

# 응글 프로젝트 결과보고서

웹트 정화영 멘토님

팀 응글

건국대학교 컴퓨터공학부

201711379 곽민정

201611184 권지은

201714151 박민기

201714155 윤태성

201711432 최지원

# 목차 Content

1. 프로젝트 제목 Project Name
2. 요약 Executive Summary
3. 필요성 및 현황 Statement of the Problem
4. 목표 Project Goals and Objectives
5. 방법 Technical Approach
6. 효과 Impact and Benefit of the Project
7. 예상 결과물 Project Deliverables
8. 참여인원 및 역할 Project Staff
9. 프로젝트 일정 Time Schedule
10. 평가 방법 Method of Evaluation
11. 프로젝트 진행경과 및 결과 Project Process and Result
12. 자체 평가 결과 Self Assessment
13. 사용성 평가 결과 Usability Evaluation
14. 프로젝트를 마치며 at the end of th Project

## 1. 프로젝트 제목 Project Name

요트 = 요(腰 : 허리 요) + 벨트 = 자세 구분 및 교정 서비스

우리의 프로젝트 제목 '요트'는 허리를 뜻하는 '요'와 벨트의 '트'의 합성어로, 벨트를 이용해 바른 자세와 그렇지 않은 자세를 구분하며 바른 자세를 위한 교정 서비스를 제공하는 프로젝트를 의미한다.

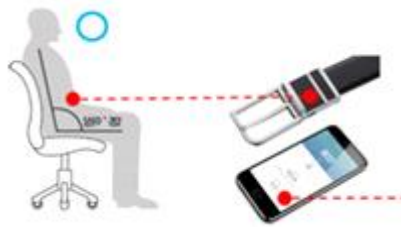
## 2. 요약 Executive Summary

### 1) 개요

회사 '웰트'에서 출시하고 상용화하고 있는 스마트벨트 '웰트'를 이용하고, '앉은 자세 구분 기술'을 활용하여 사용자들의 올바른 자세와 그렇지 않은 자세를 구분한다. 또한 올바르지 않은 자세의 경우 사용자들이 올바른 자세를 취할 수 있도록 자세 교정 서비스를 기획하고, 이를 위해 상용화 가능한 버전의 어플리케이션을 개발한다.



[그림1] 스마트벨트 '웰트'



[그림2] 앉은 자세 구분 기술



[그림3] 상용화 가능 앱

### 2) 내용

오랜 시간 앉아서 생활하는 현대인들에게 척추 질환은 점차 흔해지는 추세이다. 척추질환은 만성 질병이 될 가능성이 보다 크며, 이는 척추뿐만 아니라 두통, 스트레스 등의 부가적인 질환으로 이어질 수 있다. 척추 질환은 생활 습관이 주된 원인으로, 전문가들 또한 '생활 교정'이 가장 좋은 치료 방법이라는 의견이다. 이에 우리 옹글은 벨트 사용이 잦고 앉아 있는 시간이 많은 남성 직장인을 대상으로 해당 서비스를 제안하는 바이다. 웰트는 일상에서 사용하는 벨트를 이용한 웨어러블이기 때문에 다른 웨어러블이나 자세 교정 기구보다 쉽고 꾸준한 서비스 제공이 가능하다. 또한 벨트 웨어러블 경쟁사 '벨티 Belty'보다 디자인, 배터리 충전주기 등의 측면에서 앞서 있다. 스마트워치 등 대표적 헬스케어 웨어러블도 아직까지 '자세 교정 서비스'는 제공하지 않기 때문에 우리 서비스는 보다 경쟁력있다고 할 수 있다.

