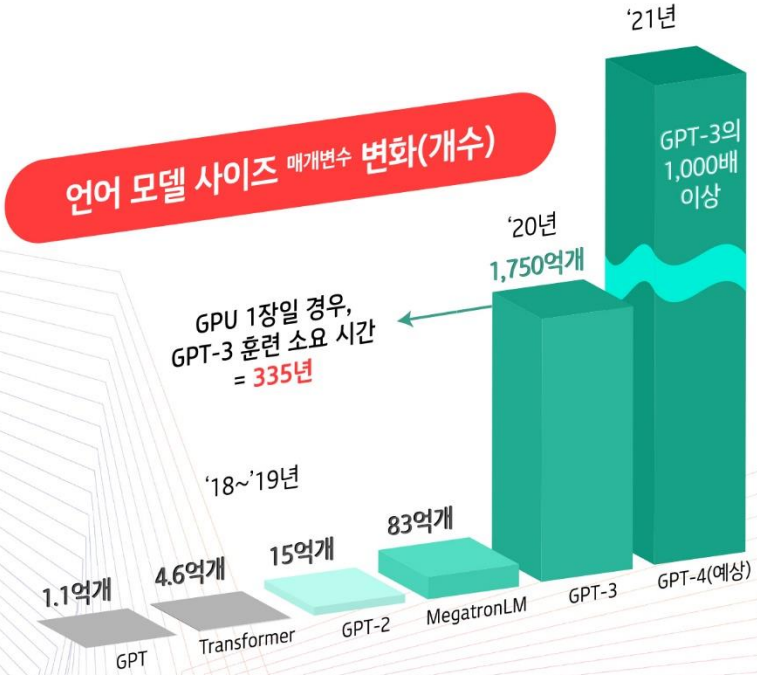
Hyperscale AI Computing
서비스 소개

kt Cloud

AI 산업 발전에 따른 GPU Computing의 급격한 수요 증가



- 전 산업에 걸친 AI Application 활용도 증가
- AI 모델 추론을 위한 대규모 고성능 인프라 필요

N사, 검색 서비스 전체에 GPT-3와 같은 대규모 AI 모델 적용

박성은 기자 입력 2021.05.08 12:10 댓글 0 좋아요 0

AI·검색 연구자 대상 'N사 검색 콜로키움' 행사서 7일 발표
슈퍼컴퓨팅 제품으로 '엔비디아 DGX 슈퍼팟' 사용 중
대규모 생성모델 활용 관건인 개인정보보호, 연합학습으로 해결 예정

이통사·포털, '초거대 AI' 기술 개발 경쟁 치열

슈퍼컴퓨팅 활용, 무궁무진 확장성 특징
원천 기술 확보 기반 '포스트 AI 시대' 선점 경쟁
美 일론 머스크, 기존 대비 매개변수 17배 늘린 GPT-3 공개
네이버·카카오·SKT·KT·LGU+, 대학 공동연구 및 세계 학회 논문 발표도

신희강 기자 입력 2021-12-02 05:56 | 수정 2021-12-02 09:02

01 출시 배경

특정 벤더, on-premise 위주로 공급되고 있으나 효율적인 운영이 어려운 상황

On-premise 구매 방식

A100, DGX server, DGX superPOD 등

on-premise 구축 방식의 허들

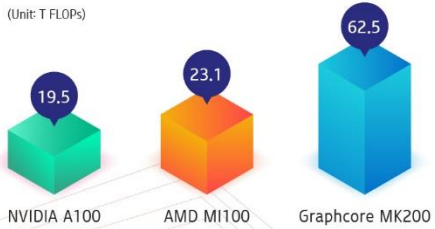
1. GPU 서버 투자 비용 고가
2. 딜리버리, 구축 등 공급에 시간 소요(6개월 이상)
3. 자체 전산실 고전력 수용의 어려움
4. 유휴자원 활용률이 낮은 문제

※ N사 제품 위주

N사 외 GPU 제품군

- 멀티 벤더 이기종 GPU 도입을 통해 원가 대비 높은 성능 구현 가능성 有
- 단 AI Framework의 Native 지원 부재

GPU 성능 비교(FP32 Peak 성능 기준)



Public Cloud 인스턴스 이용*

CSP가 제공하는 GPU Server

(T4, V100, A100…)

V100 GPU Memory 128GB 기준 월 요금

A*사	V100	p3.16xlarge	2,100만원
N*사	V100	V100 GPU server	1,234만원

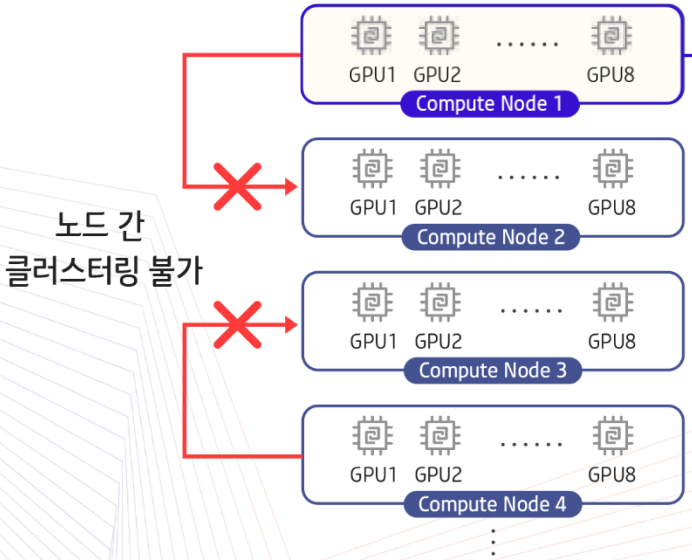
※ Pass-through GPU VM

가성비 / 효율성을 갖춘 GPU 서비스 필요

02 Pain Point (Cloud 인스턴스 방식)

1 대규모 GPU 클러스터링 지원 불가 (물리 노드 용량에 종속)

