 등 AIoT 기술 전 주기를 통합적으로 학습하도록 구성함.
- 디바이스 환경의 제약을 고려한 AI 모델 경량화·최적화·실시간 처리 역량을 강화 함.
- 산업 현장에서 요구되는 AIoT 기반 데이터 처리, 모델링, 시스템 제어 기술을 실습 중심으로 익히게 함.
- 나아가 국가·지역 산업 수요에 대응하여 AIoT 융합 기술을 현장에 적용할 수 있는 창의적 문제 해결 능력을 배양함.

#### 2.2.2 인재상

- 지능형 융합형 인재: AI·IoT·임베디드 기술을 융합적으로 이해하고 응용할 수 있는 통합 사고 능력을 갖춘 인재임.
- 실무형 기술 인재: 산업 현장에서 직접 활용 가능한 온디바이스 AI 모델 개발 및 IoT 시스템 설계 역량을 보유한 인재임.
- 자율적 문제해결 인재: 센서 데이터 분석부터 자율제어까지의 전체 흐름을 스스로 설계·검증할 수 있는 자기주도적 기술인재임.
- 산학연계 실천형 인재: 기업·기관과의 협력 프로젝트를 통해 AIoT 기술을 실제 산업 문제 해결에 적용할 수 있는 실천형 인재임.
- 미래지향적 혁신 인재: 지속적으로 변화하는 기술 환경에 적응하고, AIoT 생태계의 발전을 선도할 수 있는 창의적 인재임.

## 2.3. 교과목 소개



## 작 성 요 령

- 제안하신 마이크로디그리 교육과정에 포함된 모든 교과목에 대해 마이크로디그리 교육과정과의 관련성을 고려하여 간략하게 소개해 주세요.

\*글꼴: 맑은 고딕 / 글자 크기: 11pt / 줄간격 160%

국문교과목명(영문명)	교과목 소개
인공지능자율주행실무	<ul style="list-style-type: none"><li>자율주행 기술의 핵심 요소인 인공지능 기반 인식, 판단, 제어 알고리즘을 학습함.</li><li>카메라, 라이다(LiDAR), UWB 등 다양한 센서 데이터를 융합하여 객체 탐지, 경로 인식, 주행 의사결정 과정을 실습함.</li></ul>
Practical Artificial Intelligence for Autonomous Driving	<ul style="list-style-type: none"><li>실제 주행 시뮬레이션 환경을 활용하여 AI 모델의 성능을 검증하고, 자율지능형 주행 시스템 구현 능력을 배양함.</li></ul>
지능형 IoT 시스템 분석과 설계	<ul style="list-style-type: none"><li>IoT 센서 데이터를 기반으로 한 지능형 시스템의 구조적 분석 및 설계 기법을 학습함.</li><li>데이터 수집·전처리·통신·분석 과정을 통합적으로 다루며, 머신러닝과 딥러닝을 적용한 IoT 데이터 해석 방법을 실습함.</li></ul>
AIoT System Analysis and Design	<ul style="list-style-type: none"><li>IoT 시스템 최적화, 에너지 효율 개선, 자연 최소화 등 실무 중심의 설계 역량을 강화함.</li></ul>
온디바이스 AI 모델링	<ul style="list-style-type: none"><li>제한된 연산 자원과 배터리 환경에서도 구동 가능한 초경량 AI 모델 설계 기술을 학습함.</li><li>양자화, 프루닝, 지식 증류 등 모델 경량화 기법을 실습하고, TinyML 및 온디바이스 LLM 기술을 다룸.</li></ul>
On-Device AI Modeling	<ul style="list-style-type: none"><li>스마트폰 및 IoT 디바이스에서 데이터 수집-모델 학습-최적화-배포의 전 과정을 실습함으로써 현장 적용 역량을 강화함.</li></ul>

## 2.4 마이크로디그리 교육과정 운영 교수진

### 작 성 요 령

- 제안하신 마이크로디그리 교육과정에 포함된 교과목 운영 교수진 풀을 작성해 주세요.

\*글꼴: 맑은 고딕 / 글자 크기: 11pt / 줄간격 160%



교과목명	교과목 운영 교수진			
	성명	소속	직위(교수, 조교수, 부교수, 외래강사 등)	전공분야
인공지능자율주행실무	홍용근	AI소프트웨어학부	부교수	인공지능, 자율주행 시스템
지능형IoT시스템분석과설계	백성복	사물인터넷 혁신융합대학사업단	연구교수	지능형 IoT 시스템, AI 융합설계
온디바이스AI모델링	백성복	사물인터넷 혁신융합대학사업단	연구교수	온디바이스 AI, AI 모델 경량화

## 2.5 마이크로디그리 교육과정 진출분야

### 작 성 요 령

제안하신 마이크로디그리 교육과정을 이수한 학생들의 진출분야를 구체적으로 작성해주시기 바랍니다.

\*글꼴: 맑은 고딕 / 글자 크기: 11pt / 줄간격 160%



'자율지능IoT시스템실무' 마이크로디그리를 이수한 학생들은 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT)을 융합한 지능형 시스템 설계 및 구현 역량을 갖추게 되며, 다음과 같은 분야로 진출할 수 있음.

- 스마트 모빌리티 및 자율주행 분야
  - 자율주행차, 로봇, 드론 등에서 AI 기반 인식·판단·제어 시스템 개발 및 테스트 엔지니어
  - 센서 융합 및 객체 인식 알고리즘 설계 전문가
- AIoT 및 임베디드 시스템 분야
  - IoT 센서 네트워크, 엣지 디바이스, 온디바이스 AI 모델 개발 및 최적화 엔지니어
  - TinyML, 지식 종류, 모델 경량화 기술을 활용한 임베디드 AI 개발자
- 스마트팩토리·스마트시티·헬스케어 분야
  - 지능형 IoT 데이터 수집·분석·제어 시스템 구축 전문가
  - 실시간 AI 분석 및 예측 시스템 개발 엔지니어
- AI 융합 산업 및 연구개발 분야
  - AIoT 융합 솔루션 기업, 스타트업, 연구소에서 AI 기반 제품 및 서비스 기획·개발 담당
  - 국가·지자체의 디지털 전환 및 스마트 인프라 관련 공공 R&D 연구원
- 후속 진로 및 학문 심화 분야
  - 인공지능, IoT, 로봇공학, 데이터사이언스 관련 대학원 진학
  - 산업 현장 실무와 연계한 산학협력 연구 및 창업 활동 참여

이 과정은 특히 AIoT 융합기술, 자율주행, 온디바이스 AI 모델링 분야의 실무 능력을 강화함으로써, 국가 디지털 산업 전략과 지역 산업체의 기술 인재 수요를 동시에 충족시킬 수 있는 진출 기반을 마련함.

### III 마이크로디그리 교과목 강의계획서



## 작 성 요 령

제안하신 마이크로디그리 교육과정에 포함된 모든 교과목에 대해 강의계획서를 작성해 주세요.

- 강의계획서 작성 시 마이크로디그리를 위해 수정된 부분은 붉은 색으로 표시해 주세요.

