

목 차

1. 일반정보

2. 참여학생 및 업무분담표

3. 수행배경

- 3-1. 현황
- 3-2. 목적 및 필요성
- 3-3. 브레인스토밍을 통한 주제선정

4. 설계 구성요소

- 4-1. 목표설정
- 4-2. 개념설계 및 현실적 제한조건
 - 4-2-1. 개념설계
 - 4-2-2. 현실적 제한조건 반영
- 4-3. 설계평가
- 4-4. 제품설계
- 4-5. 시험
- 4-6. 결과평가

5. 수행 결과 및 고찰

- 5.1 캡스톤디자인 결과물에 대한 설명
- 5.2 캡스톤디자인 결과물의 향후 개선 사항

6. 팀 기본 규칙

7. 회의록

1. 일반 정보

팀 명	미정			
작품 명	사후부착용 스마트 LED 조명제어 시스템			
대 표 참 여 학 생	성 명		학 번	
	권우영		5359646	
	연 락 처		01059187699	
지도교수	성 명	주홍택	학 과	컴퓨터공학과
멘토	성 명		소 속	

2. 참여학생 및 업무분담표

No	소속학과	성 명	학년	학번	업무내용
1	컴퓨터공학과	권우영	4	5359646	프로젝트관리
2	컴퓨터공학과	최혜리	4	5360427	안드로이드 개발
3	생명과학과	이효엽	4	5289509	아두이노 개발
4	생명과학과	정유진	4	5355002	안드로이드 개발
5	컴퓨터공학과	배경호	4	5494914	하드웨어 개발
6	컴퓨터공학과	용효창	4	5414410	아두이노 개발
7	컴퓨터공학과	박경은	4	5414225	하드웨어 개발
8					
9					
	총	(대표 권우영 외 6명)			

3. 캡스톤디자인 수행 배경

3-1 현황

사물 간 연결망을 기반으로 방대한 정보를 수집 활용하는 사물인터넷(IoT, Internet of Things) 시장 규모는 기관에 따라 절대 규모 전망치가 약간씩 상이하긴 하나, 2020년을 전후로 1조 달러를 넘어서며 고성장할 것으로 동일하게 전망되고 있으며 시장조사전문기관인 스태티스타(Statista)에 따르면 IoT 세계 시장은 2010년 2,400억 달러 에서 2019년 1.7조 달러로 연평균 24.4% 성장할 것이다. 가트너는 2017년 세계 IoT 기기가 전년 대비 31% 증가한 84억대를 기록하고 2020년까지 204억대로 증가할 것으로 예상했고, BMI Research는 2050년까지 적어도 400억 개의 ‘사물’이 인터넷과 연결될 것으로 보았다. 국내 IoT 시장 규모도 2015년 4.7조원에서 41.5% 증가한 6.6조원(2017년), 2020년에는 17 조원까지 성장이 예상된다. 이러한 통계결과에서 보여주듯이 앞으로 IoT 시장은 점점 확장되고 보급될 것이기 때문에 IoT기술을 이용하여 제품을 개발하게 되었다.



LED는 현재 형광등을 대체하고 떠오르고 있는 제품이다. 2020년 까지는 공공기관에 LED가 100% 적용될 것이고 2023년에는 서울시의 모든 신축건물은 LED적용이 의무화된다. 여기에 네트워크를 연결하고 여러 가지 부속품들을 장착해 사물을 다양한 방식으로 사용할 수 있게 해주는 IoT기술을 덧붙여 활용한다면 공공기관이나 일반 가정에서도 편리하게 전등을 관리할 수 있을 것이다.

