

자율주행 상황 속 환경 객체와 상호작용하는 모빌리티 AR 콘텐츠 개발 방법 연구

A Study on the Development Method of Mobility AR Content Interacting with Environmental Objects in Autonomous Driving Situations

박유천(6000@yucheon.io) 경병표(kyungbp@kongju.ac.kr)
국립공주대학교 게임디자인학과

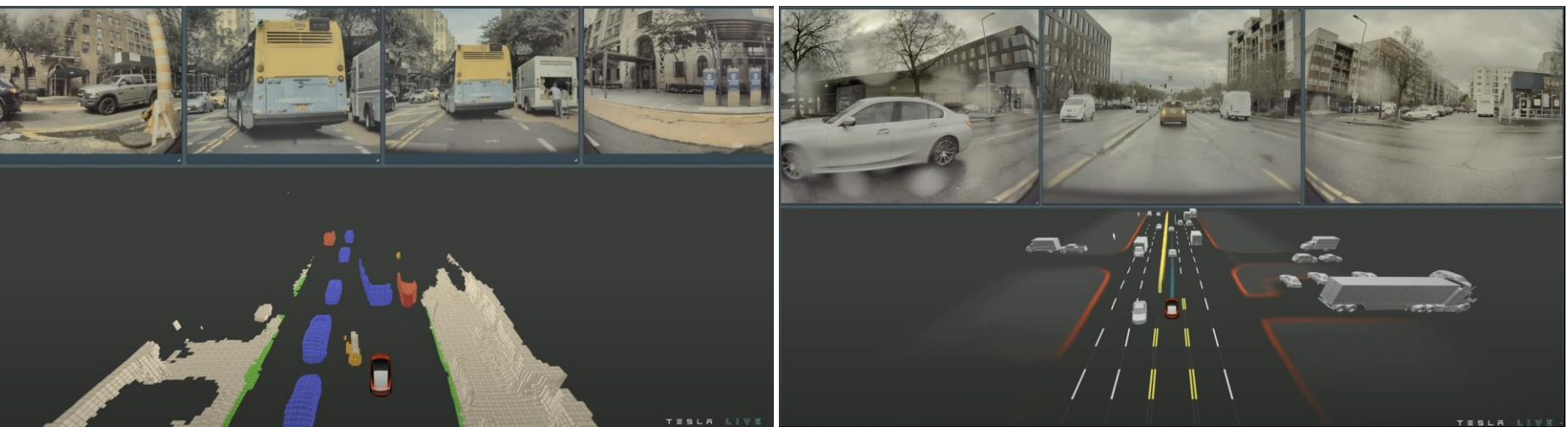


연구 목적

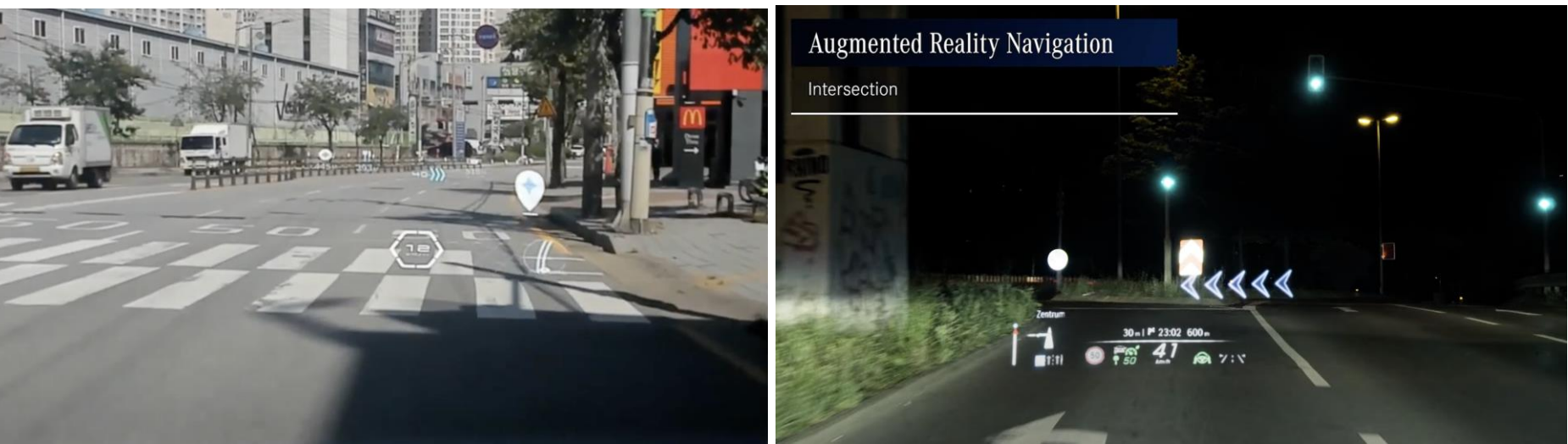
자율주행의 기술의 발전으로 많은 완성차 기업에서 자동차 내 콘텐츠 제공에 대한 다양한 콘셉을 제시하고 있다. 특히 레벨 4 자율주행에서 시스템이 모든 동적주행작업과 위험에 대한 결정을 내리기에[1] 운전자에게 운전을 위한 제어가 요구되지 않는다. 이로 인해 자동차 내에서 영화, 게임 등의 콘텐츠 소비가 가능하다.

Tesla에서 보여준 주행환경 3D 월드 변환 기술과 진보된 AR Heads up display(이하 AR HUD) 기술은 자동차 밖의 요소들과 상호작용 하는 AR 콘텐츠, 즉 **모빌리티 AR 콘텐츠**를 가능케 할 것으로 예상된다.