※ 필요한 양식은 추가해서 작성해 주세요.

\*글꼴: 맑은 고딕 / 글자 크기: 11pt / 줄간격 160%

### 3.1. 교과목명 : 인공지능자율주행실무 강의계획서

교과목명	인공지능자율주행 실무	학수번호	013557	개설학과	사물인터넷 혁신융합대학사업단
학점	3.0	개설학년	2	개설학기	1
강의개요	<ul style="list-style-type: none"><li>운전자가 차량을 직접 조작하지 않아도 스스로 주행할 수 있는 인공지능 자율주행 기술의 원리와 응용 방법을 학습함.</li><li>차량에 탑재된 **다양한 센서(카메라, 라이다, 레이더 등)**로부터 수집된 데이터를 기반으로, 딥러닝 알고리즘을 활용하여 인식·판단·제어 기능을 구현하는 과정을 학습함.</li><li>OpenCV, TensorFlow 등 컴퓨터 비전 지원 라이브러리와 AI 플랫폼을 직접 활용하여 정적·동적 객체 인식 및 자율주행 시뮬레이션 실습을 수행함.</li><li>자율주행 기술과 인공지능, 센서 데이터 처리, 차량 내 통신 기술(V2X 등)의 융합 구조를 이해하고, AIoT 기반 자율주행 시스템 설계 능력을 함양함.</li></ul>				
강의목표	<ul style="list-style-type: none"><li>인공지능 기술을 이해하고 있는 학생을 대상으로, 자율주행 분야에 필요한 컴퓨터 비전 및 딥러닝 기술을 심화 학습함.</li><li>OpenCV, TensorFlow를 활용하여 객체 인식·탐지 알고리즘을 구현하고 실제 주행 시나리오에 적용하는 실습 능력을 배양함.</li><li>자율주행 플랫폼의 주요 구성요소(센서, 제어, 통신, 인공지능)의 상호작용을 이해하고, 자율주행 시스템 전체 아키텍처를 설계·분석할 수 있는 역량을 기름.</li><li>산업 현장의 문제를 공학적 사고로 해결하고, 팀 기반 프로젝트를 통해 협업과 소통 능력을 강화하며 실무형 포트폴리오를 구축함.</li><li>자율주행 기술의 사회적·윤리적 영향에 대한 비판적 사고와 책임 의식을 함양함.</li></ul>				



교육방법 적용비율	강의	실습	발표	토론	기타
	100%	%	%	%	
	프로젝트	캡스톤디자인	문제중심학 습	플립드러닝	
	%	%	%	%	
활용 교수법에 대한 상세 안내	<p><input checked="" type="checkbox"/> 강의식    <input type="checkbox"/> 협동학습    <input type="checkbox"/> 문제중심학습    <input type="checkbox"/> 프로젝트기반학습    <input type="checkbox"/> 팀기반학습 (TBL)</p> <p><input type="checkbox"/> 플립드러닝    <input type="checkbox"/> 캡스톤디자인    <input type="checkbox"/> 토의토론수업    <input type="checkbox"/> 적응형학습</p> <p><input type="checkbox"/> 기타(                        )</p> <ul style="list-style-type: none"><li>중복선택 가능하며 수업시간에 활용하는 교수방법에 대해 상세하게 작성해 주세요.</li></ul>				
평가비율	출석	중간고사	기말고사	개인과제	팀과제
	20%	30%	30%	20%	%
평가방법에 대한 안내	<ul style="list-style-type: none"><li>평가기준<ul style="list-style-type: none"><li>학생의 출석, 중간고사, 기말고사, 과제 수행 결과를 종합하여 절대 평가 방식으로 평가함.</li><li>평가 항목별 반영 비율은 **출석 20%, 중간고사 30%, 기말고사 30%, 과제 15%, 핵심역량평가 5%**로 구성함.</li><li>이론 이해도와 실습 참여도, 과제 수행의 충실도를 중심으로 평가함.</li></ul></li><li>평가시기<ul style="list-style-type: none"><li>중간고사: 7주차 전후 실시하며, 자율주행 시스템의 기초 이론, 센서 구조, 인공지능 원리에 대한 이해도를 평가함.</li><li>기말고사: 15주차에 실시하며, 딥러닝 기반 인식 및 제어 기술, 자율 주행 시스템 통합 이해도를 평가함.</li><li>과제: 주요 주제별(예: 객체 탐지, 차선 인식 등)로 개별 과제를 부여 하여 학습 내용을 점검함.</li></ul></li><li>평가방법<ul style="list-style-type: none"><li>출석: 강의 및 실습 참여 여부를 주차별로 기록하여 반영함.</li><li>중간·기말고사: 객관식 및 주관식 문제를 병행하여 자율주행 기술의 개념적·응용적 이해를 평가함.</li><li>과제: OpenCV, TensorFlow 등 딥러닝 도구를 활용한 실습 결과 보고서로 평가함.</li><li>핵심역량평가: 자율주행 기술의 사회적 영향과 윤리적 고려에 대한</li></ul></li></ul>				



	<p>사고력 평가를 포함함.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 평가내용<ul style="list-style-type: none"><li>- 자율주행 시스템의 구성요소(센서, 제어, 통신, 인공지능)의 기능 및 상호작용 이해도</li><li>- 딥러닝 알고리즘의 자율주행 적용 원리 및 학습 절차에 대한 이해 수준</li><li>- 과제 수행 과정에서의 분석력, 논리성, 보고서 완성도</li><li>- 수업 참여 태도 및 성실도</li></ul></li><li>• 평가 시 고려사항<ul style="list-style-type: none"><li>- 단순 결과물보다 학습 참여도와 개념 이해 과정을 중점적으로 평가 함.</li><li>- 실습 환경 차이에 따른 성취도 편차를 최소화하기 위해 이론 중심의 공정한 평가 기준을 적용함.</li><li>- 시험 및 과제는 개인 단위 평가를 원칙으로 함.</li></ul></li><li>• 평가결과 활용계획<ul style="list-style-type: none"><li>- 평가 결과를 바탕으로 학생별 학습 성취 수준을 분석하여 피드백을 제공함.</li><li>- 강의 내용 및 평가 문항의 적정성을 점검하여 차기 학기 교육과정 개선에 반영함.</li><li>- 우수 학습자는 마이크로디그리 성취 포트폴리오 자료로 활용할 수 있도록 지원함.</li></ul></li></ul>
참고문헌	<ul style="list-style-type: none"><li>• 행키 샤프리, 『자율주행차량 기술 입문』, 에이콘출판사, 2022.</li><li>• Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005.</li><li>• Raj Rajkumar et al., Autonomous Driving: Technical, Legal and Social Aspects, Springer, 2016.</li><li>• Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2022.</li><li>• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.</li><li>• Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning,</li></ul>



