|  |
| --- |
| **1. 주제: 객체탐지기술기반 교내 혼잡도 분석 시스템**  **나반, 10팀, 20221940, 서지민** |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  현재 학생들을 위한 편의 시설이 교내에 많이 존재함에도 사람이 많아 이용하지 못하고 헛걸음 하는 경우가 많다. 따라서 교내 공간의 효율적인 사용을 위해 혼잡도를 측정 및 숭실대학교 학생들에게 배포할 수 있도록 한다. 이를 위해 CCTV데이터를 기반으로 움직임이 일정량, 범위 이하인 객체는 좌석 이용중으로 탐지하는 “좌석 이용자 탐지 모델”을 개발한다. 또, 교내 공간의 실제 면적을 측정한다. 실질적 좌석 이용자 수와 면적 데이터를 기반으로 혼잡도를 도출해 확인할 수 있도록 한다. | **3. 대표 그림**    그림 1. 문제 상황과 해결 방법 |

|  |
| --- |
| **4. 서론**   1. 문제 상황   교내에는 숭실마루, 형남홀, 숭실 포레스트 등 학생들을 위한 다양한 공간이 존재한다. 그러나 학교 커뮤니티 등을 조사한 결과 이와 같은 시설에 사람이 이미 많다는 것을 알지 못해 헛걸음을 하는 경우가 많다는 것을 확인했다. 이 문제 사항을 해결하기 위해 학생들을 위한 공간을 더 늘리는 식의 추가적인 비용이 드는 방법보다는 학생들의 효율적인 이용을 장려해 공간 활용도를 높이는 것이 필요할 것이라 생각되었다.   1. 사례 분석   주제를 잡고 조사를 거듭하던 중 “딥러닝 기반 객체 탐지 기술을 이용한 카페 혼잡도 안내 애플리케이션 개발” 논문을 발견하였다. 주제를 바꿀까 고민하였으나 이 논문에서는 단순 출입률을 감지함으로써 혼잡도를 도출하는 것이므로 실질적인 좌석 이용자를 탐지하는 방식으로 프로젝트를 진행한다면 발전을 이끌어낼 수 있을 것이라 생각되었다.   1. 극복 방법   만약 학생들이 실시간으로 교내 공간에 얼마나 사람이 많은지를 확인할 수 있도록 한다면, 사람이 많은 곳 대신 상대적으로 여유로운 곳을 선택해 방문할 수 있을 것이다. 따라서 숭실대 학생들이 혼잡한 공간에 대한 정보를 알지 못하고 찾아가 시간 낭비를 하는 상황을 줄여보고자 프로젝트 주제를 고안하게 되었다. 이를 위해 github에서 객체탐지기술을 활용한 CCTV이상행동탐지기술의 오픈소스를 찾을 수 있었다. 이 알고리즘을 응용한 객체 탐지 알고리즘을 이용해 실질적으로 좌석 사용중인 사람 수를 도출한다. 이후 도출된 인구 수 정보와 공간의 면적 정보를 이용해 실제 혼잡도 정보를 계산하고, 이를 배포해 학생들이 편리하게 이용할 수 있도록 한다.   1. 기대 효과   이를 통해 학생들이 교내 공간에 찾아가기 전에 혼잡도를 확인할 수 있다. 따라서 해당 시간에 혼잡한 공간 대신 상대적으로 여유있는 공간을 이용할 수 있게 되고, 이는 곧 공간의 효율적 사용으로 이어지게 될 것이다. |
|  |

|  |
| --- |
| **5. 본론**  - 필요한 기술 요소 설명  1) 영상에서의 객체탐지 기술(YOLO)  탐지목표를 달성하기 위해 연속된 프레임을 가진 영상에서 움직이는 객체를 탐지하는 기술이 필요한데, 이를 위해 실시간으로 영상을 분석해 객체를 탐지할 수 있는 YOLO(You Only Look Once) 모델을 사용한다. YOLO 모델의 작동방식은 1-stage로 정했으며, 다소 부정확할 수 있지만 매우 정밀한 데이터가 필요한 것은 아니므로 사용하기에 적합하다.  2) “CCTV 이상 탐지 행동 모델 오픈소스” 기반 좌석 이용자 탐지 모델  CCTV상의 이상 행동탐지를 위해 개발된 딥러닝 모델 훈련 오픈소스를 이용해 카페에서 실질적으로 좌석을 이용중인 인원을 탐색한다. 이를 통해 이동중인 인원과 구분되는 실제 좌석 이용률을 구할 수 있도록 한다. 배포된 딥러닝 모델 훈련코드에서는 단순 넘어짐이 아닌 10초 이상 실신한 경우를 분류해 쓰러짐 현상으로 판단하는 자체 알고리즘이 쓰였다. 이 알고리즘은 하나의 프레임에 여러 사람이 쓰러져 있는 경우에도 이를 정확히 판단할 수 있다. 이를 응용해 움직임이 특정 범위 이하인 객체는 ‘좌석 이용중’이라고 판단하는 알고리즘을 개발할 예정이다. 마찬가지로 프레임 내에 여러 객체가 동시에 감지되더라도 좌석 이용중인 객체를 선별할 수 있도록 한다.  - 구현 방법 및 개발 방향  먼저, 본 프로젝트에서 혼잡도는 단위 면적당 인구수로 측정한다는 것을 명시한다.   1. 교내 공간들의 면적을 조사해 혼잡도 기준을 정한다(예시. 1제곱미터당 3명이상은 혼잡, 1제곱미터당 2명은 보통, 1제곱미터당 1명은 한산). 2. 혼잡도를 계산할 공간을 결정하고, 공간의 면적을 조사 후 입력한다. 3. 설치되어 있는 CCTV의 정보를 기반으로 사람 객체를 검출한다. 4. CCTV 데이터와 ‘CCTV 이상 탐지 행동 모델 오픈소스 ‘를 변형해 자체 개발한 ‘좌석 이용자 탐지 모델’을 이용해 공간에 존재하는 사람 객체의 숫자를 구한다. 5. 객체 정보와 면적 정보를 토대로 혼잡도를 계산하여 클라이언트에 전송한다. 6. 혼잡도 정보를 이용자에게 웹 또는 앱 형태로 제공함으로써 사용을 편리하게 한다.   A diagram of a process  Description automatically generated with medium confidence<그림2, CCTV정보 판단> |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  숭실대 학생들의 교내 공간 효율적 사용을 위해 객체탐지기술기반 교내 혼잡도 분석 시스템을 만들어, 학생들이 이용할 수 있도록 한다. 이를 위해 ‘CCTV 이상 탐지 행동 모델 오픈소스 ‘를 변형해 개발할 좌석 이용자 탐지 모델을 개발한다. 이 모델을 통해 도출된 사람 객체의 수와 입력된 면적 정보를 토대로 계산된 혼잡도를 편리하게 배포함으로써 학생들이 미리 혼잡도를 확인할 수 있도록 한다.  \*향후 할일: 좌석이용자 탐지 모델 개발, CCTV 자료 구하기, 공간 면적 측정, 배포 방법 구체화(앱 또는 웹서비스 ) |

**7. 출처**

[1] 성균관대학교 산학협력단, “객체탐지기술을 활용한 CCTV이상행동탐지 기술 연구”, 과학기술정보통신부 정보통신기획 평가원

[2] 김시하, 박현지, “딥러닝 기반 객체 탐지 기술을 이용한 카페 혼잡도 안 내 애플리케이션 개발”, 한국소프트웨어종합학술대회 논문집