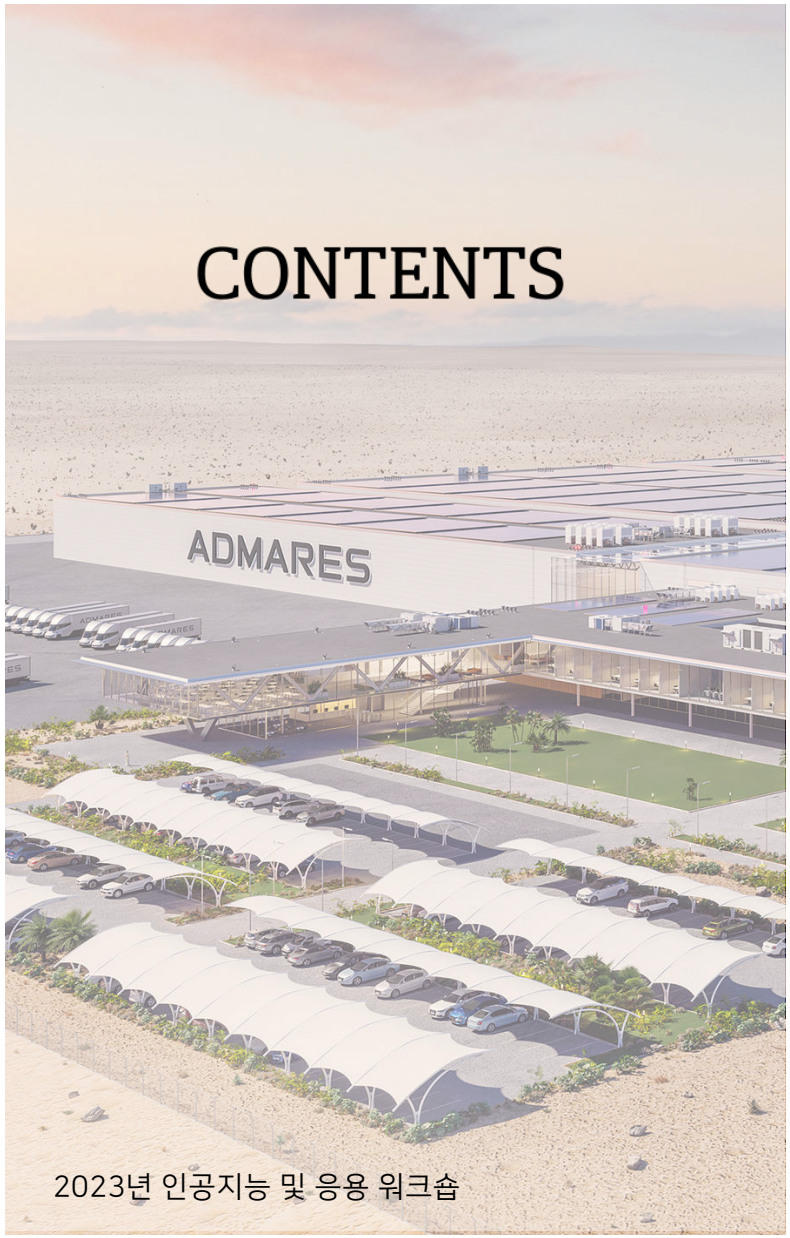
Design of Efficient Virtual Desktop Infrastructure based on Super Resolution And NPU