3-2 목적 및 필요성

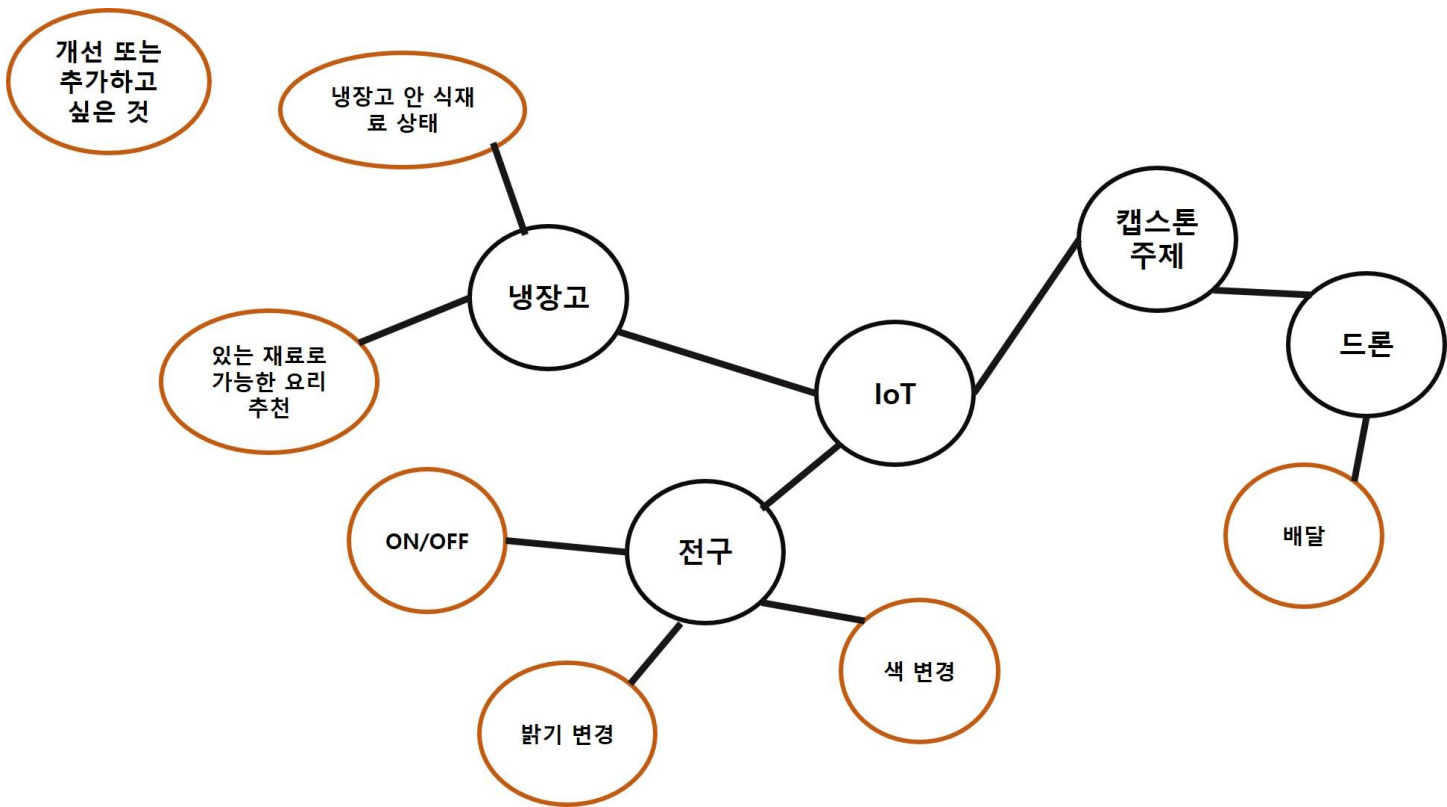
3-2-1 목적

현재 구성된 시장가가 상당히 높은 편이기에 IoT 기능이 포함된 전등을 구매하기를 망설이거나 일반적인 LED 전등을 구매하여 사용하는 고객들을 위한 제품이다. 기존의 스위치를 통해 ON/OFF를 조절하는 전등의 방식을 편리하게 바꾸고 많은 사람들이 이용할 수 있는 보급형 LED전등의 제어장치를 제작한다. 또한 타사의 제품과의 차별점을 두기위해 우리제품만의 특별한 점을 선보인다. 우리가 만든 제품을 시장에 내어놓음으로써 기존 IoT제품들의 가격대를 낮추고 대중들의 IoT제품에 대한 접근성을 높려 보다 많은 사람들이 IoT제품들을 접할 기회를 가지게 한다. 또한 IoT제품을 이용하게 될 구매자들의 삶의 질을 향상시킴으로써 IoT 제품들을 활용한 사회를 형성할 기반을 다진다.

3-2-2 필요성

일상생활에 있어서 필수불가결한 존재임에도 불구하고 기존전등에는 불편한 점이 많다. 스위치로 ON/OFF를 조절할 수 있는 간단한 구조지만 항상 사용하고 있다는 점에 비해 기능이 전무하다시피하다. 직접적인 조작을 가해야 조절할 수 있기 때문에 일일이 전등을 끄고 켜야 했다. 종종 전등을 깜빡하고 끄고 가지 않아 전력 낭비를 할 때도 있다. 하지만 아직까지 대부분의 가정이나 기관에서 이런 단순한 구조의 전등을 이용하고 있다는 점 때문에 전등은 많은 가능성을 품고 있기도 하다. 실제로 LED전등을 이용한 IoT 제품들이 팔리고 있지만 가격이 높아 구매를 하는 사람들은 적은 편이다. 하지만 기능이 들어있지 않은 LED전등의 판매량은 꾸준히 올라가고 있다.

3-3 주제 선정을 위한 브레인스토밍



처음에 제품을 구상할때 가벼운 제품을 옮겨주는 드론을 먼저 생각했다. 이 제품이 만들어지게 된다면 많이 활용이 될것인지 그리고 판매할때 시장에서 타제품들과의 경쟁력을 가지게 될지를 생각해보고 제작을 포기하게 되었다. 이때 활용성에 대해 생각하게 되면서 현재 인기있는 기술인 IoT를 이용하여 제품을 제작하기로 했다. IoT기술을 이용한 제품을 생각하다 일상생활에서 필수적인 제품인 냉장고와 전구를 고르게 되었다.

불편한점을 생각하며 그것들을 개선한 기능을 생각해보고 구현할수 있을지에 대해서도 생각해보았다. 마지막으로는 제작한 제품이 타제품들과 경쟁할 수 있을지를 생각해 봤다. 우리가 중점적으로 생각한 구현가능성과 활용성 그리고 시장경쟁력을 토대로 최종 결정된 주제는 스마트 전등이었다

