

캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	<i>Touch on Screen</i>
팀 명	<i>KoPI</i>
문서 제목	중간보고서

Version	2.3
Date	2020-05-28

팀원	정 형섭 (조장)
	심 유정
	유 성훈
	이 규한
	조 정근
지도교수	김 인규 교수



중간보고서		
프로젝트 명	ToS	
팀 명	KoPI	
Confidential Restricted	Version 2.3	2020-MAY-28

CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인I 수강 학생 중 프로젝트 “Touch on Screen”를 수행하는 팀 “KoPI”의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 “KoPI”의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

문서 정보 / 수정 내역

Filename	중간보고서-Touch on Screen.doc
원안작성자	정형섭, 심유정, 유성훈, 이규한, 조정근
수정작성자	정형섭, 심유정, 유성훈, 이규한, 조정근

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2020-04-20	이규한	1.0	최초 작성	초안 작성
2020-04-22	전원	1.1	내용 수정	내용 수정
2020-04-23	전원	1.2	내용 수정	내용 수정
2020-04-23	조정근	1.3	최종 검토	최종 검토
2020-05-26	이규한	2.0	2차 수정	2차 수정
2020-05-27	정형섭	2.1	기능 설명 추가	기능 설명 및 향후 계획 추가
2020-05-28	전원	2.2	내용 수정	내용 수정
2020-05-28	조정근	2.3	최종 검토	최종 검토

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	중간보고서		
	프로젝트 명	ToS	
	팀 명	KoPI	
	Confidential Restricted	Version 2.3	2020-MAY-28

목 차

1	프로젝트 목표	4
2	수행 내용 및 중간결과	5
2.1	계획서 상의 연구내용	5
2.2	수행내용	5
3	수정된 연구내용 및 추진 방향	6
3.1	수정사항	6
4	향후 추진계획	7
4.1	향후 계획의 세부 내용	7
5	고충 및 건의사항	8



1. 프로젝트 목표

화면을 보여주는 모니터, 빔 프로젝터는 컴퓨터에 있어서 가장 기본적인 출력장치이다. 시각적인 출력장치도 매우 많은 종류가 생기고 터치가 가능해지는 모니터, 터치를 인식하는 빔 프로젝터 등 출력장치에 입력장치를 추가하여 사용자와 상호작용을 하는 장치들 역시 매우 많이 개발되며 상용화 되고 있다. 그러나 기존의 제품을 사용해 입력장치를 더하려면 추가적인 기기를 구매하거나 새로운 기기를 구매해야 한다는 단점이 있다.

이에 본 프로젝트는 빔 프로젝터, 모니터 등 PC와 연결된 스크린에서의 조작을 모바일 카메라에서의 모션인식을 통해 가능하게 하는 것을 목표로 한다. 대부분의 강의를 위한 공간은 빔 프로젝터나 큰 모니터를 사용한다. 하지만 발표를 하면서 동적인 자세 또는 특정 행동을 통해서 발표 화면 혹은 스크린을 제어하는 것은 어렵다. 이 프로젝트는 모바일 디바이스에서의 모션 인식 기능을 통해 추가적인 비용 소모 없이 화면을 터치하는 것과 같은 효과를 줄 것이다.

세부 목표

- 1) 딥러닝 모델을 통해 사용자의 모션을 인식하도록 한다.
- 2) 안드로이드 카메라를 통해 스크린의 경계 좌표를 찾아낸다.
- 3) 카메라를 통해 사용자의 손을 추적한다.
- 4) 카메라를 통해 사용자의 손의 변화(모션)를 인식한다.
- 5) 스크린의 경계와 사용자의 손의 위치를 연산하여 원하는 클릭 지점을 구한다.
- 6) 빔프로젝터와 연결된 PC와 안드로이드의 통신이 가능하도록 AWS 서버를 구축한다.
- 7) AWS 서버를 통해 전달되는 클릭 지점 값을 처리할 수 있도록 PC 클라이언트를 구축한다.



