

실증적SW개발 프로젝트 I

03분반

문제정의서 발표

Team. CcTv

프로젝트 팀 개요 - 1) 팀명 소개

C C T V

탄소

소비량

추적

시각화

Carbon-consumption-Trace-Visualize

‘CCTV처럼 탄소 추적 감시자의 역할을 하겠다’는
중의적 의미를 포함

프로젝트 팀 개요 - 2) 팀원 소개



구 해 윤

- Python (Flask, PyTorch 등) 개발 담당
 - Git Project 관리



손 원 석

- Python (Flask, PyTorch 등) 개발 담당
 - Git 전체 Managing




최 유 현

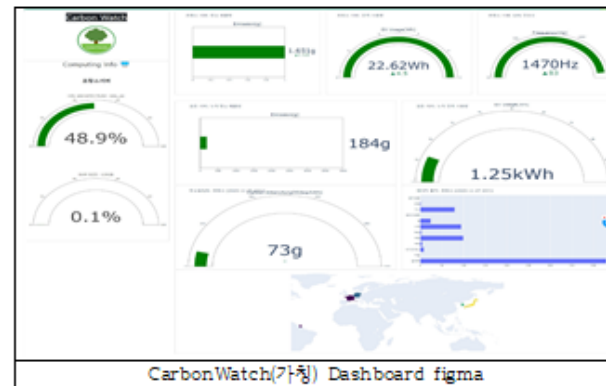
- 웹(React, Xterm) 개발
 - Docker 담당

주제 소개

분산 클라우드에서 AI 워크로드의 탄소 인지형 이동 및 추적 시스템 개발

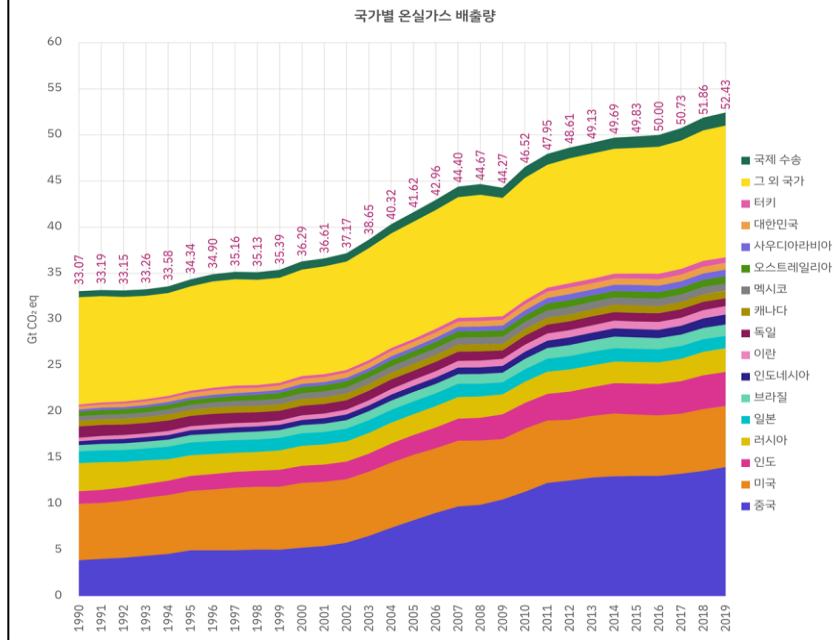
예상성과: AI 워크로드의 이동 및 추적
모니터링 WebApp (시각화)

	SW중심대학사업 2024학년도 실증적 SW/AI 프로젝트 문제정의서(안)	SW중심대학
제안주제	분산 클라우드에서 AI 워크로드의 탄소 인지형 이동 및 추적 시스템 개발	
기업명	㈜ 창신	담당자 (성명) 배훈동 (E-mail) ybham@changshinchem.co.kr
기업참여유형	<input type="checkbox"/> 문제공동해결 <input checked="" type="checkbox"/> 멘토링	멘토교수 (성명) (주호배)
예상성과	AI 워크로드의 이동 및 추적 모니터링 WebApp	적정인원 4명 이내
필요기술	대쉬보드 기술 (Streamlit, dash.plotly), Github 사용필수 리눅스 스크립트 작성 기술(Bash shell) 필요 Docker 사용필수 NoSQL 기술(Firebase, MongoDB)	
개발 배경 및 필요성	■ AI 학습은 탄소배출량이 높기 때문에 최적화 탄소배출 절감기술이 요구됨 - GPT 4의 전력 소비는 화력발전소 2기의 전력 생산과 유사함. - 거대한 AI학습의 탄소배출량은 세계 온실가스 1%에 기여하는 수준임 ■ 낮은 탄소배출량을 가지는 클라우드에서 AI 학습하는 것이 중요함 - 종래의 작업 이동 연구는 탄소배출보다는 비용에 중점을 두었음	
개발 요구사항	■ 클라우드에서 AI 워크로드의 상태 모니터링을 위한 WebApp 개발 - 클라우드의 하드웨어 자원에 대한 정보 수집 - AI 학습에서 사용되는 하드웨어 전력 소비량에 대한 저장 모듈 개발 - AI 학습의 세부정보 모니터링 (탄소 배출량, 학습의 진행 정도 등) - 학습 진행에 따른 전력 소비량, 탄소 배출량 정보 수집 - 상용 클라우드를 활용한 AI 학습 단계관리 시스템 개발	