4. 설계 구성요소

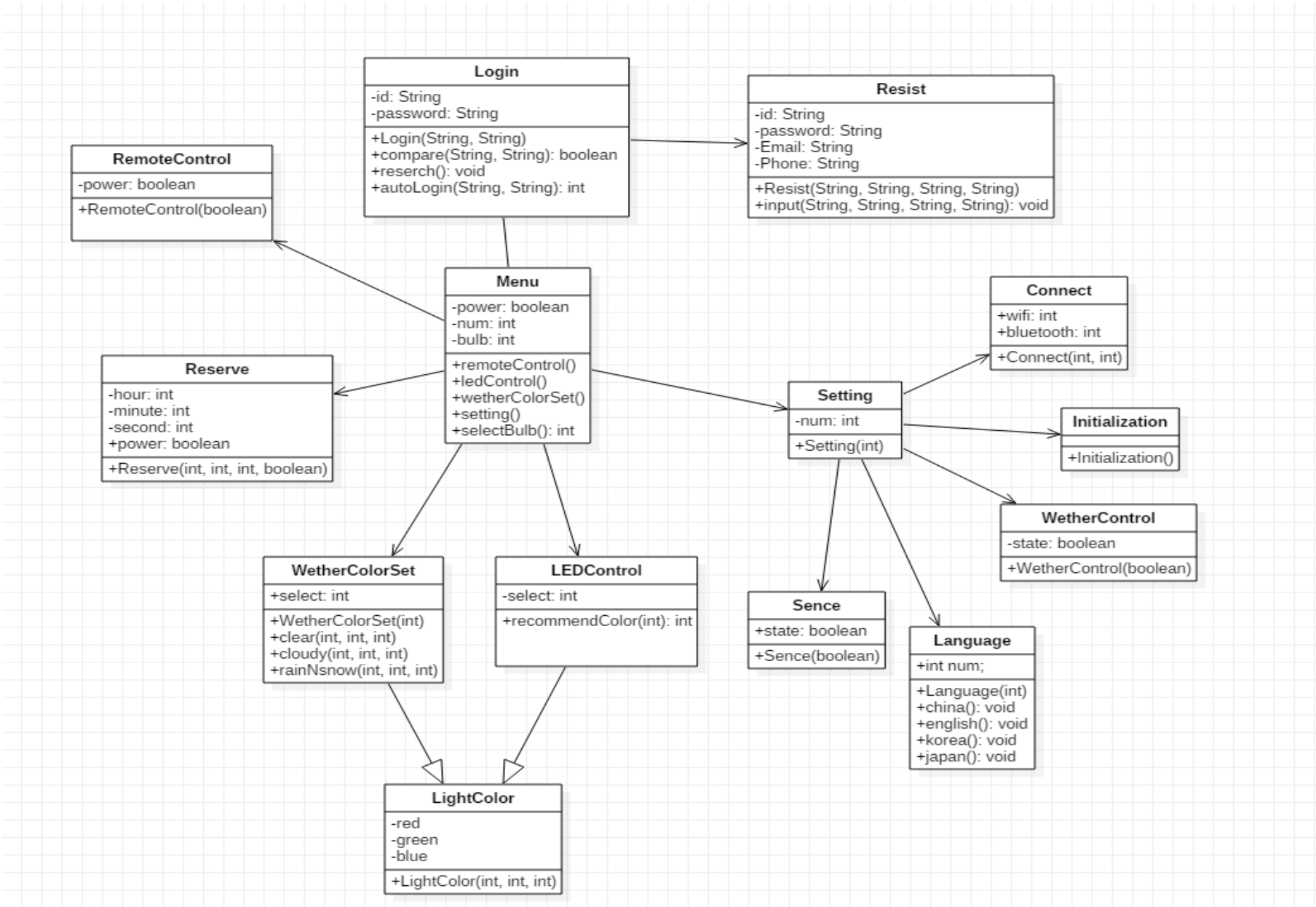
4-1 목표설정

기능	목표
원격 조종	직접적인 제어 대신 스마트 디바이스를 이용하여 전등을 ON/OFF 시킨다.
색 변경	전등의 색을 사용자가 원하는대로 변경한다.
밝기 조절	전등의 밝기를 사용자가 원하는대로 조절한다.
감지	사용자가 전등을 켜놓고 집에서 벗어난 경우 전등이 자동으로 꺼진다.
날씨 확인	그날의 날씨를 전구의 색이나 디스플레이로 나타낸다.

