

# 딥 러닝 기반 객체 인식기술을 이용한 사용자 눈동자 인터랙션 시스템 설계

배상은<sup>1</sup>, 김다진<sup>1</sup>, 김병규<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>숙명여자대학교 IT공학과

e-mail : \*bg.kim@sm.ac.kr

## Design of User Eye Interaction System Based on Deep Learning-based Object Detection Technology

Sang-Eun Bae<sup>1</sup>, Da-Jin Kim<sup>1</sup>, Byung-Gyu Kim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dept of IT Eng., Sookmyung Women's University

e-mail : \*bg.kim@sm.ac.kr

### 요 약

본 연구에서는 기존의 Eye tracker에 제공하는 추가적인 장비가 필요 없는 딥 러닝 기반의 사용자 눈동자를 검출하고 추적하여 다양한 사용자 서비스를 제공하는 시스템을 설계한다. 이를 구현하기 위하여 딥 러닝 기반의 객체 검출 기술을 이용하고 일반적인 카메라 (웹캠)을 사용하여 설계한다. 제안된 시스템은 다양한 광고 홍보효과 검증 및 정보 증강형 키오스크 등 다양한 서비스에 적용이 가능하다.

### 1. 서론

시각 장애우 및 사회적 약자 계층을 위한 다양한 사용자 인터페이스 기술들이 최근 개발되고 있다. 사용자의 제스처 인식을 통한 장치를 제어하는 기술과 사용자의 눈동자의 움직임을 검출하여 장치나 컴퓨터를 제어하고자 하는 노력들이 꾸준히 이어지고 있는 상황이다.

특히 눈동자 검출 및 인식기술은 손이 자유롭지 않은 사람들을 위해 매우 유용한 기술로 인식되고 있으며 이를 구현하기 위하여 눈동자를 정밀하게 추출하는 기술이 요구되었다. 이로 인해 안경 타입의 장치나 컴퓨터에 별도의 고급 장비가 장착이 되어서 이를 구현 가능하였다[1],[2].

최근의 딥 러닝 기술이 발전함에 따라 이를 통해 객체 인식과 분류 등 다양한 분야에 적용이 되고 있다[3]. 본 연구에서는 딥 러닝 기반의 객체 인식 기술을 활용하여 눈동자를 검출하는 시스템을 개발한다. 개발된 시스템에는 일반적인 웹캠 정도의 카메라를 활용하여 기본적인 정보를 추출할 수 있도록 설계한다.

### 2. 딥 러닝 기반 눈동자 추출 시스템

그림 1은 본 연구에서 개발된 딥 러닝 기반 눈동자 추출 시스템 및 서비스 구성도를 보여 주고 있다. 기본적으로 클라이언트 단에서 일반 카메라를 통해 사용자가 검출되면 얼굴 방향을 통하여 눈동자 검출 여부를 결정하도록 하였다. 이를 통해 카메라를 통해 서버로 스트

리밍된 영상 데이터에서 사용자의 눈 영역을 추출한다. 추출된 영역에서 눈동자 부분을 검출하는 부분은 별도의 알고리즘으로 구현된다. 또한 서버 측에서는 키오스크 등의 사용자 서비스를 위한 데이터 베이스를 구축하였다.

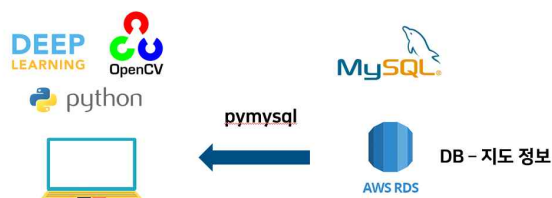


그림 1. 딥 러닝 기반 눈동자 추출 시스템.

### 3. 결론

본 연구에서 제안된 딥 러닝 기반의 눈동자 추출 시스템을 통해 눈동자 움직임 기반의 다양한 사용자 서비스를 제공할 수 있으며 사용자의 시선을 통한 응시점 추출로도 기본적인 서비스를 제공할 수 있다.

### 참 고 문 헌

[1] EyeTracking Inc., <http://www.eyetracking.com/Hardware/Eye-Trackers>.

[2] Jihye Hwang, et al., "EYECANE: Intelligent Situational Identifier for the Blind," Journal of KIISE : Computing Practices and Letters 19.7

(2013): 398-402.

[3] Microsoft, “Seeing AI”,  
<https://www.microsoft.com/en-us/seeing-ai>