• 최대 8개 GPU 자원 제공 • GPU 카드를 VM에 귀속하는 Pass-through(Dedicated) 형태



AWS	A100	p4d.24xlarge	8GPU	
	V100	p3.16xlarge	8GPU	128GB
	T4	g4dn.metal	8GPU	128GB
Azure	V100	NC24s v3	4GPU	128GB
	T4	NC64as T4 v3	4GPU	64GB
Ncloud	V100	V100 GPU server	4GPU	128GB
	T4	T4 GPU server	2GPU	32GB

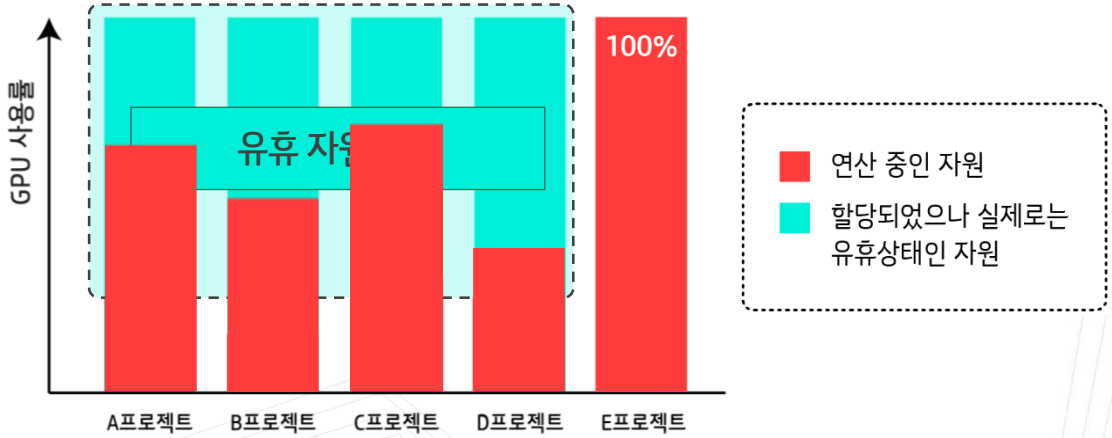
※ 구 모델의 경우 16개 까지 제공

AI모델 대형화에 따라 대규모 GPU 인프라 필요

2 GPU 자원의 비효율적인 활용

연산 작업에 투입되지 않은 GPU를 활용할 수 없는 비효율성

GPU 자원의
사용률 예시 ▶



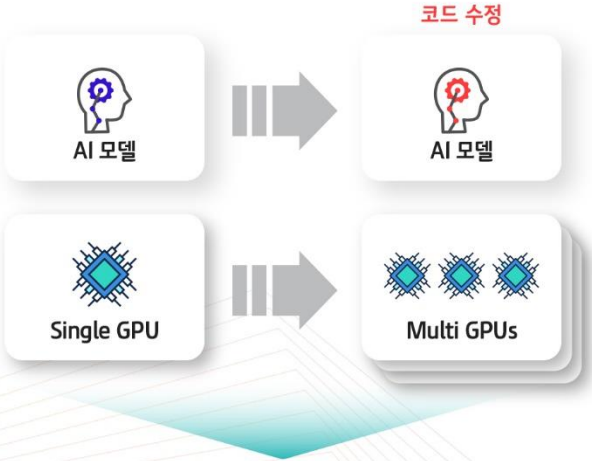
공급기업의 구축비용 부담 가중, 수요기업의 이용료 부담으로 이어지는 문제

3 코드 수정의 불편함

수정 고려 범위
- 각 GPU별 연산 분할
- 입력 데이터 분배 및 결과 취합
- 멀티 프로세스 실행 및 통신 초기화
- GPU 간 명시적 데이터 통신 추가
- 성능을 위한 병렬화 파라미터 조정

```
class ToyModel(nn.Module):
    def __init__(self):
        super(ToyModel, self).__init__()
        self.net1 = nn.Linear(10, 10)
        self.relu = nn.ReLU()
        self.net2 = nn.Linear(10, 5)

    def forward(self, x):
        return self.net2(self.relu(self.net1(x)))

model = ToyModel().to('cuda')
output = model(input)
loss = loss_fn(output, target)
loss.backward()
optimizer.step()
```

- 모델 고도화에 따라 Multi-GPU의 수요 증가
- Single GPU로 개발된 모델을 Multi-GPU로 변경할 경우, 이용자가 각 GPU에서 처리해야 할 연산을 할당하는 개발 변경 필요