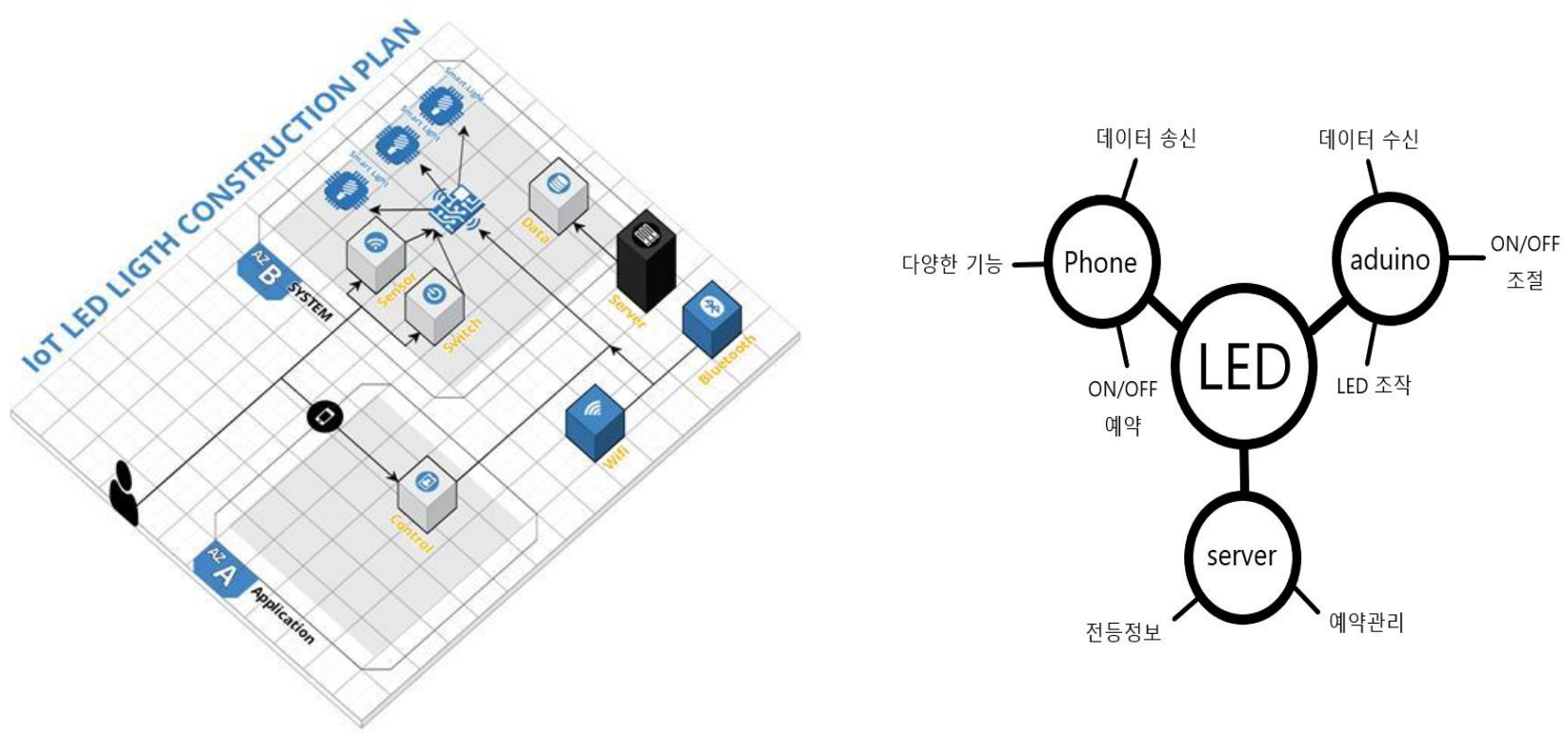
4-2 개념설계 및 현실적 제한조건

4-2-1 개념설계

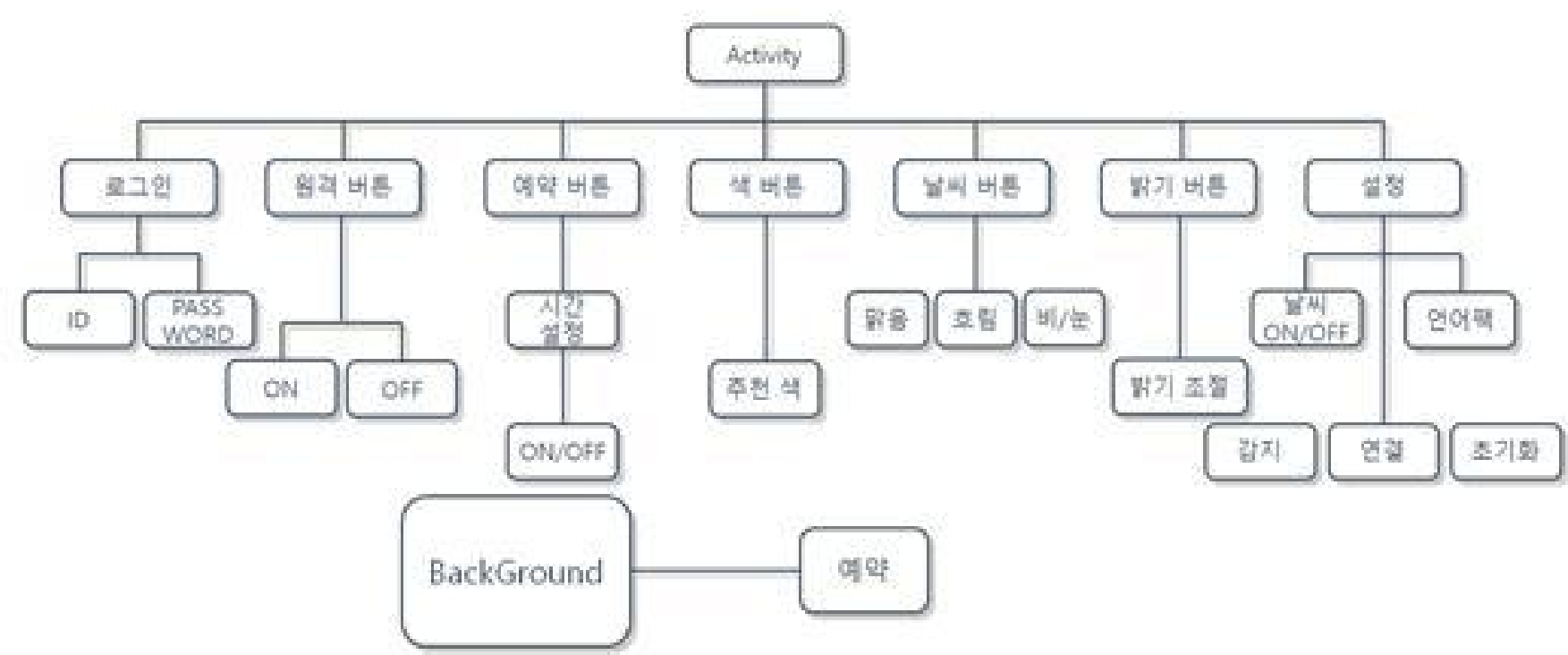
클래스 다이어그램



시스템 구조도와 시스템 구성도



어플 기능



4-2-2 현실적 제한조건 반영

현실적 제한조건	반영 내용	비고
경제성	여러 기능이 있지만 고객이 부담없이 살 수있는 가격이어야 한다.	
안전성	설치할때 쉽고 안전하게 설치가 가능해야 한다.	
실행 가능성	백열전구가 아닌 LED전구를 중점적으로 제어 하는 제품을 만든다.	
윤리성	제품의 설치 및 사용에 있어 안전함이 요구 되어야 함으로 제품 사용 설명서를 작성한다.	
사회적 영향	IoT제품을 이용하게 될 구매자들의 삶의 질을 향상시킴으로써 IoT 제품들을 활용한 사회를 형성할 기반을 다진다.	

