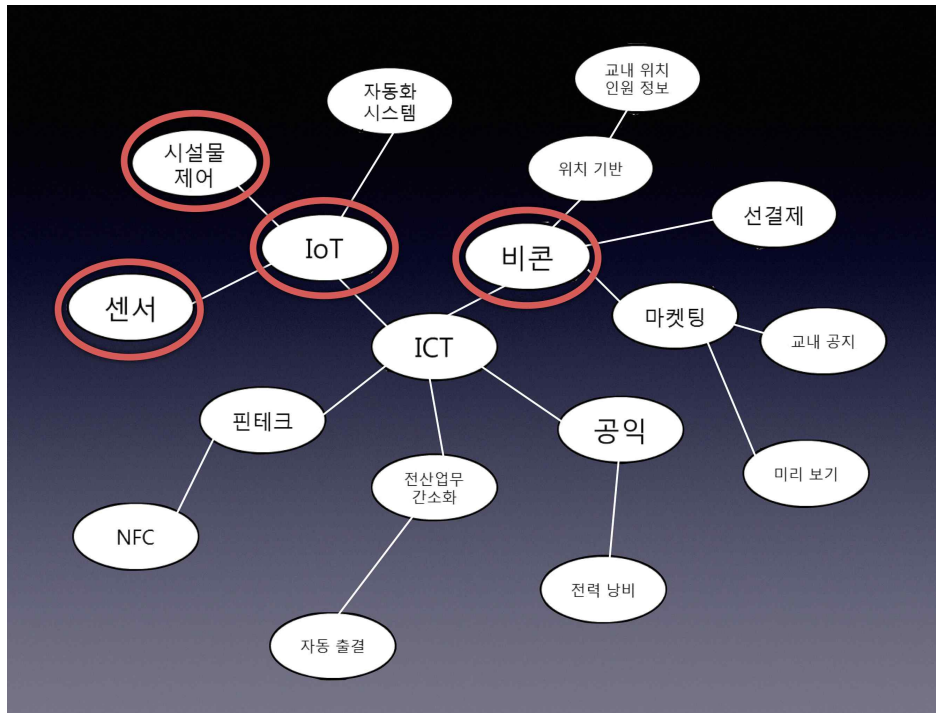


종합설계프로젝트: 결과보고서

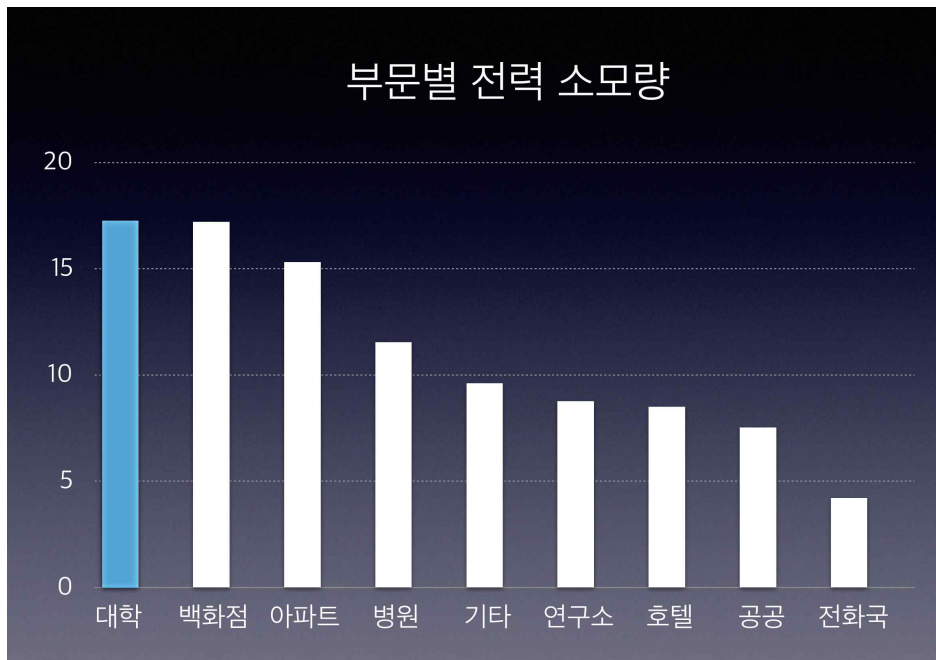
과 제 명	근거리 무선통신 기반의 냉·난방기 자동제어 서비스				
기 간	2016.03.02 ~ 2016.06.15				
팀 대 표	소속	경북대학교 컴퓨터학부		성명	김영기
	연락처	010-3901-6400		Email	apyoi9@gmail.com
과 제 참여 학생	소속(학과)	학번	학년	성명	담당업무
	컴퓨터학부	2010105022	4	김영기	프로젝트 총괄 및 서버 구축
	컴퓨터학부	2010105056	4	신우흔	라즈비안 시스템 환경 구축
	컴퓨터학부	2010105109	4	허우석	안드로이드 애플리케이션 개발
	경영학부	2012034051	3	김형수	문서화 작업 및 파이썬 프로그래밍
	경영학부	2010034074	3	박종학	자료분석 및 파이썬 프로그래밍
주요 수행내용 (결과)	○ 근거리 무선통신(Beacon)기반의 냉·난방기 자동제어 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> • 라즈베리파이의 기본 환경 시스템 구축 (Raspbian Operation System) • 적외선 송·수신부 회로도 구성 • 라즈베리파이와 회로도간 연결 및 제어환경 개발 • 웹 서버 구축 • 안드로이드 어플리케이션 개발 				
기대효과	○ 교육적 효과 <ul style="list-style-type: none"> • 최신 IT 기술의 개발 및 구현을 통하여 관련 지식을 습득하고, 이를 활용할 수 있는 역량 강화 • 단순, 특정 대상의 편의성 제공을 위한 기술개발이 아닌, 지역사회와 공공 서비스를 제공할 수 있는 기술개발 역량 및 시야 확보 ○ 서비스 효과 <ul style="list-style-type: none"> • 사람의 유무를 파악해 단순한 On/Off 뿐만 아니라 보이지 않는 곳에서 소비되는 전력들을 제어 • 냉 난방기의 효율적 운용을 통한 에너지절감 효과 • 애플리케이션을 통한 원격제어 기술로 발전 가능 				

