



[인공지능 입문]

Part 02. 인공지능과 기술

Chapter 06. 인공지능을 실현하기 위한 기술

목차

1. 인공지능을 실현하기 위한 기술 요소
2. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU
3. 인공지능을 위한 네트워크 기술 : 5G
4. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드
5. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

01

인공지능을 실현하기 위한
기술 요소

01. 인공지능을 실현하기 위한 기술 요소

I. 인공지능 서비스 개발 과정

1) 데이터 수집

- 데이터 수집 방법은 매우 다양함
- 쇼핑몰 사이트에 기록된 사용자 문의를 이용 → 하지만 이 정도 데이터로는 챗봇을 구축하기에 턱없이 부족함
- 대안으로 생각해 볼 수 있는 방법이 다른 회사와의 협업



그림 6-1 챗봇

01. 인공지능을 실현하기 위한 기술 요소

I. 인공지능 서비스 개발 과정

2) 데이터 저장 및 처리

- 데이터 수집 방법이 마련되었다면, 장치를 마련해 수집된 데이터를 저장하고 처리해야 함
- 이러한 장치는 직접 구매하여 구축할 수도 있고, 간편하게 클라우드에서 제공하는 서비스를 이용할 수도 있음
- 초기 투자비용을 최소화하고 싶다면 사용량 기반 요금(Pay-per-use) 형식의 클라우드를 사용하는 것이 효율적임

01. 인공지능을 실현하기 위한 기술 요소

I. 인공지능 서비스 개발 과정

3) 프로그램 제작

- 수집한 데이터를 클라우드에 저장한 후에는 인공지능 알고리즘을 이용하여 사용자 질의에 대한 패턴을 분석하고 질의에 답변이 가능한 프로그램을 만듦

4) 서비스 배포

- 프로그램 제작이 완료되면 서비스를 배포해야 함
- 클라우드에서 제공하는 서비스를 이용하여 간편하게 배포 · 유지 · 관리 가능

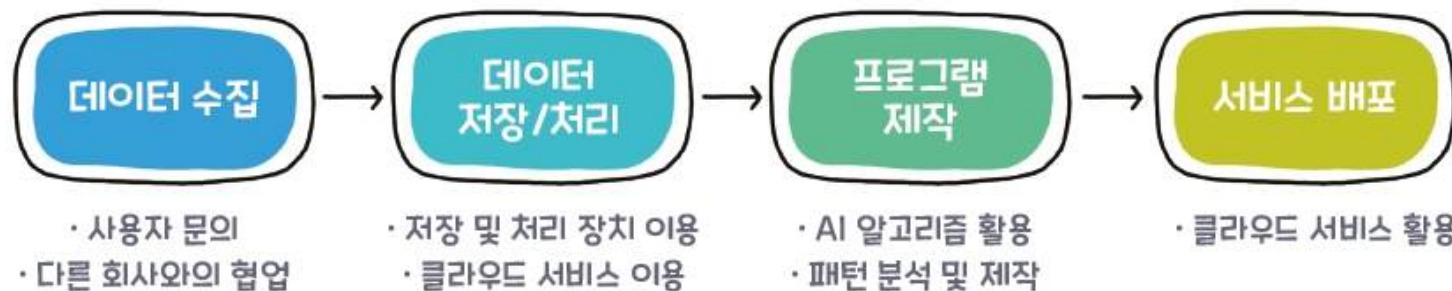


그림 6-2 인공지능 서비스 개발 과정

01. 인공지능을 실현하기 위한 기술 요소

II. 인공지능 서비스 개발을 위한 기술

- 데이터 수집에 필요한 사물인터넷 기술
- 데이터를 전송하기 위한 5G 기술
- 데이터를 저장하고 처리하기 위한 클라우드 기술
- 패턴 분석을 위한 인공지능 기술

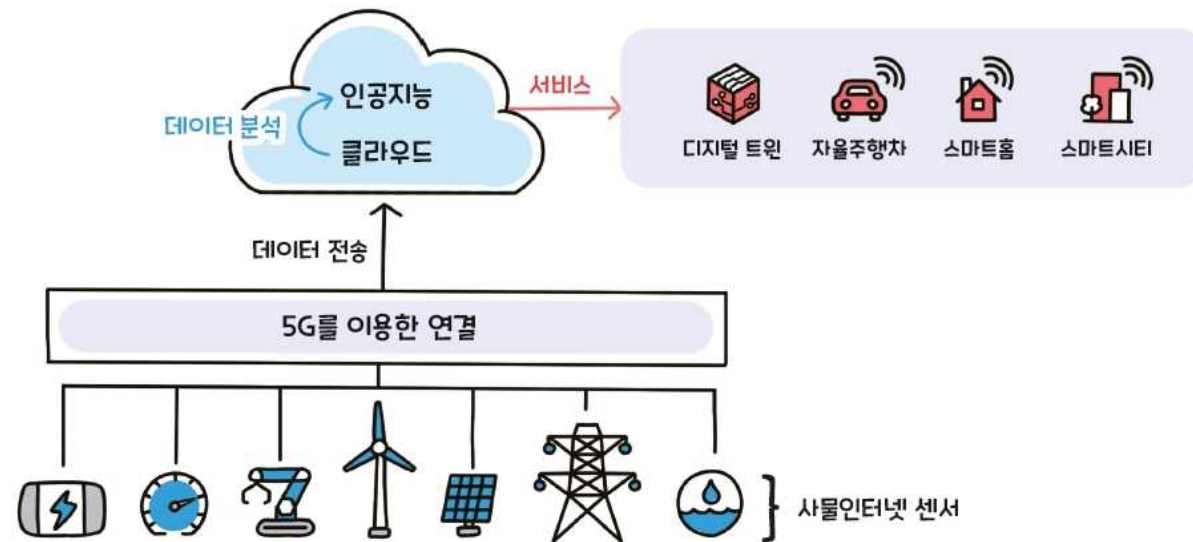


그림 6-3 인공지능 서비스를 실현하는 데 필요한 기술들

02

인공지능을 위한
하드웨어 기술 : GPU

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

- 중앙처리장치(이하 CPU)만을 사용했던 시기에는 데이터를 처리하는 데 시간이 너무 많이 걸려서 실용적이지 못했음
- 그래픽처리장치(이하 GPU)를 연산에 적용하자 학습 속도가 가속화되면서 인공지능이 더욱더 발전