본 연구에서는 미래 모빌리티 AR 콘텐츠 제작자가 자동차 시스템이 제공하는 정보를 가지고 어떻게 콘텐츠를 개발할 수 있는지 구조를 설계, 개발하여 제안한다.



(그림 1) 주행환경을 인식하여 3D 월드 생성 (Tesla, 2022) [2]



(그림 2) 현대모비스 AR HUD (2023) [3]

(그림 3) Benz AR HUD (2022) [4]

모빌리티 AR 콘텐츠 제작 환경 구축

1. 시뮬레이션 환경 (Environment Scene)

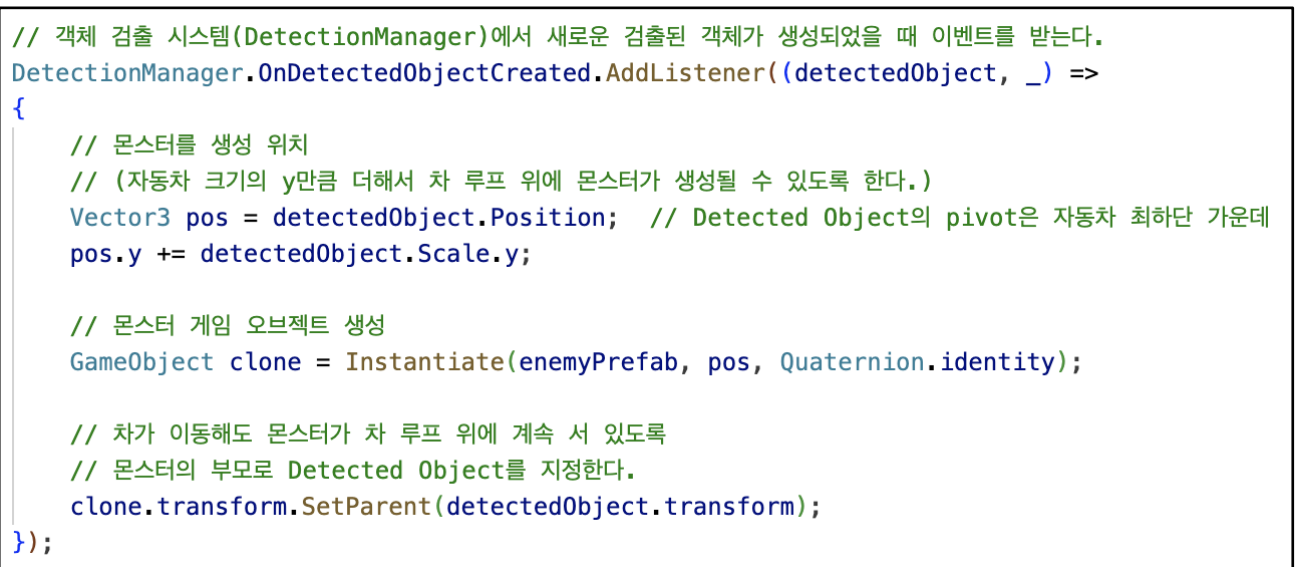
자율주행 환경 시뮬레이터는 Environment Scene에서 처리된다. **자동차, 건물과 같은 환경 객체는 EnvironmentalObject**(이하 EnvObj)로 구현, 각 객체의 크기에 맞는 BoxCollider를 가진다. 사용자 자동차에 SphereCollider를 추가하여, 충돌한 EnvObj로 외부의 환경 객체를 검출한다. (SphereCollider의 크기는 센서를 통한 환경 객체 검출 가능 범위를 의미)