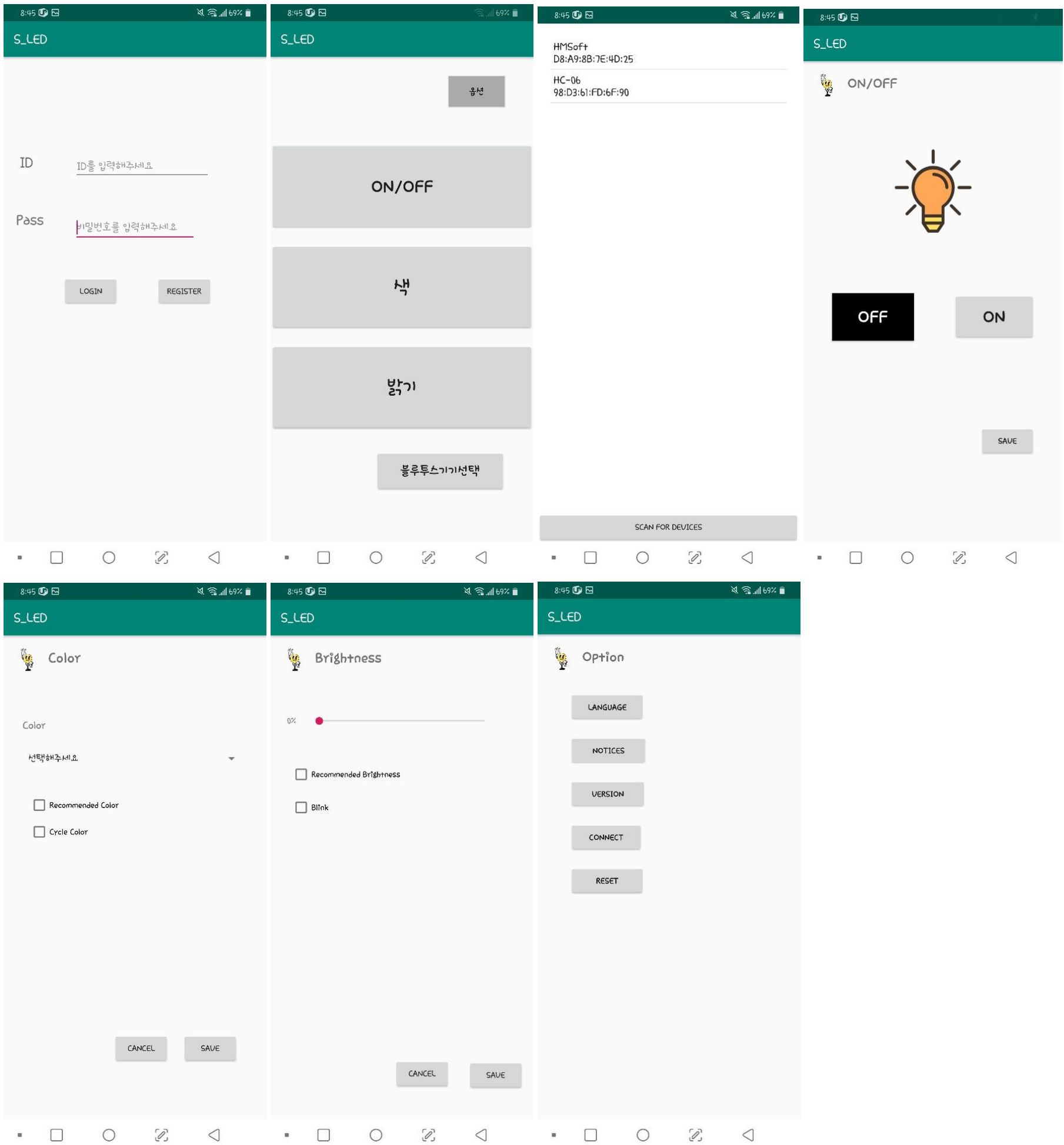
물리적 제한성	밖에서도 전구를 제어하기 위해 Wifi 또는 블루투스를 연결해 제어를 가능하게 한다	
구현성	app 구현에는 안드로이드 스튜디오 및 Java를 사용해 안정적인 프로그램을 제작한다.	

4-3 설계평가

1. UI를 통해 아이콘을 크고 간단하게 표현하여 처음 쓰는 사람도 쉽게 사용 할 수 있게 설계한다.
2. 스위치는 간단하고 심플하게 제작 하고 사용설명서를 동봉하여 설치 및 사용하는데 어려움이 없게 한다.
3. 시스템 설계도를 통해 우리가 제작할 제품의 시스템이 어떻게 작동하는지 세부적으로 설계한다.
4. 클래스 다이어그램을 통해 어떤식으로 프로그램을 구현할 것인지 설계해 프로그램을 제작할때 기능 구분을 쉽게 한다. 또한 기능 구분을 통해팀원과의 역할 분담을 쉽게 관리할 수 있다.