(a) CPU : 인텔 코어 i9



(b) GPU : 엔비디아 지포스 RTX 3080

그림 6-4 CPU와 GPU

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

I. GPU를 활용한 인공지능의 도약

- GPU(Graphic Processing Unit)
 - 그래픽 처리 장치
 - 컴퓨터의 그래픽 요소를 처리하기 위해 만들어진 기술
 - 범용적인 컴퓨터에서도 사용할 수 있는 GPGPU(General-Purpose computing on GPU) 기술 개발 → GPGPU의 도입으로 인공지능 학습 시간이 짧아짐

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

I. GPU를 활용한 인공지능의 도약

- 인공지능은 학습을 위해 행렬곱 연산을 수행함
- 행렬 : 행과 열의 조합으로 구성

		1열	2열	3열	4열
		↓	↓	↓	↓
1행 →	→	-1	2	-3	-1
2행 →	→	1	-2	3	4
3행 →	→	0	2	5	0

그림 6-5 행렬

- 행렬곱 : 행렬과 행렬을 곱한 것으로, 인공지능 연산에서 많이 사용

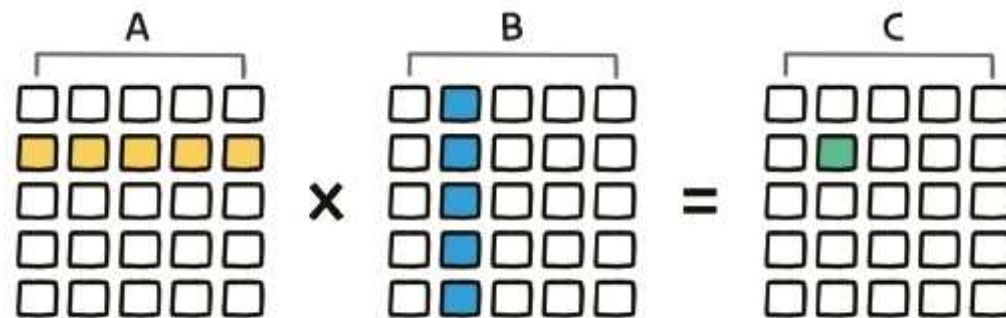


그림 6-6 행렬곱 연산

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

I. GPU를 활용한 인공지능의 도약

- [그림 6-7]과 같이 두 개의 행렬이 있을 때 이들에 대한 곱셈

$$\begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 6 & 1 \\ 3 & 5 & 2 \end{bmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} 5 \times 0 + (-2) \times 3 & 5 \times 6 + (-2) \times 5 & 5 \times 1 + (-2) \times 2 \\ 3 \times 0 + 1 \times 3 & 3 \times 6 + 1 \times 5 & 3 \times 1 + 1 \times 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -6 & 20 & 1 \\ 3 & 23 & 5 \end{bmatrix}$$

그림 6-7 행렬곱 연산 수행

- 원리에 대한 이해를 돕기 위해 단순한 예를 들었지만 실제 인공지능(딥러닝)에서의 학습은 훨씬 더 복잡한 연산들이 수행됨
- 하지만 GPU 기술의 도입으로 딥러닝에서는 빠른 연산을 할 수 있게 되었고, 그 결과 현재의 인공지능까지 발전할 수 있었음

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

II. CPU와 GPU의 차이

1) 구조적 측면에서의 차이

- CPU의 구성

- 연산처리장치(ALU), 제어장치(CU), 캐시(Cache)

- GPU의 구성

- 연산을 빠른 속도로 처리하기 위해 다수의 연산처리장치(ALU)로 구성

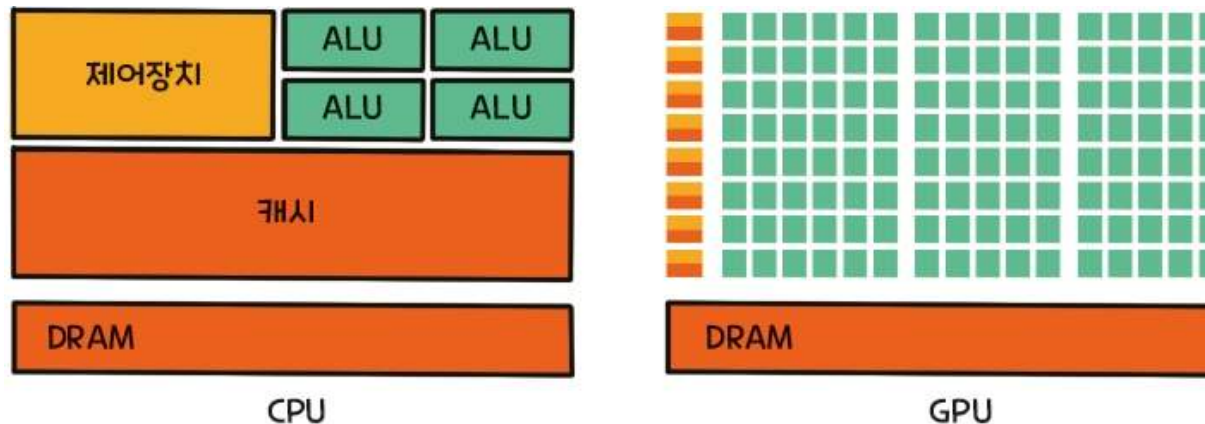


그림 6-8 CPU와 GPU의 구조 비교

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

II. CPU와 GPU의 차이

1) 구조적 측면에서의 차이

- CPU : 데이터 처리와 더불어 멀티태스킹을 위해 작업의 우선순위를 정하고 전환하며, 가상메모리를 관리하는 등 컴퓨터를 지휘하는 역할 수행
- GPU : 픽셀로 이루어진 영상을 처리하는 용도로 쓰기 위해 만들어졌으므로, 반복적이고 비슷한 대량의 연산을 병렬적으로 처리하는 데 적합함