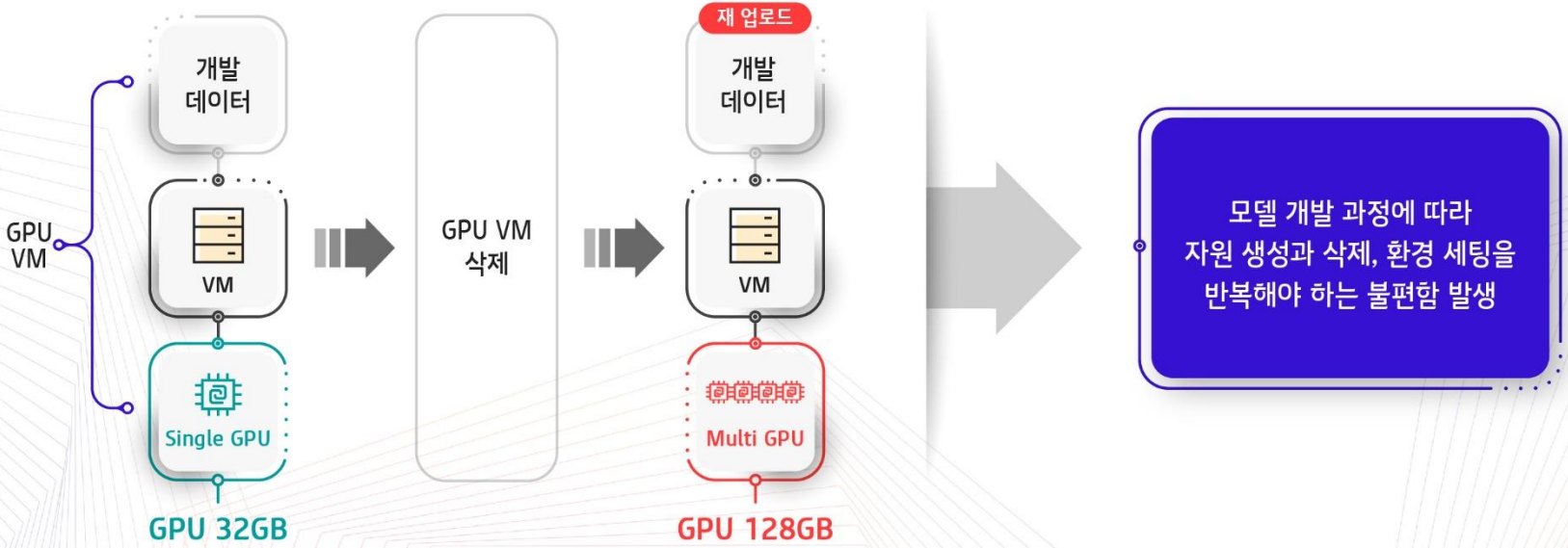


모델이 커질수록 개발자의 수동 배분 작업 및
연산 처리의 비효율 증가

```
class ToyModel(nn.Module):
    def __init__(self, dev0, dev1):
        super(ToyModel, self).__init__()
        self.dev0 = dev0
        self.dev1 = dev1
        self.net1 = nn.Linear(10, 10).to(dev0)
        self.relu = nn.ReLU()
        self.net2 = nn.Linear(10, 5).to(dev1)

    def forward(self, x):
        x = x.to(self.dev0)
        x = self.relu(self.net1(x))
        x = x.to(self.dev1)
        return self.net2(x)

def execute(rank, world_size):
    os.environ['MASTER_ADDR'] = 'localhost'
    os.environ['MASTER_PORT'] = '12355'
    dist.init_process_group("gloo", rank=rank,
    world_size=world_size)
    dev0 = (rank * 2) % world_size
    dev1 = (rank * 2 + 1) % world_size
    model = ToyModel(dev0, dev1)
    ddp_model = DDP(model)
    output = ddp_model(input)
    loss = loss_fn(output, target)
    loss.backward()
    optimizer.step()
    dist.destroy_process_group()

n_gpus = torch.cuda.device_count()
mp.spawn(func, args=(n_gpus,), nprocs=n_gpus, join=True)
```

4 자원 규모 변경 시 확장성 부족

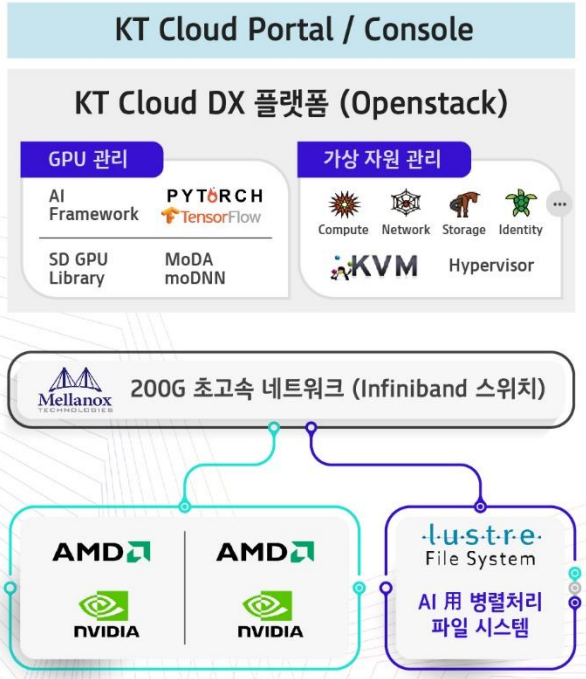
- 모델 개발 단계에 따라 필요한 연산의 규모는 상이
- GPU 자원 규모를 변경하기 위해 GPU VM 삭제 후 처음부터 재 생성 필요



03 Hyperscale AI Computing 서비스

- 20년부터 Moreh사와 협력하여 새로운 형태의 AI GPU 서비스 준비

AI GPU 통합자원 관리 플랫폼



“ 12. 10 상용 출시 ”