2. 수행 내용 및 중간결과

2.1. 계획서 상의 연구내용

본 팀의 중간평가 이전까지의 계획은 화면을 인식하여 모션을 인식하고 해당하는 좌표를 pc로 전송하여 화면을 제어하는 전반적인 틀을 개발하는 것이다. 상세 내용은 아래와 같다

첫째, 기본적인 개발 환경 및 카메라를 통해 모션을 인식하는 안드로이드 어플리케이션 구현 및 UI 디자인 개발

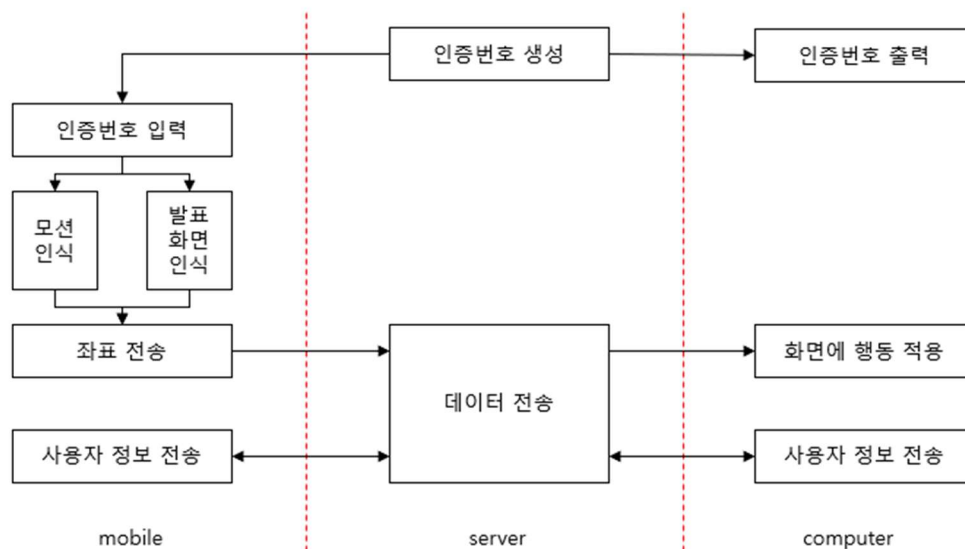
둘째, 안드로이드 어플리케이션과 PC간의 통신을 해서 PC를 제어하는 것

셋째, 기본적인 딥러닝 개념 학습 및 모델 개발이 있었다.

최종 목표는 특정 모션을 인식하는 딥러닝 모델을 학습하고, 이를 이용하여 모션을 인식 및 좌표계 변경 후 해당하는 모션의 정보와 위치 정보를 통해 PC를 제어하는 것이다. 이것은 중간평가 이후로 계획했다.

2.2. 수행내용

상세 수행 내용

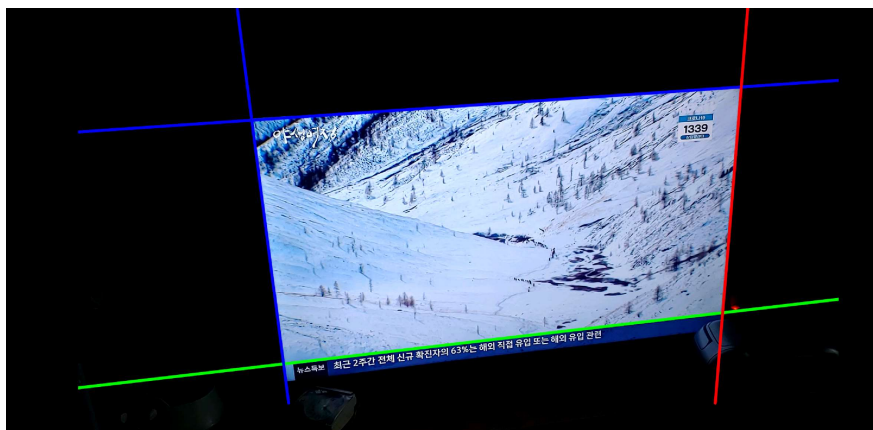




Hand Tracking – Google의 hand-tracking API를 우분투에서 사용 가능하도록 세팅했다. 스마트폰의 후면 카메라를 사용하여 어플리케이션이 손 관절의 좌표를 읽어 손의 중심점을 파악한다.