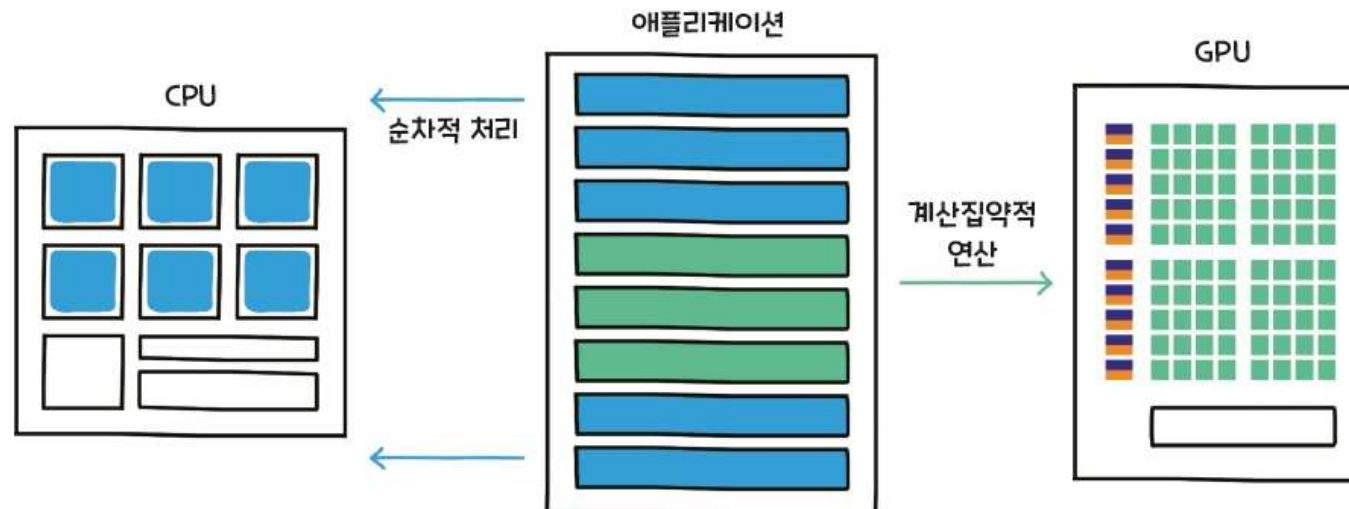


그림 6-9 CPU와 GPU 연산 방식의 차이

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

II. CPU와 GPU의 차이

2) 처리 방식에서의 차이

- 작업 처리 방식에서의 CPU와 GPU의 차이
 - CPU : 직렬 처리에 최적화된 몇 개의 코어로만 구성
 - GPU : 병렬 처리용으로 설계된 수천 개의 코어로 구성

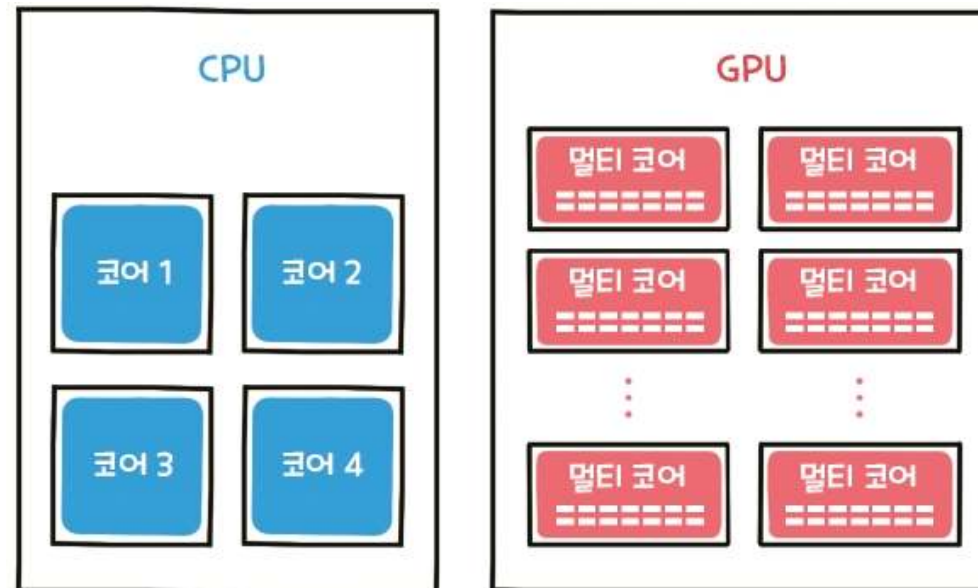


그림 6-10 CPU와 GPU 코어 수 차이

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

II. CPU와 GPU의 차이

3) 성능 측면에서의 차이

- CPU : 복잡한 계산을 코어의 개수만큼씩 처리하므로, 간단한 계산식을 여러 개 처리하려면 오래 걸림
- GPU : 간단한 계산식을 동시에 빠르게 처리하지만, 복잡한 수식은 CPU보다 연산속도가 느림



그림 6-11 CPU와 GPU 성능 비교

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

II. CPU와 GPU의 차이

3) 성능 측면에서의 차이

- CPU와 GPU를 비교 정리한 표

표 6-1 CPU와 GPU 비교

구분	CPU	GPU
코어(Core) 수	적음	많음
작업 처리 방식	순차적	병렬적
연산 방식	소수의 연산	수천 개의 연산
장점	낮은 대기시간	높은 처리량