1. 과제 수행 배경 및 목적

○ 실생활(캠퍼스)에 적용 가능한 서비스의 개발



○ 건물 부문 중 대학(캠퍼스)의 전력 소모량이 가장 심한 것으로 나타남 (통계청, 2014)



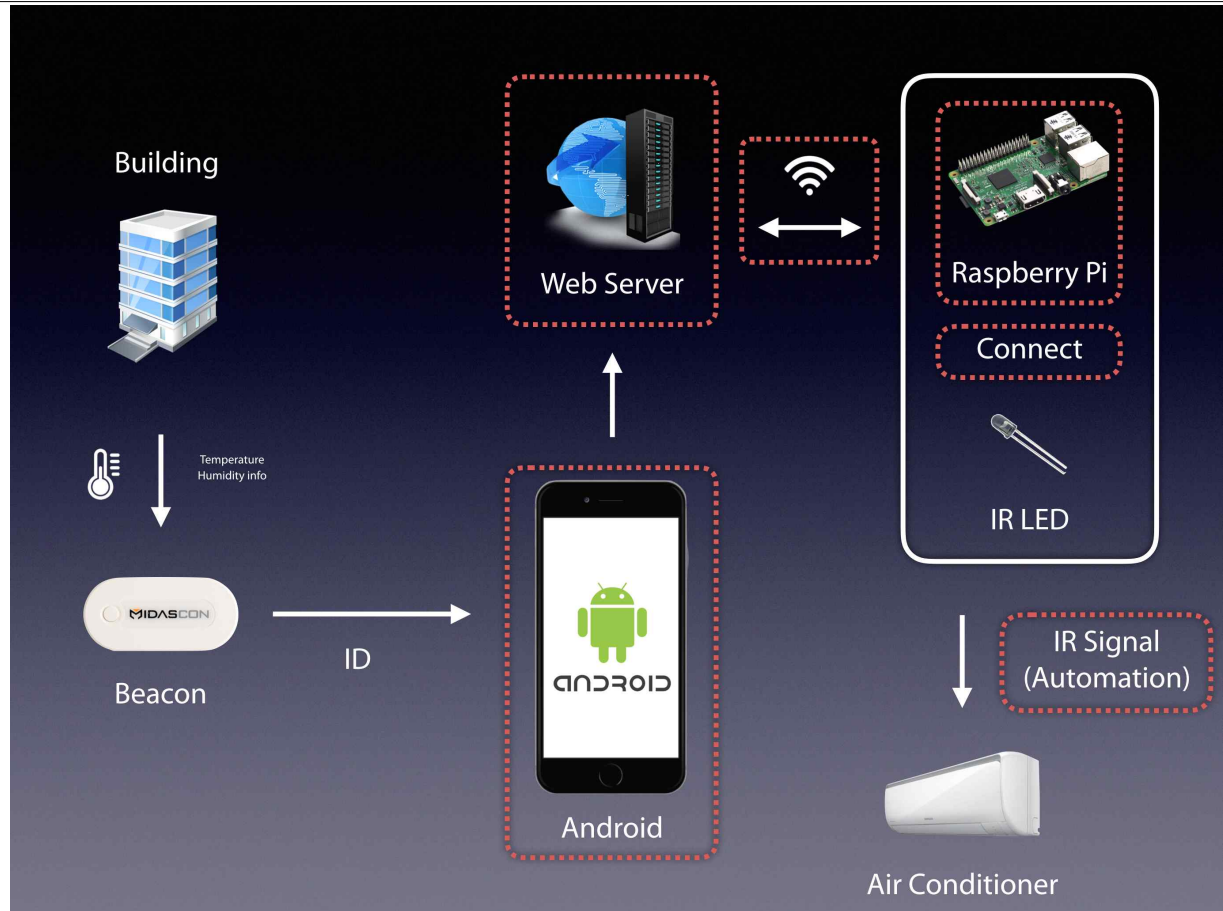
- 넓은 감지 거리, 사용자 개입의 최소화, 자연스러운 연결성 등과 같은 비콘(beacon)의 특징으로 인해 시장에서 비콘(beacon)기술을 활용한 다양한 서비스에 대한 관심이 증가하고 있음.
- 정부 차원에서 각종 스마트폰을 포함한 전자 장비를 사용한 스마트 캠퍼스 구축 방안을 마련하고 이를 유도하고 있음.

