

글로벌 ICT 표준 컨퍼런스 2023

Global ICT Standards Conference 2023

(세션2) AI: 새로운 가능성을 열어가는 혁신

초거대 생성형 AI와 인공지능

조영임 교수, 가천대학교

주최



과학기술정보통신부
Ministry of Science and ICT



특허청
Korean Intellectual
Property Office

주관



국립전파연구원
National Radio Research Agency



IITP

KEA

kista

ETRI

Index

01 AI와 생성형 AI

02 초거대 AI와 인간의 뇌

03 초거대 AI와 생성형 AI 표준 이슈

01. AI와 생성형 AI

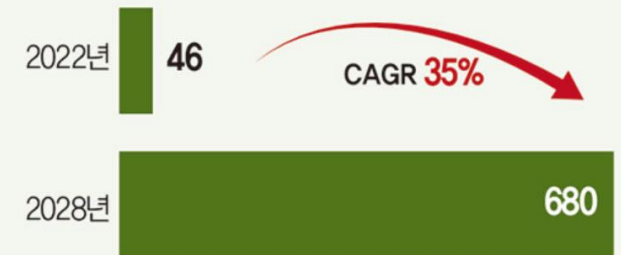
주요 내용

초거대 생성형 AI의 현황과 국내외 연구추세, 관련된 인공지능의 발전과정, 최근 인공지능 관련 표준화 현황

- 초거대 AI (Super Giant AI)
 - ✓ 일반적인 AI(artificial intelligence) 시스템과 비교하여
 - ✓ 규모, 학습 능력, 문제 해결 능력 등에서 대단한 발전을 이룬 AI 시스템
 - ✓ 규모와 능력을 강조
- 생성형 AI (Generative AI)
 - ✓ 텍스트나 이미지, 음성 등을 생성하는 데 특화된 인공지능
 - ✓ 일일이 AI에게 지시하거나 학습시키지 않아도 알아서 이용자가 요구하는 바를 만들어내는 범용 AI
 - ✓ 새로운 것을 생성하는 능력을 강조
- 초거대 생성형 AI
 - ✓ 두 가지가 서로 기술적으로 긴밀하게 융합 및 연결되며, 초거대 AI와 생성형 AI의 특성과 기능을 모두 포괄
 - ✓ 대규모 데이터 처리와 생성 작업을 수행하는 AI 시스템을 가리키는 통합적인 AI

글로벌 인공지능 시장

〈단위:조원〉



생성형 인공지능 시장

〈단위:조원〉

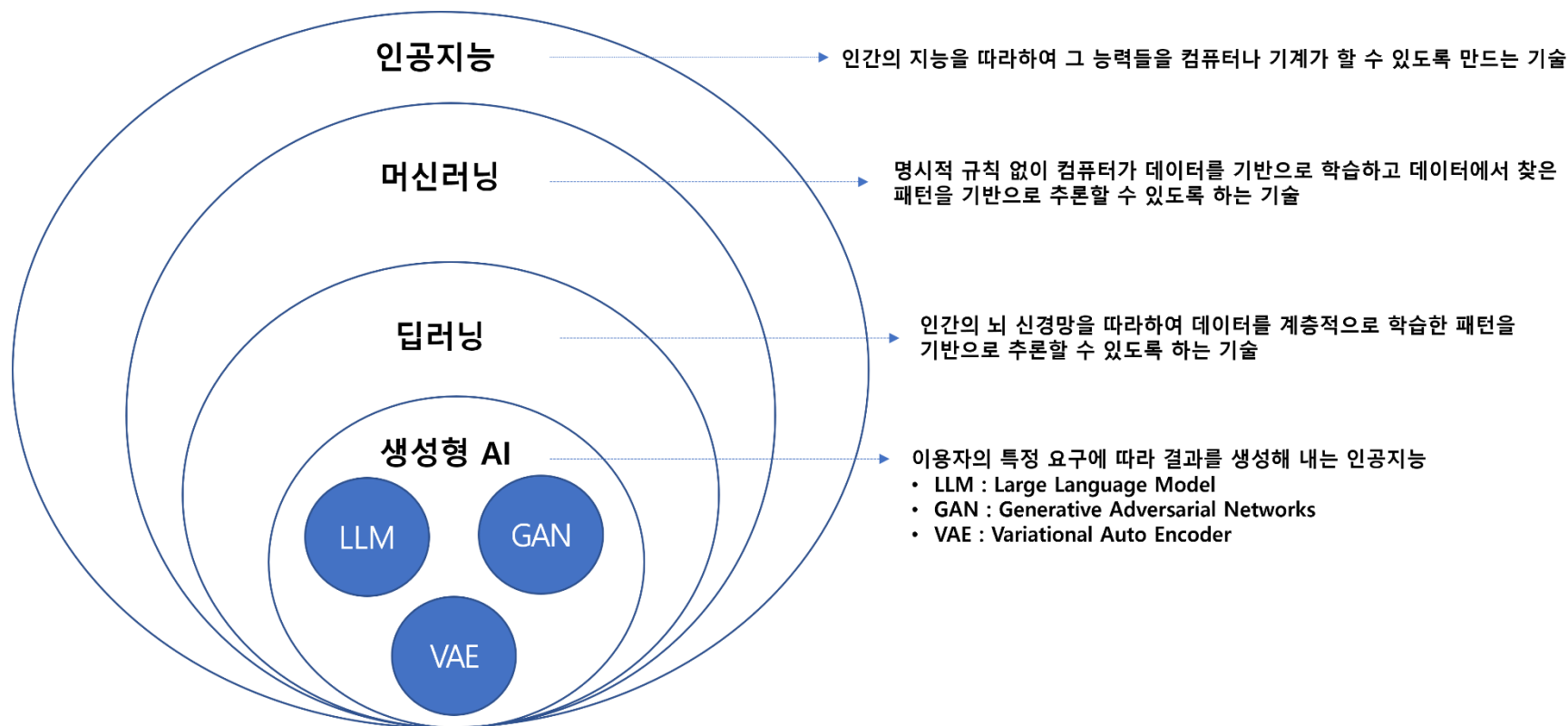


(source: <https://www.mk.co.kr/economy>)