02. 인공지능을 위한 하드웨어 기술 : GPU

II. CPU와 GPU의 차이

3) 성능 측면에서의 차이

- 처리해야 할 명령어와 데이터의 성격에 따라 때로는 CPU가, 때로는 GPU가 빠를 수 있음
- 인공지능의 학습은 행렬곱, 미분과 같이 수식의 풀이가 중요하기 때문에 **GPU**를 사용하는 것이 더 적합

03

인공지능을 위한
네트워크 기술 : 5G

03. 인공지능을 위한 네트워크 기술 : 5G

I. 5G의 특성

- 5G
 - 5세대 이동통신
 - LTE보다 수십 배 빠른 속도(20Gbps)와 안정성
 - 4차 산업혁명의 핵심기술을 현실화시킬 통신 기술

표 6-2 이동통신 세대별 특징

구분	1G	2G	3G	4G(LTE)	5G
상용화 시기	1984년	2000년	2006년	2011년	2019년
최고 속도	14kbps	144kbps	14Mbps	100Mbps	20Gbps
주요 서비스	음성	음성 + 문자	화상	동영상	IoT, VR, AR
차별성	휴대 가능한 통신 기기	보편화된 이동통신	높아진 인터넷 접근성	고속 인터넷	초고속, 초연결, 초저지연

03. 인공지능을 위한 네트워크 기술 : 5G

I. 5G의 특성

- 5G의 특성
 - 초고속성
 - 초연결성
 - 초저지연성

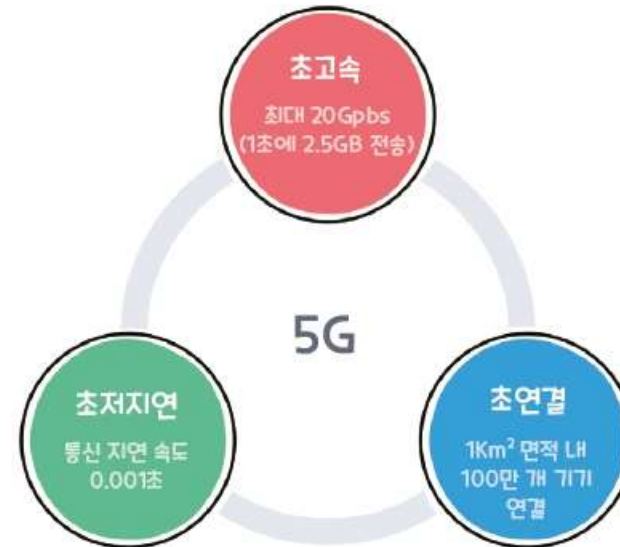


그림 6-12 5G의 특징

03. 인공지능을 위한 네트워크 기술 : 5G

I. 5G의 특성

1) 초고속성

- 5G의 속도는 LTE보다 20배 빠른 최대 20Gbps(LTE보다 100배 많은 양의 데이터를 주고받음)

2) 초연결성

- 5G는 단위 면적(1km²)당 접속 가능 기기 수가 100만 대를 넘어서기 때문에 사물인터넷 분야에 서 5G 기술은 아주 활용도가 높음

3) 초저지연성

- 5G는 LTE 대비 10분의 1 수준인 1ms 지연시간을 가지므로, 끊김 없는 연결성을 제공(초저지연성)

03. 인공지능을 위한 네트워크 기술 : 5G

I. 5G의 특성

표 6-3 4G와 5G의 비교

구분	4G	5G	비고
최대 전송 속도	1Gbps(2분 25초)	20Gbps(7.2초)	—
고속 이동성(최대)	350Km/h	500Km/h	고속철도에서 끊김 없이 제공 가능
지연시간	10ms	1ms	—
기기 최대 연결 수	10만 대/km ²	100만 대/km ²	4G 대비 10배 이상의 기기 수용

03. 인공지능을 위한 네트워크 기술 : 5G

II. 5G로 구현하는 인공지능

1) 5G의 초고속성 활용

- 5G는 20Gbps의 속도를 제공
- 이렇게 빠른 속도를 활용하면 용량이 매우 큰 실감형 콘텐츠의 유통 및 서비스 활성화가 가능



(a) 가상현실



(b) 증강현실

그림 6-13 가상현실과 증강현실

03. 인공지능을 위한 네트워크 기술 : 5G

II. 5G로 구현하는 인공지능

2) 5G의 초연결성 활용

- 다양한 스마트 기기의 연결 및 데이터 수집·제어·전송에는 5G의 초연결성 필수
- 5G 시대에는 진정한 스마트홈 시대가 시작될 것



그림 6-14 스마트시티

03. 인공지능을 위한 네트워크 기술 : 5G

II. 5G로 구현하는 인공지능

3) 5G의 초저지연성 활용

- 초저지연성을 잘 활용할 수 있는 분야
 - 자율주행차 : 주변 도로 환경을 인지하고 즉각적으로 행동하기 위해 필요
 - 스마트팩토리 : 물리적 시설을 가상으로 투영시킨 공장(디지털 트윈)을 통해 모든 현황을 실시간으로 모니터링 가능



그림 6-15 디지털 트윈

04

인공지능을 위한
인프라 기술 : 클라우드

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

I. 클라우드의 개념

- 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing, 이하 클라우드)
 - 인터넷 어딘가에 존재하는 컴퓨팅 자원을 필요할 때마다 컴퓨터나 스마트폰 등에 불러와 사용하는 서비스
 - 구름을 뜻하는 클라우드(Cloud)라는 단어처럼 구름에 덮여 보이지 않는 듯한 컴퓨팅 자원을 원하는 대로 가져다 사용할 수 있음



그림 6-16 클라우드 컴퓨팅 환경

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

II. 클라우드의 장점

1) 신속한 인프라 도입

- 클라우드는 컴퓨팅 자원을 빌려 쓰겠다는 신청서를 제출하면 10분 내로 인프라를 도입해서 서비스 개발 가능
- 그만큼 인프라 도입에 드는 시간을 절감하고 서비스 제공 시기를 앞당길 수 있음