2. 과제 수행 내용

○ 근거리 무선통신(Beacon)기반의 냉·난방기 자동제어 시스템 구축

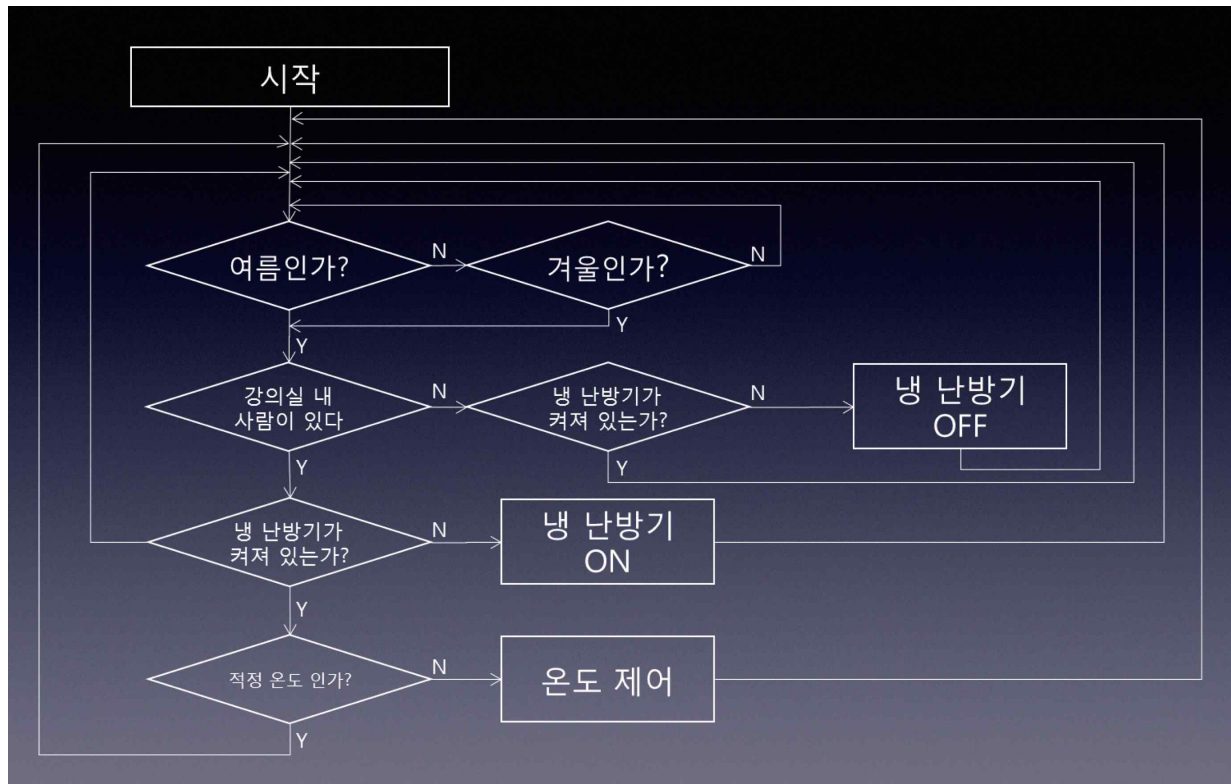
- 라즈베리파이의 기본 환경 시스템 구축 (Raspbian Operation System)
- 적외선 송·수신부 회로도 구성
- 라즈베리파이와 회로도간 연결 및 제어환경 개발
- 웹 서버 구축
- 안드로이드 어플리케이션 개발

