

산업 인공지능

Industrial Artificial Intelligence

2021 Spring

강좌 소개

강의개요	산업 현장 적용을 위한 인공지능 기술의 주요 개념 및 알고리즘을 학습하고, 파이썬 기반의 오픈소스 SW를 활용한 실습을 수행하는 실무역량 강화를 위한 교과목이다.					
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능의 접근방법과 핵심 개념에 대해서 이해한다. - 최신 인공지능 기술은 산업현장에 적용 가능성을 검토하고 설명할 수 있다. -인공지능 기술 적용을 위한 오픈 소스를 활용한 실습을 통해 적용 능력을 배양한다. 					
문제해결방법	<ul style="list-style-type: none"> - Python 기반의 오픈소스를 활용한 실습을 한다. - 인공지능 기술을 적용할 수 있는 실제 현장 문제를 발굴하고, 개발 전략을 수립한다. - 수강 중에 3가지 프로젝트를 수행하고 결과물을 GitHub에 공개한다. <p>프로젝트 1. 재직 현장의 문제에 대한 간단한 전문가시스템을 개발한다. 프로젝트 2. 재직 현장에서 발생하는 데이터에 대해 기계학습 기법을 적용하는 시스템을 개발한다. 프로젝트 3. 재직 현장에서 발생하는 이미지 데이터에 대한 인식 시스템을 개발한다.</p>					
수업진행방법	강의	토의/토론	실험/실습	현장학습	개별/팀별 발표	기타
	50%	0%	50%	0%	0%	0%
	상세정보	온라인으로 강의를 진행하며, 수강한 온라인으로 강의와 실습에 참여해야 한다.				
평가방법	중간고사	기말고사	출석	퀴즈	과제	기타
	30%	30%	10%	10%	20%	0%
	상세정보	.				

Schedule

주차	수업내용	교재범위 및 과제물	비고
1	인공지능의 개념	파이썬 개발환경 설치 및 기본 프로그래밍	
2	탐색과 최적화 I	파이썬 프로그래밍 I	
3	탐색과 최적화 II	파이썬 프로그래밍 II, 탐색 및 최적화 알고리즘	
4	지식표현과 추론	파이썬 프로그래밍 III, 지식표현 방법	
5	전문가시스템	전문가 시스템 프로그래밍	프로젝트 1(현장문제 전문가시스템)
6	기계학습 I	sklearn 기반 기계학습 프로그래밍	
7	기계학습 II	sklearn 기반 기계학습	
8	중간고사		
9	기계학습 III	sklearn 기반 기계학습 프로그래밍	프로젝트 2(현장 데이터분석)
10	신경망 모델	TensorFlow/PyTorch 프로그래밍	
11	딥러닝 모델 I	TensorFlow/PyTorch 프로그래밍	
12	딥러닝 모델 II	TensorFlow/PyTorch 프로그래밍	
13	지능로봇 I	ROS 프로그래밍	프로젝트 3(영상인식 시스템)
14	지능로봇 II	ROS 프로그래밍	
15	기말고사		

Textbook

❖ 인공지능: 튜링 테스트에서 딥러닝까지, 생능출판사, 2018



Course Management

- 이론 강의 2시간 + 실습 2시간
 - 이론 강의 – 동영상 강의 + 온라인 강의
 - 실습 – 온라인
- 각 주차별 퀴즈 풀이
 - 강의시간 – 출석 확인 및 평가
 - ecampus.cbnu.ac.kr
- 과제 제출
 - ecampus.cbnu.ac.kr

산업 인공지능의 소개

산업 인공지능 (Industrial AI)

❖ AI 기술 발전 기반 환경



All AI benefits from advances in:

Data 01
10

Internet & social media data sources

Hardware 

Faster CPUs & GPUs; cloud

Software 

ML/AI platforms, open source software,
deep learning algorithms



Industrial AI further benefits from:

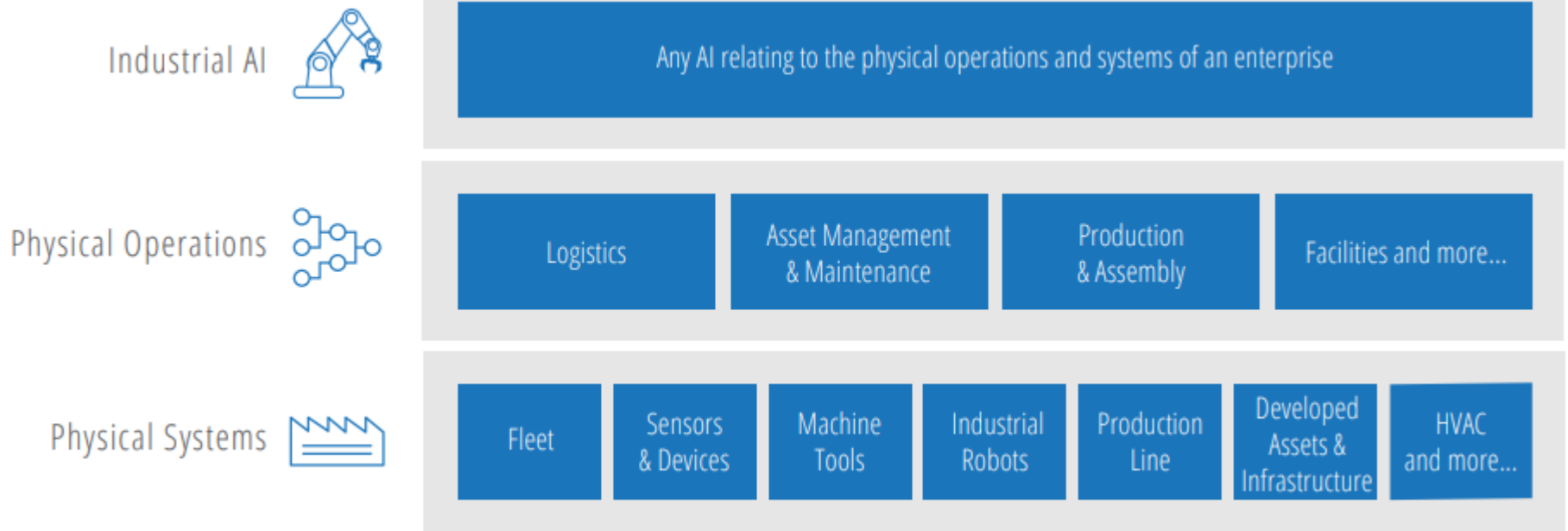
Proliferation of networked sensors
& connected devices

Intelligent devices & systems,
robotics, autonomous vehicles

Reinforcement & active learning, simulation,
digital twins

산업 인공지능 (Industrial AI)

❖ 산업 인공지능의 정의



Source: CloudPulse Strategies

기업내 AI Use Case



AI-Enabled Business Applications



Industrial AI

Primary domain:

Digital

Physical

Use cases:

- Marketing & sales
- Customer service
- HR
- Productivity & collaboration
- Analytics

- Predictive maintenance
- Factory & warehouse automation
- Supply chain management
- Fleet logistics & routing
- Quality control
- Fault detection & isolation
- HVAC automation

Data sources:

- Enterprise transactions
- Business metrics
- User interactions

- Enterprise data sources
- SCADA systems
- Industrial robots
- IoT sensors

Delivery model:

Web, mobile, desktop

- Web, mobile, desktop
- Industrial robots
- Intelligent systems
- Connected devices

기업 AI 응용 분야



AI-Enabled Business Applications

Monitoring

- Business incident response
- Brand sentiment monitoring
- Fraud detection



Industrial AI

- Quality control
- Productive maintenance
- Supply chain risk management

Optimization

- Campaign planning
- Personalization & recommendations
- Demand forecasting & planning