4-4 제품설계

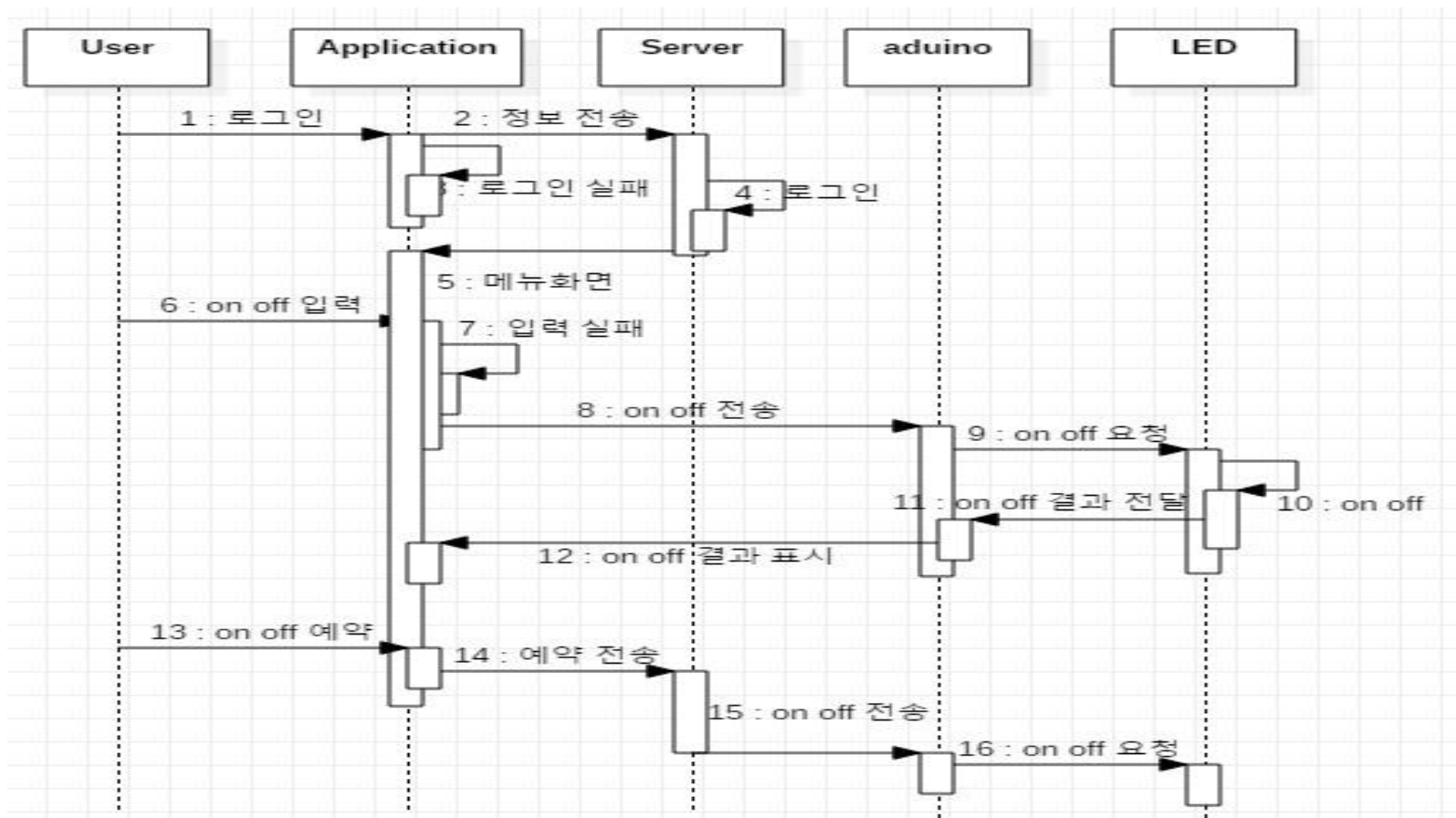
UI



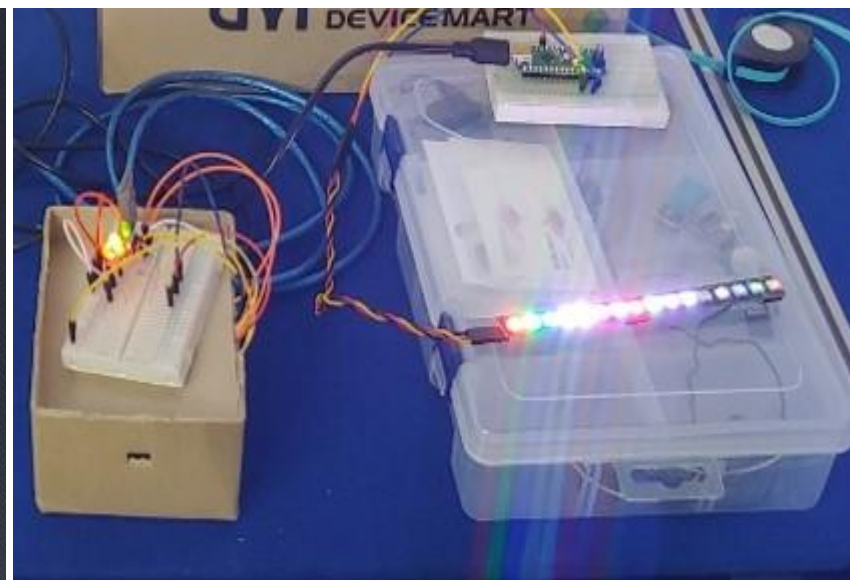
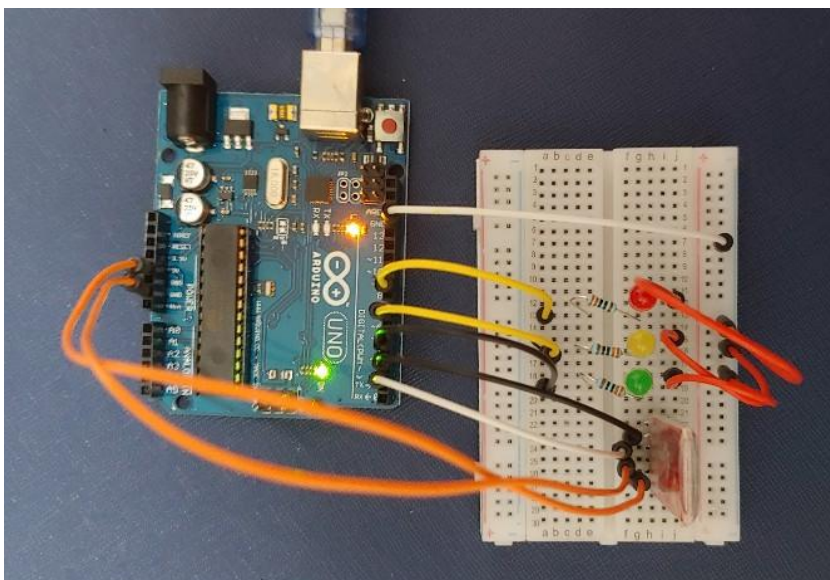
제작된 제품의 기본 외형