01. AI와 생성형 AI

AI와 생성형 AI 관계

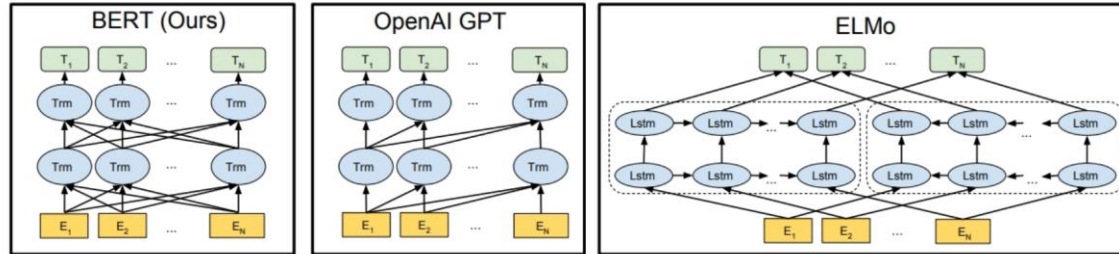
생성형 AI는 이용자의 특정 요구에 따라 결과를 능동적으로 생성해 내는 AI 기술. 지금까지의 딥러닝 기반 AI 기술이 단순히 기존 데이터를 기반으로 예측하거나 분류하는 정도였다면, 생성형 AI는 이용자가 요구한 질문이나 과제를 해결하기 위해 스스로 데이터를 찾아서 학습하여 이를 바탕으로 능동적으로 데이터나 콘텐츠 등 결과물을 제시하는 한 단계 더 진화한 AI 기술



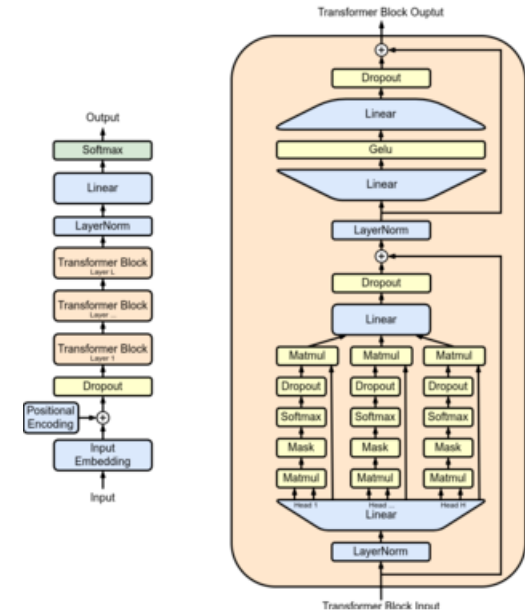
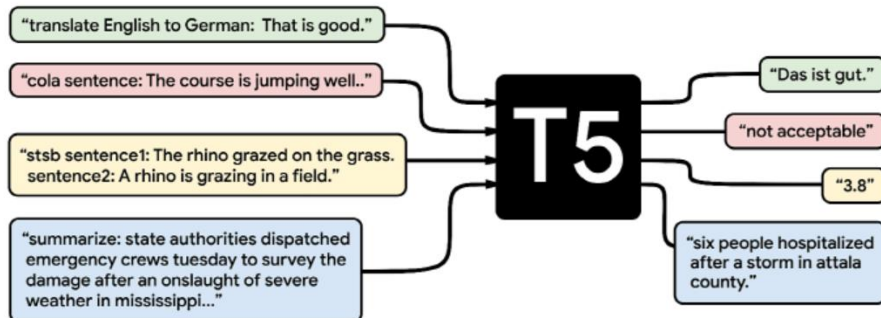
01. AI와 생성형 AI

생성형 AI 주요 기술 : LLM 주요기술

- 언어이해모델은 자연어 문장에서 단어의 주변 문맥 (context)을 사전 학습하여 입력문장에 포함된 단어의 문법과 의미를 이해하는 기술
✓ (예) 구글 BERT



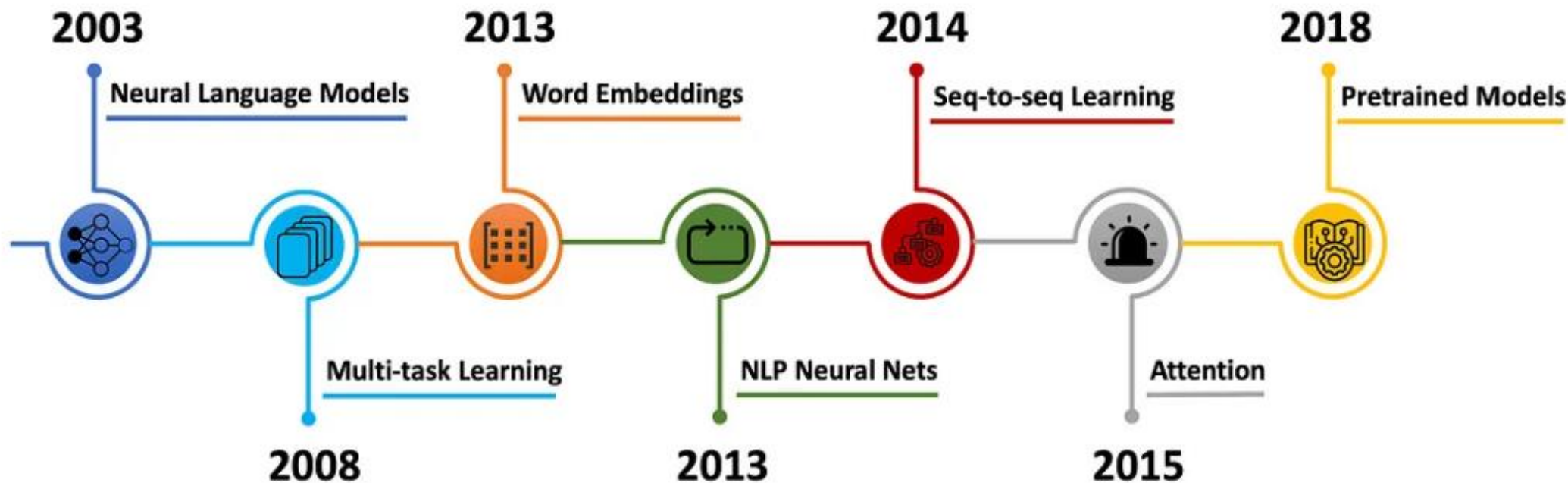
- 언어생성모델은 자연어 문장을 사전학습하여 순서대로 주어진 단어열에 가장 적합한 다음 단어를 예측하여 생성하는 기술
✓ (예) GPT 시리즈, CMU와 구글 브레인이 공동으로 개발한 XLNet, 페이스북의 BART 등
- 언어 이해와 생성을 같이 사용하는 모델로 입력 문장을 이해한 결과를 바탕으로 출력 문장을 생성하는 기술
✓ (예) 입력된 문장에 해당되는 문장을 출력하는 분야로 구글 T5