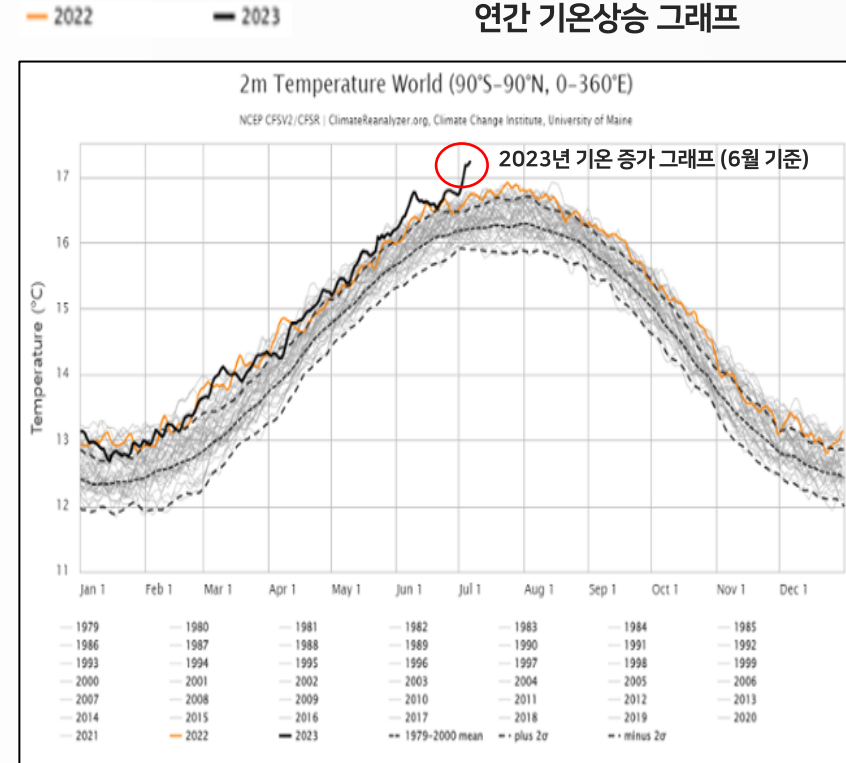


개발배경 및 필요성

1990~2019년 전 세계 온실가스 배출량(2)

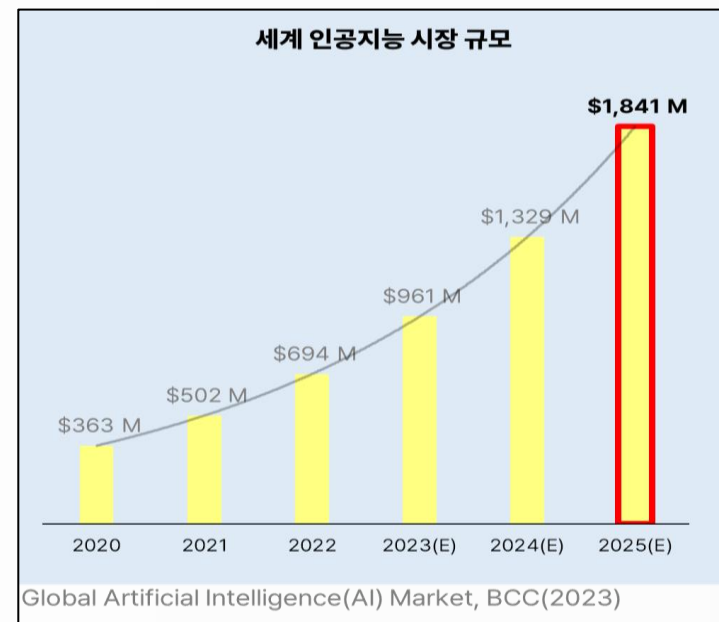
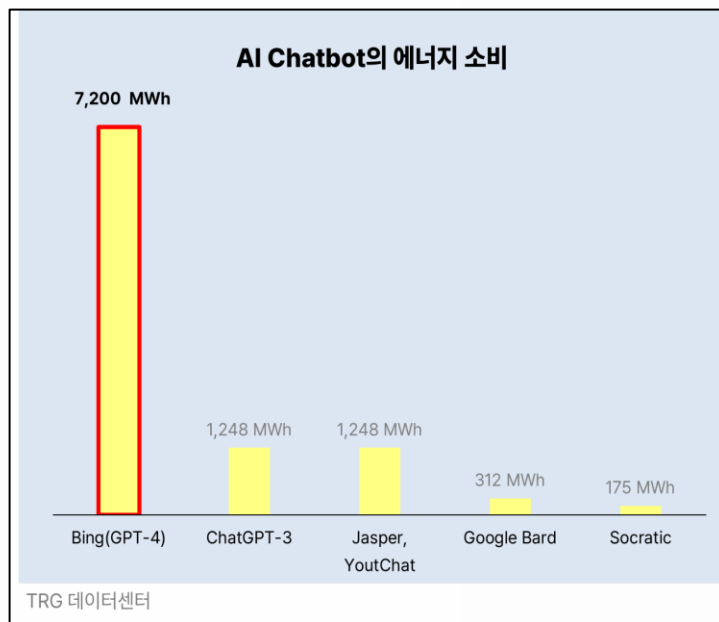