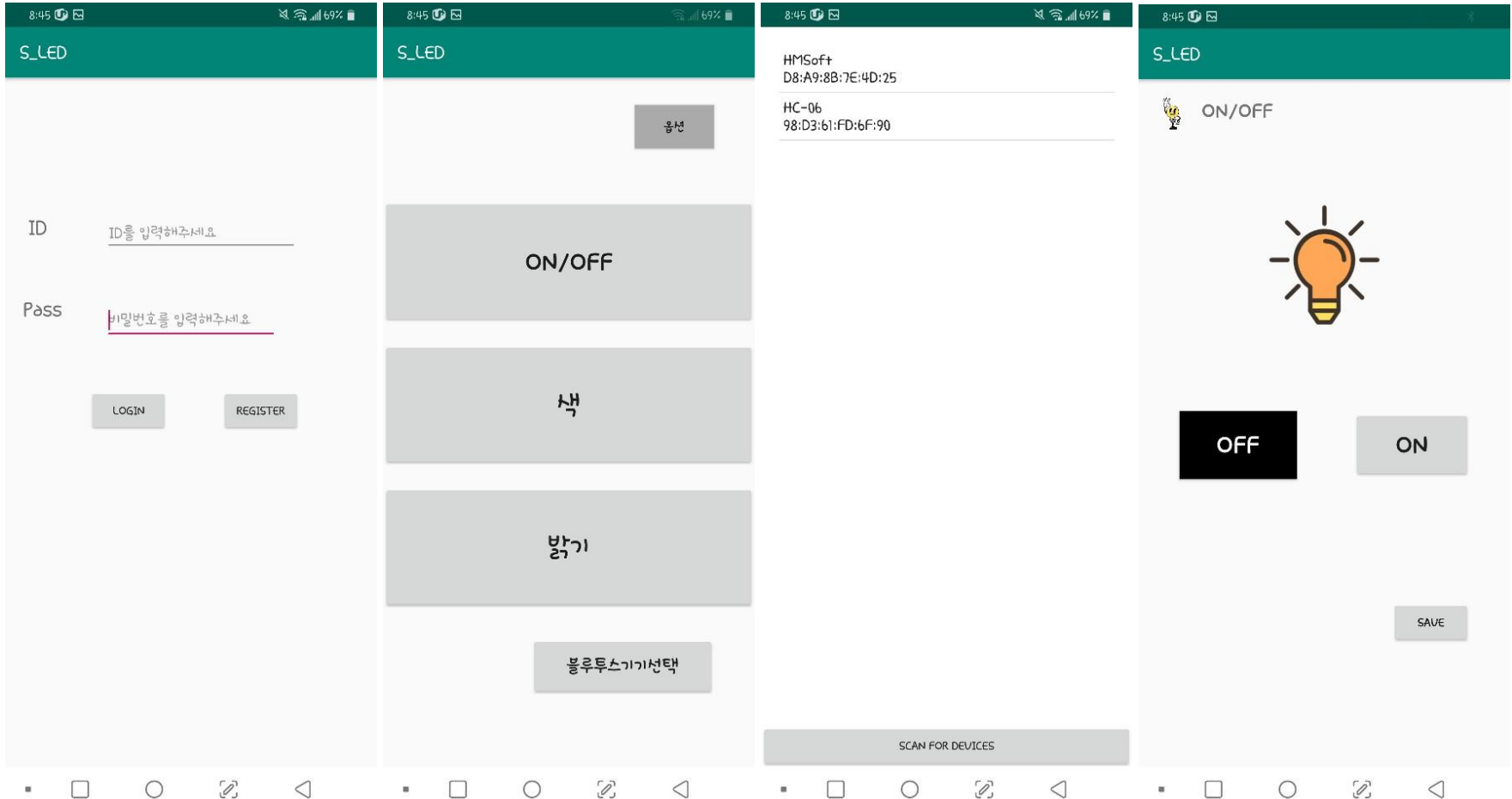


프로그램이 실행되는 순서 및 작동 방식

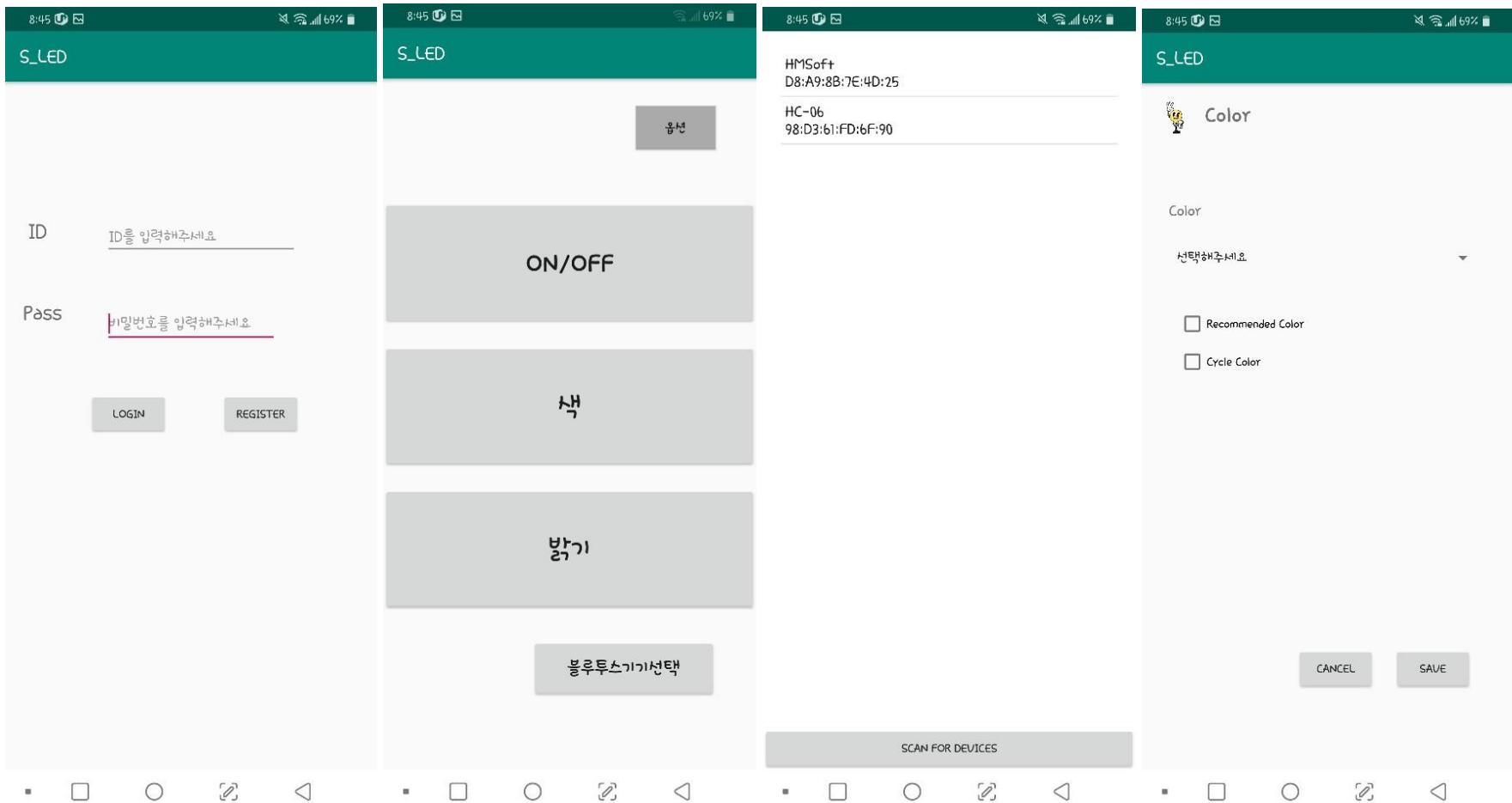


4-5 시험





On/Off 기능 사용시 **UI** 순서
 로그인 → 전구 선택 → 전체 화면에서 On/Off 기능 선택 → On 또는 Off 선택 → 확인



색 기능 사용시 **UI** 순서
 로그인 → 전구 선택 → 전체 화면에서 색 기능 선택 → 색상 선택 → 확인

4-6 결과평가

처음에 설계했던 기능들을 아쉽게도 다 구현을 하지 못했다. 앱의 로그인 화면에서는 사용자 등록과 로그인을 할 수 있다. 로그인을 한 후에는 앱을 종료 하지 않는 이상 블루투스의 연결을 유지시키기 위해 메뉴화면이 계속해서 유지된다. 메뉴화면 이 외의 화면은 벗어날시에 종료시켜 메모리의 소모를 줄였다. 메뉴화면에서 터치를 통해 사용하고 싶은 기능을 선택할 수 있게 하였다. 그리고 각 전구마다 제품을 부착하여 한 어플로 본 제품을 사용하는 전구들을 블루투스 기기 선택으로 인해 제어할 수 있다. 조절하려는 전구의 블루투스를 선택한 뒤 기능을 선택하여 조절 할 수 있다. 그리고 다양한 연령대가 사용할 수 있게 하기 위해 직관적인 디자인으로 제작하였다. 처음 설계한 것과는 다르게 기본적인 기능들만 구현을 하여 타제품과의 경쟁력이 많이 낮아졌다. 그러나 네오픽셀 LED를 사용하고 네오픽셀 라이브러리를 사용하여 아두이노 코드 구현도 쉽게 하고 더 다채로운 색 변화 기능을 구현할 수 있게 되었다.

5. 캡스톤디자인 수행 결과 및 고찰

5.1 캡스톤디자인 결과물에 대한 설명

시중에 나와 있는 제품들과의 차별성을 위해 저렴한 제품들을 선정하였다. 또한 하드웨어 · 소프트웨어 설계를 통해 구현 및 기능을 제작할 때 역할 분담 및 관리를 쉽게 할 수 있다.

제품의 부착은 기존 스위치의 겉면에 제품의 스위치를 설명서대로 부착하여 제어한다.

제품의 기능은 아래와 같다.

전구 기능 - 밝기, 색, on/off 등을 설계

그 외 기능 - 설정

전구기능들의 기본적인 동작

1. 밝기 - 로그인 → 전구 선택 → 전체 화면에서 밝기 기능 선택 → 밝기 선택 → 확인