스크린 인식 – OpenCV의 Probabilistic Hough Transformation을 통해 직선들을 검출하였다. 검출된 직선들의 평균값을 구하여 스크린의 네 직선의 기울기와 절편을 구한다. 이후 직선의 방정식을 통해 네 교점을 구하여 스크린의 네 끝점의 좌표를 구현하였다.





AWS 서버 – 안드로이드 기기와 PC 간의 연결을 위한 인증번호를 생성해준다. 다수의 기기가 사용될 수 있으므로 알맞은 인증번호 간의 기기의 연결을 가능하게 한다. 안드로이드 기기에서 온 좌표 값을 알맞은 PC로 전송해 준다.


PC 클라이언트 – Python을 이용하여 구현하였다. PyQt5를 통해 안드로이드 기기와의 연동을 위한 인증번호 생성 버튼과 로그인 버튼을 만들고 인증번호를 사용자에게 보여줄 수 있도록 구현했다. 또한, pyautogui 모듈을 사용하여 AWS에서 전송된 좌표 값이 클릭될 수 있도록 구현했다.

어플리케이션 – 인증번호를 입력하고 전송할 수 있는 GUI를 구현하였다. 소켓을 만들어 AWS 서버와 연결을 유지하며 인증번호 및 좌표를 전송할 수 있다

3. 수정된 연구내용 및 추진 방향

3.1. 수정사항

- 손 제스처에 따른 동작 정의
 - 클릭 : 사용자가 주먹을 쥔 위치를 클릭한다.
 - 좌/우 : 좌/우 방향으로 손을 넘기면 좌/우 방향키 클릭한다.
 - 기능 잠금 : 손을 편 상태로 3초를 유지하면 모션인식 기능을 잠그고 Application에서 나오는 모든 데이터를 서버로 보내지 않는다. 다시 손을 편 상태로 3초를 유지하면 잠금 기능이 풀려서 다시 모션을 인식하여 서버로 데이터를 전송한다.

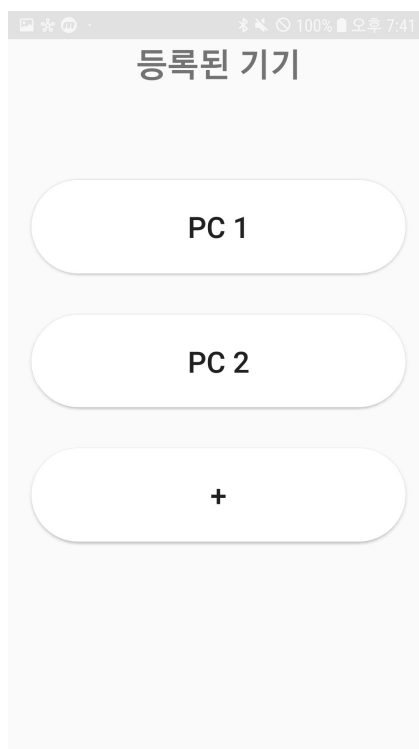
 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	중간보고서		
	프로젝트 명	ToS	
	팀 명	KoPI	
	Confidential Restricted	Version 2.3	2020-MAY-28

● 로그인 화면 추가

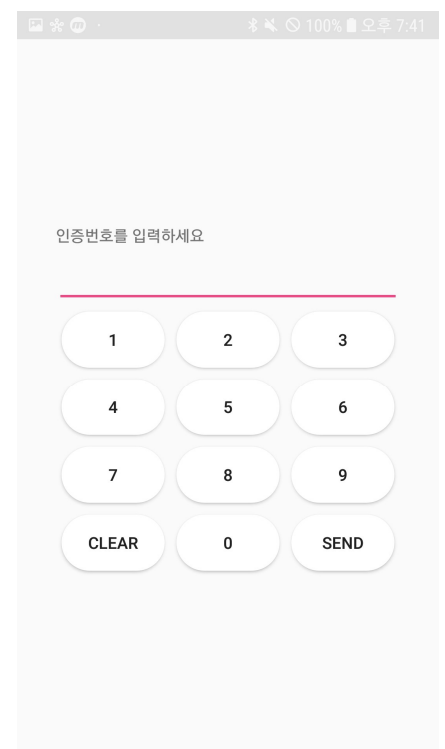
- 지금은 UI로만 구성하였으며, 계정에 기기 연동, 개인 정보 데이터베이스 연동 등 추 후 사용자의 정보를 저장할 수 있게 개발할 예정이다.