2. 검출된 세상 (Detected World)

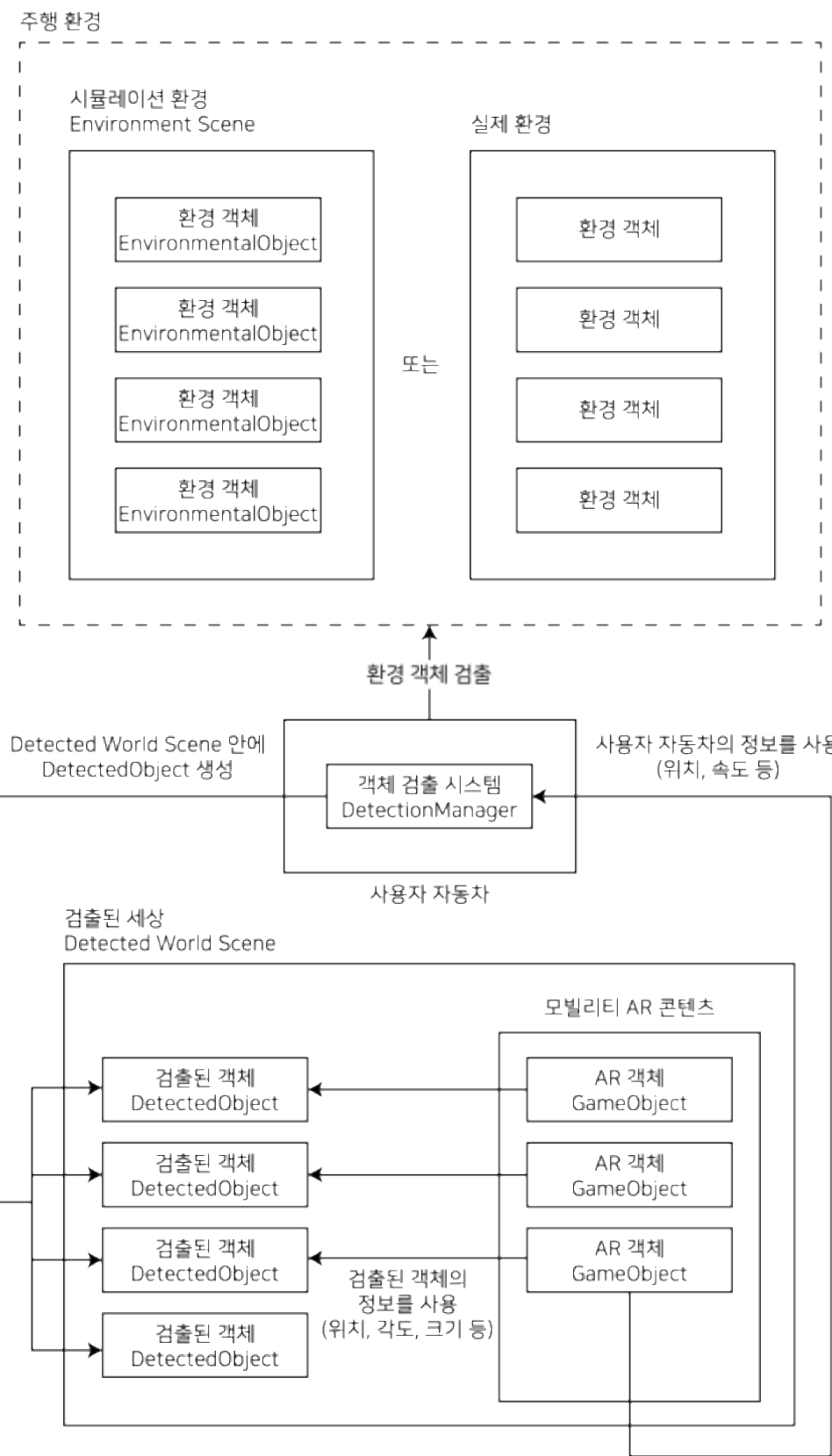
검출된 환경 객체는 Detected World Scene에서 **DetectedObject** (이하 DetObj)로 생성되어 관리되며, 대응하는 EnvObj의 크기와 위치 정보를 계속 업데이트한다. 콘텐츠 제작자는 Detected World Scene 안에서 자유롭게 Unity를 활용하여 개발한다.

