

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

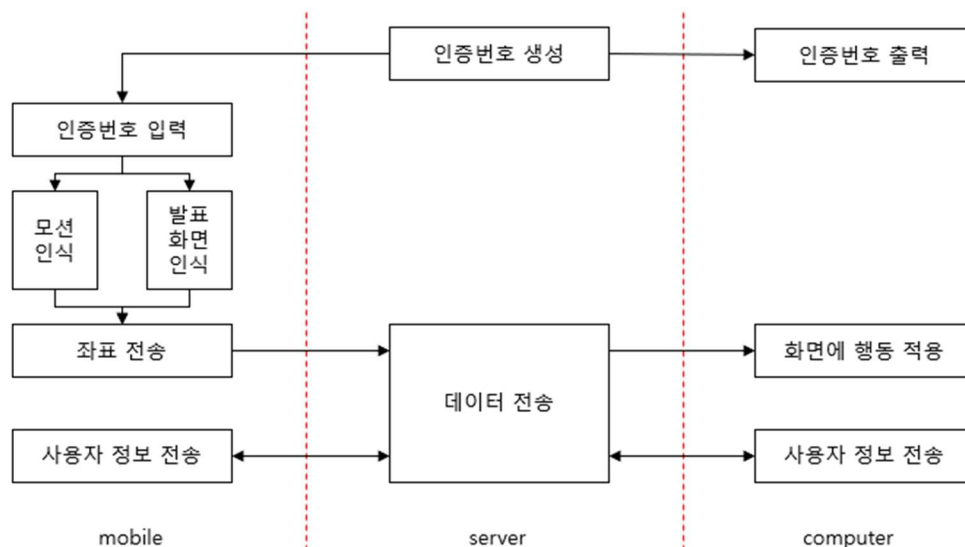
둘째, 안드로이드 어플리케이션과 PC간의 통신을 해서 PC를 제어하는 것

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

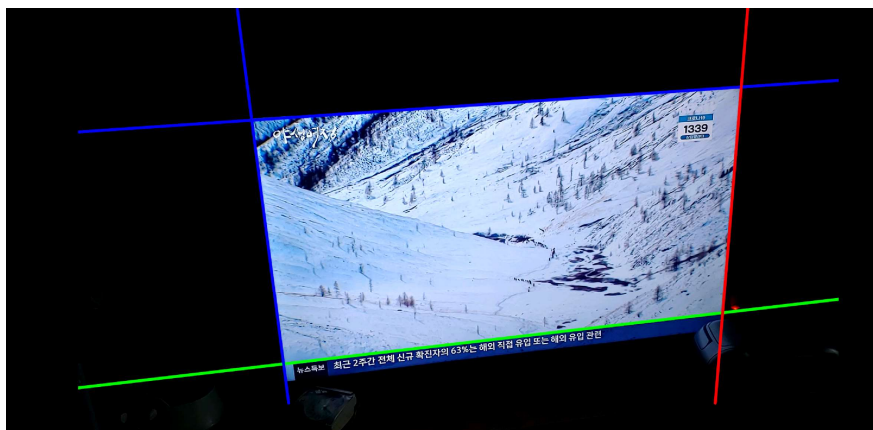




Hand Tracking – Google의 hand-tracking API를 우분투에서 사용 가능하도록 세팅했다. 스마트폰의 후면 카메라를 사용하여 어플리케이션이 손 관절의 좌표를 읽어 손의 중심점을 파악한다.



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.