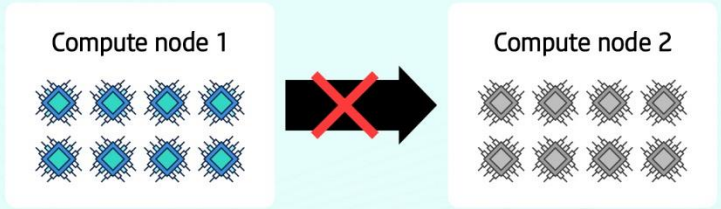
1 대규모 GPU 자원 활용 가능

모델 대형화에 대응할 수 있는 수백~수천 개의 대규모 GPU 클러스터링 지원

기존

클러스터링 규모 제약으로 인한 AI 모델 대형화 한계

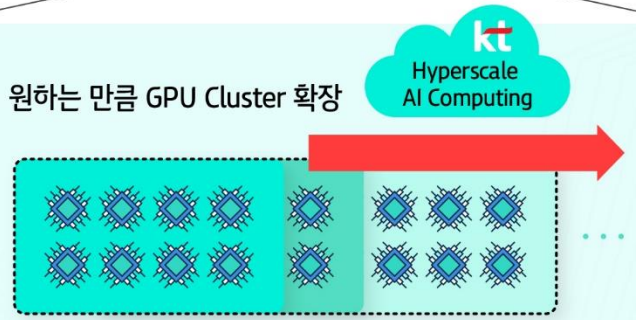
개별 물리 장비에 할당된 GPU수량 이상으로 확장 불가



KT

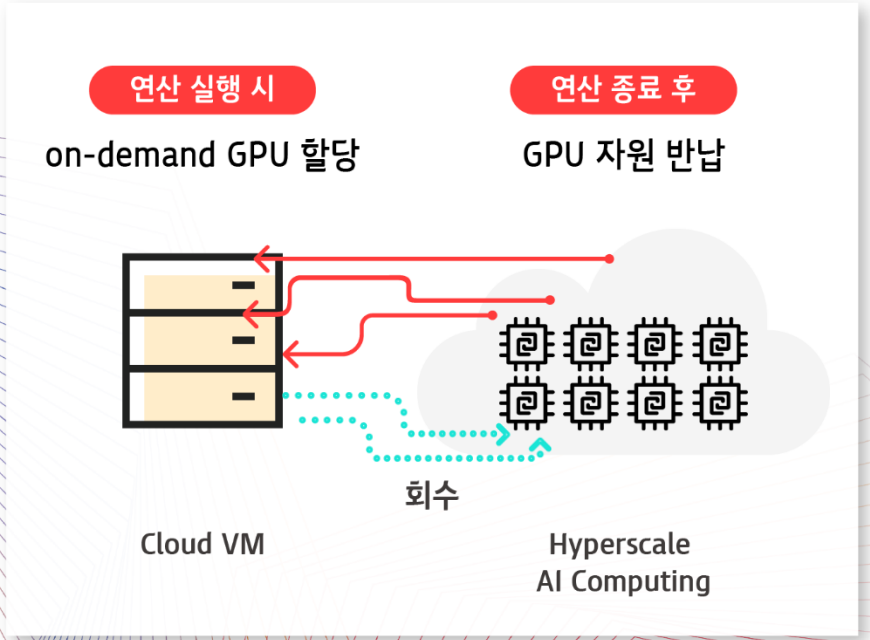