1979년 1월 ~ 2023년 6월까지의 연간 기온상승 그래프



- 전 세계 온실가스 배출량은 **매년 증가**하고 있는 추세
- 현재 지구는 산업화 이전 대비 **평균 기온의 상승 & 극단적인 날씨 변화**를 보임
- 결과적으로 **탄소배출량 절감**은 의무가 아닌 **필수화**

개발배경 및 필요성

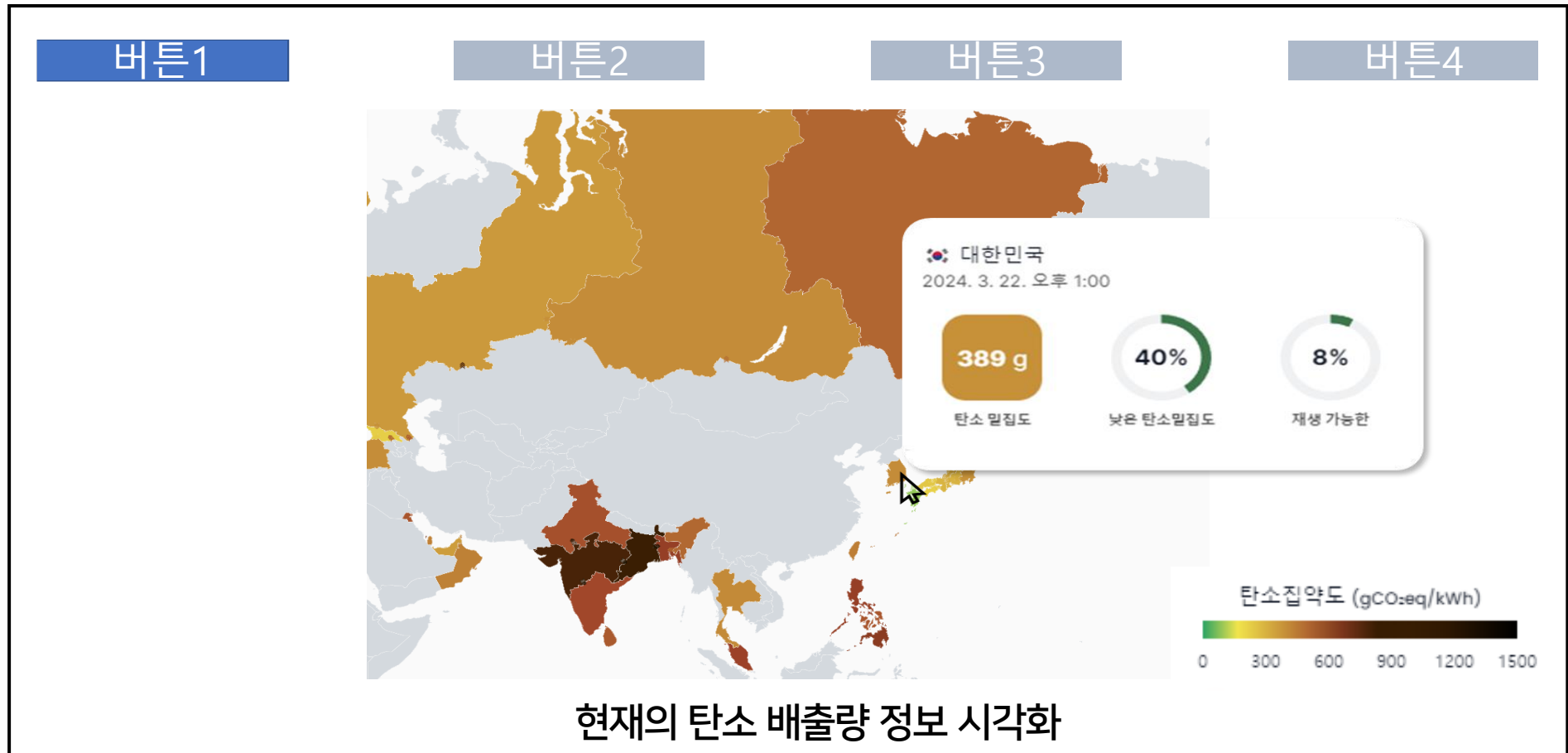


공단은 환경기초시설의 유휴부지를 활용해 태양광 발전시설 34개소를 설치. 연간 약 7,200MWh의 전력을 생산하고 있다.