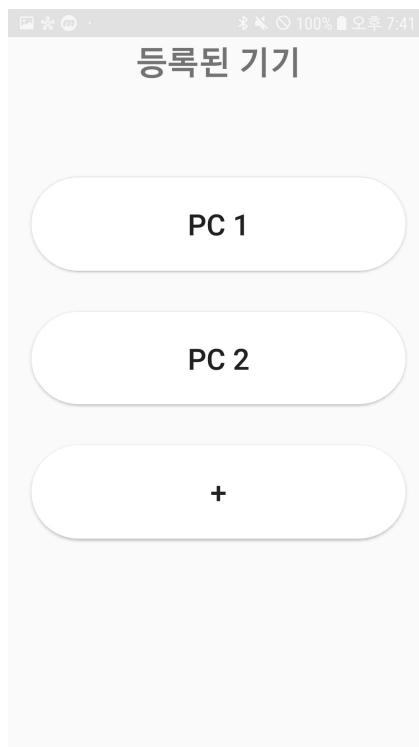
 국민대학교 컴퓨터공학부 캡스톤 디자인 I	중간보고서		
	프로젝트 명	ToS	
	팀 명	KoPI	
	Confidential Restricted	Version 2.3	2020-MAY-28

● 로그인 화면 추가

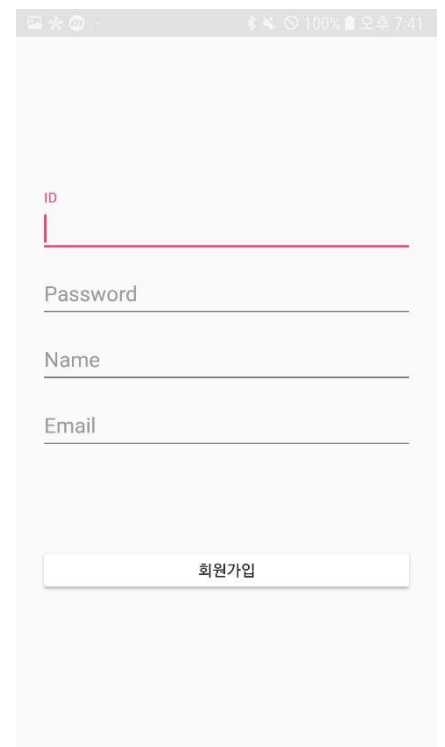
- 지금은 UI로만 구성하였으며, 계정에 기기 연동, 개인 정보 데이터베이스 연동 등 추 후 사용자의 정보를 저장할 수 있게 개발할 예정이다.



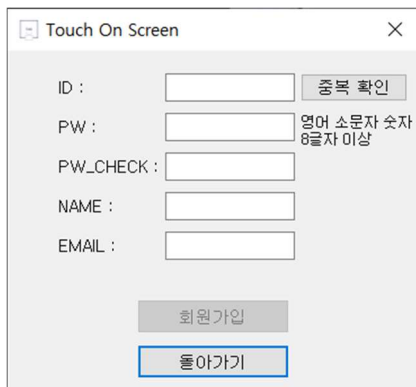
UI mockup of the login screen. It features a 'ToS' icon at the top, followed by input fields for 'ID' and 'Password'. Below these are three buttons: '로그인' (Login), '회원가입' (Sign Up), and '비회원(인증번호)' (Non-member (Authentication Number)).



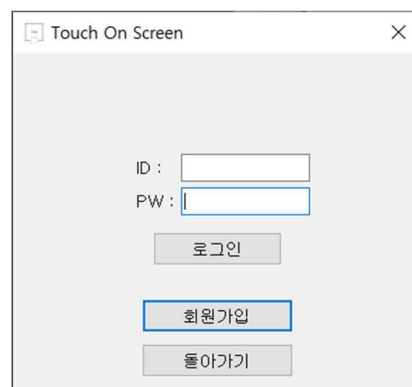
UI mockup of the '등록된 기기' (Registered Device) screen. It displays three rounded rectangular buttons labeled 'PC 1', 'PC 2', and a '+' sign for adding more devices.



UI mockup of the registration screen. It includes input fields for 'ID', 'Password', 'Name', and 'Email', followed by a '회원가입' (Sign Up) button.



UI mockup of a 'Touch On Screen' registration dialog. It contains input fields for 'ID', 'PW', 'PW_CHECK', 'NAME', and 'EMAIL'. A '중복 확인' (Check for duplicates) button is next to the PW field. Below the inputs are '회원가입' (Sign Up) and '돌아가기' (Go Back) buttons.