AI 모델 대형화

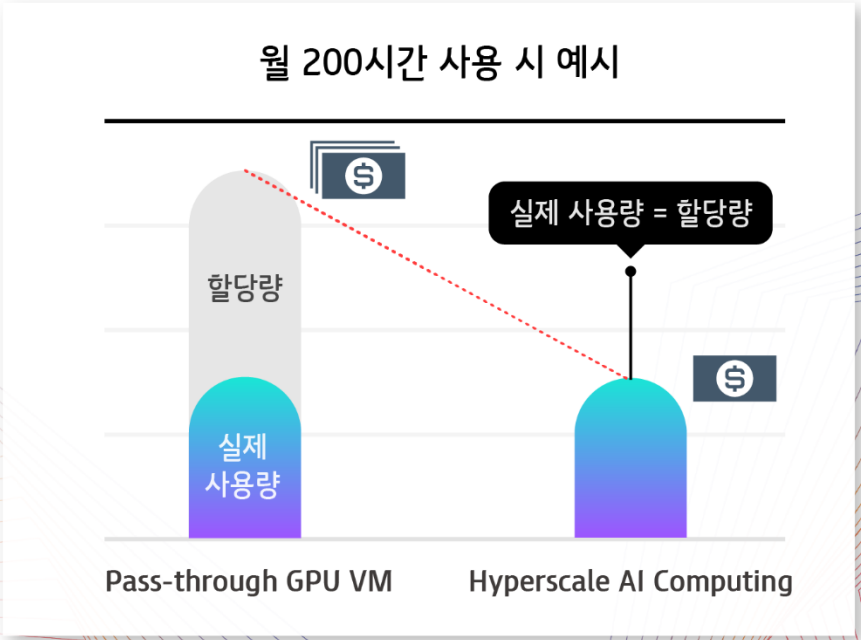
원하는 만큼 GPU Cluster 확장



2 실 사용량 기반의 종량제 서비스

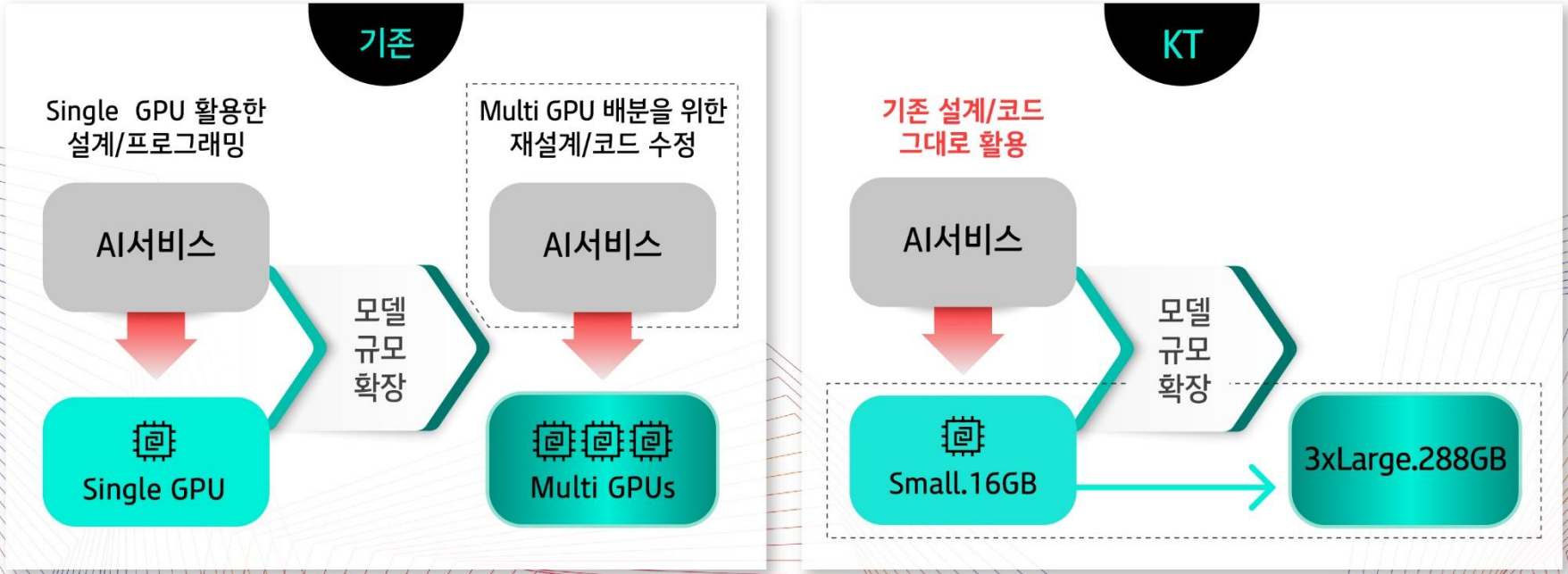
최초의 사용량 기반의 종량제 GPU 서비스
연산 실행 시에만 GPU 자원을 할당·과금하여, 사용 패턴에 맞추어 합리적으로 비용 절감 가능