개발범위



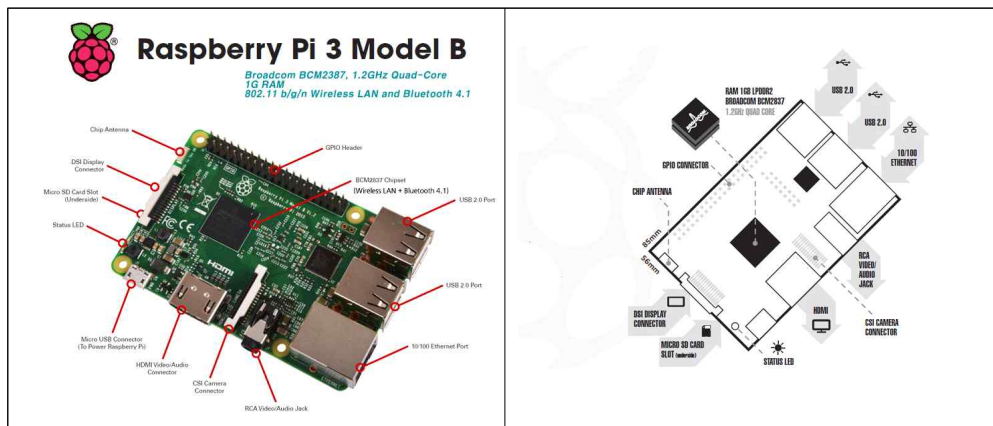
- 강의실(냉·난방기가 설치된 공간)에 사람이 있는가?
- 냉·난방기를 작동할 시기인가? (여름/겨울)
- 현재 온도가 적정 온도인가? (쾌적한 온도 제시)

과제 예상 시나리오 (순서도)



사용 예정 물품 및 활용 방안

○ Raspberry Pi 3 Model B



라즈베리 파이는 영국의 라즈베리 파이 재단이 학교에서 기초 컴퓨터 과학 교육을 증진시키기 위해 만든 싱글 보드 컴퓨터이다. 라즈베리 파이는 그래픽 성능이 뛰어나면서도 누구나 사용할 수 있도록 저렴한 가격이라는 특징을 갖고 있다. 라즈베리 파이는 하드 디스크 드라이브나 솔리드 스테이트 드라이브를 내장하고 있지 않으며, SD 카드를 외부 기억장치로 사용한다. 라즈베리 파이는 신용카드 사이즈의 소형 컴퓨터로 TV와 키보드에 연결되어 사용할 수 있다. 작은 사이즈이고 초 저가격이나 일반 컴퓨터에서 할 수 있는 많은 기능을 수행하는데 예를 들면 스프레드시트, 워드 프로세싱, 게임, 인터넷서핑 등을 할 수 있으며, 사용자의 취향이나 능력에 따라서는 다양한 사용이 가능하다.

○ Midascon Beacon과 AP



Midascon은 안전관리 시스템을 중심으로 한 비콘. 온도, 습도, 가속도를 측정할 수 있는 센서들이 내장되어 있어 설정한 기준에 따라 그 수치가 넘으면 서버를 통해 관리자에게 알릴 수 있고 움직임 센서를 이용하여 사용자들의 위치 및 이동경로, 위험지역 및 제한구역 출입에 대한 알림을 관리자가 받음으로써 안전관리를 간편하게 할 수 있다. 사용자 역시 버튼을 누름으로써 위험상황을 관리자에게 전달할 수 있다. 또한 시설물에 부착하면 시설물 상태 및 위치를 확인할 수 있기 때문에 시설물 관리도 가능하다.

3. 과제 수행 내역

개발 환경	 <p>RaspberryPi</p>	라즈베리파이 시스템 구축 (Raspbian Operating System)
		웹 서버 구축 (php기반)
		안드로이드 애플리케이션 개발 (Android Studio)
		라즈베리파이 내 제어환경 개발 (Python Programming)

역할 및 담당 업무	성명	역할	담당 업무
	김영기	팀장	프로젝트 총괄 및 서버 구축
	신우흔	개발	라즈비안 시스템 환경 구축
	허우석	개발	안드로이드 애플리케이션 개발
	김형수	분석	문서화 작업 및 파이썬 프로그래밍
	박종학	개발	자료분석 및 파이썬 프로그래밍
회의록	1차 회의 (2016. 3. 6)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 프로젝트주제의 후보로는 Beacon을 활용한 마케팅, RFID를 이용한 재고관리, VR을 활용한 여행도우미 등이 제시되었으며, 최종적으로 비콘을 활용한 마케팅을 프로젝트의 주제로 선정함 ○ 프로젝트 진행에 필요한 역할에는 설계, 테스트, 발표, PPT제작 등이 있었고, 각자에게 배분된 역할은 김영기-조장,설계,발표 신우흔-설계,테스팅 허우석-설계,테스팅 김형수-테스팅, PPT제작 박종학-테스팅,PPT제작으로 결정 ○ 정기모임 시간은 기존 강의시간인 수요일 6시이며, 필요한 경우에 비정기적인 모임, Trello 혹은 카카오톡으로 회의함 	
	2차 회의 (2016. 3. 13)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1차 회의에서 선정한 주제에 비컨뿐 아니라 NFC, 초음파 통신 기술 등을 기반으로 한 ‘스마트캠퍼스’를 최종 주제로 선정 ○ 수행 계획서는 과제추진배경, 과제의 목표, 추진방법, 과제의 일정, 기대효과 및 활용방안 등을 작성하며 팀원 모두 참여 ○ 재료비신청 서류의 작성 ○ 일반적인 비컨뿐 아니라 가속도센서가 부착된 비컨, 충격감지 센서가 부착된 비컨 등 스마트캠퍼스에 이용할 수 있는 다양한 비컨의 활용가능성을 재고 	
	3차 회의 (2016. 3. 28)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3월 30일 발표는 경영학부인 김형수, 박종학 중 한 명이 맡기로 함 ○ 어플리케이션에 필요하다고 생각되는 기능들을 마인드맵 형식으로 제작 ○ 김영기, 신우흔, 허우석 팀원은 기본적인 어플리케이션 레이아웃을 제작하기로 함 ○ 중간발표 이전까지는 어플리케이션의 틀을 최대한 제작해 볼 예정임 ○ 기능요구분석한 내용을 바탕으로 다음 주까지 어플리케이션 제작에 필요한 유즈케이스 다이어그램을 제작 ○ 다음 회의는 30일 발표를 마친 후 만나기로 예정 	