01. AI와 생성형 AI

생성형 AI 주요 기술 : NLP 연구흐름

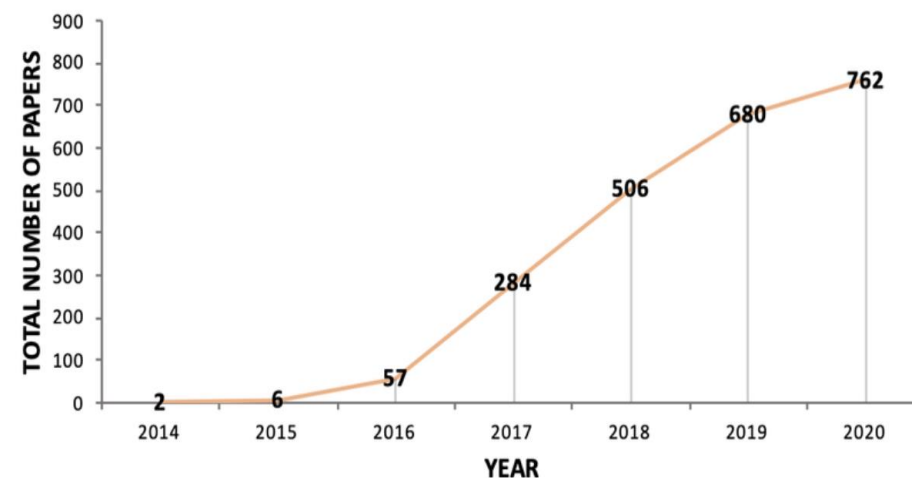
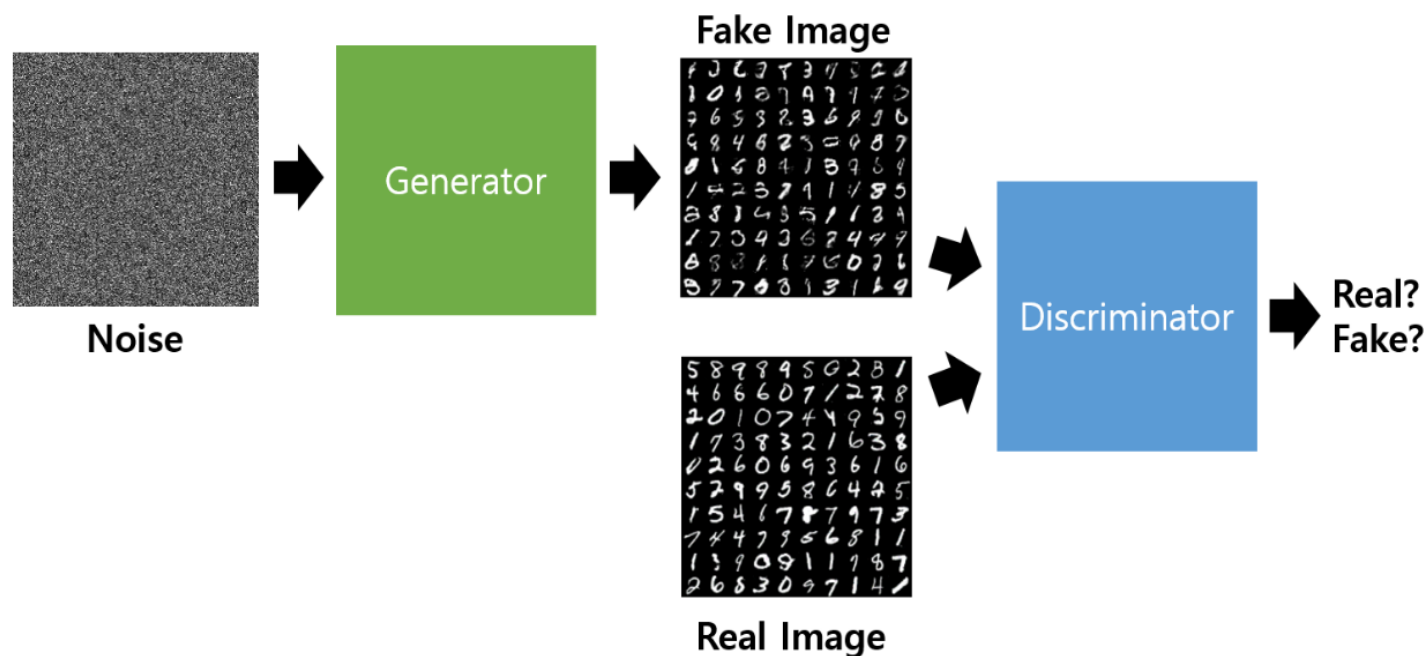
인간의 언어를 이해하고 생성하는 기술로, 텍스트 데이터를 처리하고 의미를 추론하는데 사용되며, 생성형 AI에서는 NLP 기술을 활용하여 문장 생성, 대화 모델링, 번역 등의 작업을 수행. 텍스트 생성에는 트랜스포머 모델 (transformer model)과 순환 신경망 (recurrent neural networks, RNNs) 등이 주로 사용됨