이러한 필요성과 경쟁력을 바탕으로, 옹글은 웰트의 '앉은 자세 구분 알고리즘'을 활

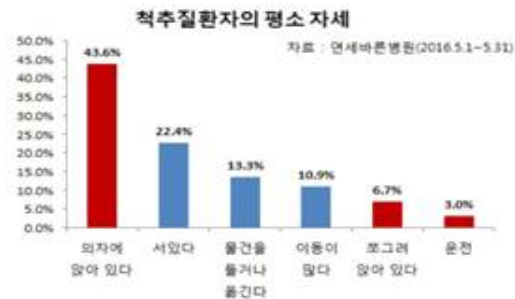
용해 좋은 자세와 좋지 않은 자세를 구분할 방안을 마련할 것이다. 교정 서비스 측면에서는, 대표적으로 자세 피드백과 모니터링 기능, 지속적으로 올바른 자세를 취하도록 돕기 위해 흥미 유발 기능을 도입할 것이다. 피드백 기능에서는 올바르지 않은 자세를 취했을 때 알림으로 알려주고 올바른 자세 영상을 제공한다. 모니터링 기능을 통해 실시간으로 자세를 알 수 있음은 물론 사용자 습관을 분석할 수 있다. 마지막으로 포인트제, 기부제 등을 도입해 사용자들의 흥미 유발을 통한 바른 자세 지속성을 높일 것이다.

### 3. 필요성 및 현황 Statement of the Problem

#### 1) 고객의 Needs 또는 불편함



[그림4]

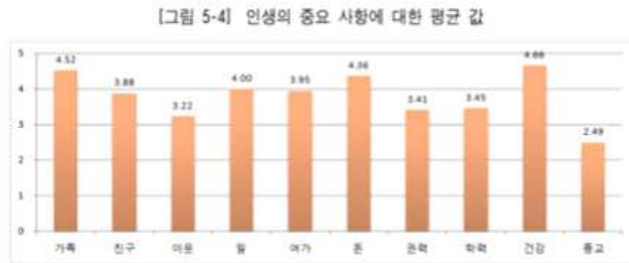


[그림5]

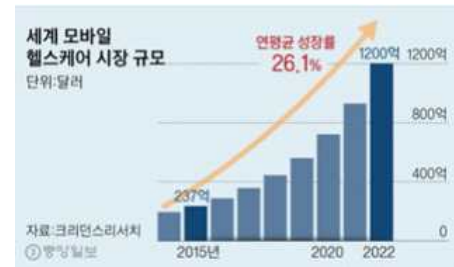
[그림4]를 토대로, 2015년 12월 건강보험심사평가원에 따르면, 척추 질환 환자는 해마다 증가하고 있으며 국민 4명 중 1명은 척추 질환 진료를 받은 것을 알 수 있다. 또한 척추 질환 관련하여 지출된 진료비 또한 7년 새 두 배 이상이 증가했다고 한다. 2017년 보건복지부 통계에 따르면, 사람들이 하루에 앉아 있는 시간은 평균 8.2시간이라고 한다. 또한 [그림5]에서 2016년 한 달간 연세바른병원에서 진행된 조사에 따르면, 척추 질환자의 평소 자세는 의자에 앉아 있는 경우가 대부분이라는 것을 알 수 있다.

이처럼 현대인은 움직이는 시간보다 앉아 있는 것처럼 한 자세를 오래 유지하는 경우가 많으며 자세가 좋지 않으면 척추나 골반 등 신체에 악영향을 미친다. 세계보건기구(WHO)는 오래 앉아 있는 생활 습관이 여러 가지 질병을 유발할 수 있다고 하여, 이를 '의자병'이라고 명명했다. 의자병은 척추 질환뿐만 아니라, 근골격계 질환, 심혈관 질환, 소화기 질환, 당뇨병, 비만, 치질 등의 질병을 유발할 수 있다.

전문가들은 이러한 '의자병'을 치료하는 가장 효과적인 방법이 '생활 교정'이라고 한 목소리를 내고 있다. 이러한 자료와 연구 및 전문가의 의견을 토대로, 자세 교정 서비스의 필요성에 대해 알 수 있다.



[그림6]



[그림7]

뿐만 아니라, [그림6]의 2012년 정보통신정책연구원의 연구결과에 따르면 사람들이 가장 중요하게 여기는 대상 중 하나가 '건강'이란 것을 알 수 있다. [그림7]에서 세계의 모바일 헬스케어 시장 규모가 연평균 26.1%성장하는 것으로 보아도 사람들의 건강에 대한 관심도를 실감할 수 있다. 이를 통해 고객들에게 '자세 교정 서비스'는 고객의 만족을 충족시키며 투자하기에 큰 시장이라는 기대가 된다.

#### 4. 목표 Project Goals and Objectives

##### 1) 사용자 맞춤형 자세 교정 서비스 제공

의자나 책상의 높낮이, 체형, 일하는 방식 등에 따라 바른 자세의 정의는 개인마다 다를 수 있다. 따라서 사전에 자신에게 맞는 바른 자세를 설정하여 보다 유의미한 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다.