2. 색 - 로그인 → 전구 선택 → 전체 화면에서 색 기능 선택 → 색상 선택 → 확인
3. On/Off - 로그인 → 전구 선택 → 전체 화면에서 On/Off 기능 선택 → On 또는 Off 선택 → 확인

그 외 기능들의 기본적인 동작

1. 언어 변경 - 로그인 → 전체 화면에서 Option 선택 → language 선택 → 변경할 언어 선택 → 확인
2. 블루투스 - 로그인 → 블루투스기기연결 선택 → 전구선택 → Connect 기다리기 → 연결완료
3. 초기화 - 로그인 → 전체 화면에서 Option 선택 → Reset → 확인
- 4.
- 5.

5.2 캡스톤디자인 결과물의 향후 개선 사항

내년에 같은 주제로 캡스톤디자인을 하게 된다면 추가하면 좋을점

1. 방에 들어오는 조도를 감지해 밝기를 변경해주는 기능
2. 날씨를 색이 아닌 문자로 표현할 수있는 기능
3. 좀 더 저렴한 가격으로 제작
4. 스위치 부분이 아닌 다른 부분에 제품을 부착하여 탈부착을 더욱 쉽게 하기
5. 블루투스 모듈 4.0을 이용한 블루투스의 구현
6. 음성인식을 통한 전구의 ON/OFF
7. 알람기능이 탑재된 전구

개선될 여지가 있는점

1. 기존에 있는 스위치를 제거하고 본 제품의 기계를 부착하는데에서의 어려움

2. 제품의 가격
3. 다양한 스위치 형식에서도 본 제품을 사용하는 것
4. 아두이노 보드를 나노 보드 보다 반 정도 작은 **ATTiny85**보드를 이용해서 구현을 해 제품 크기를 줄이기
5. 네오 픽셀을 이용한 전구에서만 사용이 가능하기 때문에 다른 전구에서도 사용을 가능할 수 있게 하는 점.

6. 팀 기본 규칙

1. 회의 또는 모임에 지각하지 않는다.
2. 각자 주어진 파트를 미루지 않고 수행한다.
3. 피치못한 사정으로 제때 하지못할 경우 조원에게 미리 알려 대처한다.
4. 혼자서 해결할 수 없는 부분은 팀원들과 적극적으로 상의하여 해결한다.

7. 회의록

1. 작품요약서

작품 요약서 구상

작품 요약서 사진&내용 작성

2. 작품전시회

작품 전시회 전시 구상

일정 상의

3. 최종발표

최종 발표 **PPT** 구상

최종발표 목차작성, 내용구상

최종발표 자료수집

4. 결과 보고서

결과 보고서 내용 구상

결과 보고서 자료 수집