	<p>Springer, 2006.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Andrew Ng, Machine Learning Yearning, Deeplearning.ai, 2018.</li><li>• 김성범 외, 『파이썬 딥러닝을 이용한 자율주행 기초』, 한빛미디어, 2021.</li><li>• 권순만, 『자율주행 인공지능을 위한 머신러닝과 딥러닝』, 비제이퍼블릭, 2020.</li><li>• 박해선, 『모두의 딥러닝 (개정판)』, 길벗, 2021.</li></ul>	
기타	<p>학술논문 및 기술자료</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bojarski, M. et al., "End to End Learning for Self-Driving Cars," arXiv:1604.07316, 2016.</li><li>• Chen, L.-C. et al., "DeepLab: Semantic Image Segmentation with Deep Convolutional Nets," IEEE TPAMI, 2018.</li><li>• Dosovitskiy, A. et al., "An End-to-End Deep Learning Architecture for Self-Driving Cars," CVPR Workshop, 2017.</li><li>• Redmon, J. et al., "YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection," arXiv preprint arXiv:2004.10934, 2020.</li><li>• Chen, C. et al., "Deep Reinforcement Learning for Autonomous Driving," IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2021.</li><li>• Kim, S., and Lee, J., "Autonomous Vehicle Sensor Fusion Strategies Using Lidar and Camera," Sensors, 2022.</li><li>• Cho, H., Kim, J., and Choi, J., "A Review of On-Device AI and TinyML Trends for Embedded Systems," Electronics, 2023.</li></ul>	
	<p>주차별 상세 강의 내용</p>	비고
1	<p>교과목 오리엔테이션 및 자율주행 개요</p> <p>교과목 운영 목표와 평가 기준을 안내하고, 인공지능 자율주행 기술의 개념과 발전 과정을 소개함. 자율주행의 정의, 단계(Level 0~5) 구분, 글로벌 기술 동향을 다룸. 산업·사회적 파급효과를 논의하고 학기 중 실습 환경(Colab, Python, OpenCV 등)을 설정함.</p>	
2	<p>자율주행의 역사와 기술 발전</p> <p>자율주행 기술의 발전 역사와 주요 전환점을 학습함. DARPA Grand Challenge, Google Waymo, Tesla 사례 등을 통해 자율주행 기술의</p>	



	진화 과정을 이해함. 센서·컴퓨팅·AI 발전이 기술적 돌파구가 된 배경을 분석하고, 자율주행 기술의 시장 전망을 논의함.	
3	<b>자율주행의 주요 기술</b> 자율주행을 가능하게 하는 핵심 기술요소(센서, 제어, 통신, 인공지능, 클라우드 플랫폼)를 포괄적으로 설명함. 하드웨어와 소프트웨어의 통합 구조를 파악하고, 자율주행 서비스의 기술 스택(Perception, Planning, Control) 간 연계 관계를 학습함.	
4	<b>자율주행 시스템 구조</b> 자율주행 차량의 전체 시스템 구조를 분석함. 인지–판단–제어의 3단계 프로세스를 중심으로, 각 단계별로 데이터가 어떻게 전달·변환되는지 학습함. 센서 데이터 처리 흐름(카메라→딥러닝 인식→경로 판단→제어 신호) 시뮬레이션 예시를 실습함.	
5	<b>자율주행 하드웨어 이해</b> 자율주행을 구성하는 주요 하드웨어의 종류와 역할을 학습함. 카메라, 라이다, 레이더, IMU, GPS 등 센서의 원리와 데이터 특징을 비교함. 컴퓨팅 플랫폼(CPU, GPU, FPGA, Edge AI SoC)의 차이를 분석하고, 차량 제어를 위한 액추에이터 시스템의 인터페이스 구조를 학습함.	
6	<b>자율주행 인공지능 기술</b> 자율주행에서 활용되는 인공지능 기술의 구조와 학습 방법을 학습함. 인식 단계에서의 CNN, 판단 단계에서의 강화학습(RL), 제어 단계에서의 최적화 알고리즘을 설명함. 실제 사례로 YOLO, SSD, DQN 등의 대표 모델을 비교 분석함.	
7	<b>객체탐지 기술</b> 자율주행 환경에서 객체탐지(Object Detection)의 원리와 구현 방식을 학습함. 센서 종류별 탐지 방식(비전 기반, 거리 기반, 센서 융합 기반)을 다룸. 객체탐지 알고리즘의 성능 지표(mAP, IoU 등)를 설명하고, 실제 도로 환경 이미지로 탐지 실습을 수행함.	
8	<b>중간고사</b> 1~7주차 학습 내용(자율주행 개요, 시스템 구조, 하드웨어, 인공지능, 객체탐지 등)에 대한 이론 및 응용 평가를 실시함. 시험을 통해 자율주행의 구성요소 간 연계 이해도를 검증함.	



9	<p>컴퓨터 비전의 기초</p> <p>자율주행에서 시각 인식의 중요성을 이해하고, 인간의 시각체계와 컴퓨터 비전의 유사점을 학습함. 영상처리의 기본 개념(필터링, 히스토그램, 윤곽선 탐지 등)을 실습함. 컴퓨터 비전 기술의 응용 사례(차선 인식, 교통신호 인식 등)를 학습함.</p>	
10	<p>OpenCV 실습</p> <p>Python OpenCV 라이브러리를 이용하여 이미지 및 동영상 처리 실습을 수행함. 이미지 변환(Grayscale, Blur, Thresholding), 영상 특징 추출(Edge Detection, Hough Transform) 실습을 진행함. 실제 도로 영상을 이용한 차선 검출 예제를 구현함.</p>	
11	<p>딥러닝 비전</p> <p>딥러닝의 기본 구조와 신경망 학습 알고리즘을 이해함. 퍼셉트론에서 다층 신경망(MLP)으로 발전한 구조를 실습하고, 백프로파게이션을 통한 학습 절차를 구현함. 활성화 함수, 손실 함수, 학습률 등 하이퍼파라미터의 역할을 분석함.</p>	
12	<p>컨볼루션 신경망(CNN)</p> <p>CNN의 구조, 필터 연산 원리, Pooling, Batch Normalization, Dropout 등의 핵심 기법을 학습함. 전이학습(Transfer Learning)을 이용한 성능 향상 방법을 실습함. 학습된 모델을 활용하여 자율주행용 객체 인식 정확도를 측정함.</p>	GPU 환경이 불안정할 경우 Colab 환경에서 대체 진행
13	<p>객체 인식 및 분류</p> <p>분류(Classification), 검출(Detection), 추적(Tracking), 분할(Segmentation)의 차이를 학습함. YOLOv4, Faster R-CNN 등 최신 객체 인식 네트워크를 개념적으로 비교함. 교통 상황 데이터셋을 이용하여 객체 인식 정확도 평가 실습을 수행함.</p>	
14	<p>생성 비전 (Generative Vision)</p> <p>생성형 인공지능(Generative AI)의 개념을 자율주행 맥락에서 학습함. 오토인코더, GAN, 확산 모델(Diffusion Model)의 원리를 설명하고, 생성 모델이 자율주행 시뮬레이션 데이터 생성에 활용되는 사례를 분석함.</p>	
15	기말고사	



	9~14주차 학습 내용(컴퓨터 비전, OpenCV, CNN, 객체 인식, 생성 비전 등)을 종합 평가함. 이론 및 응용 중심 필기시험으로 학습 성취도를 검증함.	
--	---	--