*Joo Hyoung Cha, Young Woon Woo

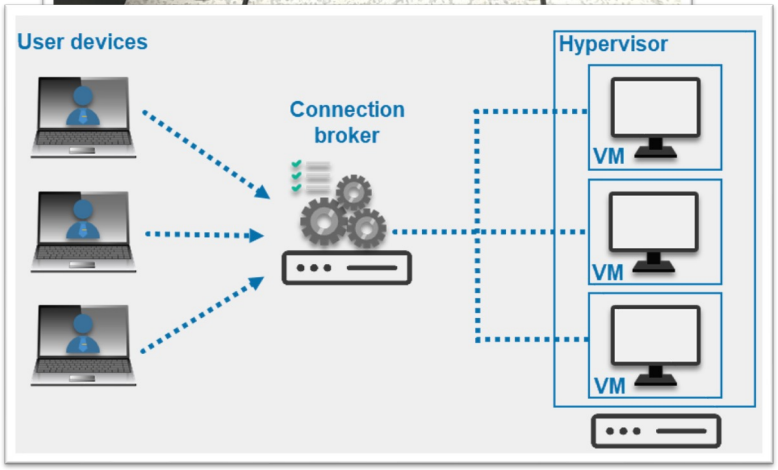
Dong-eui University

2023년 인공지능 및 응용 워크숍



01 연구 목적

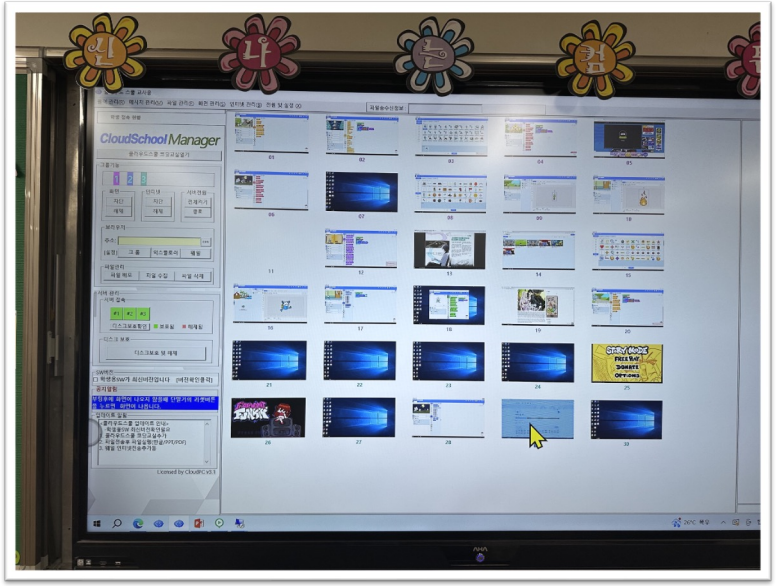
사용자 보안과 통신 비용이 고려된 DaaS(Desktop As A Service) 시스템



1. 공공기관 및 기업에서 컴퓨터 구매 후 최소 8년 이상 운용하여야 함.
2. 노후화가 쉽게 발생하고, 시간이 지남에 따라 작업 속도가 느려짐.
3. 따라서 성능이 높은 1대의 시스템을 구매 후, 장기간 사용하는 것이 중요함.
4. 그러나, 높은 비용으로 인하여 접근성이 낮음.
5. 이에, 유연한 성능, 확장성이 높은 Private Cloud를 도입이 필요함.
6. 기존 연구에는 통신 비용과 엔드 유저의 보안이 고려가 되지 않음.
7. 본 연구는 통신 비용과 사용자 인증 시스템을 통합된 Virtual Desktop Infrastructure를 제안함.

01 기존 사례

과정초등학교에 적용된 VM 기반의 DaaS(Desktop As A Service) 환경



Pros. 컴퓨터 단가를 절감 및 통제된 환경 제공

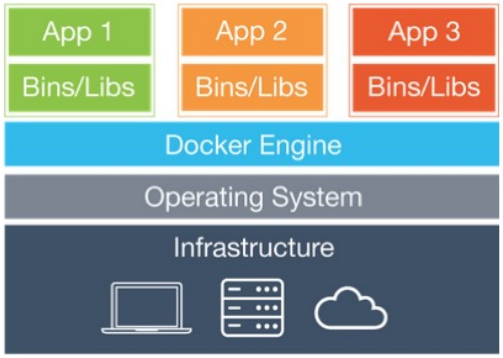
Cons. 서버의 성능(20코어, 64GB)은 높으나 제공되는 성능이 낮음 (1코어, 2GB)