회의록	4차 회의 (2016. 4. 3)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 포괄적인 주제에서 보다 구체적인 주제로의 변경 결정. (스마트 캠퍼스 → 스마트강의실) ○ 실제로 눈으로 보여줄 수 있는 시설물 제어를 구현할 계획으로 변경. ○ 구현 1순위 기능은 냉난방기 자동 제어. 시간 여유 있을 시 그 외 기능 구현 계획. ○ 구현에 필요한 재료와 기술 모색 및 재료 구입 계획 설정. (라즈베리파이, 비콘, 아두이노 등) ○ 조사 내용 분담
	5차 회의 (2016. 4. 25)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 프로젝트를 위한 라즈베리파이, 비콘 등의 부품 확인 ○ 현재까지 진행 사항 체크 ○ 앞으로의 진행 방향 계획. 다음 주부터 본격 개발 진행 예정
	6차 회의 (2016. 5. 8)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 깃허브와 트렐로 업로드 계획 수립 ○ 데모 제작을 위한 상세 사항 논의 ○ 제작 및 조사 과업 인원별 할당 ○ 파이썬 프로그래밍 (제어환경 개발)
	7차 회의 (2016. 5. 11)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각자의 임무에 따라 개발 진행 및 진행 과정 공유 ○ 미다스콘 테스트 실시 ○ 개발 관련 자료 학습
	8차 회의 (2016. 5. 28)	<ul style="list-style-type: none"> ○ IR 송수신 재실험 ○ 서버 및 클라이언트 구현 진행 ○ 미다스콘 재테스팅
	9차 회의 (2016. 6. 10)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서버 구축 완료 ○ 라즈베리파이 - 적외선 송수신부 개발 완료 ○ 테스트 진행

회의록 사진



추진 일정	기간	내용
	~ 3월 2주차	주제선정
	3월 2주차 ~ 4월 2주차	자료수집 및 분석
	3월 4주차 ~ 4월 4주차	프로젝트 설계
	3월 5주차 ~ 5월 3주차	개발 및 구현
	5월 3주차 ~ 6월 2주차	테스트

4. 과제 수행 결과

	<div>Temperature Report</div> <table><tr><th>number</th><th>temperature</th><th>date</th></tr><tr><td>4339</td><td>26.5</td><td>2016-06-19 11:37:08</td></tr><tr><td>4338</td><td>26.5</td><td>2016-06-19 11:36:58</td></tr><tr><td>4337</td><td>26.5</td><td>2016-06-19 11:36:48</td></tr><tr><td>4336</td><td>26.5</td><td>2016-06-19 11:36:38</td></tr><tr><td>4335</td><td>26.5</td><td>2016-06-19 11:36:28</td></tr><tr><td>4334</td><td>26.5</td><td>2016-06-19 11:36:18</td></tr><tr><td>4333</td><td>26.5</td><td>2016-06-19 11:36:08</td></tr><tr><td>4332</td><td>26.5</td><td>2016-06-19 11:35:58</td></tr><tr><td>4331</td><td>26.5</td><td>2016-06-19 11:35:48</td></tr><tr><td>4330</td><td>26.68</td><td>2016-06-19 11:35:38</td></tr></table>	number	temperature	date	4339	26.5	2016-06-19 11:37:08	4338	26.5	2016-06-19 11:36:58	4337	26.5	2016-06-19 11:36:48	4336	26.5	2016-06-19 11:36:38	4335	26.5	2016-06-19 11:36:28	4334	26.5	2016-06-19 11:36:18	4333	26.5	2016-06-19 11:36:08	4332	26.5	2016-06-19 11:35:58	4331	26.5	2016-06-19 11:35:48	4330	26.68	2016-06-19 11:35:38
number	temperature	date																																
4339	26.5	2016-06-19 11:37:08																																
4338	26.5	2016-06-19 11:36:58																																
4337	26.5	2016-06-19 11:36:48																																
4336	26.5	2016-06-19 11:36:38																																
4335	26.5	2016-06-19 11:36:28																																
4334	26.5	2016-06-19 11:36:18																																
4333	26.5	2016-06-19 11:36:08																																
4332	26.5	2016-06-19 11:35:58																																
4331	26.5	2016-06-19 11:35:48																																
4330	26.68	2016-06-19 11:35:38																																
<div>냉·난방기 자동제어 코드 (파이썬)</div>	<pre>import os import requests import datetime import time status = 0 // 0:냉 난방기 OFF 상태, 1: 냉 난방기 ON 상태 while 1: resp = requests.get("http://smarting.dothome.co.kr/text.txt") temp = resp.text print("temp: {}".format(temp)) d = datetime.date.today() if temp == '': print("no conecction") if status == 1: os.system("irsend send_once lge OFF") status = 0 else : if d.month >= 6 & d.month <= 9: //여름 os.system("irsend send_once lge cooler") if temp > '26': //적정온도보다 높을 때 if status == 0: os.system("irsend send_once lge ON") status = 1 //os.system("irsend send_once lge 26") //적정 온도 elif temp < '23': //적정온도보다 작을 때 if status == 1: os.system("irsend send_once lge OFF") status = 0 elif d.month >= 12 & d.month <= 2: //겨울 os.system("irsend send_one lge heater") if temp < '19': //적정온도보다 낮을 때 if status == 0: os.system("irsend send_once lge ON") status = 1 //os.system("irsned send_once lge 19") //적정 온도 elif temp > '21': //적정온도보다 높을 때 if status == 1: os.system("irsend send_once lge OFF") status = 0 time.sleep(10)</pre>																																	