##### 2) 모니터링 기능 및 피드백 기능을 통한 지속적인 자세 교정

사용자들은 일/주/월 단위로 자신의 자세를 확인해 볼 수 있는 모니터링 기능을 통해 자신의 자세를 지속적으로 확인하고 나쁜 자세에 대한 경각심을 느낄 수 있다. 또한 실시간으로 자세를 확인하고 나쁜 자세가 지속될 경우 알람을 받을 수 있는 피드백 기능을 통해 현재 자신이 나쁜 자세를 취하고 있음을 알고 꾸준히 자세를 교정할 수 있도록 한다.

##### 3) 사용자의 흥미 유발을 통한 사용자들의 꾸준한 사용 가능

그동안의 자세에 대해 정확한 정보를 제공할 뿐만 아니라 사용자가 바른 자세를 취할수록 게임 캐릭터가 성장하는 모습을 보여주는 등의 게임 형태로 정보를 제공하여 사용자의 흥미를 유발한다. 또한 바른 자세를 취할수록 포인트가 적립되고, 이를 기부할 수 있는 기능을 제공하여 사용자의 바른 자세를 유도한다. 이런 기능들을 통해 사용자들의 흥미를 유발하고 지속적으로 사용할 수 있게 한다.

#### 4) 사용자 행동 변화의 불필요로 일상생활 속 편리함 추구

웨어러블 기기의 특성상 추가적인 기기 부착을 요구하는 경우가 많은데 이는 분실 위험성도 크며 사용자가 불편함을 느낄 수 있다. 따라서 추가적인 기기 부착 없이 기존에 사용하던 벨트를 교체하는 것만으로 사용할 수 있도록 하여 사용자들이 사용하는 데 불편함이 없도록 한다.

### 5. 방법 Technical Approach

#### 1) 허리의 굽은 정도를 판단하는 방법

※ 보안상의 이유로 첨부하지 않음.

#### 2) 바르지 않은 자세를 구분하는 방법

위 1)과 같이 웰트에서 굽은 정도를 판단하는 방법은 제시해줬지만, 우리 팀은 이 접근방식으로는 한계가 있다고 생각했다. 우리 팀이 생각한 한계는 다음과 같다.

① 사람의 체형(ex:배가 나온사람, 마른사람)이나 벨트를 차는 위치(ex:골반, 허리), 책상의 높이 등에 따라서 가속도 센서가 측정하는 데이터는 사람마다 다르게 측정될 수 밖에 없다.

② 허리의 굽은 정도만 판단이 가능하고 다리를 꼬거나 다른 안 좋은 자세를 판단해낼 수 있는 데이터가 없고, 수집할 수 있는 자원이 부족하다.

우리는 ①번의 한계에 대해서 다음과 같이 접근했다.

① 사람의 체형(ex:배가 나온사람, 마른사람)이나 벨트를 차는 위치(ex:골반, 허리), 책상의 높이 등에 따라서 가속도 센서가 측정하는 데이터는 사람마다 다르게 측정될 수 밖에 없다.

-> 사용자마다 초기 값을 설정하고 그것을 0으로, 즉 올바른 자세로 판단하여 허리의 굽은 자세를 판단한다.

사람마다 시작 값은 크게 차이가 있을 수 있다. 그러나 회귀모형의 여러 체형에서 좌/우 각도가 1°만큼 변화함에 따라 x축 가속도 값이 145.986만큼 증가함을 알아냈기

때문에 변하는 정도는 비슷하다고 판단했다. 그렇기 때문에 처음 어플리케이션을 시작할 때 안내영상으로 개개인의 초기값을 설정하게 하여 문제를 해결할 방침이다.

②번에 대해서는 2가지 안이 나왔었다.

2) 허리의 굽은 정도만 판단이 가능하고 다리를 꼬거나 다른 안 좋은 자세를 판단해 낼 수 있는 데이터가 없고, 수집할 수 있는 자원이 부족하다.