01. AI와 생성형 AI

생성형 AI 주요 기술 : GAN 기술

Ian Goodfellow에 의해 2014년에 소개된 딥러닝 기반의 모델 구조. 생성자는 실제와 유사한 데이터를 생성하려고 노력하고, 판별자는 생성된 데이터와 실제 데이터를 구분하려고 노력하며 적대적인 관계 형성함. 항상 경쟁과 적대적인 학습을 통해 생성자는 실제 데이터와 유사한 데이터를 생성하고, 판별자는 가짜와 실제 데이터를 구별하는 능력을 향상시키는 기술

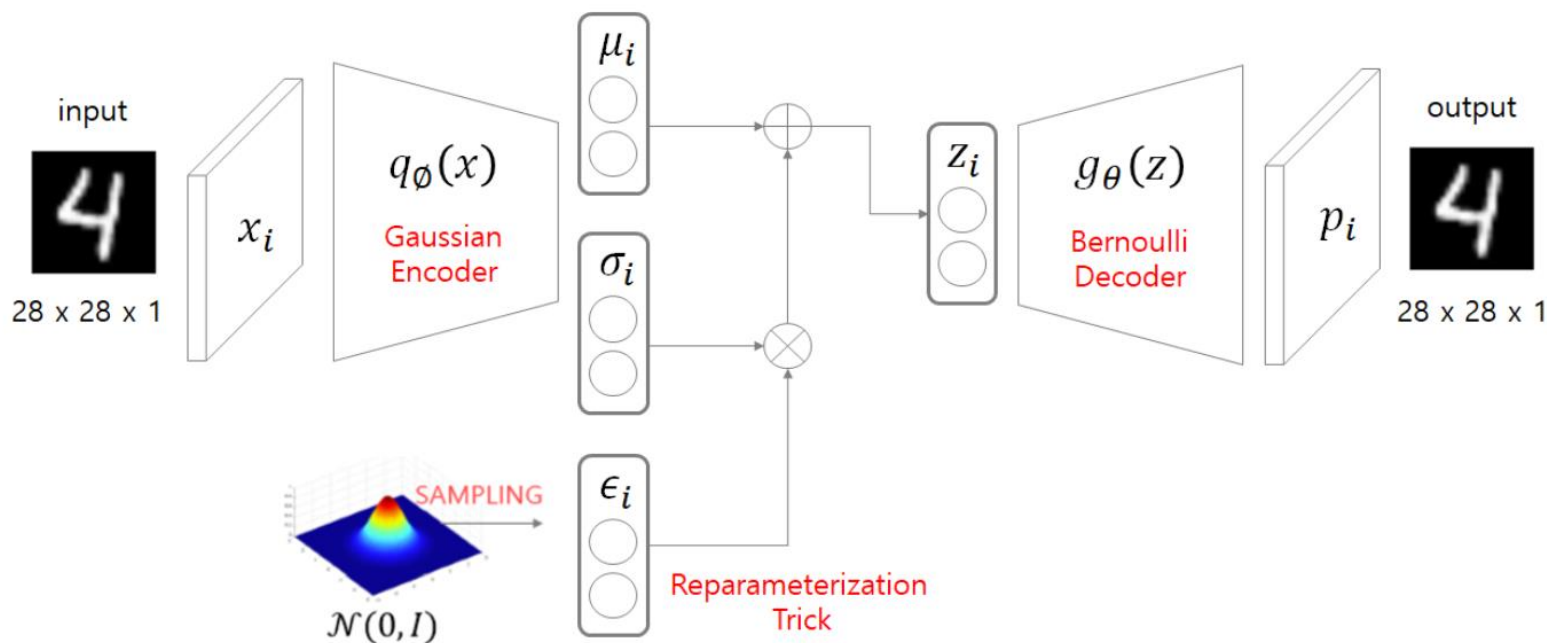


01. AI와 생성형 AI

생성형 AI 주요 기술 : VAE 기술

Variational Autoencoder. 변이형 오토인코더. 주어진 데이터의 잠재 표현을 학습하고, 이를 사용하여 새로운 데이터를 생성함. 딥러닝과 확률적 모델링의 아이디어를 결합하여 만들어진 모델. VAE는 오토인코더(autoencoder) 구조를 기반으로, 입력 데이터를 저차원의 잠재 공간으로 인코딩하고, 이를 다시 복원하여 입력 데이터를 재구성하는 오토인코더 구조에 확률적 요소를 추가한 모델.

주어진 training data가 $p_{\text{data}}(x)$ (확률밀도함수) 어떤 분포를 가지고 있다면, 샘플 모델 $p_{\text{model}}(x)$ 역시 같은 분포를 가지면서, 그 모델을 통해 나온 inference 값이 새로운 x 라는 데이터이길 바란다는 것이 기본적인 개념

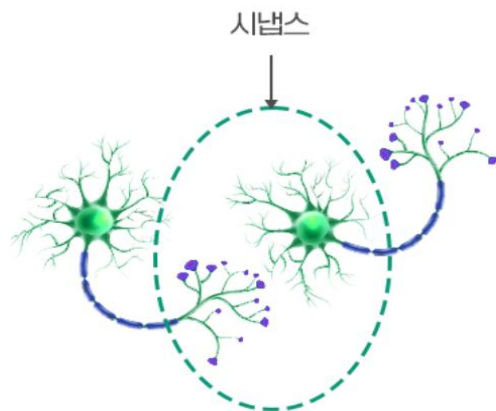
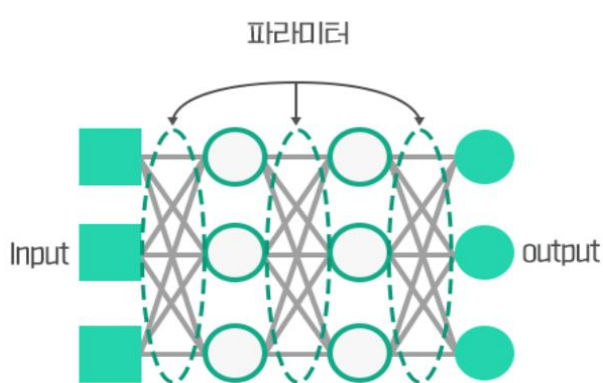