안드로이드 소스코드

```
BeaconListAdapter.java x MainActivity.java x activity_main.xml x AndroidManifest.xml x
package com.example.evan.midascon_sdksample;

import ...

public class BeaconListAdapter extends BaseAdapter {

    private final LayoutInflater inflater;
    private final ArrayMap<String, Beacon> itemMap = new ArrayMap<>();
    private int count;
    private final int padding;

    static float Temp;
    static boolean classify;

    public BeaconListAdapter(Context context) {
        super();
        padding = (int) 16dp;
        this.inflater = LayoutInflater.from(context);
    }

    public int addBeacon(Beacon beacon) {
        synchronized (itemMap) {
            itemMap.put(beacon.getMac(), beacon);
            count = itemMap.size();
            if (beacon.getType() == Beacon.TYPE_MIDAS) classify = true;
            else if (beacon.getType() == Beacon.TYPE_BEACON) classify = false;

            return count;
        }
    }

    public int removeBeacon(Beacon beacon) {
        synchronized (itemMap) {
            itemMap.remove(beacon.getMac());
            count = itemMap.size();
            if (beacon.getType() == Beacon.TYPE_MIDAS) classify = false;

            return count;
        }
    }

    public int removeBeacon(Beacon beacon) {
        synchronized (itemMap) {
            itemMap.remove(beacon.getMac());
            count = itemMap.size();
            if (beacon.getType() == Beacon.TYPE_MIDAS) classify = false;

            return count;
        }
    }

    @Override
    public int getCount() { return count; }

    @Override
    public Beacon getItem(int position) {
        synchronized (itemMap) {
            return itemMap.valueAt(position);
        }
    }
}
```

안드로이드 소스코드

```

@Override
public long getItemId(int position) { return position; }

@Override
public View getView(int position, View convertView, ViewGroup parent) {
    TextView textView = null;
    Beacon item = getItem(position);
    if (convertView == null) {
        convertView = inflater.inflate(android.R.layout.simple_list_item_1, parent, false);
        textView = (TextView) convertView.findViewById(android.R.id.text1);
        textView.setBackgroundColor(Color.WHITE);
        textView.setTextColor(Color.BLACK);

        textView.setPadding(padding, padding, padding, padding);
        convertView.setTag(textView);
    } else {
        textView = (TextView) convertView.getTag();
    }
    int[] values = BeaconUtils.getAccelerometer(item);
    textView.setText(String.format("[%s]\nMAC : %s\nRSSI : %d\nX : %d, Y : %d, " +
        "Z : %d\nTemperature : %s\nHumidity : %s\nID : %s\n",
        item.getType() == Beacon.TYPE_MIDAS ? "Midascon" : "Beacon", item.getMac(),
        item.getRssi(), values[0], values[1], values[2], item.getTemperature(),
        item.getHumidity(), item.getId()));
    Temp = item.getTemperature();

    if (item.getType() == Beacon.TYPE_MIDAS) classify = true;
    else if (item.getType() == Beacon.TYPE_BEACON) classify = false;
    else if (item == null) classify = false;

    return convertView;
}
}

BeaconListAdapter.java x MainActivity.java x activity_main.xml x AndroidManifest.xml x

package com.example.evan.midascon_sdksample;

import ...

public class MainActivity extends Activity implements BeaconCallback, Runnable {

    static final int ACTION_ENABLE_BT = 101;
    private static final int MY_PERMISSIONS_REQUEST_ACCESS_FINE_LOCATION = 100;
    private ContextManager contextManager;
    private BeaconListAdapter adapter;

    int status;
    Float Temp;
    boolean classify;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        contextManager = getMidasApplication().getContextManager();
        contextManager.getBeaconSettings().setMidasScanMode(false);

        adapter = new BeaconListAdapter(getBaseContext());

        ListView listView = (ListView) findViewById(R.id.listView);
        listView.setAdapter(adapter);
    }
}