- (1) 정상 자세의 범위를 정하여 범위를 넘어가는 것만을 판단하는 방법
- (2) 각자 데이터를 수집해 위에서처럼 10명 정도의 데이터를 SVM모델에 적용시켜 자세에 대한 값의 범위를 정하는 방법

우리는 일단 (1)을 우선적으로 개발하기로 했으며, 개발 속도에 따라서 (2)이 가능하면 벨트의 도움을 받거나 해서 해볼 생각이다. 현실적으로 10명의 데이터를 수집한다고 해서 다리를 꼬거나 하는 이상한 자세를 판단하긴 어렵기 때문에 한계가 있다고 판단했다. 그리고 정상자세에서 몸이 어느 쪽으로 좀 더 기울어짐에 대한 정보도 같이 피드백 할 계획이다.

### 3) 실시간 피드백 기능

우리는 자세를 피드백 받으려면 실시간 기능이 있어야 한다고 판단했다. 그러나 벨트는 배터리를 오랫동안 충전하지 않아도 사용 할 수 있다는 장점이 있는데, 이 이유 중 하나가 데이터 통신 주기를 길게 잡은 것이었다. 때문에 정화영 멘토님의 피드백을 받아 우리가 만드는 로컬 버전에는 실시간 기능을 추가하고, 실제 상용화 버전을 따로 만들자는 의견이었다. 따라서 벨트에 데이터를 5분 단위로 저장하고 어플로 가져오는 것은 30분 단위로 하는 방법으로 상용화 시킬 예정이다.

### 4) 데이터 저장 방법

우리가 데이터를 받아오는 양은 x,y,z각도 값의 실수형(float)을 기준으로 계산했을 때 5분마다 측정 시 한 시간에 12번, 24시간과 한 달 기준으로 계산해보면

$3 \times 12 \times 24 \times 30 \times 4 \text{ byte} = 0.10368\text{MB}$ 이다. 실제 측정 방식은 앉아있을 때만 저장하기 때문에 이보다 더 적게 나갈 것이다. 매우 적은 데이터 양이라고 판단되기

때문에 데이터를 서버에 저장하는 방식인 sever-client 방식이 아니라 메모리를 할당 받아 어플리케이션에 모두 저장하는 방식인 stand-alone 방식으로 구현할 생각이다. 어플 자체도 서버와 통신하는 방식이 아니라 stand-alone 방식으로 구현할 생각이다.

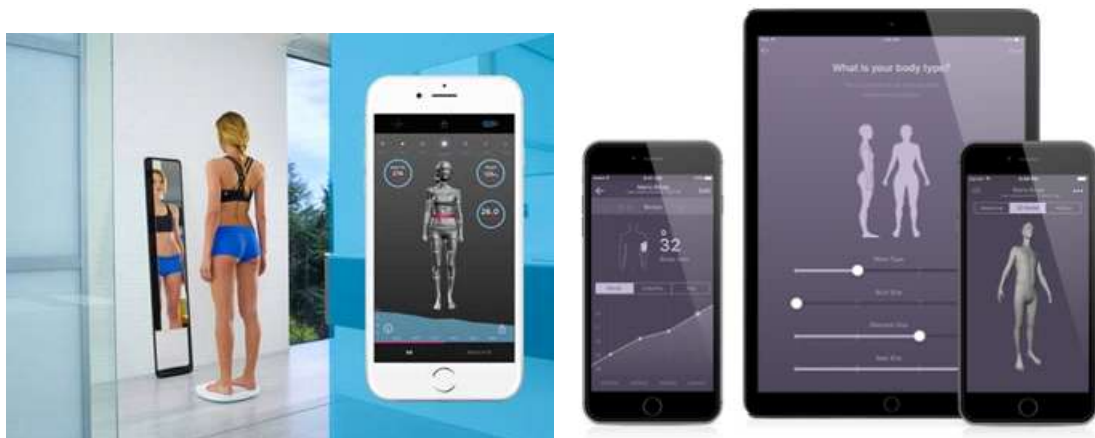
## 5) UI/UX

우리는 실시간으로 벨트에 진동이나 어플의 알람기능을 넣어 피드백 해주는 것이 가장 효과적이라고 생각했으나, 그러면 벨트의 장점인 배터리 유지력이 사라지기 때문에 다른 방식으로 피드백을 통해 동기부여를 하는 방법을 생각했다. UI/UX 부분에서 가장 많이 고려한 점이 피드백과 동기부여 부분이다.