02. 초거대 AI와 인간의 뇌

초거대 AI와 인간의 뇌

인간의 뇌는 1,000억 개 이상의 뉴런(신경 세포)으로 구성되며, 뉴런은 외부로부터의 자극(여러개의 입력값)을 받아서 가중해 합에 의해 임계값 (threshold)을 넘으면 다음 뉴런에 신호를 전달하는 방식으로 정보를 전달함. 각 뉴런들은 100조 개 이상의 시냅스로 연결되어 서로 전기, 화학적 신호를 주고받으면서 정보를 처리하는 방식으로 진행

초거대 AI는 시냅스와 비슷한 역할을 하는 인공 신경망의 파라미터에 의해 작동. 인간의 시냅스는 기억을 담당하고 있는데, 뉴런과의 상호작용으로 기억, 학습, 인지 기능이 나타나게 됨. 평균적으로 인간의 뇌는 100조 개의 시냅스를 가지고 있음. 딥러닝으로 AI를 학습시킨다는 것은 가중치, 즉 파라미터를 찾는 기술. 초거대 AI의 파라미터수는 '오픈 AI'가 만든 GPT-3 모델로 파라미터 수가 1,750억 개 수준

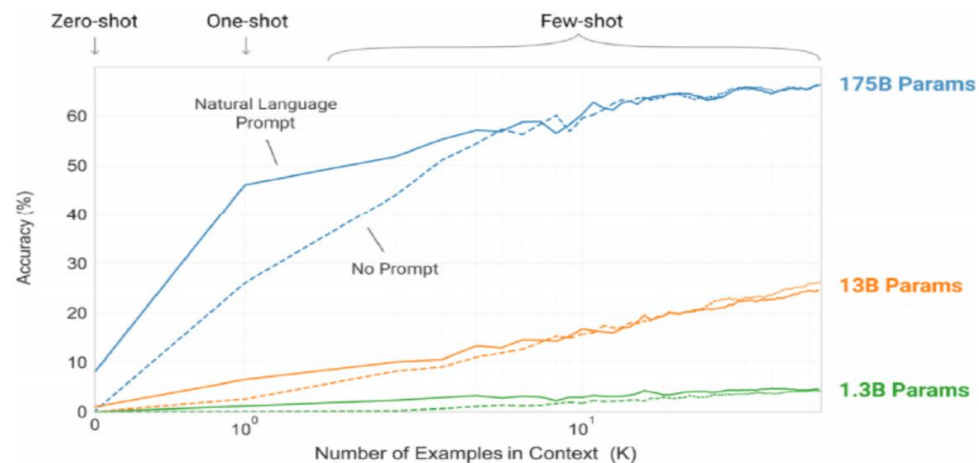


인공신경망의 파라미터는 인간 뇌의 뉴런 간 정보전달 통로인 시냅스와 비슷한 역할을 한다.

(source: <https://news.skhynix.co.kr/post/big-tech-1-ai>)