```



```
StrictMode.ThreadPolicy policy = new StrictMode.ThreadPolicy.Builder().permitAll().build();
StrictMode.setThreadPolicy(policy);
```

```
//스레드 생성하고 시작
BackThread thread = new BackThread();
thread.setDaemon(true);
thread.start();
}
```

```
class BackThread extends Thread {
    @Override
    public void run() {
        while (true) {
            handler.sendMessage(0);

            try {
                Thread.sleep(10000);
            } catch (InterruptedException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }
}
```

```
Handler handler = new Handler() {
    @Override
    public void handleMessage(Message msg) {
        if (msg.what == 0) {

            classify = BeaconListAdapter.classify;
            Toast.makeText(MainActivity.this, "Classify = " + String.valueOf(classify),
                Toast.LENGTH_SHORT).show();

            Temp = BeaconListAdapter.Temp;

            Toast.makeText(MainActivity.this, "Temp = " + String.valueOf(Temp),
                Toast.LENGTH_SHORT).show();

            String temp = Temp.toString();
            Toast.makeText(MainActivity.this, "temp = " + temp, Toast.LENGTH_SHORT).show();
            String url = "http://smarting.dothome.co.kr/";
            HttpClient http = new DefaultHttpClient();
            try {
                ArrayList<NameValuePair> nameValuePairs = new ArrayList<NameValuePair>();
                nameValuePairs.add(new BasicNameValuePair("temp", temp));

                //nameValuePairs.add(new BasicNameValuePair("temp", temp));

                HttpParams params = http.getParams();
                HttpConnectionParams.setConnectionTimeout(params, 5000);
                HttpConnectionParams.setSoTimeout(params, 5000);

                HttpPost httpPost = new HttpPost(url);
                UriEncodedFormEntity entityRequest = new UriEncodedFormEntity(nameValuePairs,
                    "EUC-KR");
                httpPost.setEntity(entityRequest);

                HttpResponse responsePost = http.execute(httpPost);
                HttpEntity resEntity = responsePost.getEntity();

                Log.w("Temperature", EntityUtils.toString(resEntity));
            } catch (Exception e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }
};
```

안드로이드 소스코드

```
// 블루투스 사용 가능상태 판단
public boolean canUseBluetooth() {
    // 사용자에게 블루투스 활성화를 요청한다
    Intent intent = new Intent(BluetoothAdapter.ACTION_REQUEST_ENABLE);
    startActivityForResult(intent, ACTION_ENABLE_BT);
    return false;
}

@Override
public void onBeaconCallback(int status, Beacon beacon) {
    switch (status) {
        case STATUS_CODE_ENTER:
        case STATUS_CODE_UPDATE:
            if (beacon.getType() == beacon.TYPE_MIDAS) status = 1;
            if (adapter != null)
                adapter.addBeacon(beacon);
            break;
        case STATUS_CODE_EXIT:
            if (beacon.getType() == beacon.TYPE_MIDAS) status = 0;
            if (adapter != null)
                adapter.removeBeacon(beacon);
            break;
        default:
            break;
    }
    runOnUiThread(this);
}

@Override
public void run() {
    if (adapter != null)
        adapter.notifyDataSetChanged();
}

// AndroidManifest.xml에 설정된 name 클래스 호출
public MidasApplication getMidasApplication() {
    return (MidasApplication) getApplication();
}

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();
    if (ContextCompat.checkSelfPermission(this, Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION)
        != PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
        if (ActivityCompat.shouldShowRequestPermissionRationale(this,
            Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION)) {
            ActivityCompat.requestPermissions(this, new String[]{
                Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION,
                MY_PERMISSIONS_REQUEST_ACCESS_FINE_LOCATION});
        } else {
            ActivityCompat.requestPermissions(this, new String[]{
                Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION,
                MY_PERMISSIONS_REQUEST_ACCESS_FINE_LOCATION});
        }
    }
}
```

안드로이드 소스코드

```

    } else {
        if (BluetoothAdapter.getDefaultAdapter().isEnabled()) {
            // 클럭 등록
            contextManager.setBeaconCallback(this);
            contextManager.startLeScan();
        } else {
            contextManager.stopLeScan();

            Intent settingsIntent = new Intent(
                android.provider.Settings.ACTION_BLUETOOTH_SETTINGS);
            startActivity(settingsIntent);
        }
    }
}

@Override
protected void onPause() {
    super.onPause();
    contextManager.stopLeScan();
}
}