### 3.2. 교과목: 지능형 IoT 시스템 분석과 설계 강의계획서

교과목명	지능형 IoT 시스템 분석과 설계	학수번호	013455	개설학과	사물인터넷 혁신융합대학사업단
학점	3.0	개설학년	2	개설학기	1
강의개요	<ul style="list-style-type: none"><li>IoT 환경에서 발생하는 대규모 센서 데이터를 기반으로 지능형 서비스를 설계하기 위한 IoT-AI 융합 기술의 전반적 구조와 원리를 학습함.</li><li>센서·액추에이터·네트워크·클라우드로 구성된 IoT 시스템 아키텍처를 이해하고, 데이터 수집·전처리·저장·분석까지 이어지는 AIoT 데이터 파이프라인 구축 방법을 학습함.</li><li>머신러닝·딥러닝(선형회귀, MLP, CNN, RNN 등)을 활용하여 IoT 환경에서 발생하는 패턴 분석, 이상 탐지, 의사결정 모델을 구현하는 실습 중심의 학습을 수행함.</li><li>OpenCV, TensorFlow 등 AI·컴퓨터 비전 라이브러리 및 Python 기반 도구를 활용하여 영상 처리, 고급 영상 분석, 강화학습 기반 지능형 IoT 응용 실습을 수행함.</li><li>IoT 무선통신 구조(MQTT, CoAP 등), 시스템 설계·최적화 기술, 클라우드·소셜 IoT 연동 등 AIoT 서비스 전체 흐름을 학습하여 실제 산업 환경에서 활용 가능한 지능형 IoT 시스템 분석·설계 역량을 함양함.</li></ul>				
강의목표	<ul style="list-style-type: none"><li>IoT와 AI 기술의 기초를 이해하고 있는 학생을 대상으로, 지능형 IoT 시스템 분석과 설계에 필요한 머신러닝·딥러닝·영상처리 기술을 심화 학습함.</li><li>Python, OpenCV, TensorFlow 등 핵심 AI 도구를 활용하여 IoT 데이터 분석, 객체 인식·이상 탐지, 지능형 의사결정 모델 구현까지 이어지는 실습 능력을 배양함.</li><li>IoT 시스템의 주요 구성요소(센서, 액추에이터, 네트워크, 통신 프로토콜, 클라우드·온디바이스 AI)의 상호작용 구조를 이해하고, 전체 AIoT 아키텍처를 설계·분석할 수 있는 역량을 기름.</li><li>산업 현장에서 발생하는 IoT·AI 기반 문제를 과학적 사고로 해결하고, 팀 기반 프로젝트 경험을 통해 협업 능력, 문제 정의 능력, 실무형 포트폴리오 구축 역량을 강화함.</li><li>AIoT 기술의 활용이 가져올 데이터 안전성, 보안, 사회적·윤리적 이슈에</li></ul>				



		대해 비판적으로 사고하고 책임 있는 기술 활용 태도를 함양함.				
교육방법 적용비율	강의	실습	발표	토론	기타	
	100%	%	%	%	%	
	프로젝트	캡스톤디자인	문제중심학습	플립드러닝		
	%	%	%	%		
활용 교수법에 대한 상세 안내	<input checked="" type="checkbox"/> 강의식 <input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 팀기반학습 (TBL) <input type="checkbox"/> 플립드러닝 <input type="checkbox"/> 캡스톤디자인 <input type="checkbox"/> 토의토론수업 <input type="checkbox"/> 적응형학습 <input type="checkbox"/> 기타( )					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>중복선택 가능하며 수업시간에 활용하는 교수방법에 대해 상세하게 작성해 주세요.</li> </ul>					
평가비율	출석	중간고사	기말고사	개인과제	팀과제	참여도
	20%	30%	30%	20%	%	%
평가방법에 대한 안내	<ul style="list-style-type: none"> <li>평가기준               <ul style="list-style-type: none"> <li>학생의 출석, 중간고사, 기말고사, 핵심역량평가를 종합하여 절대평가 방식으로 평가함.</li> <li>평가 항목별 반영 비율은 **출석 75%, 중간고사 10%, 기말고사 10%, 핵심역량평가 5%**로 구성함.</li> <li>IoT·AI 관련 이론 이해도, 실습 참여도, 데이터 처리·분석 능력, 문제 해결 과정 등을 중심으로 평가함.</li> </ul> </li> <li>평가시기               <ul style="list-style-type: none"> <li>중간고사: 8주차에 실시하며, IoT 시스템 구조, 센서·액추에이터 동작 원리, 머신러닝 기초 개념에 대한 이해도를 평가함.</li> <li>기말고사: 15주차에 실시하며, 딥러닝 모델, 영상 처리 기술, IoT 시스템 설계·최적화에 대한 종합적 이해도를 평가함.</li> <li>핵심역량평가: 강의 후반부에 실시하며, 과학적 사고력(분석력, 통찰력 등)과 IoT 문제 해결 능력을 측정함.</li> </ul> </li> <li>평가방법               <ul style="list-style-type: none"> <li>출석: 온라인·오프라인 강의 참여 여부를 매주 기록하며, 강의 참여 태도 및 실습 참여 여부를 포함해 반영함.</li> <li>중간·기말고사: 객관식·주관식 문항을 혼합하여 IoT·AI 융합 기술의 개념적 이해와 응용 능력을 평가함.</li> </ul> </li> </ul>					



	<ul style="list-style-type: none"><li>- 핵심역량평가: IoT 데이터 분석, 모델 선택, 문제 해결 과정에 대한 논리적 사고력과 분석 능력을 평가함.</li><li>• 평가내용<ul style="list-style-type: none"><li>- IoT 시스템의 구성요소(센서, 액추에이터, 네트워크, AI)의 기능 및 상호작용에 대한 이해</li><li>- 머신러닝·딥러닝 알고리즘의 IoT 적용 원리 및 모델 구축 절차 이해도</li><li>- 데이터 전처리, 이상치 분석, 모델 학습 과정에서의 분석력·논리성·문제 해결 과정</li><li>- 수업 참여 태도, 실습 성실도, 온라인 강의 참여도</li></ul></li><li>• 평가 시 고려사항<ul style="list-style-type: none"><li>- AIoT 과목의 특성상 단순한 결과물보다 학습 과정, 개념 이해, 문제 해결 접근 방식을 중점적으로 평가함.</li><li>- 실습 환경이나 장비 차이로 인한 평가 편차를 최소화하기 위해 이론 중심의 공정한 평가 기준을 적용함.</li><li>- 중간·기말고사 및 핵심역량평가는 개인 단위 평가를 원칙으로 진행 함.</li></ul></li><li>• 평가결과 활용계획<ul style="list-style-type: none"><li>- 평가 결과를 기반으로 학생 개인별 학습 성취 수준을 분석하여 개별 피드백을 제공함.</li><li>- 출석·시험·역량평가 데이터를 바탕으로 강의 내용과 평가 문항의 적절성을 점검하여 차기 학기 강의 개선에 반영함.</li><li>- 성취도가 높은 학생은 IoT-AI 프로젝트 기반 학습 포트폴리오 구성 시 우수 학습자 사례로 활용할 수 있도록 지원함.</li></ul></li></ul>
참고문헌	<ul style="list-style-type: none"><li>• 박진수 역, 『사물인터넷을 위한 인공지능』, 위키북스, 2019.</li><li>• 오일석, 『컴퓨터 비전과 딥러닝』, 한빛아카데미, 2023.</li><li>• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.</li><li>• Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.</li><li>• Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications (2nd</li></ul>