02 제안하는 인프라 제어를 위한 솔루션

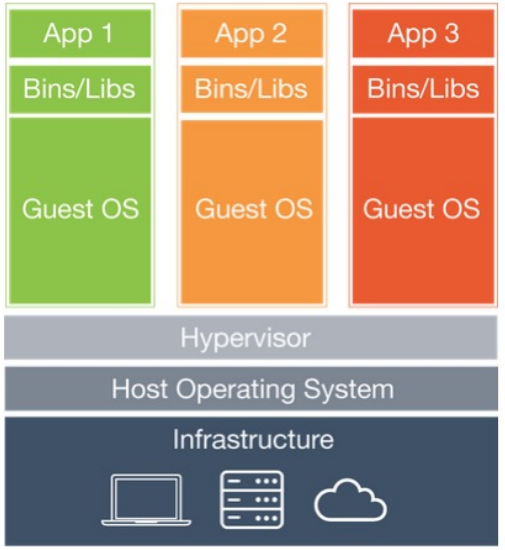
Kubernetes(Container)와 OpenStack(VM)

1. OpenStack(VM) : 하드웨어 레벨의 자원 할당을 통한 가상화
2. Kubernetes(Container) : Kernel을 공유하고 OS를 가상화함.
3. 사용자가 할당된 자원 이상을 이용하기 위해 VM 보다 Container가 선호됨.
4. 따라서, 외부 서비스로 운용한다면 OpenStack 기반이지만,
   사내에서 효율적인 시스템은 Container 기반이 효율적임.
5. 따라서, Container 기반의 VDI 인프라 제어를 제안함.