- 최근 유행하고 있는 딥 러닝은 학습 시 약 7,200 MWh의 많은 에너지를 소비하는데,
- 이는 태양광 발전시설 34개소에서 연간 생산하는 전력량과 동일함.
- 인공지능 시장의 규모가 세계적으로 급증하고 있는 추세
- 따라서 탄소 배출량은 지금보다 더 증가할 것으로 예상

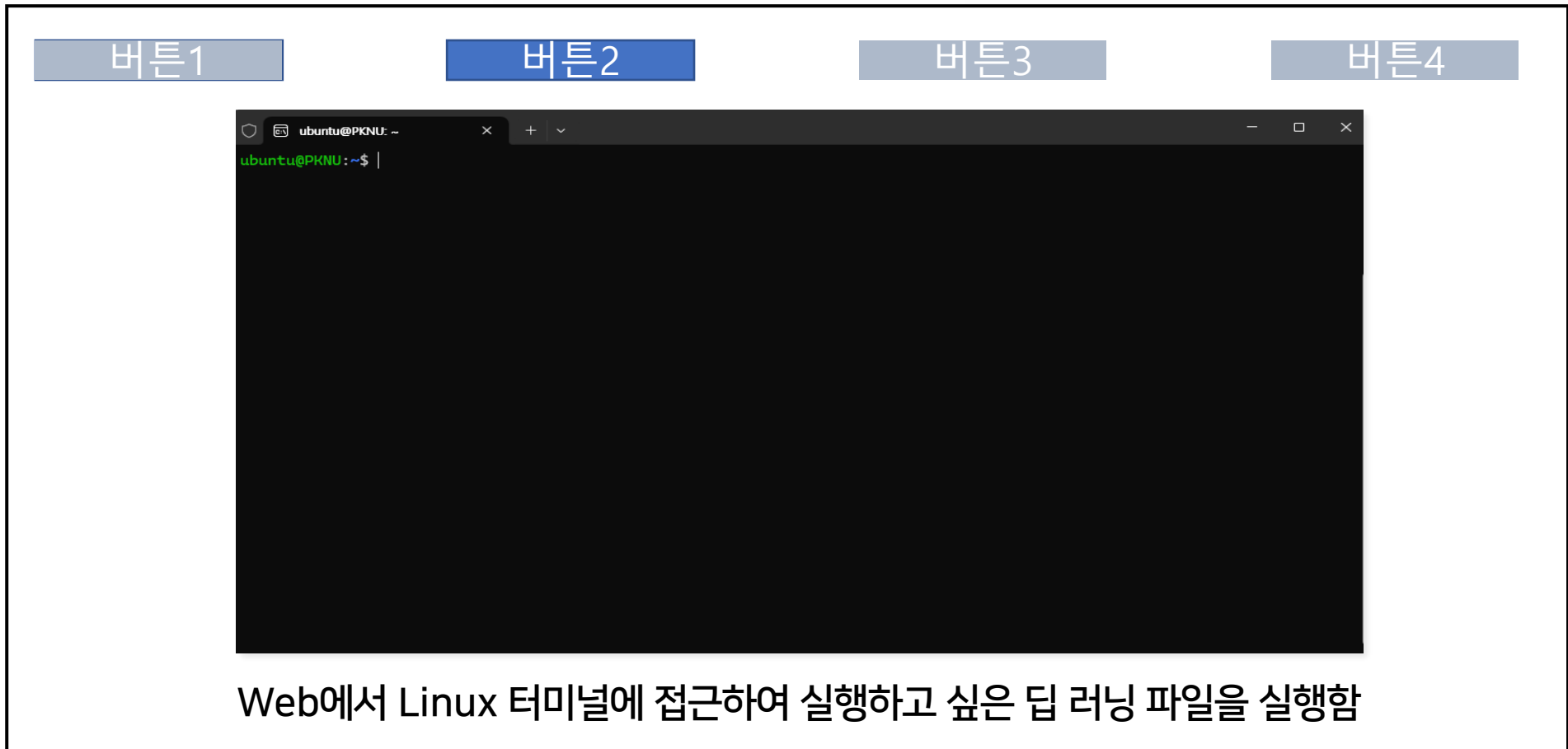
개발 목표 - AI 워크로드의 이동 및 추적 모니터링 WebApp

- 최종 구현된 화면 예시



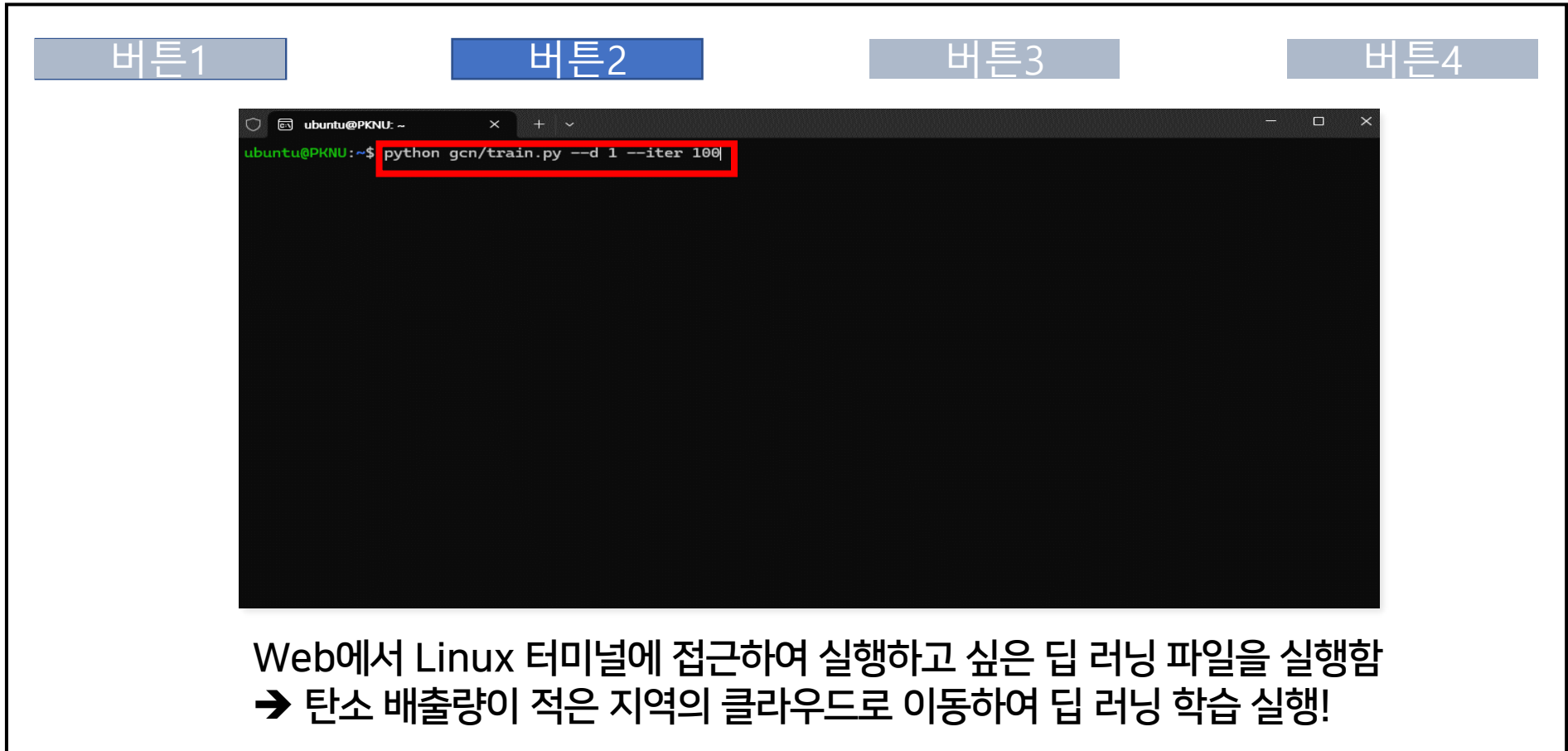
개발 목표 - AI 워크로드의 이동 및 추적 모니터링 WebApp

- 최종 구현된 화면 예시



개발 목표 - AI 워크로드의 이동 및 추적 모니터링 WebApp

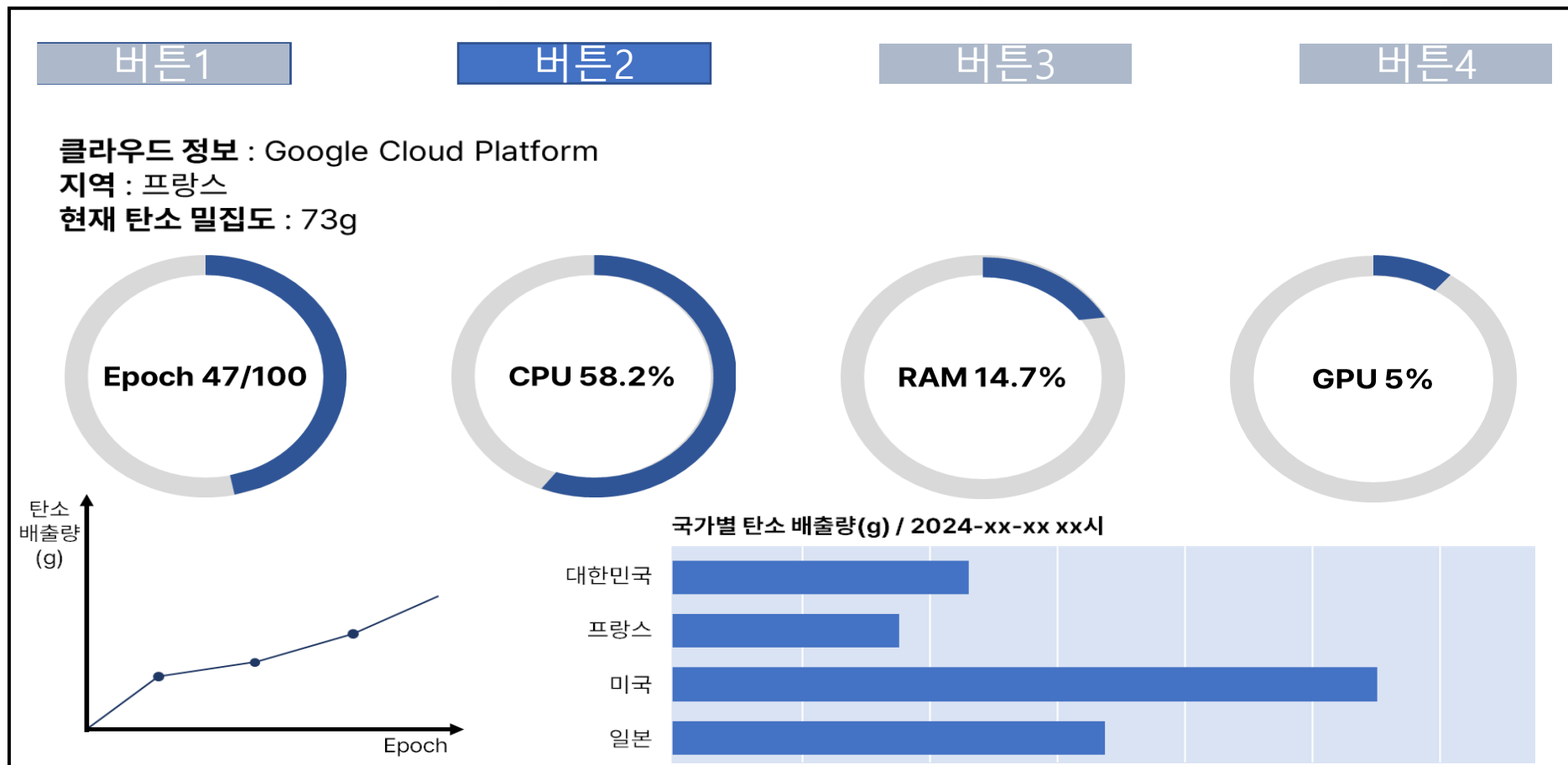
- 최종 구현된 화면 예시



개발 목표 - AI 워크로드의 이동 및 추적 모니터링 WebApp

■ 최종 구현된 화면 예시