SK hynix
NEWSROOM

OpenAI GPT-3



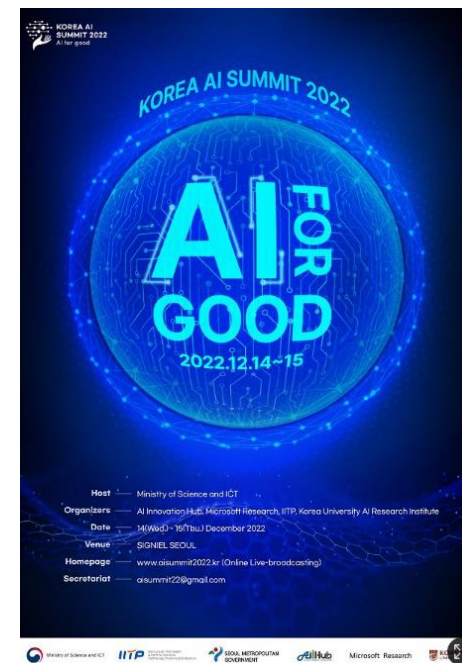
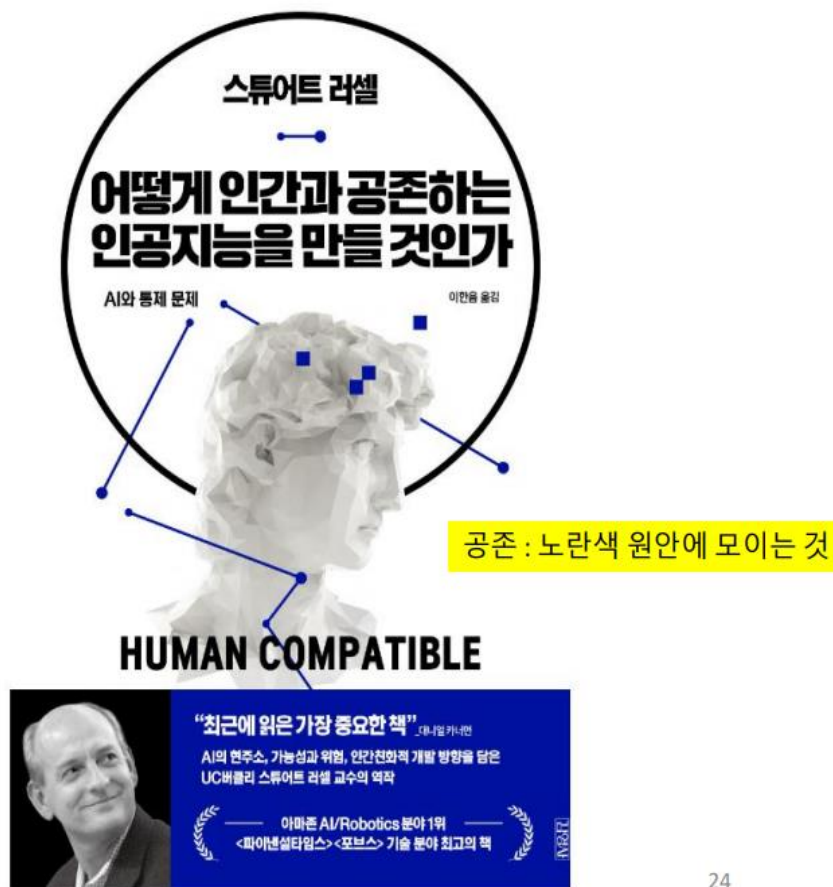
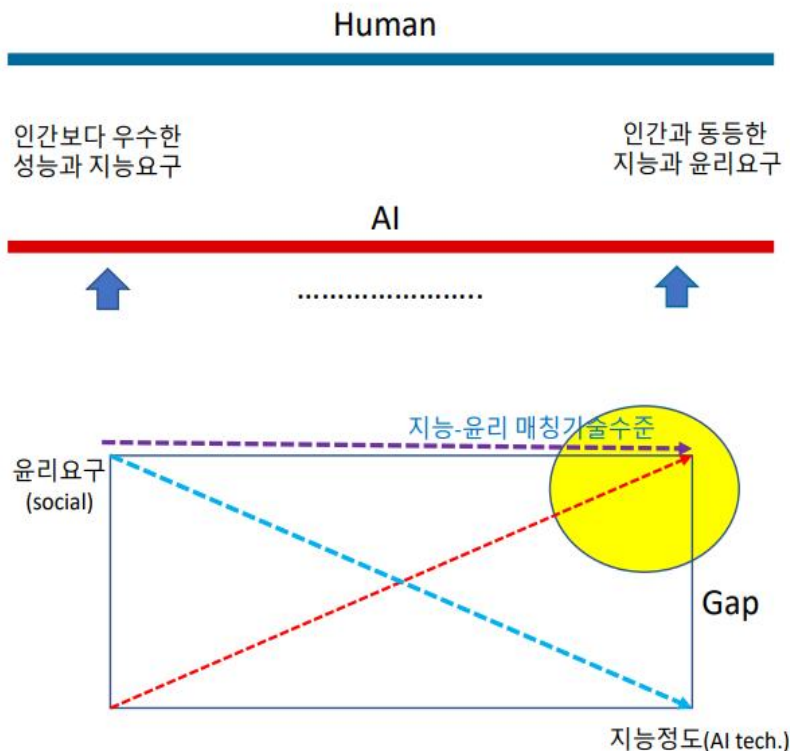
GPT-3, an autoregressive language model with 175 billion parameters

02. 초거대 AI와 인간의 뇌

AI와 인간의 공존 이슈

AI와 인간의 공존이슈는 AI의 근본 목적이 인간과 공존하기 위해 인간의 뇌 기능, 문제해결방식을 모방하려는 연구에서 출발하였기 때문

➤ What is the Definition of AI?



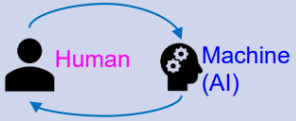
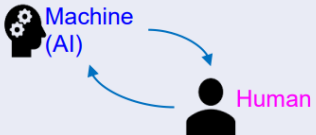
<AI Security Summit: 11/1-2>

02. 초거대 AI와 인간의 뇌

AI와 인간의 공존

AI의 궁극적 목적인 “공존”을 이루기 위한 단계적 방법 (SC 42 국제표준으로 제안)

◆ Example

Level of autonomous driving	Type
Level 5 (Fully automated driving) * A passenger or a shipper who requests automated delivery as a human user	<i>Human user</i> (Non-HMT)
Level 4 (Fully automated driving under specific conditions) * The “designated automatic operation supervisor” as a human supervisor	<i>Human supervisor</i> 
Level 3 (The system drives under specific conditions)	<i>Peer</i> 
Level 2 (Advanced driving assistance such as automatic overtaking)	<i>Machine mentor</i> 
* Level 1 (Driving assistance such as collision damage reduction breaking)	

What is human-machine teaming (HMT)?

Humans and machines such as AI and robots work as a team to solve problems. Both humans and machines are supposed to play a role in problem solving.