	<p>Edition), Springer, 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Andrew Ng, Machine Learning Yearning, Deeplearning.ai, 2018.</li><li>• Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning, Springer, 2009.</li><li>• Adrian Rosebrock, Deep Learning for Computer Vision, PyImageSearch, 2018.</li><li>• Khaled M. Malik et al., Internet of Things: Challenges, Advances, and Applications, CRC Press, 2020.</li><li>• Amir M. Rahmani et al., Internet of Things: Architecture and Applications, Springer, 2021.</li><li>• Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras &amp; TensorFlow (2nd Edition), O'Reilly, 2019.</li><li>• 박해선, 『모두의 딥러닝(개정판)』, 길벗, 2021.</li><li>• 김성범 외, 『파이썬 딥러닝을 이용한 자율주행 기초』, 한빛미디어, 2021.</li><li>• 정두희, 『파이썬과 케라스로 배우는 강화학습』, 한빛미디어, 2019.</li><li>• Vijay Madisetti, Arshdeep Bahga, Internet of Things: A Hands-On Approach, Universities Press, 2014.</li></ul>
기타	<p>학술논문 및 기술자료</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Shi, W. et al., "Edge Computing: Vision and Challenges," IEEE Internet of Things Journal, 2016.</li><li>• Sze, V. et al., "Efficient Processing of Deep Neural Networks: A Tutorial and Survey," Proceedings of the IEEE, 2017.</li><li>• Chen, M. et al., "Deep Learning for IoT Big Data and Streaming Analytics: A Survey," IEEE Communications Surveys &amp; Tutorials, 2018.</li><li>• Zhang, Y. et al., "IoT Data Analytics Using Machine Learning and Deep Learning: A Review," Information Fusion, 2021.</li><li>• Han, S., Mao, H., and Dally, W., "Deep Compression: Compressing Deep Neural Networks with Pruning, Trained Quantization and Huffman Coding," arXiv:1510.00149, 2016.</li><li>• Howard, A. et al., "MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear</li></ul>



	<p>Bottlenecks," CVPR, 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vaswani, A. et al., "Attention Is All You Need," NeurIPS, 2017.</li><li>• Lin, T.-Y. et al., "Focal Loss for Dense Object Detection," ICCV, 2017.</li><li>• Yu, B. et al., "Video Anomaly Detection Using Deep Learning: A Review," Engineering Applications of Artificial Intelligence, 2022.</li><li>• Qin, Z. et al., "Lightweight Convolutional Neural Network and On-Device AI Acceleration Techniques," ACM Computing Surveys, 2023.</li><li>• Cho, H., Kim, J., and Choi, J., "A Review of On-Device AI and TinyML Trends for Embedded Systems," Electronics, 2023.</li><li>• Park, J. et al., "IoT Sensor Data Preprocessing and Anomaly Detection Using Machine Learning," Sensors, 2021.</li><li>• Al-Garadi, M. et al., "Cybersecurity Attacks and Defense in IoT Systems: A Comprehensive Survey," IEEE Communications Surveys &amp; Tutorials, 2020.</li><li>• Rahmani, A. et al., "Fog Computing for IoT: A Survey on Architecture and Key Technologies," Future Generation Computer Systems, 2020.</li></ul>
--	--

	주차별 상세 강의 내용	비고
1	<p>교과목 오리엔테이션 및 IoT-AI 융합 개요</p> <p>교과목 운영 방식과 평가 기준을 안내하고, IoT 시스템과 AI 기술이 결합되는 **AIoT(AI + IoT)**의 개념을 소개함. IoT 분야에서 데이터 수집·전송·분석이 어떤 흐름으로 동작하는지 설명하고, AI 기술이 적용되어 지능형 서비스가 구현되는 사례를 제시함. 학기 중 실습에 필요한 Python 환경 및 기초적인 데이터 처리 도구를 설정함.</p>	
2	<p>IoT 시스템의 구성요소 이해</p> <p>IoT 시스템을 구성하는 센서, 액추에이터, 게이트웨이, 서버, 클라우드 등의 핵심 요소를 학습함. 센서의 종류와 측정 방식, 액추에이터의 동작 원리, IoT 네트워크 구조를 분석함. 데이터가 물리적 세계에서 디지털 세계로 이동되는 흐름을 구조적으로 이해하고, 간단한 센서 데이터 수집 예시를 학습함.</p>	
3	<p>IoT 데이터 수집 및 전처리</p> <p>IoT 환경에서 수집되는 다양한 형태의 데이터 구조를 파악하고,</p>	



	결측치·이상치·노이즈 처리 기법을 학습함. 센서 기반 데이터의 특성(연속성, 시간 의존성, 불균형성)을 분석하고, 전처리 과정(정규화, 스무딩, 필터링 등)의 필요성을 설명함. Python 기반 전처리 과정을 학습하여 데이터 품질을 개선하는 방법 습득.	
4	<b>IoT와 머신러닝 기초</b>  IoT 데이터 분석에 활용되는 머신러닝 개념을 학습함. 지도학습·비지도학습의 기본 구조를 이해하고, 선형대수·확률 등 알고리즘의 수학적 기반을 소개함. IoT 데이터를 활용한 간단한 예측·분류 실습을 수행하며 머신러닝 프로세스(데이터 준비-모델 학습-평가)의 전체 흐름을 파악함.	
5	<b>선형 회귀와 로지스틱 회귀</b>  회귀 기반 모델의 원리와 분석 방법을 이해하여 IoT 데이터의 관계성을 해석함. 선형회귀의 가정과 모델 구조를 분석하고, 로지스틱 회귀를 이용한 이진 분류 문제 해결 과정을 학습함. 실제 IoT 센서 데이터를 이용한 모델 구축 실습을 통해 회귀 기반 모델의 적용 가능성을 탐색함.	
6	<b>퍼셉트론과 다층 퍼셉트론(MLP)</b>  인공신경망의 시작점인 퍼셉트론의 구조와 원리를 학습함. 다층 퍼셉트론(MLP)의 은닉층 구조, 활성화 함수, 손실 함수 등 핵심 요소를 이해하고, 역전파(backpropagation)를 통한 학습 절차를 실습함. IoT 데이터에 기반한 간단한 분류 문제를 MLP 모델로 구현하여 신경망의 동작 방식을 확인함.	
7	<b>비지도 학습과 IoT 데이터 분석</b>  KNN, 의사결정나무, 군집화(K-means) 등의 비지도·준지도 학습 기법을 학습함. IoT 네트워크의 이상 탐지, 사용자 패턴 분류 등 실제 활용 사례를 분석함. 다양한 알고리즘의 장단점을 비교하고, 센서 데이터 기반 군집화 실습을 수행하여 비지도 학습의 직관을 배양함.	
8	<b>중간고사</b>  1~7주차 학습 내용(IoT 개념, 시스템 구조, 데이터 전처리, 머신러닝, 퍼셉트론 등)에 대한 이론 및 응용 평가를 실시함. 시험을 통해 IoT 시스템 이해도와 AI 알고리즘 적용 능력을 점검함.	
9	<b>딥러닝 개요 및 핵심 구조</b>  딥러닝 모델의 기본 구성요소인 심층신경망(DNN), CNN, RNN의 구조와 작동 원리를 학습함. IoT 환경에서 딥러닝이 필요한 이유와	