- Process planning
- Job shop scheduling
- Fleet management

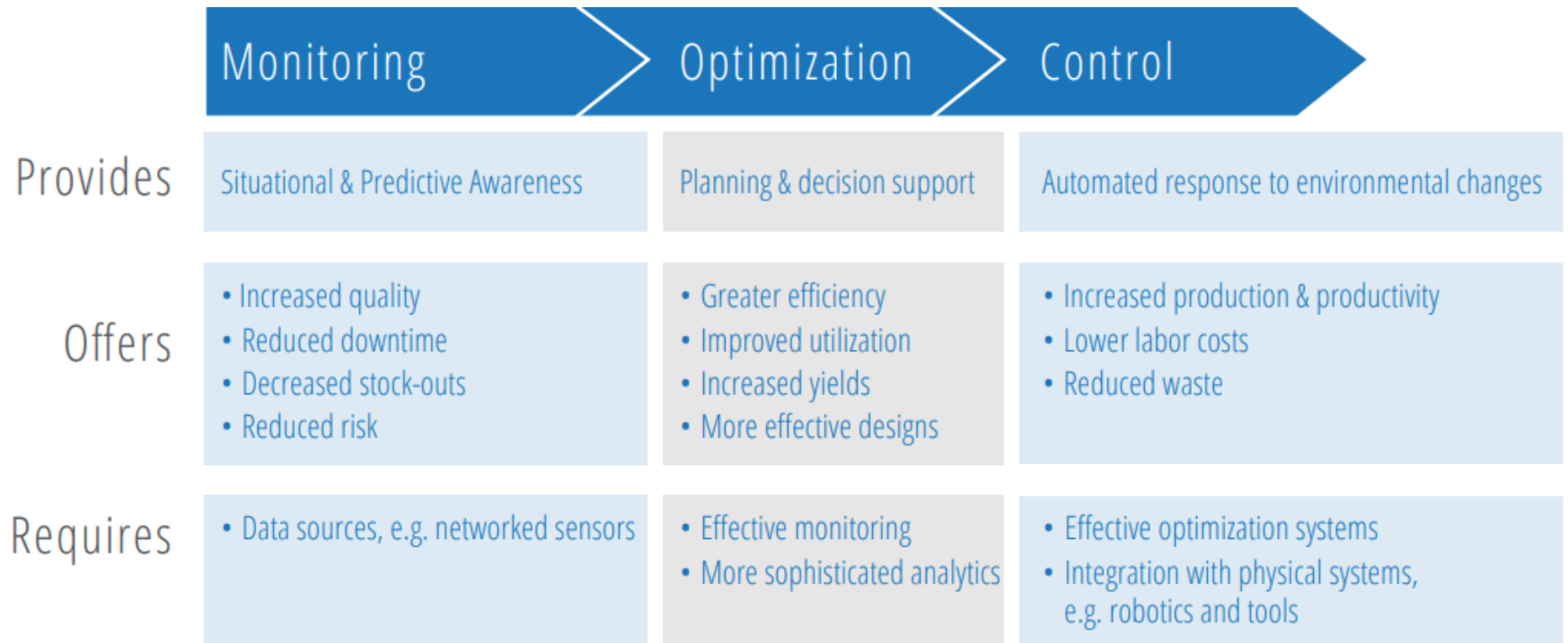
Control

- Process automation
- Campaign automation
- Automated trading

- Factory automation
- Autonomous vehicles
- Smart grids

Source: CloudPulse Strategies

산업 AI 적용 효과 및 요구사항



Source: CloudPulse Strategies

산업 AI 적용을 위한 요구사항






- ❖ 제한된 데이터에 기반한 학습 가능성 (Trainability on limited examples)
- ❖ 시뮬레이션 기반 학습 (simulation-based training)
- ❖ 설명 가능성 (explainability)
- ❖ 증명가능한 안전성 (provable safety)
- ❖ 현장의 전문지식을 활용할 수 있는 능력 (ability to leverage subject matter expertise)
- ❖ 사용 편의성 및 속도 (ease and speed of use)
- ❖ 다양한 배포 환경의 융통성 (deployment flexibility)
 - 클라우드, 사내구축, 임베디드 시스템, 전용 시스템(ruggedized system)

AI Solution Landscapes

Example

Pros

Cons

	 Point Solutions	 Pre-Trained Models & API Services	 Development Platforms	 Development Libraries	 Statistical Toolkits & Packages
Example	Baxter robot's built in collaborative feature, OKUMA CNC control, Falkonry's pattern recognition software	AWS AI Services, Clarifai, Google AI APIs, IBM Watson, Microsoft Cognitive Services	Amazon ML, Azure ML, BigML, Bonsai, GE Predix, Google Cloud ML Engine, H2O	Keras, Caffe, Chainer, Keras, OpenCV, scikit-learn, TensorFlow, Theano, Torch	R, SAS, SPSS
Pros	<ul style="list-style-type: none"> • Self-contained • Easy to get started • Pre-trained models • Single-vendor support • Will become increasingly ubiquitous as more and more robots, tools and software come with AI built-in 	<ul style="list-style-type: none"> • Easily accessible • Easy-to-integrate APIs • Pre-trained models • On-demand pricing • Eliminate deployment complexity 	<ul style="list-style-type: none"> • Attempt to provide power & ease of use • Flexible & customizable • Train own models with own data • Easily tailored to unique needs • Higher level of abstraction can accelerate application development • Support for full application development lifecycle 	<ul style="list-style-type: none"> • Low levels of abstraction offer greatest flexibility • Often available as open source software • Choose & train own models with own data • Easily tailored to unique needs • Can be integrated into application development lifecycle 	<ul style="list-style-type: none"> • Statisticians most familiar with these tools • Most flexibility in terms of available models & training methods • Allows creation of highly unique and differentiating models
Cons	<ul style="list-style-type: none"> • May still require some configuration, integration and/or training • Harder to tailor to specific domain or business needs • Not as differentiating as custom-built solutions • All-or-none deployment 	<ul style="list-style-type: none"> • Works best with cloud-resident data • Limited or no ability to train on your own data • Available APIs cover only most common aspects of most common use cases • Limited deployment options 	<ul style="list-style-type: none"> • Not plug and play • Vendor "opinions" can become constraints • Significant application development & SME resources/investment needed to get value • Requires stronger technical skills than point solutions & APIs 	<ul style="list-style-type: none"> • Longer time-to-value than off-the-shelf, cloud solutions • Requires stronger technical skills than off-the-shelf, cloud solutions 	<ul style="list-style-type: none"> • Hardest to use • Requires sophisticated statistical skills • May require disparate tools to support full complement of model/solution types • Limited-to-no support for full lifecycle of AI applications

Source: CloudPulse Strategies

Sam Charrington, Artificial Intelligence for Industrial Applications