Kubernetes



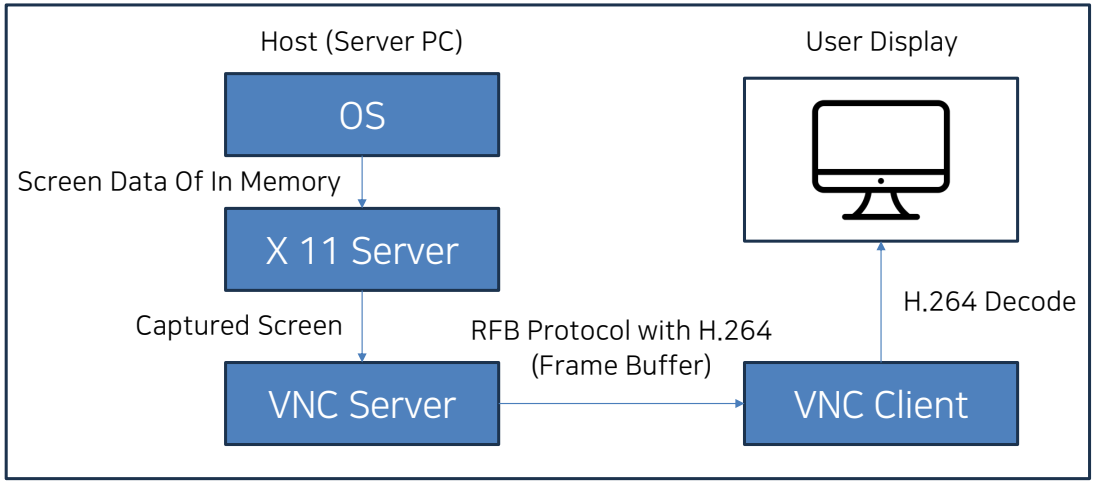
OpenStack



01 원격 제어

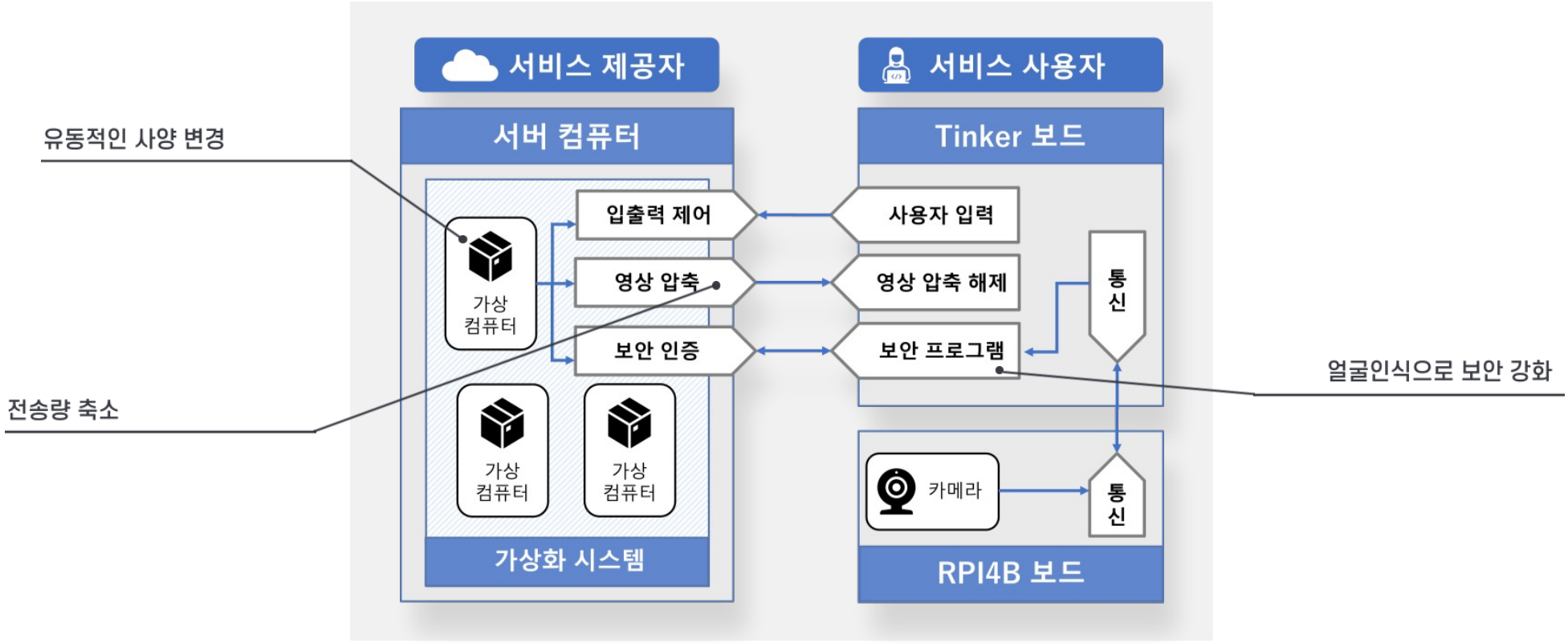
RFB 프로토콜은 활용하는 VNC

1. VNC**는 가장 대중적으로 사용되는 원격 제어 솔루션이며, 대부분 운영체제와 호환됨**.
2. VNC**는 호스트의 화면을 캡처하여 사용자에게 전송하므로 성능적으로 느림**.
3. **또한, 데이터는** H.264 **인코딩을 활용하여 전송 용량을 낮춤**.
4. VNC**는** X11**로 부터 수신되는 데이터를 기반으로** VNC Client**에 전송하는 구조임**.
5. **구조적으로는 문제가 많지만,**
   별도의 설치 없이 원격제어가 가능하므로
   여전히 많이 사용되어지고 있음.