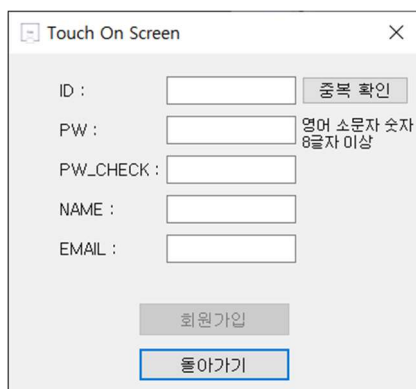
UI mockup of the login screen. It features a 'ToS' icon at the top, followed by input fields for 'ID' and 'Password'. Below these are three buttons: '로그인' (Login), '회원가입' (Sign Up), and '비회원(인증번호)' (Non-member (Authentication Number)).



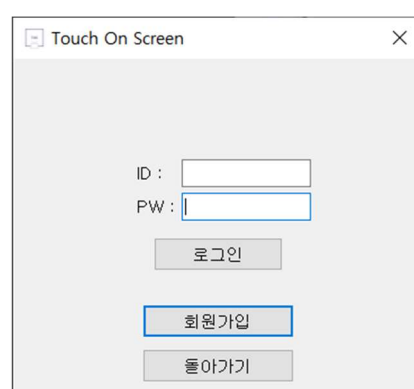
UI mockup of the '등록된 기기' (Registered Device) screen. It displays three rounded rectangular buttons labeled 'PC 1', 'PC 2', and a '+' sign for adding more devices.



UI mockup of the authentication number input screen. It shows the text '인증번호를 입력하세요' (Enter authentication number) above a numeric keypad with buttons for digits 1-9, 0, 'CLEAR', and 'SEND'.



UI mockup of a 'Touch On Screen' dialog box. It contains input fields for 'ID', 'PW', 'PW_CHECK', 'NAME', and 'EMAIL'. There are buttons for '비밀 확인' (Check Password), '회원가입' (Sign Up), and '돌아가기' (Go Back).

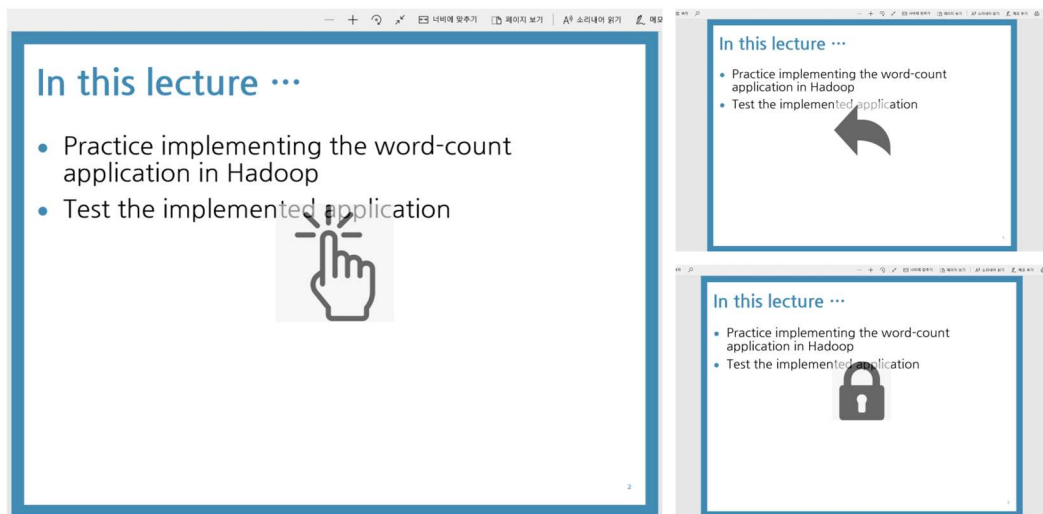


UI mockup of another 'Touch On Screen' dialog box. It shows input fields for 'ID' and 'PW', followed by buttons for '로그인' (Login), '회원가입' (Sign Up), and '돌아가기' (Go Back).