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

II. 클라우드의 장점

2) 유연한 인프라 관리

- 기업에서 인프라를 직접 구매하여 구축할 경우에는 서비스를 이용할 사용자의 규모를 예측한 후 인프라를 도입해야 함

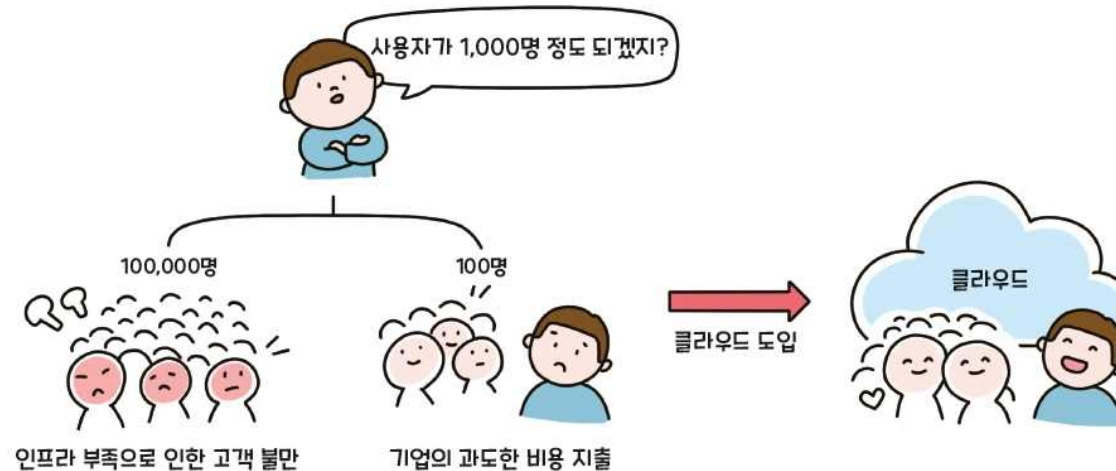


그림 6-17 클라우드 도입으로 인한 유연한 인프라 관리 가능

» 수요를 예측하기 힘들 경우에는 클라우드 서비스를 사용하는 것이 편리

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

II. 클라우드의 장점

3) 손쉬운 글로벌 서비스

- 클라우드 사업자가 미리 구축한 글로벌 데이터센터를 활용해 서비스 제공 가능
- 클라우드 사업자는 전 세계 주요 대륙에 보통 30~40개, 많게는 100개가 넘는 데이터센터를 갖추고 있음

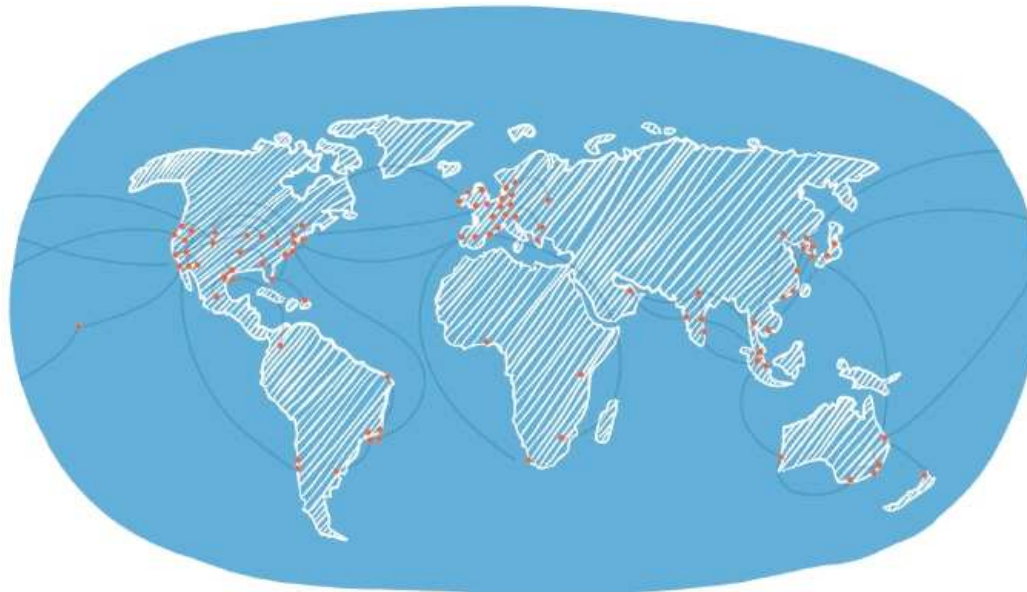


그림 6-18 마이크로소프트의 글로벌 데이터센터 위치

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

II. 클라우드의 장점

4) 강력한 보안과 장애 없는 서비스

- 많은 클라우드 사업자는 데이터를 안전하게 보관할 수 있도록 보안에 신경 씀
- 고객들의 서비스를 24시간 내내 쉬지 않고 유지하기 위해, 동일한 서비스를 다수의 장비에 구성하거나 체계적인 백업을 유지하고 있음