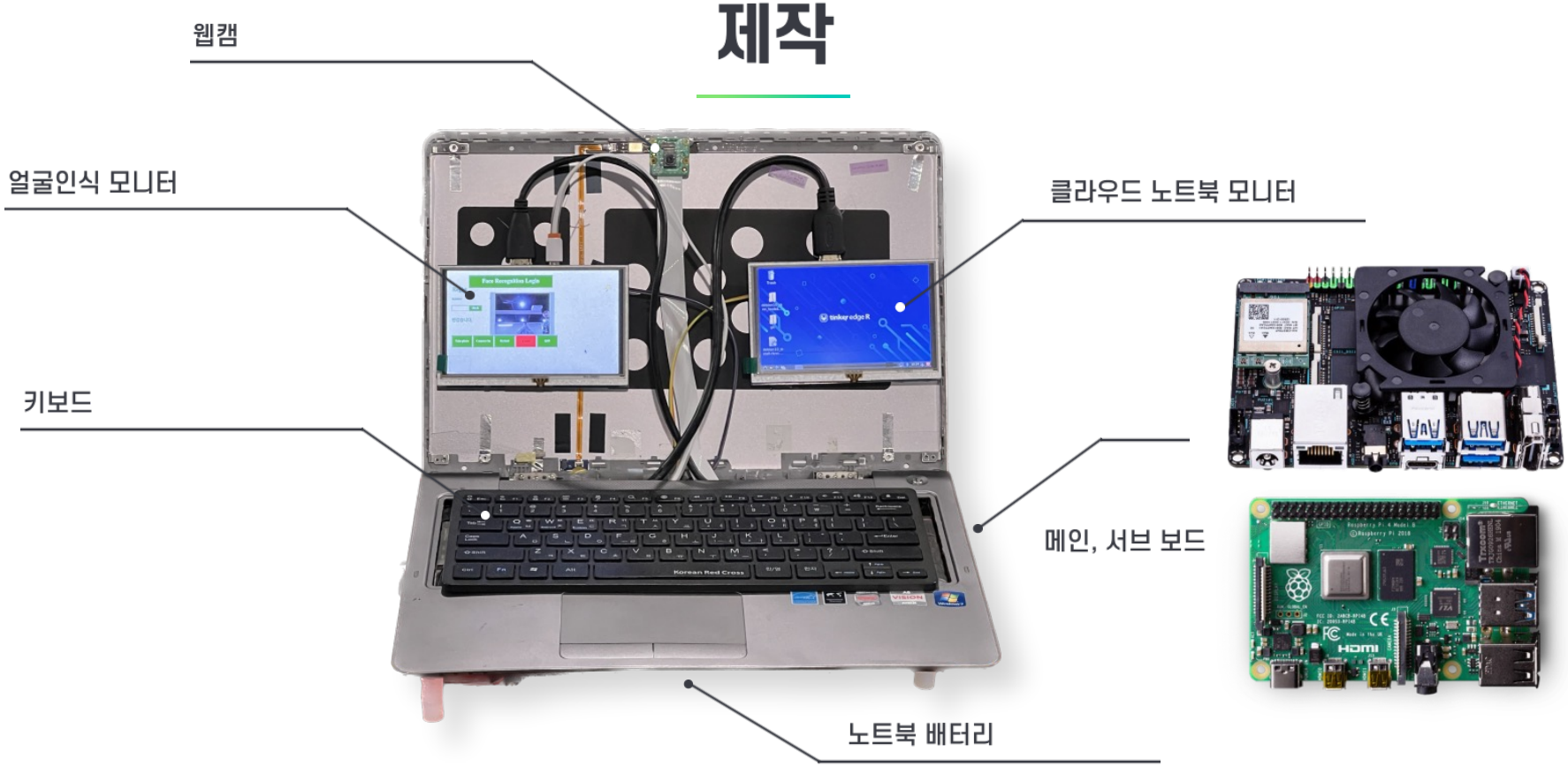
소프트웨어

제작

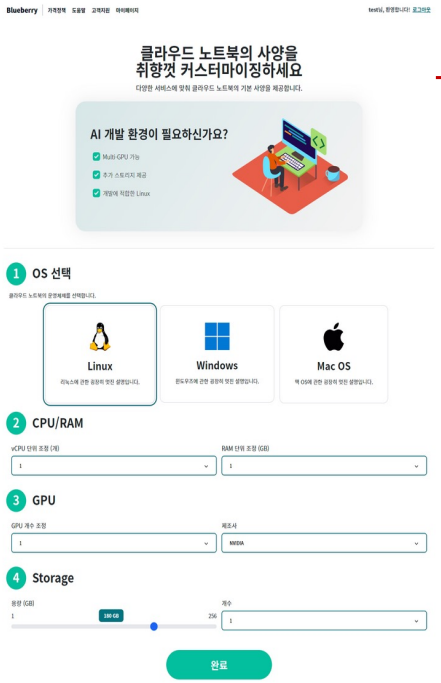

서비스 제공자
서비스 사용자
서버 컴퓨터
Tinker 보드
유동적인 사양 변경
입출력 제어
사용자 입력
가상
컴퓨터
영상 압축
영상 압축 해제
통
신
보안 인증
보안 프로그램
얼굴인식으로 보안 강화
전송량 축소
가상
컴퓨터
가상
컴퓨터
카메라
통
신
가상화 시스템