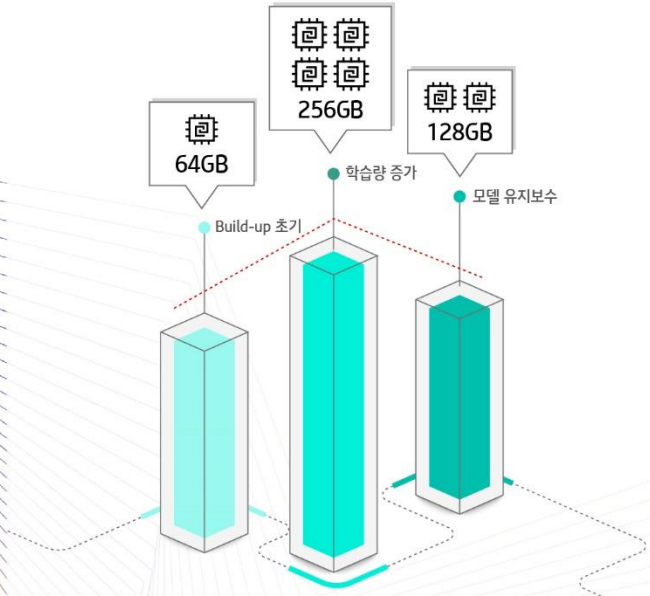
3 모델 프로그래밍 호환성

별도 개발 없이 Hyperscale AI Computing 내 컴파일러가 자동으로 GPU 자원 분산 처리 가능

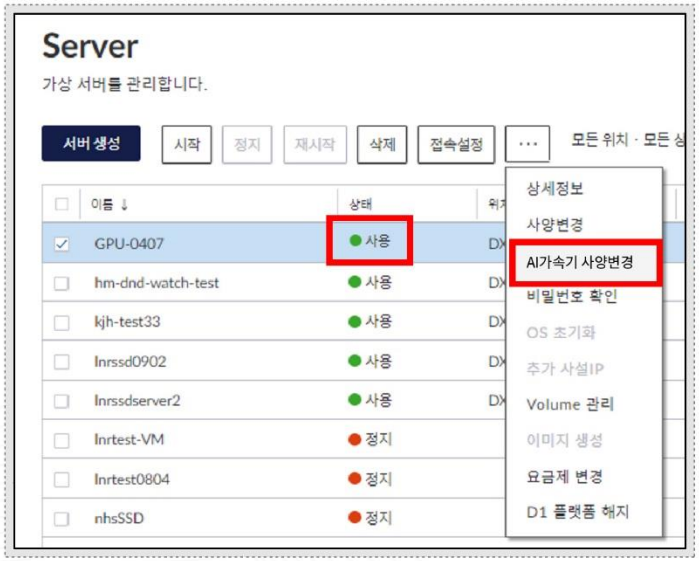


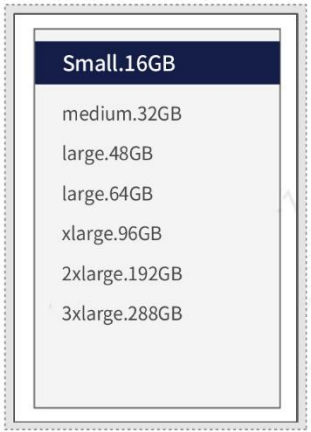
4 개발의 유연성 및 연속성 제고

AI 모델 개발 스테이지에 따라 필요한 자원 규모를 자원 Live 상태에서 탄력적으로 변경 가능



▶ 개발 단계별 필요 GPU 메모리 규모 예시

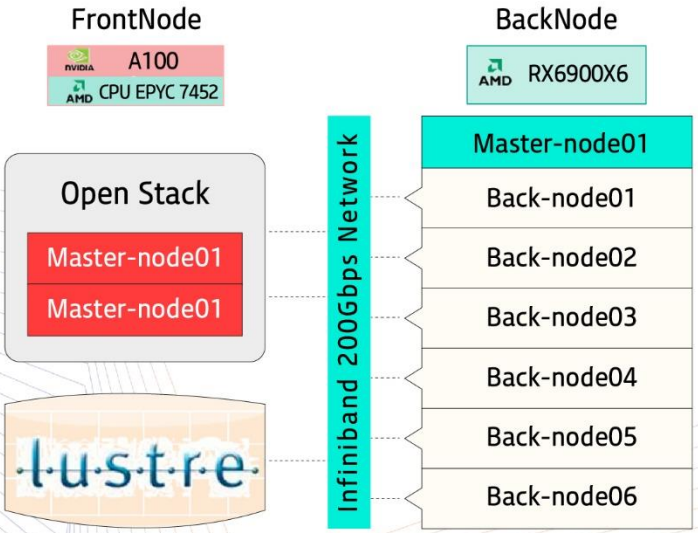




03 Hyperscale AI Computing 서비스

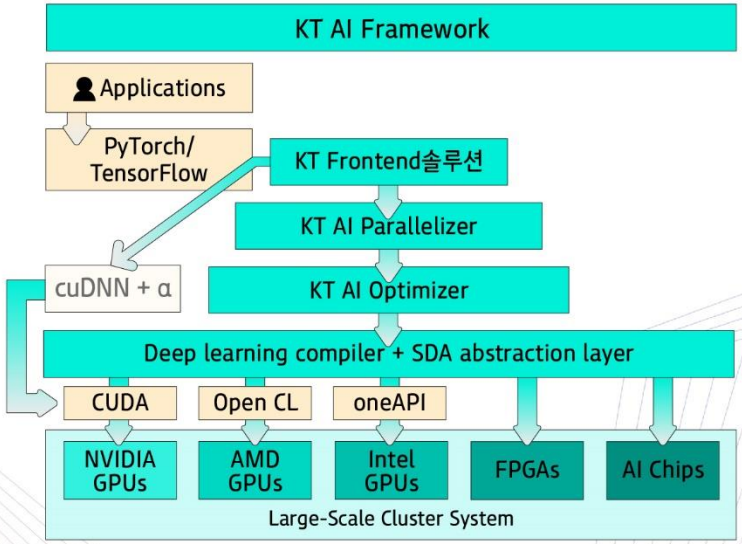
- Public Cloud 제공을 위한 H/W, S/W 최적화 설계 제작 및 개발 추진

H/W 구성도



- Customer용 GPU를 우선 활용하여 12월 서비스 개시, 향후 데이터센터용 GPU 적용 예정(~'22)
- 공조를 위한 별도 냉방 장치 고안 등 맞춤형 장비 설계