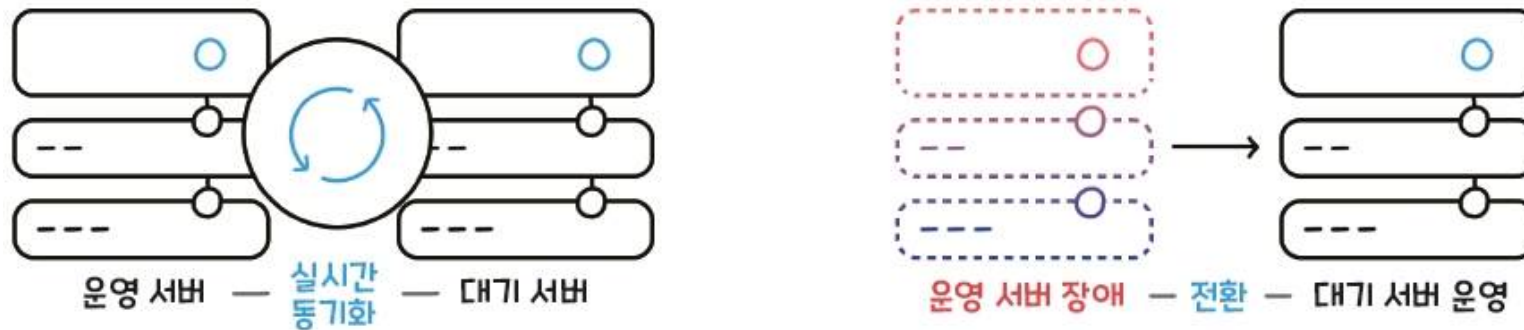


그림 6-19 장애 없는 서비스 제공

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

III. 클라우드의 단점

1) 비싼 이용 비용

- 클라우드는 서비스 운영 비용이 높음
- 기업이 서비스를 제공함에 있어 비용을 가장 중요한 요소로 생각한다면, 클라우드는 적절한 대안이 아닐 수 있음

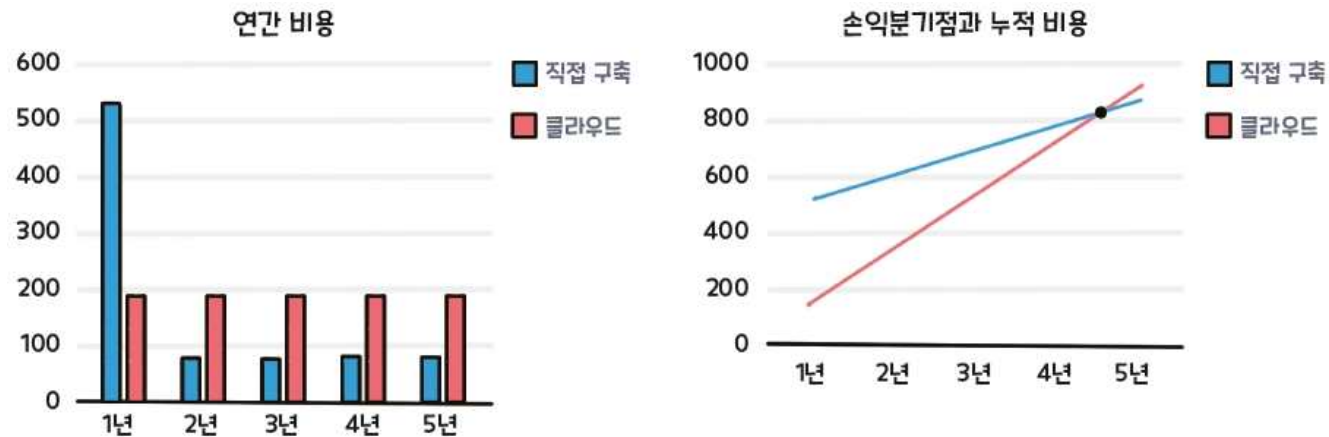


그림 6-20 클라우드 이용 비용

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

III. 클라우드의 단점

2) 데이터 보관의 불안함

- 보안상 클라우드 사업자가 고객의 데이터에 접근할 수 없을 뿐만 아니라 외부에 제공하지 않는다고 하지만, 기업 입장에서는 불안한 것이 사실
- 그래서 데이터의 외부 유출이 곤란한 기업이나 공공기관은 클라우드 도입을 신중하게 결정해야 함



그림 6-21 데이터 보관의 불안함

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

IV. 클라우드 서비스의 유형

- 서비스 관리 주체와 수준에 따른 클라우드 서비스의 구분
 - IaaS
 - PaaS
 - SaaS

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

IV. 클라우드 서비스의 유형

1) IaaS(Infrastructure as a Service)

- IaaS

- 인프라에 대한 서비스
- 사용자가 관리할 수 있는 범위가 가장 넓은 클라우드 컴퓨팅 서비스



그림 6-22 IaaS

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

IV. 클라우드 서비스의 유형

2) PaaS(Platform as a Service)

- PaaS

- 플랫폼에 대한 서비스
- 클라우드 위에 사용자가 서비스를 개발할 수 있도록 개발 환경을 서비스 형태로 제공



그림 6-23 PaaS

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

IV. 클라우드 서비스의 유형

3) SaaS(Software as a Service)

- SaaS

- 소프트웨어에 대한 서비스
- 가장 완성된 형태의 클라우드 서비스



그림 6-24 SaaS

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

V. 클라우드와 인공지능의 관계

1) AlaaS(AI as a Service)