RPI4B 보드

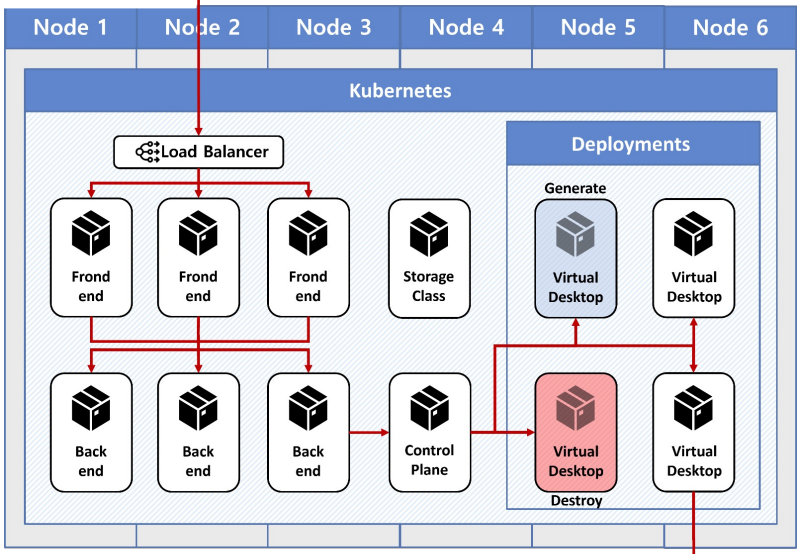
하드웨어

제작



01 인프라 구축 과정





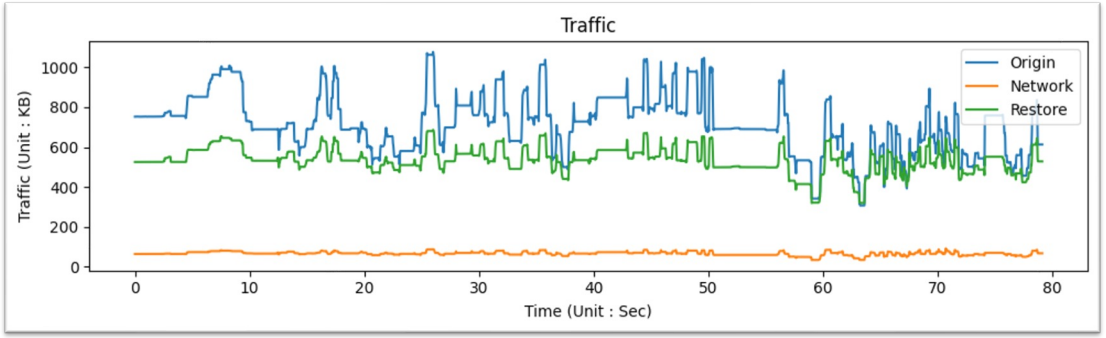
1. 1대의 스토리지 서버와 4대의 쿠버네티스 노드로 구성하였음.
2. 이를 통해, 사용자의 VDI 환경은 고가용성을 지님.
3. 인프라에 접근하기 위한 전용 하드웨어를 구성하여, 높은 보안성을 제공함.