3. 이벤트 API 등을 통한 데이터 획득

사용자 자동차의 객체 검출 시스템(DetectionManager)은 EnvObj 검출 시작/종료 시, 해당 정보를 각 관찰자에게 이벤트로 전달한다. 콘텐츠 제작자는 이를 활용하여 AR 객체를 배치할 수 있다.



(그림 4) 새로 검출된 자동차 위에 AR 몬스터를 스폰하는 스크립트



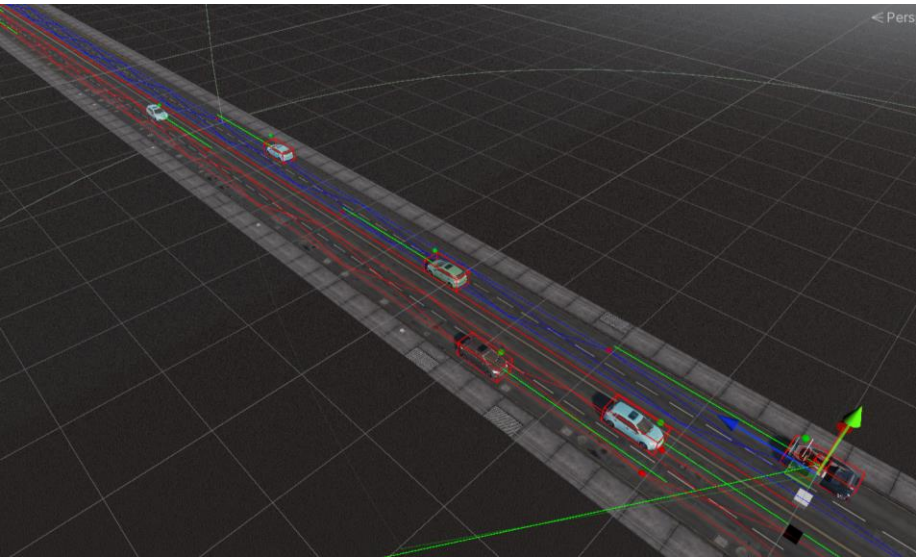
(그림 5) 도식화한 전체 제작 환경 구조

4. 실제 환경에서의 구현

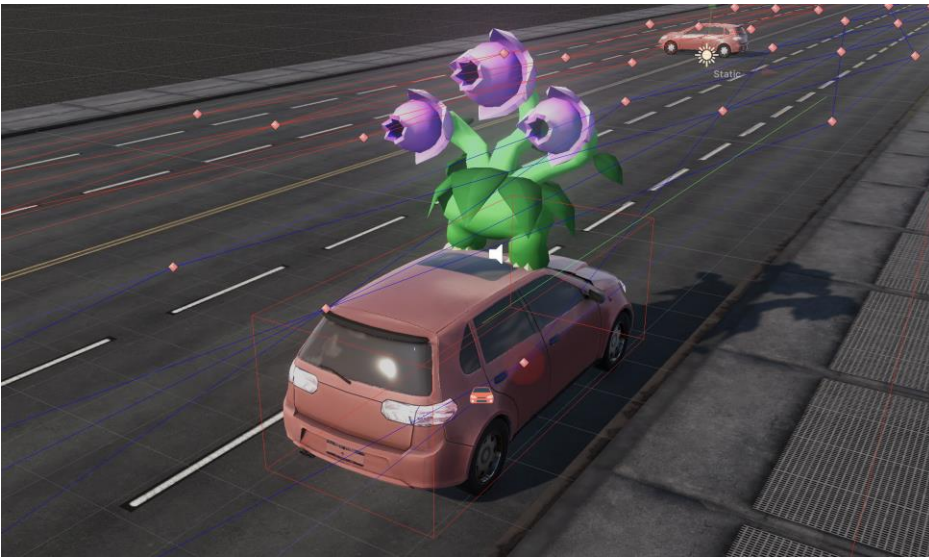
AR HUD로 콘텐츠를 구동할 때, 사용자의 시선과 일치하는 위치에 정확히 AR 그래픽을 출력하기 위해 **Head/Eye Tracking으로 렌더 카메라의 위치를 보정**하고, 이후 Detected World Scene에서 AR 객체만 렌더링해 AR HUD에 출력한다.

5. 결과

과정 1, 2로 인식된 자동차를 (그림 6)에서, 과정 3의 API를 활용하여 자동차 위에 몬스터를 스폰한 모습을 (그림 7)에서 확인할 수 있다.



(그림 6) 시뮬레이터 및 인식된 DetObj (빨간 박스)



(그림 7) 자동차 위에 몬스터가 생성된 결과

결론

본 연구는 모빌리티 AR 콘텐츠의 제작을 위한 개발 환경과 방법을 제안하였다. 이를 통해 손발이 자유로운 자율주행 환경에서 지속적 운동을 돕는 체감형 게임[5] 등을 AR로 제작하여 이동 중에 플레이할 수 있을 것으로 기대한다. 향후 연구에서는 이 개발 환경을 활용하여 실제 콘텐츠(게임)를 직접 구현하고, 다양한 응용 가능성에 대해 탐색할 계획이다.

참고 문헌

1. 이광구, 용부중, 우현구. "레벨 4 자율주행자동차의 기능과 특성 연구", 『자동차안전학회지』제12권 제4호, 2020. pp.61-69.
2. Tesla. (2022, Oct 1). Tesla AI Day 2022 [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=ODSJsviD_SU. (2024년 9월 12일 기준)
3. HMG Developer Relations. (2023, Nov 20). HUD로 증강현실을?! AR HUD를 위한 AR Engine SW 개발기 | 제3회 HMG 개발자 컨퍼런스 [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=k5V-qplAM0g>. (2024년 10월 8일 기준)
4. IEEE Spectrum. (2022, Oct 2). Mercedes Benz Augmented Reality Navigation [Video]. https://www.youtube.com/watch?v=IU_JLd2C-xM. (2024년 10월 8일 기준)
5. 정석호, 고정운, 허설화, 경병표. "사용자의 헬스케어를 위한 AR기반 체감형 게임 콘텐츠 연구". 『한국게임학회 논문지』제18권 제4호, 2018. pp.53-63.