 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	중간보고서		
	프로젝트 명	ToS	
	팀 명	KoPI	
	Confidential Restricted	Version 2.3	2020-MAY-28

● 해당 모션 화면에 출력

- 사용자가 모션을 취할 경우 해당 기능이 알맞게 동작하는지 사용자가 명확히 알 수 있도록 화면에 해당하는 이미지를 출력한다.

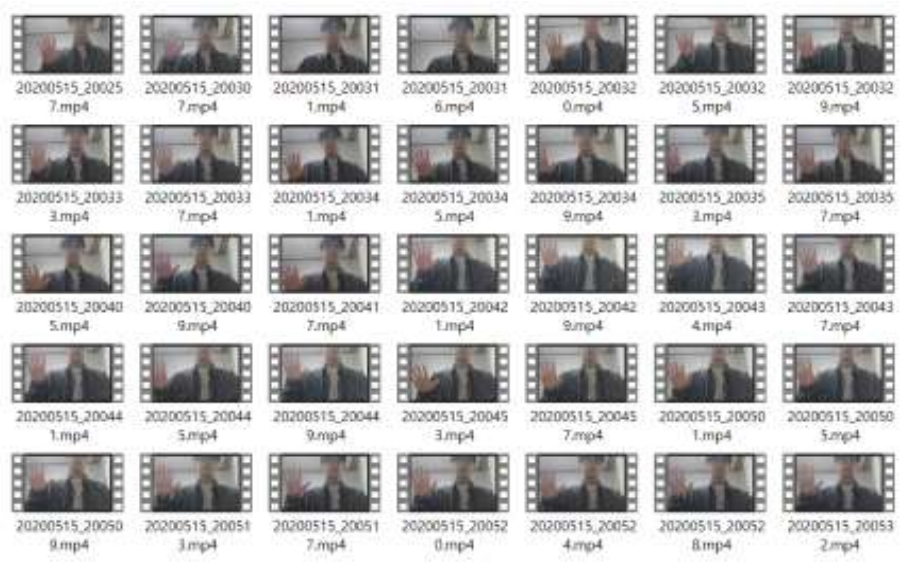


● 해당 모션 데이터셋 준비

- 모션을 인식하는 기능을 구현하기 위해 학습시킬 영상(4000개)데이터 셋을 구성하였다. 모션(앞, 뒤, 잠금, 클릭)별로 왼손, 오른손 각각 1000개씩 촬영하여 총 4000개의 영상을 제작하였다.
- 제작한 데이터셋을 왼손, 오른손으로 구분하고, 손의 위치가 영상의 바깥에서 시작하는지 영상 안에서 시작하는지 구분하여 분류한다.
- 분류한 영상 데이터셋을 mediapipe의 multi_hand_tracking application을 통과시켜 손의 모션 값을 vector화하여 텍스트형태의 데이터셋으로 변경해준다.



중간보고서		
프로젝트 명	ToS	
팀 명	KoPI	
Confidential Restricted	Version 2.3	2020-MAY-28



4. 향후 추진계획

4.1. 향후 계획의 세부 내용

로그인 - 로그인 기능을 만들어 인증번호 없이도 이미 연결되어 있는 대상에 대해서는 PC와의 연결을 가능하게 한다. 또한 한 사용자는 여러 PC를 등록하여 버튼 만으로 연결하여 사용이 가능하다.

DB - 데이터 베이스를 구축하여 사용자의 로그인 정보와 연결 정보, 사용 기록 등을 관리한다. 또한 pc와 mobile의 연결 정보를 저장하여 다음 접속 시 별도의 인증없이 접속할 수 있게 할 것이다.

Multi Hand Tracking - 모션을 취하는 손만 인식하여 그 영상을 AI가 판단하여 모션에 대한 라벨 값을 서버로 전송한다. 두 손을 동시에 인식하여 확대/축소 기능을 추가한다.



국민대학교
컴퓨터공학부
캡스톤 디자인 I

중간보고서

프로젝트 명

ToS

팀 명

KoPI

Confidential Restricted

Version 2.3

2020-MAY-28

5. 고충 및 건의사항