- AlaaS

- 클라우드 환경에서 인공지능 프레임워크 및 알고리즘을 빠르고 안정적이며 비교적 저렴하게 사용할 수 있도록 제공하는 서비스

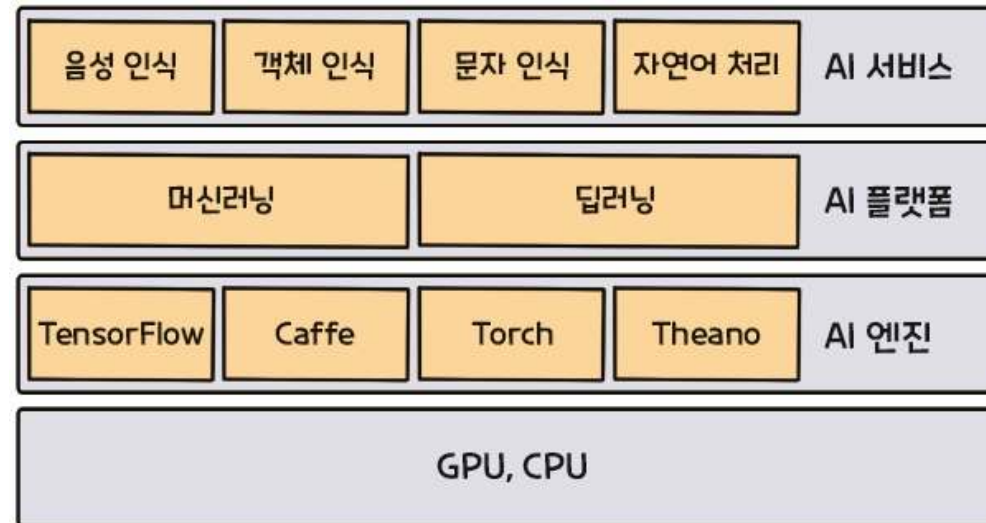


그림 6-25 AlaaS

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

V. 클라우드와 인공지능의 관계

2) 클라우드에서 제공하는 API

- 클라우드 사업자는 이용자들이 AlaaS를 통해 인공지능을 쉽게 이용할 수 있도록 다양한 API(Application Programming Interface)를 제공

표 6-4 클라우드 서비스 시장 규모(단위 : 억 달러)

클라우드 서비스 종류	2018년 지출	2018년 시장점유율	2019년 지출	2019년 시장점유율	전년 대비 성장률
아마존 웹서비스(AWS)	254	32.7%	346	32.3%	36.0%
마이크로소프트 애저(Azure)	110	14.2%	181	16.9%	63.9%
구글 클라우드	33	4.2%	62	5.8%	87.8%
알리바바 클라우드	32	4.1%	52	4.9%	63.8%
기타	349	44.8%	430	40.1%	23.3%
합계	778	100%	1,071	100%	37.6%

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

V. 클라우드와 인공지능의 관계

2) 클라우드에서 제공하는 API

- 아마존 웹서비스 AWS

- 이미지 인식, 문자-음성 전환, 자연어 인식 등의 API 제공

- » 아마존 레코그니션(Amazon Recognition) : 이미지 인식과 분석 서비스

- » 아마존 폴리(Amazon Polly) : 문자를 음성으로 바꿔주는 기능

- » 아마존 렉스(Amazon Lex) : 자동 음성 인식과 자연어 인식 기능

- » 이러한 기능들을 이용한다면 아마존에서 제공하는 아마존 에코(Amazon Echo)와 같은 인공지능 스피커를 손쉽게 개발 가능



그림 6-26 인공지능 스피커 '아마존 에코'

04. 인공지능을 위한 인프라 기술 : 클라우드

V. 클라우드와 인공지능의 관계

2) 클라우드에서 제공하는 API

- 마이크로소프트 : 기존 인공지능 API의 한계를 뛰어넘는 커스텀 비전(사진 인식)과 커스텀 스피치(음성 인식)를 제공
- 구글 : 클라우드 기반 지능형 비디오 분석 API를 제공



그림 6-27 지능형 비디오 분석

05

인공지능을 위한
데이터 기술 : 사물인터넷

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

I. 사물인터넷의 개념

- 사물인터넷(IoT, Internet of Things)
 - 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술
 - 무선통신을 통해 각종 사물과 연결됨



그림 6-28 사물인터넷

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

II. 사물인터넷 기술의 3요소

1) 센싱 기술

- 센싱(Sensing) 기술

- 사물이 가진 데이터를 인식하고 추출해 인터넷으로 전송하는 기술

2) 유무선 네트워크 기술

- 유무선 네트워크 기술

- 사람과 사물, 서비스 등의 분산된 컴퓨팅 자원을 유무선 통신으로 연결하여 고속처리, 병렬처리하는 기술

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

II. 사물인터넷 기술의 3요소

3) 서비스 인터페이스 기술

- 서비스 인터페이스 기술

- 각종 서비스 분야와 형태에 알맞게 정보를 가공 · 처리 · 융합하는 기술

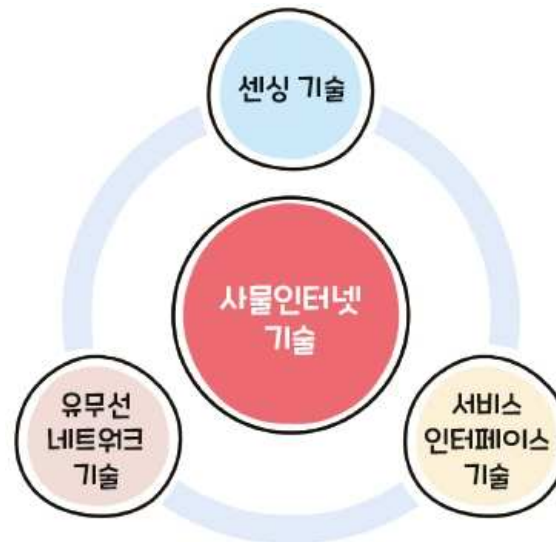


그림 6-29 사물인터넷 기술의 3요소

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

III. 사물인터넷 기술의 진화

① 1단계-연결형 IoT(Connectivity IoT)

- 2015년 전후로 등장했으며 사물과 사물의 연결성이 진행되는 단계.

② 2단계-지능형 IoT(Intelligence IoT)

- 사물이 수집한 정보를 이용하여 원격에서 사물을 제어하는 단계.