현재 학습현황을 나타내는 페이지 (최종 목표)



개발 목표 - AI 워크로드의 이동 및 추적 모니터링 WebApp

- 시각화를 위한 React + Flask
 - 각 나라(추출된 몇 개만)의 실시간 탄소 배출량 시각화
 - 학습에서 발생하는 탄소 배출량 시각화
 - 학습으로 발생한 누적 탄소 배출량
 - 국가별 1시간 단위로 갱신되는 탄소 밀집도 및 전력 생산원
- 국가별 딥러닝 학습을 진행하기 위한 클라우드 서비스 및 인프라 기술

개발 요구사항

- 클라우드의 하드웨어 자원에 대한 정보 수집
- AI 학습에서 사용되는 하드웨어 전력 소비량에 대하여 NoSQL(Firebase)에 저장 모듈 개발
 - 딥 러닝 학습 진행에 따른 전력 소비량, 탄소 배출량 정보 수집
- 국가별 딥러닝 학습을 진행하기 위한 클라우드 서비스 및 인프라 기술
 - 상용 클라우드(aws, 구글 애저 등)를 활용한 AI 학습단계 관리 시스템 개발

개발 요구사항

- AI 학습의 세부정보 모니터링 및 Front-end Framework를 이용한 시각화 (탄소 배출량, 학습의 진행 정도 등)
 - 각 나라(추출된 몇 개만)의 실시간 탄소 배출량 시각화
 - 학습에서 발생하는 탄소 배출량 시각화
 - 학습으로 발생한 누적 탄소 배출량
 - 국가별 1시간 단위로 갱신되는 탄소 밀집도 및 전력 생산원
 - 학습의 진행 정도
 - 클라우드 제어

필요 기술

- 대시보드 구현을 위한 Front-end Framework 및 Library 심화 지식
(e.g. React, Flask, etc..)
- 협업 툴(GitHub Actions)
- Linux 스크립트 작성 기술
- 클라우드 서비스 및 인프라 기술(AWS, Google Cloud Platform, Azure)의 배포 및 관리
- NoSQL(Firebase, MongoDB)
- Python을 사용한 데이터 분석 및 Machine Learning 기술(Pandas, NumPy, scikit-learn, TensorFlow, PyTorch)