S/W 구성도



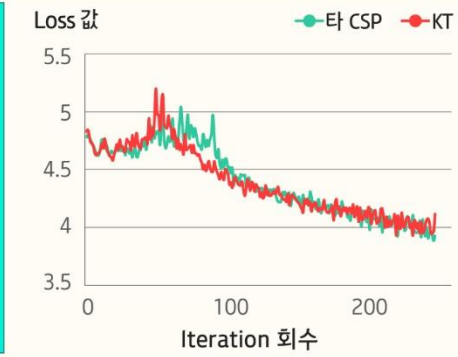
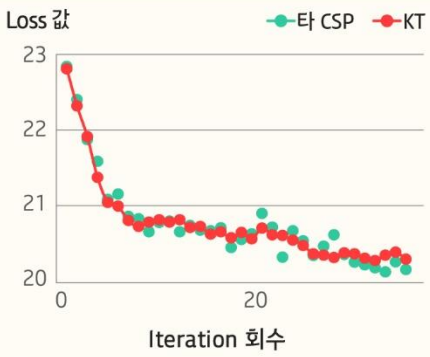
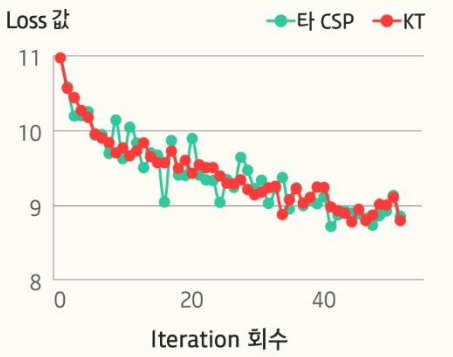
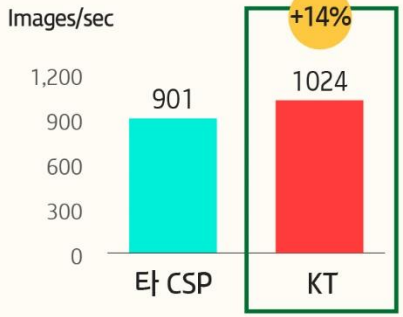
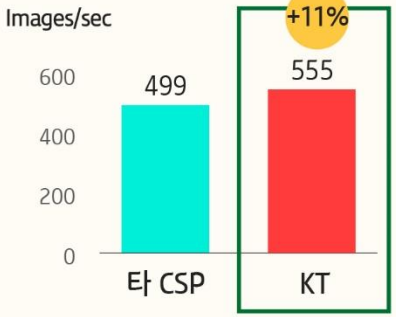
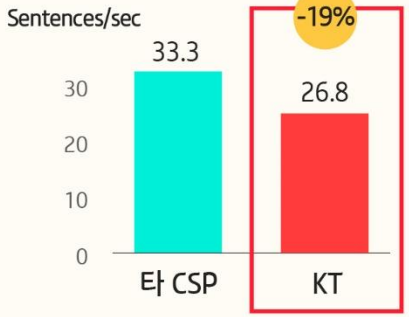
- 기존 코드의 100% 유지가 가능한 사용성 확보
- NVIDIA 외 이종 GPU를 동일하게 활용할 수 있는 Hyperscale AI Computing의 AI Framework 개발

04 Hyperscale AI Computing 성능 검증

항 목	실험 대상	테스트 내용
Single Node 정합성/성능 평가	**KT Hyperscale AI Computing** **타 CSP**의 V100 GPU Server 비교	Benchmark 모델에 대해 (ResNet-50, SSD, GPT-2) 정합성 학습 진행에 따른 loss값 감소 (모델 정확도 증가) 추이 비교 성 능 초당 학습량 비교 ※ ResNet-50: 대표적인 사물 분류 모델 ※ SSD: 사물의 종류와 위치를 식별하는 모델 ※ GPT-2: 대표적인 Transformer 언어 모델
Multi Node 성능 평가	KT Hyperscale AI Computing 에서 GPU 개수에 따른 성능 측정 4 → 8 → 16 → 24 → 32 1 node 2 node 3 node 4 node	GPU 수 증가에 따른 초당 학습량 향상 추이 측정 (GPT-2)

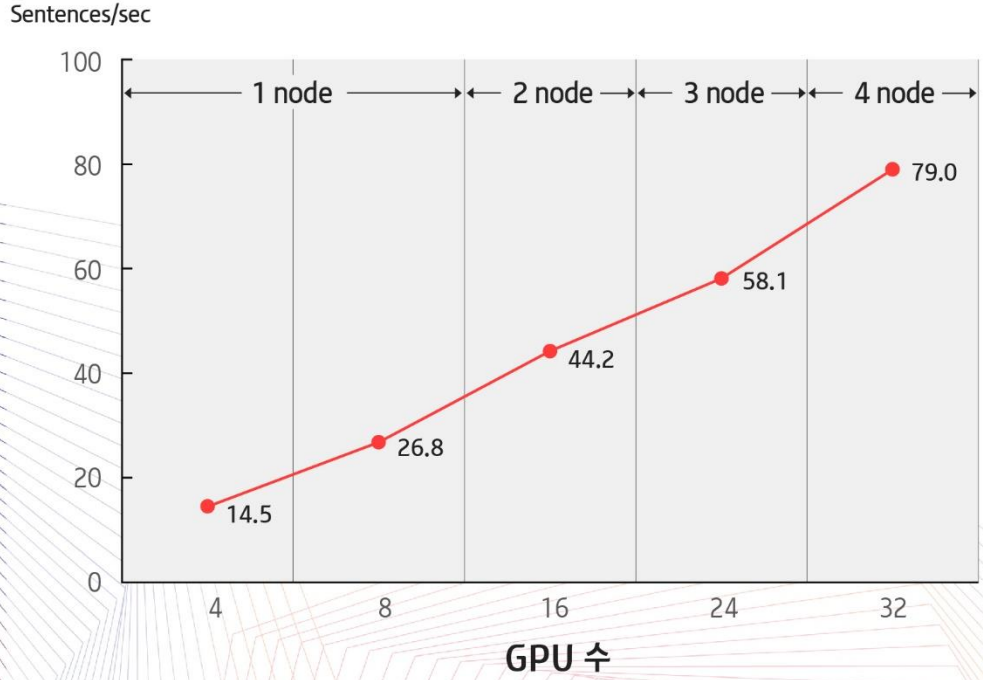
04 Hyperscale AI Computing 성능 검증

4-1. Single Node 정합성/성능 평가 결과

	ResNet-50	SSD	GPT-2
학습 시 Loss값 추이			
성능 비교			

4-2. Multi Node 성능 평가

GPU/Node 구성 별 GPT-2 성능 지표



물리 node 간 클러스터링
제약을 극복하고 GPU를
사용할 수 있는 유일한 서비스

GPU/노드 개수가
증가함에 따라 계산 성능이
scalable하게 증가

05 22년 단기 고도화 계획

1 16개 모델 제공, 매월 추가 → 41개 모델 순차 제공 (~1Q)