05 실험 정의 및 실험 결과

실험 정의

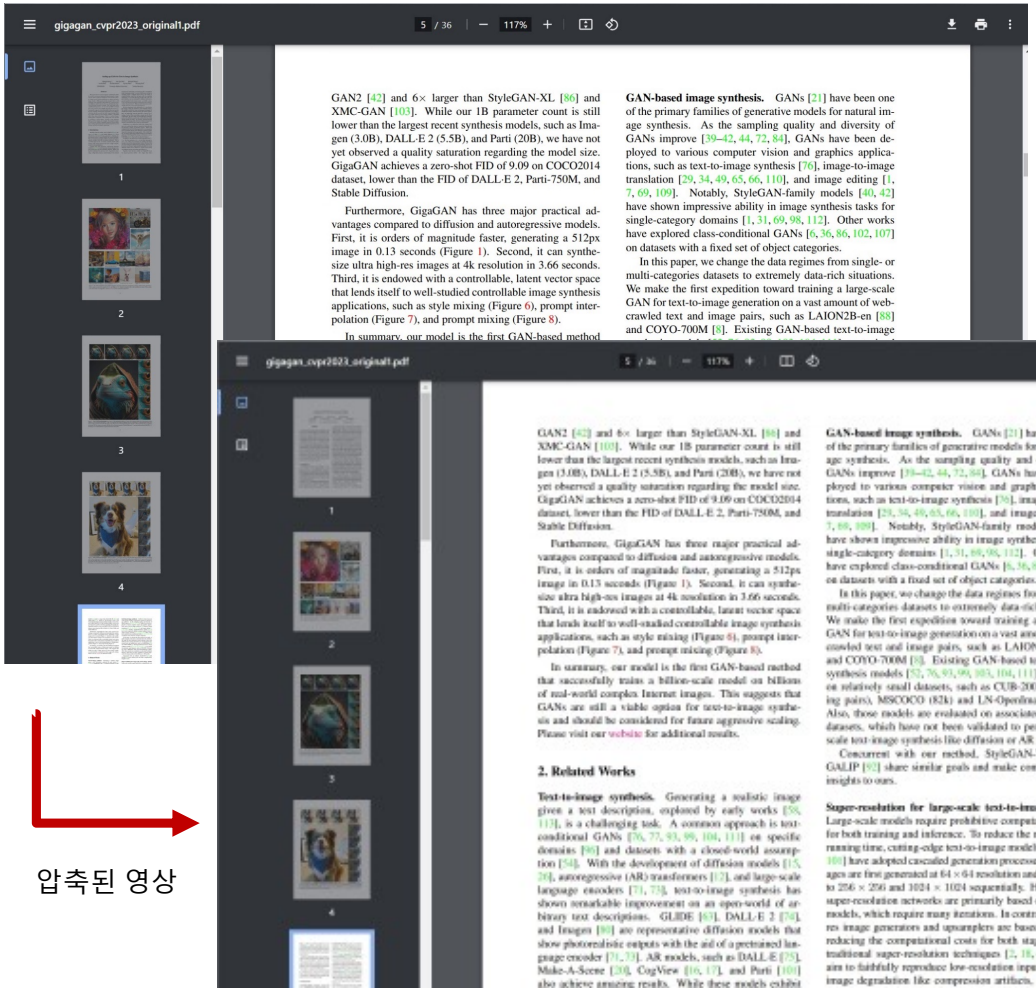
- ✓ 실험 정의 :
  - ✓ 제안한 인프라 환경을 활용한 상황에서 트래픽 비용 감소량 확인
- ✓ 실험 환경 :
  - ✓ VNC와 SRGAN를 사용하는 환경임.
  - ✓ 주로 글자를 읽는 상황이 많은 인터넷 브라우징 환경으로 가정.
  - ✓ 4x SRGAN 기반으로 실험을 수행함.

실험 결과



- ✓ 통신비용 :
  - ✓ 기존 VNC 대비 7.2배 통신 비용 절감
- ✓ 추론 성능 :
  - ✓ Tinker EdgeR에 탑재된 NPU에서 4~5 IPS 수행함.
  - ✓ VNC는 평균 2~3 FPS 로 동작하였음.
- ✓ 복원 성능 :
  - ✓ 평균적으로 약 75% 복원을 수행함.