	기존 머신러닝과의 차이점을 설명함. 활성화 함수, 최적화 알고리즘 등 학습 안정화 요소를 분석하고, 간단한 CNN 기반 구현 과정 학습.	
10	<p>영상 처리 기초(Computer Vision Basic)</p> <p>IoT 환경에서 영상 기반 인식이 필요한 이유와 비전 데이터의 특성을 학습함. 영상 필터링, 경계선 검출, 히스토그램 분석, Region 기반 처리 등 영상처리의 핵심 개념을 실습함. 영상 처리 기술이 스마트 카메라·스마트 홈·스마트 시티에서 활용되는 다양한 응용 사례를 소개함.</p>	
11	<p>고급 영상 처리 (동영상 분석·Attention·ViT)</p> <p>동적 영상 분석의 원리와 Optical Flow, 객체 추적의 기본 알고리즘을 학습함. Attention 메커니즘의 개념을 이해하고, Vision Transformer(ViT)가 기존 CNN과 어떻게 다른지 비교함. 영상 기반 IoT 시스템(예: CCTV 분석, 이상행동 탐지) 사례를 중심으로 고급 비전 기술의 실무 적용 가능성을 분석함.</p>	
12	<p>강화학습 개념과 IoT 적용</p> <p>강화학습(RL)의 기초 구조(State–Action–Reward)를 이해하고, Q-Learning, DQN 등 주요 알고리즘을 학습함. IoT 제어 시스템에서 강화학습이 활용되는 사례(에너지 관리, 센서 제어 등)를 분석함. 간단한 RL 환경을 구성하여 정책 학습의 흐름을 실습함.</p>	
13	<p>IoT 시스템 설계·최적화 및 통신 구조 분석</p> <p>IoT 시스템 설계 절차(요구 분석 → 데이터 흐름 설계 → 통신 구조 설계 → AI 모델 적용)를 학습함. MQTT, CoAP 등 IoT용 경량 통신 프로토콜의 특징을 비교함. 무선 통신 환경에서의 지연·패킷 손실 등 제약 요소를 분석하고, 최적화 기법을 논의함.</p>	
14	<p>AIoT 최신 동향 및 서비스 분석</p> <p>IoT·AI 융합 서비스의 최신 기술 트렌드(스마트시티, 헬스케어, 온디바이스 AI 등)를 분석함. 클라우드–엣지–디바이스의 계층 구조와 데이터 흐름을 이해하고, 소셜 IoT 개념을 기반으로 한 응용 사례를 학습함. 최신 연구 동향을 종합하여 혁신적 AIoT 서비스 설계 관점을 정리함.</p>	
15	<p>기말고사</p> <p>9~14주차 학습 내용(딥러닝, 영상 처리, 고급 비전, 강화학습, IoT 통신 및 설계 등)을 종합 평가함. 이론 및 응용 중심 필기 시험을 통해 전체 학기 학습 성취도를 검증함.</p>	



### 3.3. 교과목: 온디바이스AI모델링 강의계획서

교과목명	온디바이스 AI모델링	학수번호	013607	개설학과	사물인터넷 혁신융합대학사업단
학점	3.0	개설학년	2	개설학기	2
강의개요					
<ul style="list-style-type: none"><li>스마트폰, IoT 디바이스, 임베디드 보드 등 온디바이스 환경에서 AI 모델을 직접 실행하기 위한 핵심 개념과 기술 원리를 학습함.</li><li>온디바이스 AI와 TinyML의 필요성을 바탕으로, 경량 딥러닝 모델 설계·학습·최적화·추론 과정을 이해하고 배포 가능한 형태로 구현하는 과정을 다룸.</li><li>TensorFlow Lite, TinyML Kit 등 온디바이스 지원 플랫폼을 활용하여 이미지 분류, 음성 키워드 탐지, 모션 센서 기반 분류 모델 등 다양한 온디바이스 AI 실습을 수행함.</li><li>모델 경량화(Quantization, Pruning, Distillation), 시계열·영상·음성 등 센서 데이터 처리 및 특징 추출(FFT, PSD 등) 기법을 학습하고, 실제 임베디드 환경에 적합한 AIoT 기반 지능형 서비스 설계 능력을 함양함.</li></ul>					
강의목표					
<ul style="list-style-type: none"><li>인공지능의 기본 개념을 이해하고 있는 학생을 대상으로, 온디바이스 환경에서 요구되는 초경량 딥러닝·TinyML 기술을 심화 학습함.</li><li>TensorFlow Lite, TinyML Kit 등을 활용하여 온디바이스 이미지 분류·음성 키워드 탐지·센서 기반 모션 분류 모델을 직접 구현하고 최적화하는 실습 능력을 배양함.</li><li>온디바이스 AI 시스템의 주요 구성요소(센서, 모델, 경량화 기술, 디바이스 환경)의 상호작용 구조를 이해하고, 전체 AIoT 모델링 파이프라인을 설계·분석할 수 있는 역량을 기름.</li><li>산업 현장의 제약(저전력, 실시간성, 계산 자원 제한)을 고려한 문제를 과학적·공학적 사고로 해결하고, 실습 과제와 프로젝트를 통해 응용 능력·협업 능력·실무형 포트폴리오 구축 역량을 강화함.</li><li>온디바이스 AI 활용이 가져올 데이터 관리, 개인정보보호, 사회·윤리적 이슈를 이해하고, 책임 있는 기술 활용을 위한 비판적 사고를 함양함.</li></ul>					
교육방법 적용비율	강의	실습	발표	토론	기타
	100%	%	%	%	
	프로젝트	캡스톤디자인	문제중심학	플립드러닝	