Vision	ResNet	SSD
	VGG	SqueezeNet
	Inception V3	Mask R-CNN
	ArcFace	3D U-Net
NLP	GPT-2	Transformer
	BERT	RNN-T
	Tacotron	
기타	DLRM	
	NCF	

+ 월 단위 모델 추가

2 Tensorflow 확장 제공 (~2Q)

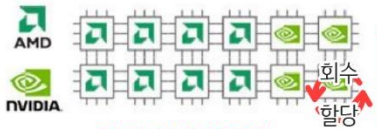
TensorFlow

순수 국산 기술로 AI Full Stack 영역까지 서비스 확대(~23년)

kt Hyperscale AI Computing

1단계
2021년 상용화

Hyperscale AI Computing
(다중·동적 할당 + 멀티 GPU)



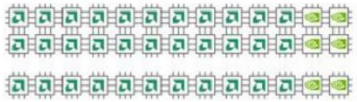
자원 관리 자동화

Public Cloud AI Computing

+

2단계
2022년

대규모 GPU Farm 구축



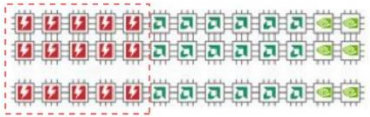
대규모 확장

Dedicated Cloud AI Computing

+

3단계
2023년

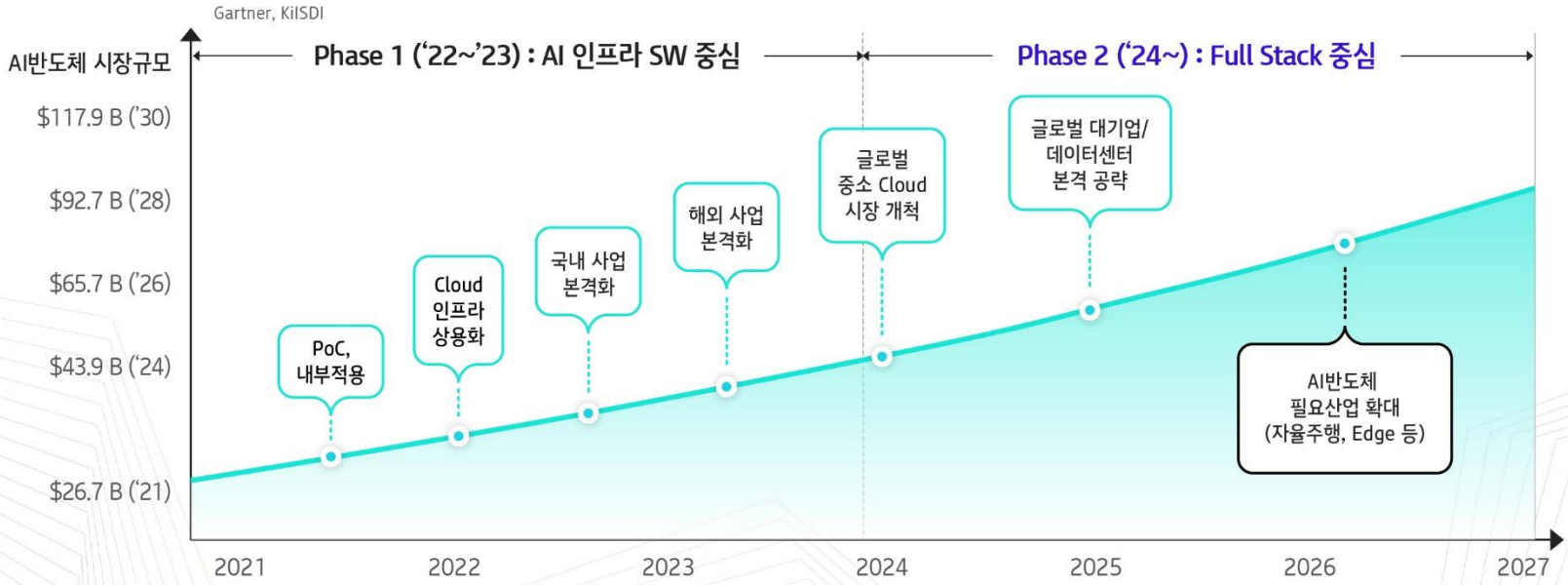
전용 AI Chip 제작



KT AI Chip

전용 AI Chip 기반 솔루션

향후 로드맵 : AI Full Stack 중심 글로벌 확장



주요 Initiative	파트너십 구축	SW부터 시작하여 시장 개척	Full Stack으로 전면 확장	글로벌 AI 리더십 구축
	• KT-Moreh SW PoC 및 상용화 • 양사 전략적 제휴 추진	• 외부 NPU(AMD)기반 SW 단독사업화 • AI반도체 자체 개발(F사에서 spin off)	• AI반도체+SW의 Full Stack 사업화 • 선진국 시장에서 본격 경쟁	• 글로벌 수준 선도 지위 구축 • 지속적인 사업 확대 (엣지, 자율주행 등)


KT는 고객의 “AI서비스 실현”을 위한
든든한 조력자(Enabler) 입니다.
kt Cloud