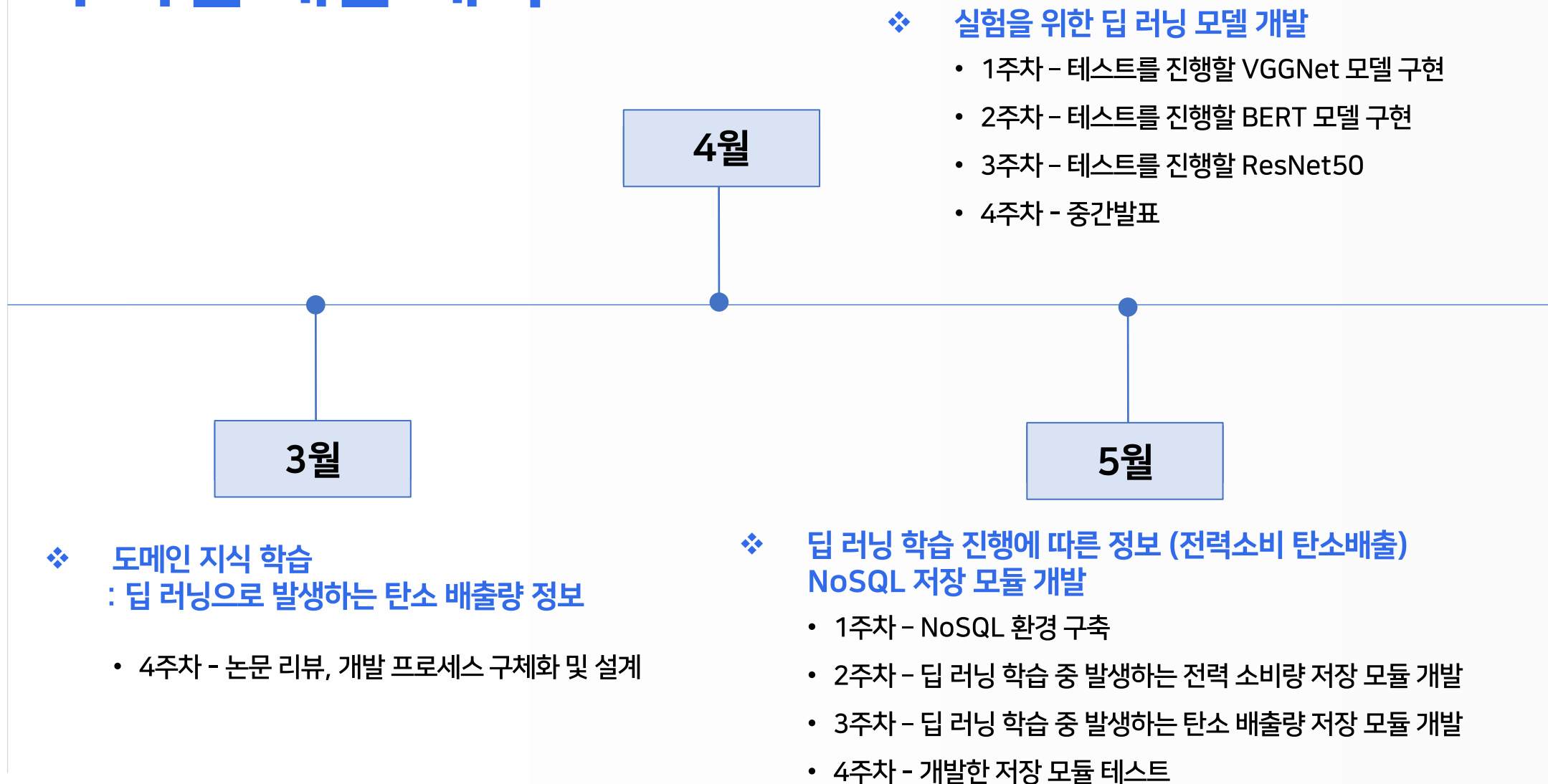
관련 문헌조사

- Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again, WMO, 15 November 2023
 - “온실가스 농도의 증가 및 기후 변화에 영향을 미친다” 를 주장
- Anthony, Lasse F. Wolff, Benjamin Kanding, and Raghavendra Selvan.
"Carbontracker: Tracking and predicting the carbon footprint of training deep learning models." arXiv preprint arXiv:2007.03051 (2020).
 - 딥 러닝 학습과 관련된 탄소 배출량을 모니터링하고 추정하도록 설계된 시스템 소개