	%	%	습	%	%
			%		
활용 교수법에 대한 상세 안내			<input checked="" type="checkbox"/> 강의식 <input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트기반학습 <input type="checkbox"/> 팀기반학습 (TBL) <input type="checkbox"/> 플립드러닝 <input type="checkbox"/> 캡스톤디자인 <input type="checkbox"/> 토의토론수업 <input type="checkbox"/> 적용형학습 <input type="checkbox"/> 기타( )		
			• 중복선택 가능하며 수업시간에 활용하는 교수방법에 대해 상세하게 작성해 주세요.		
평가비율	출석	중간고사	기말고사	개인과제	팀과제
	20%	30%	30%	20%	%
평가방법에 대한 안내			<ul style="list-style-type: none"><li>• 평가기준<ul style="list-style-type: none"><li>- 출석, 중간고사, 기말고사, 핵심역량평가를 종합하여 절대평가 방식으로 성적을 산출함.</li><li>- 평가 항목별 반영 비율은 **출석 15%, 중간고사 40%, 기말고사 40%, 핵심역량평가 5%**로 구성함.</li><li>- 온디바이스 AI 개념 이해도, 딥러닝 모델링 능력, 실습 참여도, 경량화 기술의 적용 능력을 중심으로 평가함.</li></ul></li><li>• 평가시기<ul style="list-style-type: none"><li>- 중간고사: 1~7주차 학습 내용(온디바이스 AI 개념, TinyML 필요성, 머신러닝·딥러닝 기초, 이미지 분류 등)을 평가함.</li><li>- 기말고사: 9~14주차 학습 내용(비지도·준지도 학습, TinyML Kit, 온디바이스 분류 모델 설계, 음성·모션 분류 모델 등)을 평가함.</li><li>- 핵심역량평가: 학기 중 수행하며, '과학적 사고역량' 향상도를 중심으로 평가함</li></ul></li><li>• 평가방법<ul style="list-style-type: none"><li>- 출석: 주차별 강의 참여 및 성실성을 기반으로 평가하며, 결석·지각 규정에 따라 감점이 적용됨.</li><li>- 중간·기말고사: 객관식·주관식 혼합으로 실시되며, 모델 개념 이해·경량화 기법·데이터 처리 절차·온디바이스 적용 원리를 평가함.</li><li>- 핵심역량평가: 수업 전후의 역량 변화를 측정하며, 문제 해결 과정·사고력·분석력을 중심으로 평가함.</li></ul></li><li>• 평가내용</li></ul>		



	<ul style="list-style-type: none"><li>- TinyML·온디바이스 AI의 기본 원리 및 구성요소에 대한 이해 수준</li><li>- 머신러닝·딥러닝 기반 분류 모델 구조 및 학습 절차에 대한 이해도</li><li>- 이미지·음성·센서 기반 모델 구현 과정에서의 분석력·논리성·실습 수행도</li><li>- 온디바이스 환경에서의 모델 경량화, 최적화, 적용 시 고려 요소에 대한 이해</li><li>- 수업 참여 태도 및 학습 성실도</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• 평가 시 고려사항<ul style="list-style-type: none"><li>- 단순한 정답 도출보다는 개념 이해·분석 과정·문제 해결 과정을 중점적으로 평가함.</li><li>- 계산 자원, 장비 차이 등의 편차를 고려해 이론 기반의 공정한 평가 기준을 적용함.</li><li>- 시험 및 핵심역량평가는 개인 평가를 원칙으로 함.</li></ul></li><li>• 평가결과 활용계획<ul style="list-style-type: none"><li>- 평가 결과를 기반으로 학생별 학습 성취도를 분석하여 개별 피드백을 제공함.</li><li>- 강의 내용, 평가 문항의 적정성을 검토하여 차기 강의 개선에 활용함.</li><li>- 우수 학습자 결과는 향후 온디바이스 AI 포트폴리오 구축 지원 자료로 활용할 수 있도록 안내함.</li></ul></li></ul>
참고문헌	<ul style="list-style-type: none"><li>• 피트 워든, 대니얼 시투나야케, 『초소형 머신러닝 TinyML』, 한빛미디어, 2020.</li><li>• 로런스 모로니, 『온디바이스 AI: 모바일·엣지 환경에서의 딥러닝 모델 개발』, 한빛미디어, 2022.</li><li>• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.</li><li>• Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras &amp; TensorFlow, O'Reilly, 2019.</li><li>• Pete Warden, TensorFlow Lite Micro: Embedded Machine Learning for Tiny Devices, Google AI Blog, 2020.</li><li>• Alasdair Allan, TinyML: Machine Learning with TensorFlow Lite on</li></ul>



	<p>Arduino and Ultra-Low-Power Microcontrollers, O'Reilly, 2021.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sze, V. et al., "Efficient Processing of Deep Neural Networks: A Tutorial and Survey," Proceedings of the IEEE, 2017.</li><li>• Han, S., Mao, H., and Dally, W., "Deep Compression: Compressing Deep Neural Networks with Pruning, Trained Quantization and Huffman Coding," arXiv:1510.00149, 2016.</li><li>• Howard, A. et al., "MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks," CVPR, 2018.</li><li>• Zhang, Y. et al., "IoT Data Analytics Using Machine Learning and Deep Learning: A Review," Information Fusion, 2021.</li><li>• Qin, Z. et al., "Lightweight Convolutional Neural Network and On-Device AI Acceleration Techniques," ACM Computing Surveys, 2023.</li><li>• Cho, H., Kim, J., and Choi, J., "A Review of On-Device AI and TinyML Trends for Embedded Systems," Electronics, 2023.</li></ul>
기타	<p>학술논문 및 기술자료</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bannink, A. et al., "Microcontroller-Friendly Neural Networks for TinyML Applications," ACM TECS, 2022.</li><li>• Murshed, M. et al., "Machine Learning at the Network Edge: A Survey," Future Generation Computer Systems, 2021.</li><li>• Zhang, C. et al., "Compressed Neural Networks for Embedded Systems: A Survey," ACM Computing Surveys, 2020.</li><li>• Lane, N. D. et al., "Squeezing Deep Learning into Mobile and Embedded Devices," IEEE Pervasive Computing, 2017.</li><li>• Esmaili, A. et al., "On-Device Training Under Resource Constraints: Algorithms and Systems," IEEE Internet of Things Journal, 2023.</li><li>• Wu, Y. et al., "Lite Transformer with Long-Short Range Attention," ICLR, 2021.</li><li>• Giri, R. et al., "Keyword Spotting Using Streaming Models on Edge Devices," Interspeech, 2020.</li><li>• Ha, S. et al., "Temporal Convolutional Networks for Sensor-Based</li></ul>



	<p>Activity Recognition," Sensors, 2021.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Xu, K. et al., "Learning with Smaller Labels: A Survey on Semi-Supervised Learning," IEEE TPAMI, 2023.</li><li>• Kapre, N. et al., "Optimizing Neural Networks for Tiny Hardware Accelerators," DAC, 2022.</li><li>• Zang, D. et al., "Low-Power Sensor Fusion Techniques for Edge AI," IEEE Sensors Journal, 2021.</li><li>• Yendenek, E. et al., "Energy-Efficient On-Device Audio Classification for Embedded Systems," Journal of Signal Processing Systems, 2022.</li><li>• Chen, Z. et al., "Spectral Feature Engineering for Wearable Sensor Data in Human Activity Recognition," Pattern Recognition Letters, 2020.</li><li>• Rau, A. et al., "On-Device Continual Learning for TinyML Systems," NeurIPS Workshop, 2022.</li></ul>
--	---