```

서버 코드

```

<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <meta http-equiv="refresh" content="<?php echo $sec?>;URL='<?php echo $page?>'">
        <script type="text/javascript" src="clock.js"></script>
    </head>
    <body onload="realtime();">
        <div style="font-size:20px; font-weight:bold">
            Temperature Report
        </div>
        <br>
        <div id="clock"></div>
        <?php
            //Android -> PHP
            $temp = $_POST["temp"];
            $date = date("Y-m-d H:i:s");
            echo $temp;
            $connect = mysql_connect('localhost', 'smarting', 'raspberrypi');
            if ( !$connect ) die("[connect error]".mysql_error());

            $flag = mysql_select_db("smarting");
            if ( !$flag ) die("[Database selection error]".mysql_error());

            $url = "http://" . $_SERVER["HTTP_HOST"] . $_SERVER["REQUEST_URI"];

            $query2 = "insert into report (temperature, date) values ('$temp', '$date')";
            $result2 = mysql_query($query2);
            if (!$result2) die("[SQL error]".mysql_error());

            $query = "select * from report order by date desc limit 10";
            mysql_query("SET NAMES utf-8");
            $result = mysql_query($query);
            if (!$result)
                die("[SQL error]".mysql_error());

            $noOfField = mysql_num_fields($result)."<br>";
            echo("<table border=1 cellpadding=3 align=left> ");

            echo("<tr bgcolor=#cccccc>");

            for( $i = 0; $i < $noOfField; $i++){
                $field_name = mysql_field_name($result, $i);
                echo("<th align=center>$field_name</th> ");
            }

            echo("</tr> ");

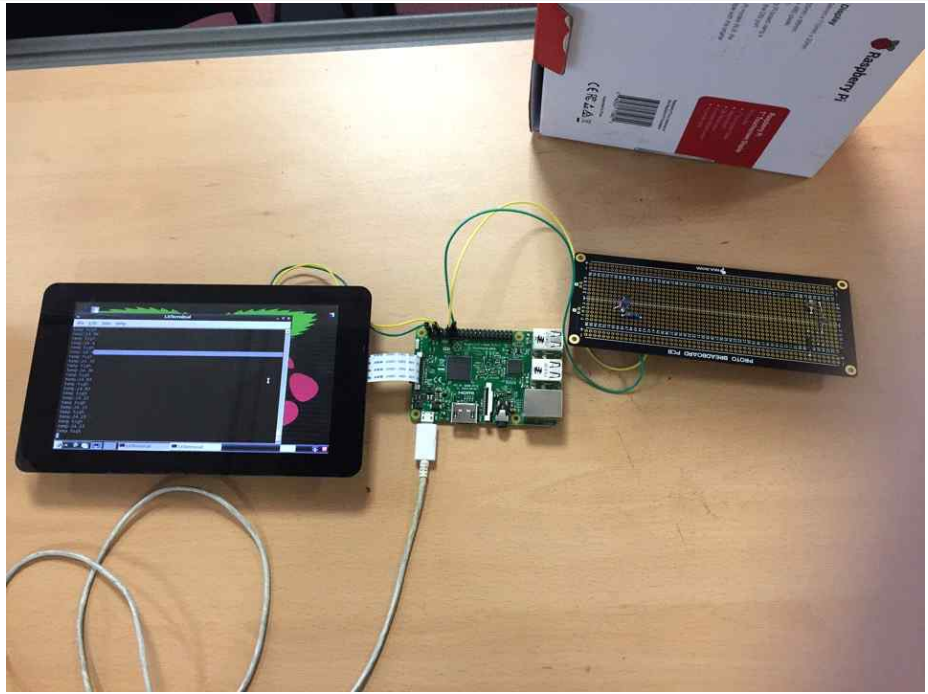
            while( $row = mysql_fetch_array($result) ) {
                echo("<tr> ");
                for ( $i = 0; $i < $noOfField; $i++){
                    $field_name = mysql_field_name($result, $i);
                    echo("<td align=center>$row[$field_name]</td> ");
                }
                echo("</tr> ");
            }
            echo("</table>");

            mysql_close($connect);
        ?>

        <?php
            $file = './text.txt';
            file_put_contents($file, $temp);
            //echo file_get_contents($file);
        ?>
    </body>
</html>

```

라즈베리파이 및
적외선 송 수신부



5. 과제 결과의 활용 방안

○ 교육적 효과

- 최신 IT 기술의 개발 및 구현을 통하여 관련 지식을 습득하고, 이를 활용할 수 있는 역량 강화
- 단순, 특정 대상의 편의성 제공을 위한 기술개발이 아닌, 지역사회와 공공 서비스를 제공할 수 있는 기술개발 역량 및 시야 확보

○ 서비스 효과

- 사람의 유무를 파악해 단순한 On/Off 뿐만 아니라 보이지 않는 곳에서 소비되는 전력들을 제어
- 냉 난방기의 효율적 운용을 통한 에너지절감 효과
- 애플리케이션을 통한 원격제어 기술로 발전 가능