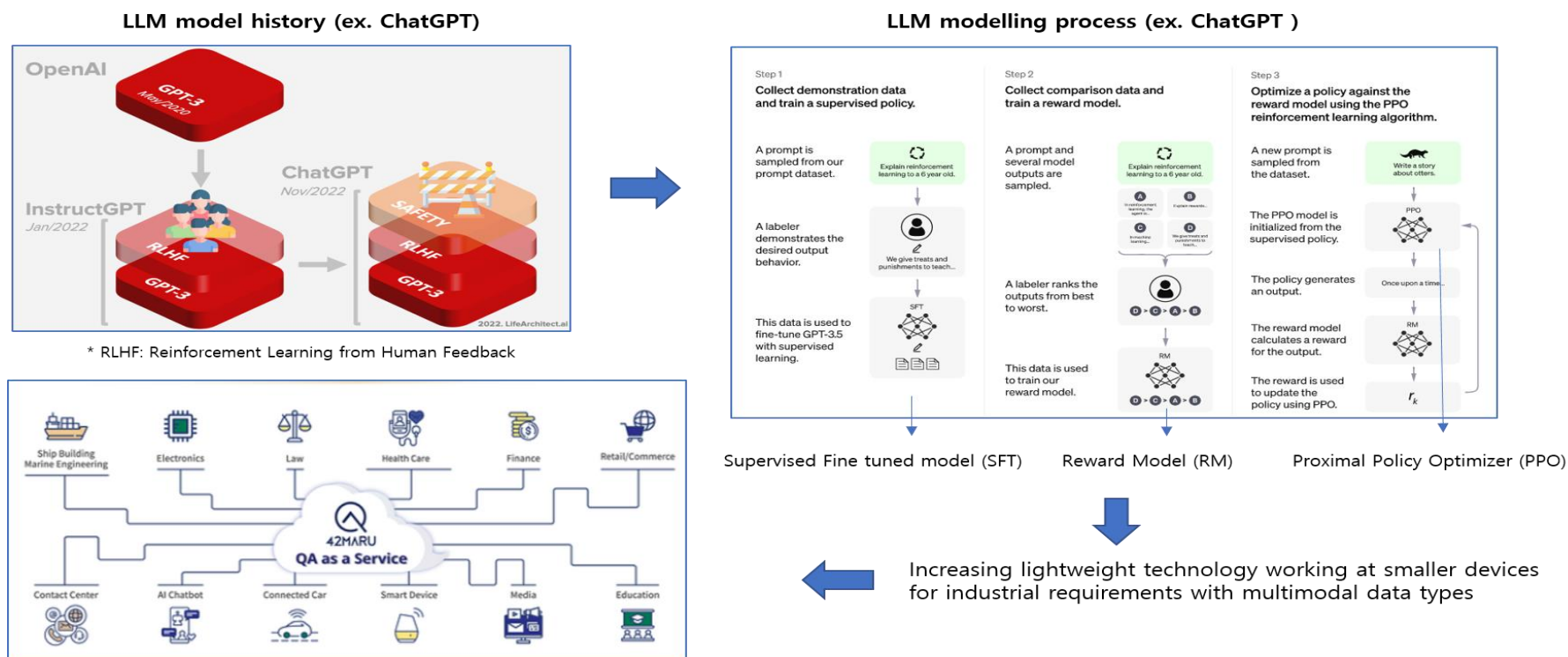
<i>Medical AI + Doctor</i>	treats patients.
<i>Autonomous Vehicle + Human Driver</i>	drives a car.
<i>Deep Learning + Human Inspector</i>	inspects products for shipment.
<i>Dispatch AI + Human Drivers</i>	provides rideshare.
<i>Robots + Discovery AI + Scientist</i>	explores for great discoveries.
<i>Personal Agent + Human User</i>	solves daily problems.

(출처: ISO/IEC JTC 1/SC 42 AI)

03. 초거대 AI와 생성형 AI 표준 이슈

생성형 AI 표준개발 동향

가장 많이 관심을 갖는 표준은 LLM 경량화 기술로서, 기존의 LLM을 더 작고 가벼운 형태로 축소하는 기술로, 모델의 크기와 계산 비용을 줄이고, 모바일 기기나 임베디드 시스템과 같은 자원이 제한된 환경에서도 효율적으로 실행하기 위해 개발되는 표준
(ISO/IEC JTC 1/SC 42 개발 중인 관련 표준 : Guidance on AI Lightweight Modelling (KR))



<LLM 경량화 기술 개념도>

03. 초거대 AI와 생성형 AI 표준 이슈

—

초거대 AI 표준개발 동향

CODEFUSION: A Pre-trained Diffusion Model for Code Generation

Mukul Singh
Microsoft
Delhi, India

José Cambronero
Sumit Gulwani
Vu Le
Microsoft
Redmond, US

Carina Negreanu
Microsoft Research
Cambridge, UK

Gust Verbruggen
Microsoft
Keerbergen, Belgium

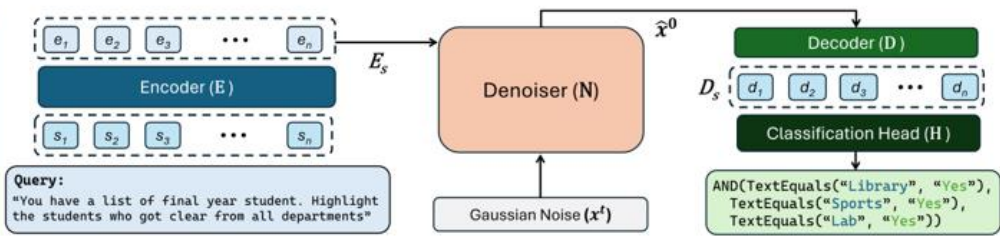


Figure 1: Architecture diagram for CODEFUSION showing the Encoder (E), Denoiser (N) and the Decoder (D) units.

Abstract

Imagine a developer who can only change their last line of code—how often would they have to start writing a function from scratch before it is correct? Auto-regressive models for code generation from natural language have a similar limitation: they do not easily allow reconsidering earlier tokens generated. We introduce CODEFUSION, a pre-trained diffusion code generation model that addresses this limitation by iteratively denoising a complete program conditioned on the encoded natural language. We evaluate CODEFUSION on the task of natural language to code generation for Bash, Python, and Microsoft Excel conditional formatting (CF) rules. Experiments show that CODEFUSION (75M parameters) performs on par with state-of-the-art auto-regressive systems (350M–175B parameters) in top-1 accuracy and outperforms them in top-3 and top-5 accuracy, due to its better balance in diversity versus quality.

Table 1: Comparison of CODEFUSION with baselines on the task of NL to code generation for Python, Bash and CF rules. We report top-1, top-3 and top-5 predictions. **Model** denotes the underlying base model’s checkpoint name. #P denotes the number of model parameters. We note the metric used for each language in parentheses.