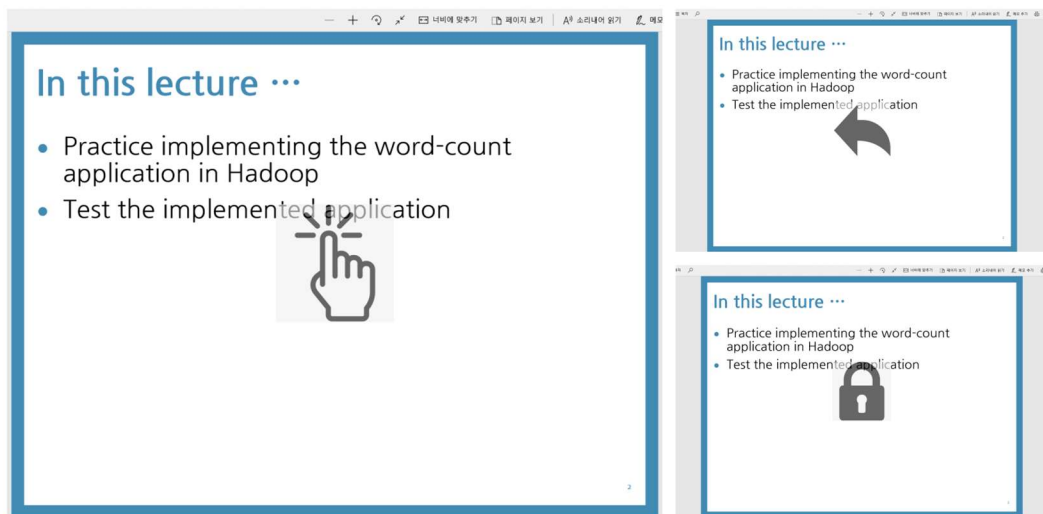


UI mockup of a 'Touch On Screen' login dialog. It features input fields for 'ID' and 'PW', followed by '로그인' (Login), '회원가입' (Sign Up), and '돌아가기' (Go Back) buttons.

 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.

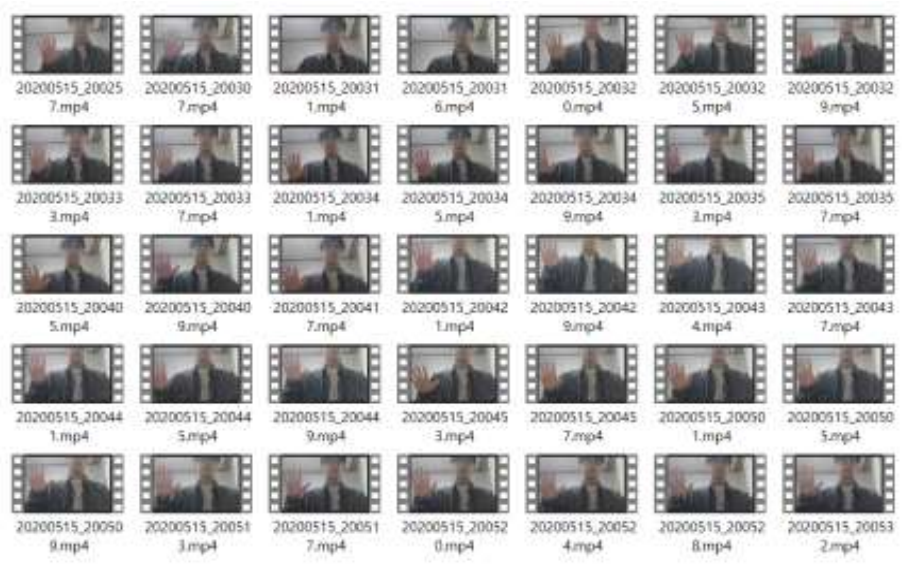


● 해당 모션 데이터셋 준비

- 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