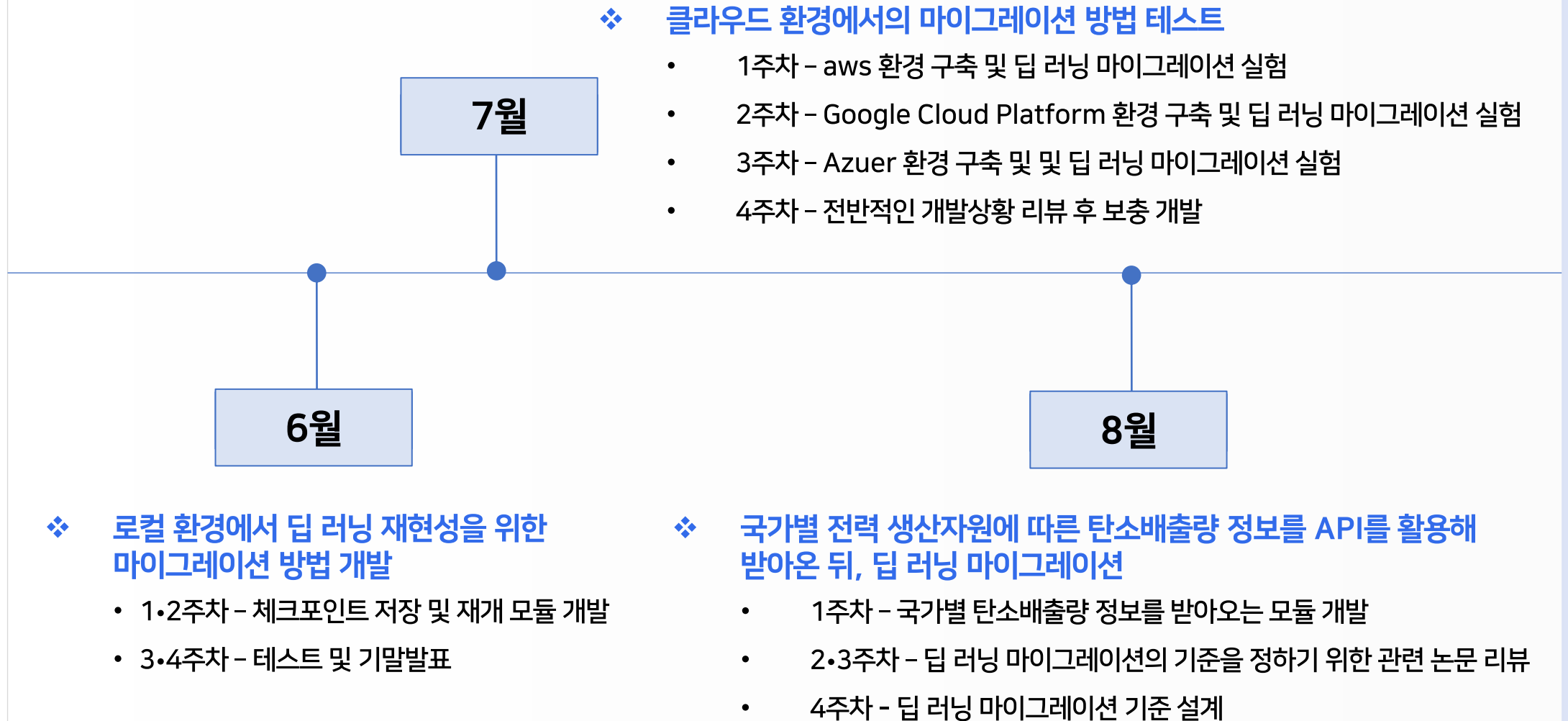
관련 문헌조사

- Udara Willhelm Abeydeera, Lebunu Hewage, Jayantha Wadu Mesthrige, and Tharushi Imalka Samarasinghalage. "Global research on carbon emissions: A scientometric review." Sustainability 11.14 (2019): 3972.
 - 탄소 배출에 대한 과학계량학적 검토
 - “탄소 감소 및 완화를 위한 동기를 부여하기 위해 지구 기후 변화에 대한 관심을 강조”

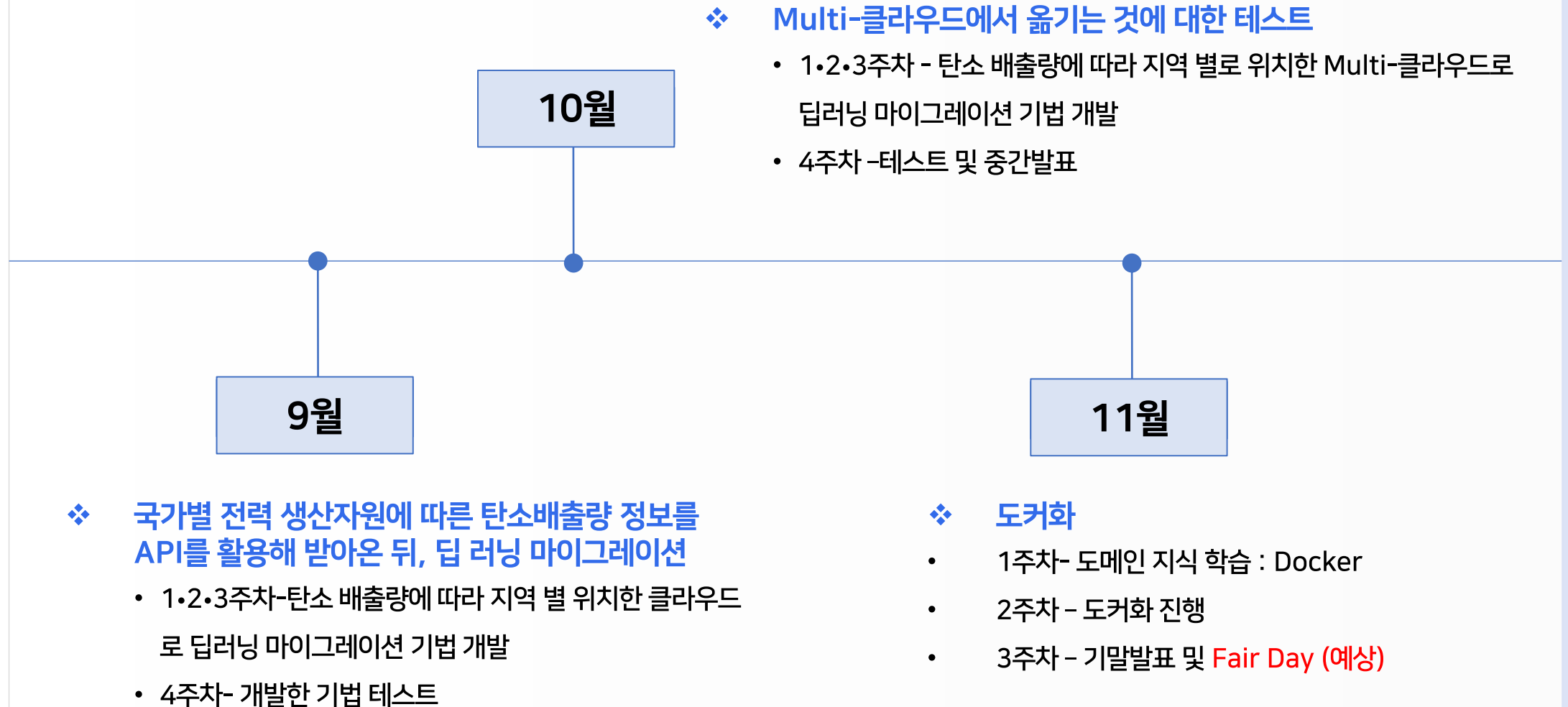
주차별 개발 계획



주차별 개발 계획



주차별 개발 계획





Q & A

주제 소개 - Appendix