System description			Python (CodeBERT)			Bash (template)			CF Rule (execution)		
System	Model	#P	top-1	top-3	top-5	top-1	top-3	top-5	top-1	top-3	top-5
T5	t5-large	770M	80.4	82.3	84.8	67.1	68.9	70.3	71.1	73.4	74.6
CodeT5	codet5-large	770M	80.5	83.1	85.0	67.6	69.3	70.5	72.7	75.3	75.8
GPT-3	text-davinci-003	175B	82.5	83.7	85.8	66.9	67.7	68.4	70.3	72.4	72.8
ChatGPT	gpt-3.5-turbo	20B	80.6	82.5	83.9	66.1	66.9	67.8	70.8	73.1	74.5
StarCoder	starcoder	15.5B	79.2	82.0	84.1	64.5	65.3	66.5	70.6	72.8	74.5
CodeT5+	codet5p-16b	16B	79.6	82.1	84.5	65.7	66.1	67.2	70.5	72.9	74.3
CodeGen	codegen-350m	350M	80.1	81.8	83.7	67.2	69.2	70.3	71.4	73.7	75.0
Diffusion-LM	Custom	50M	70.4	74.3	76.5	59.4	61.6	62.0	62.4	65.5	68.2
GENIE	Custom	93M	73.2	77.1	80.3	60.0	61.5	62.3	62.9	66.8	68.7
CODEFUSION	Custom	75M	80.7	86.3	90.3	66.7	70.2	72.0	72.8	76.7	78.5

* Parameter = synapse = weight among neuron

03. 초거대 AI와 생성형 AI 표준 이슈

초거대 AI 표준개발 동향

복잡하고 다양한 AI 시스템으로 부터 보다 효율적인 추론이 가능하도록 하는 표준기술
(ISO/IEC JTC 1/SC 42 개발 중인 관련 표준 : AI Inference Framework for AI Systems (KR))

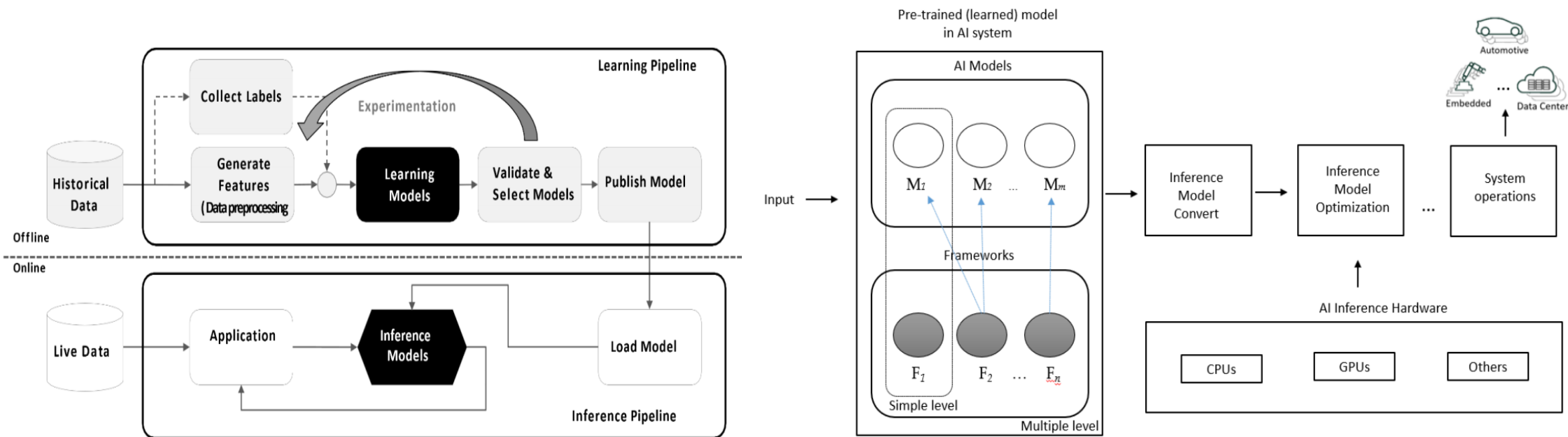


Figure 6 — Example of AI inference framework of an AI system

<초거대 AI 관련 인공지능 추론 표준 기술 개념도>

03. 초거대 AI와 생성형 AI 표준 이슈

생성형 AI 관련 표준 개발 동향

ISO/IEC JTC 1/SC 42 Trustworthiness 개발동향

문서번호	상태	문서명
ISO/IEC 23894:2023	발간	Artificial Intelligence – Guidance on risk management
ISO/IEC TR 24027:2021	발간	Artificial Intelligence – Bias in AI systems and AI aided decision making
ISO/IEC TR 24028:2020	발간	Artificial Intelligence (AI) – Overview of trustworthiness in Artificial Intelligence
ISO/IEC TR 24029-1:2021	발간	Artificial Intelligence (AI) – Assessment of the robustness of neural networks - Part 1: Overview
ISO/IEC DIS 24029-2	50.20	Artificial Intelligence (AI) – Assessment of the robustness of neural networks - Part 2: Methodology for the use of formal methods
ISO/IEC PRF TR 24368:2022	발간	Artificial Intelligence (AI) – Overview of ethical and societal concerns
ISO/IEC AWI TS 5471	20.00	Artificial intelligence — Quality evaluation guidelines for AI systems
ISO/IEC WD TS 8200	20.60	Artificial intelligence – Controllability of automated artificial intelligence systems
ISO/IEC 25059	60.00	Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality Model for AI systems

문서번호	상태	문서명
ISO/IEC 23894:2023	발간	Artificial Intelligence – Guidance on risk management
ISO/IEC TR 24027:2021	발간	Artificial Intelligence – Bias in AI systems and AI aided decision making
ISO/IEC TR 24028:2020	발간	Artificial Intelligence (AI) – Overview of trustworthiness in Artificial Intelligence
ISO/IEC TR 24029-1:2021	발간	Artificial Intelligence (AI) – Assessment of the robustness of neural networks - Part 1: Overview
ISO/IEC DIS 24029-2	50.20	Artificial Intelligence (AI) – Assessment of the robustness of neural networks - Part 2: Methodology for the use of formal methods
ISO/IEC PRF TR 24368:2022	발간	Artificial Intelligence (AI) – Overview of ethical and societal concerns
ISO/IEC AWI TS 5471	20.00	Artificial intelligence — Quality evaluation guidelines for AI systems
ISO/IEC WD TS 8200	20.60	Artificial intelligence – Controllability of automated artificial intelligence systems
ISO/IEC 25059	60.00	Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality Model for AI systems

04. 맺음말

초거대 AI와 생성형 AI는 “이머징 기술”로 표준 이슈 증가





감사합니다.

조영임교수, 가천대학교
yicho@gachon.ac.kr