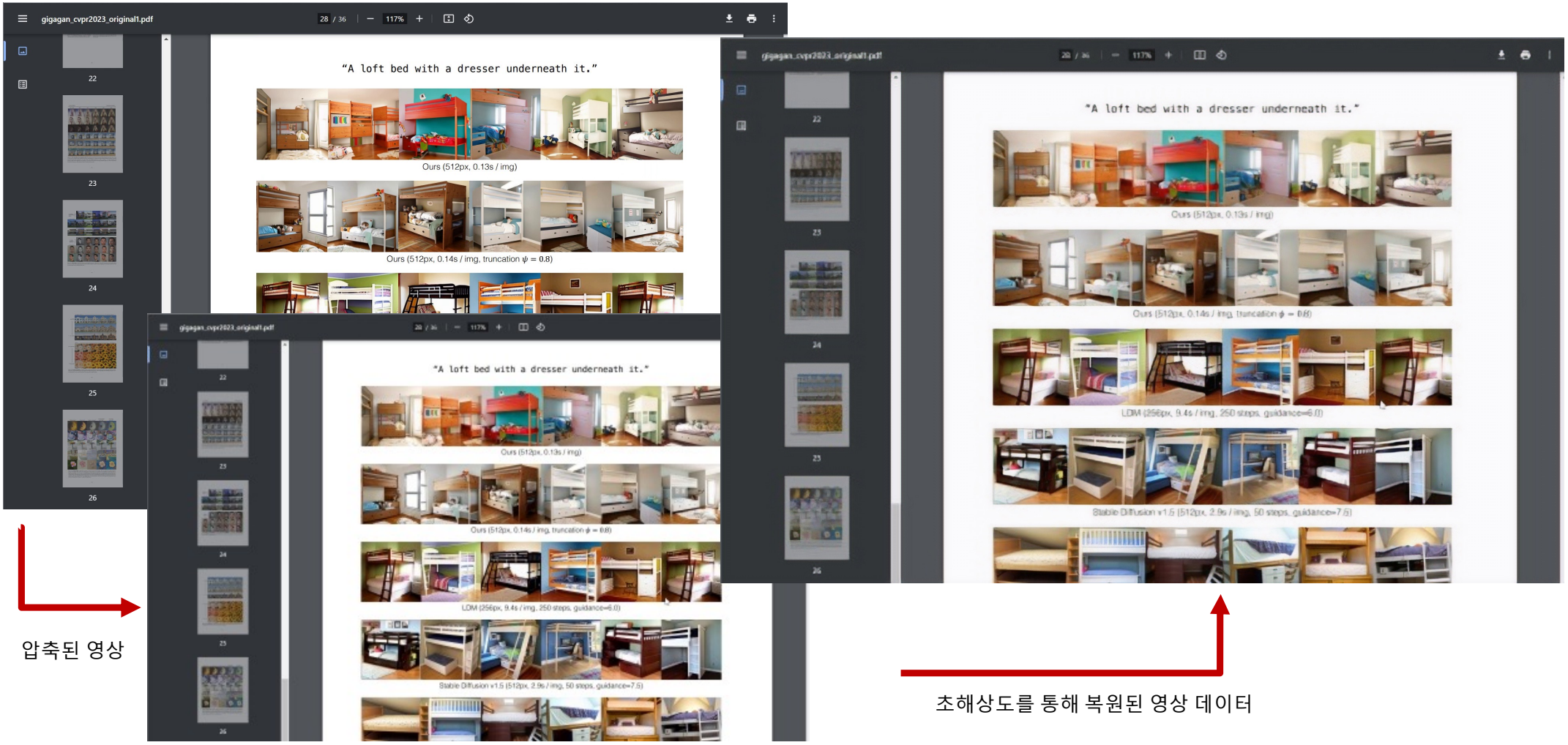
05 결과



압축된 영상

초해상도를 통해 복원된 영상 데이터

05 결과



압축된 영상

초해상도를 통해 복원된 영상 데이터