③ 3단계-자율형 IoT(Autonomy IoT)

- 사물과 사물이 분산협업지능을 기반으로 상호소통하며 공간 · 상황 · 사물 데이터의 복합처리를 통해 스스로 의사결정을 하고 물리세계(현실세계)를 자율적으로 제어하는 단계

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

III. 사물인터넷 기술의 진화

- AIoT (AI of Things)

- 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT)이 결합된 기술
- 이 기술을 통해 사물인터넷 기기 스스로 문제를 인지하고 조치할 수 있음

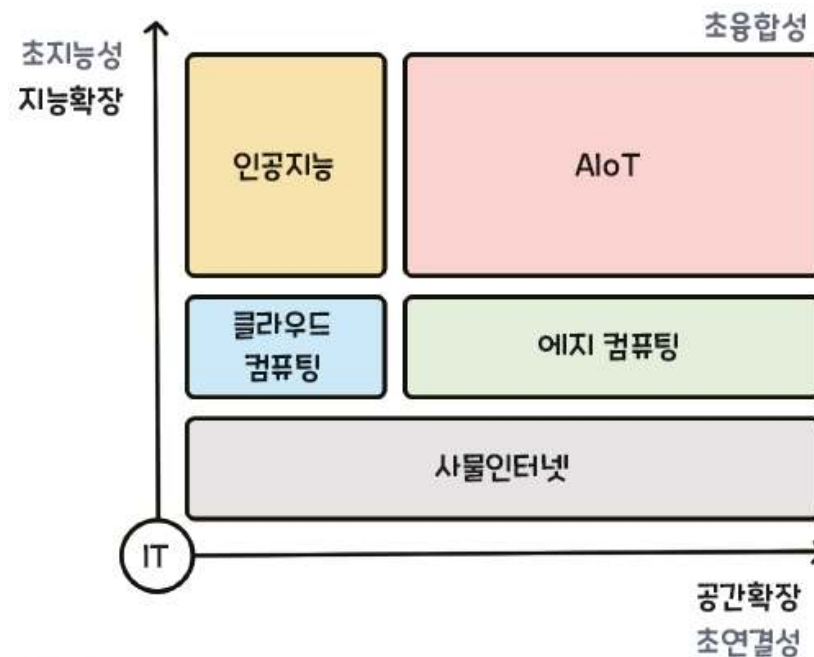


그림 6-30 AIoT 기반 기술

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

IV. 사물인터넷과 인공지능의 결합

- 사물인터넷은 다양한 센서를 갖춘 IoT 기기를 통해 수집한 데이터를 네트워크를 통해 전달하는 역할을 함(24시간 내내 데이터 수집)
- 클라우드에 수집된 데이터는 인공지능 알고리즘을 이용하여 분석되며, 그 결과는 다양한 산업 영역에 활용 가능

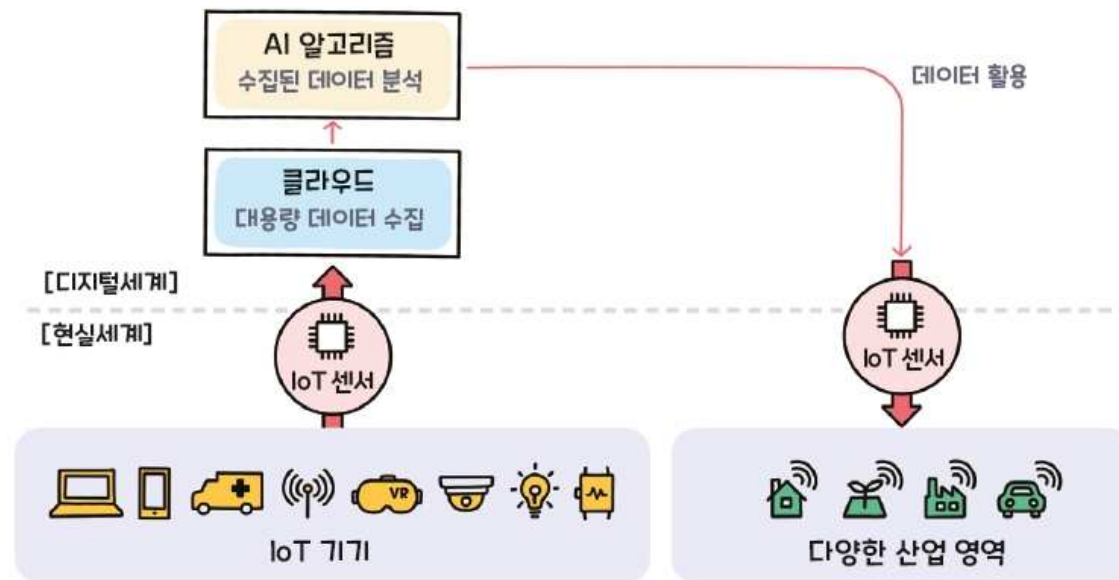


그림 6-31 인공지능과 사물인터넷의 결합

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

V. 사물인터넷과 인공지능의 결합 사례

1) 드론 배송 서비스

- 드론(Drone)
 - 무선전파로 조종할 수 있는 무인항공기
 - 실생활에서는 주로 배송 서비스에 활용 가능성



그림 6-32 드론 배송 서비스

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

V. 사물인터넷과 인공지능의 결합 사례

2) 스마트홈

- 스마트홈(Smart Home)

- 가전제품을 비롯한 집안의 모든 장치를 센서로 연결해 제어하는 기술
- 스마트홈 분야에 인공지능과 사물인터넷이 결합되면 스마트 기기를 이용해 다양한 제어 가능



그림 6-33 스마트홈

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

V. 사물인터넷과 인공지능의 결합 사례

3) 스마트팜

- 스마트팜(Smart Farm)

- 농업 · 임업 · 축산업 · 수산업의 '생산-가공-유통' 단계에 정보통신기술을 접목하여 지능화한 농업 시스템
- 스마트팜 내 설치된 사물인터넷 기기는 온도, 습도, 햇빛 등을 스스로 조절



그림 6-34 스마트팜

05. 인공지능을 위한 데이터 기술 : 사물인터넷

V. 사물인터넷과 인공지능의 결합 사례

4) 스마트팩토리

- 스마트팩토리(Smart Factory)

- 설계, 개발, 제조, 유통 등의 과정에 정보통신기술을 적용하여 생산성, 품질, 고객만족도를 향상시키는 지능형 생산공장



그림 6-35 스마트팩토리

Thank You !