	주차별 상세 강의 내용	비고
1	<p>온디바이스 AI 개념과 구성요소</p> <p>온디바이스 AI와 TinyML의 기본 개념을 소개하고, 센서·모델·실행환경으로 이루어진 전체 구성요소를 설명함. IoT·엣지 컴퓨팅·경량화 모델이 필요한 이유를 학습하며, 온디바이스 AI가 클라우드 중심 AI와 다른 점을 비교함. 학기 동안 사용할 데이터 처리 방식(TensorFlow Lite, Python 등)을 안내함.</p>	
2	<p>TinyML 필요성과 딥러닝 기본 원리</p> <p>TinyML이 등장하게 된 기술적·산업적 배경을 학습함. 딥러닝이 작은 디바이스에 적용될 때 발생하는 제약 조건(메모리·지연·전력)을 분석하고, 기본적인 인공신경망 구조(퍼셉트론·은닉층·활성화 함수)를 통해 TinyML의 적용 원리를 이해함. TinyML의 기술적 과제와 한계점을 사례 중심으로 살펴봄.</p>	
3	<p>머신러닝 분류 모델과 분류 방법 비교</p> <p>머신러닝의 지도·비지도 패러다임을 학습하고, 다양한 분류 모델(KNN, Logistic Regression, Decision Tree 등)의 구조와 특징을 비교함. IoT 환경에서 분류 모델이 어떻게 활용되는지 실습 예시로 설명하며, 모델 선택 기준을 이해함. 온디바이스에서의 분류 모델 경량화 필요성을 간단히 논의함.</p>	
4	<p>머신러닝 성능 지표와 분류 모델 평가</p>	



	머신러닝 모델 성능을 판단하는 핵심 지표(Accuracy, Precision, Recall, F1-score 등)를 학습함. 온디바이스 AI에서 모델 효율성과 정확도를 동시에 고려해야 하는 이유를 분석함. 다양한 평가 전략과 혼동행렬(Confusion Matrix)을 활용하여 분류 모델의 성능을 해석하는 방법을 학습함.	
5	딥러닝 분류 모델과 이미지 분류 이해 딥러닝 기반 회귀·분류 모델의 구조를 학습하고, MLP와 CNN이 이미지 데이터에서 어떻게 작동하는지 이해함. 이미지 분류의 기본 개념과 Feature Extraction 흐름을 소개하고, 간단한 이미지 분류 사례를 실습함. 온디바이스에서 이미지 분류 모델이 활용되는 대표 응용 예시를 분석함.	
6	CNN 기반 이미지 분류 심화 및 데이터 확장 CNN의 학습 과정(Convolution, Pooling, Regularization)을 심화 학습함. 데이터 증강(Augmentation), 정규화(Normalization), Dropout 등을 활용한 일반화 기법을 학습함. 오버피팅 문제의 원인을 분석하고, 이미지 데이터 확장을 통한 모델 성능 향상 전략을 실습함.	
7	모델 성능 개선과 온디바이스 경량화 기술 모델의 정확도·효율성을 높이기 위한 개선 방법을 학습함. 온디바이스 환경에서 요구되는 경량화 기술(Quantization, Pruning, Knowledge Distillation 등)을 자세히 다룸. 최근 주목받는 온디바이스 LLM의 경량화 전략을 사례 중심으로 설명함.	
8	중간고사 1~7주차(온디바이스 AI 개념, TinyML, ML/DL 기초, CNN·경량화 등)에 대한 이론 및 응용 문제를 평가함. 개념 이해·응용 능력·용어 해석·모델 구조 분석 등을 종합적으로 평가함.	
9	온디바이스 상의 비지도·준지도 학습 비지도 학습(K-Means)과 준지도 학습의 개념을 학습함. 센서 신호 기반 이상 탐지(Anomaly Detection)를 중심으로, 클러스터링 적용 원리를 실습함. 라벨이 부족한 IoT 데이터 환경에서 준지도 학습의 활용 가능성을 논의함.	
10	TinyML Kit 실습(하드웨어 기반 온디바이스 AI) TinyML Kit의 구조와 동작 원리를 학습하고, 실제 보드 설정 및	



	간단한 예제 코드를 학습함. 온디바이스 분류 모델을 MCU 환경에 배포하는 전체 과정(모델 변환 → 메모리 분석 → 성능 측정)을 다룸. 임베디드 환경에서 모델 최적화가 필요한 이유를 이해함.	
11	<p>온디바이스 센서를 고려한 모델 설계</p> <p>온디바이스 센서(가속도·자이로·마이크·카메라 등)의 특징을 이해하고, 센서 기반 분류 모델을 설계할 때 고려해야 하는 제약 조건(노이즈·샘플링·지연)을 학습함. 센서 융합(Fusion) 개념과 IoT 보안 이슈도 함께 다루어 통합적인 모델 설계 관점을 형성함.</p>	
12	<p>온디바이스 이미지 분류 모델 학습 과정</p> <p>온디바이스 이미지 분류 모델의 전체 파이프라인을 학습함.</p> <p>디바이스에서 학습·추론을 수행하기 위한 이미지 데이터 수집, 전처리, 모델 변환 과정을 실습함. 실제 임베디드 환경에 배포 가능한 모델을 만드는 절차를 구체적으로 학습함.</p>	
13	<p>키워드 음성 탐지 모델 개발</p> <p>음성 기반 온디바이스 AI의 대표 활용 예인 '키워드 스팟팅(KWS)' 기술의 원리를 학습함. 음성 데이터 수집·전처리(MFCC 등) 과정을 이해하고, 키워드 탐지 모델 개발 흐름을 학습함. 소규모 디바이스에서 음성 모델이 실행될 때의 최적화 전략을 논의함.</p>	
14	<p>센서 기반 모션 분류 모델 구축 및 최적화</p> <p>운송·웨어러블 환경에서 수집된 시계열 센서 데이터를 활용하여 모션 분류 모델을 학습함. RMS, FFT, PSD 등 스펙트럼 분석 기반 특징 추출 기법을 실제 데이터로 실습함. 온디바이스 AI 기반 모션 분류 모델 설계·학습·최적화 과정을 단계별로 이해함.</p>	
15	<p>기말고사</p> <p>9~14주차(비지도·준지도 학습, TinyML Kit, 이미지/음성/센서 모델링, 스펙트럼 기반 특징 추출 등)에 대한 평가를 실시함. 온디바이스 모델 구조·데이터 처리·경량화 기술·응용 분석 등을 중심으로 학습 성취도를 검증함.</p>	



## V 마이크로디그리 운영 전략 및 발전 계획

### 작 성 요 령

- 제안하신 마이크로디그리의 운영 목적을 달성하고, 지속적인 확대, 발전을 위한 운영 전략을 기술해 주세요. (예 : 학생 모집, 학생 지도(수업이수 지도 포함), 취업 및 진학 지도, 산학협력 교육, 실습 및 프로젝트 교육, 비교과과정 등)
- 제안하신 마이크로디그리 교육과정의 발전을 통하여, 궁극적으로 내재화를 달성하기 위한 전략을 기술해 주세요.

\*글꼴: 맑은 고딕 / 글자 크기: 11pt / 줄간격 160%