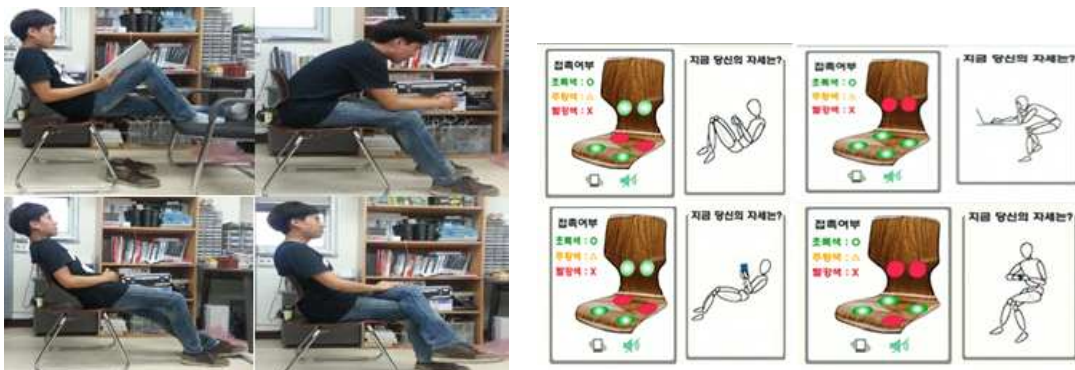
개발언어는 안드로이드의 코틀린이다.

### 5)-1. 사용자 자세 보여주기

#### 1안. 3D Rendering



#### 2안. 2D Image Switching



사용자의 자세를 어플로 확인할 수 있게 보여주는 방법에서 2가지 안이 제시됐는데 1



안은 3D rendering 방식이고 2안은 2D이미지 스위칭 방식이다. 선택에 있어 고려 중이며 우선 초기 개발 단계에서는 2안을 선택하기로 했다.

#### 5)-2. 일/주/월 기준 모니터링

피드백과 동기부여를 위하여 데이터를 단위별로 보여주는 것이 좋다고 생각하여 제안된 방법이다. 일별로는 시간데이터를 통해 오늘 좋은 자세를 취했는지 보여주고, 주별로는 데이터와 함께 축에 대한 정보를 활용하여 사용자의 습관 분석(어디로 자주 기우는지 등)에 대해서 넣고, 월 단위로는 지난 달과 비교하여 얼마나 더 괜찮아 졌는지 정도의 정보도 제공할 것이다.

#### 5)-3. 포인트 제도

동기부여 방식 중에 좋은 자세를 더 많이 취하면 포인트를 주는 방법이 제시되었다. 한 시간 혹은 하루를 기준으로 좋은 자세를 꾸준히 유지한 시간이 많으면 포인트를 적립하는 방법으로 접근할 것이다. 이 포인트를 활용하여 기부 등을 할 수 있도록 고려 중 이다. 이 부분은 멘토님과의 상의를 통해 구체적인 방안을 마련할 계획이다.

#### 5)-4. 스트레칭 영상 제공

시간 단위로 자세가 안 좋은 경우가 더 많을 경우 스트레칭 영상을 보여주는 방식을 통해 동기부여를하기로 결정했다. 영상을 저장하는 방식은 마찬가지로 stand-alone 방식을 이용할 것 이고 이를 불러오는 방식으로 영상을 보여줄 것이다.

### 6. 효과 Imapct and Benefit of the Project

#### 1) 자가 진단 시스템 구축

허리에 통증 혹은 불편함이 느껴질 때 병원을 찾는 것이 일반적이다. 증상이 시작되고 빠른 기간 내에 병원을 찾으면 물리 치료, 주사 치료, 약물 치료를 통해 개선이 가능하다. 하지만 치료를 미루고 방치하면 고관절 퇴행을 부추기는 등 역효과를 가져오고 만성 질환으로 이어질 가능성이 매우 높다.

우리 프로젝트 '요트'는 생활 교정을 통해 이를 사전에 방지한다. 주기적으로 본인의 자세에 대한 정보를 어플리케이션을 통해 받아 앓은 자세가 올바른지 판단할 수 있

다. 또한 이를 꾸준히 사용함으로써 축적된 데이터 값을 통하여 자세의 변화도 파악할 수 있다. 이러한 정보들을 사용자에게 제공함으로써 스스로 본인의 자세가 올바른지에 대한 자가 진단이 가능하도록 한다. 병원에 방문하더라도 어플리케이션에 축적된 데이터를 바탕으로 상담을 진행한다면, 보다 구체적인 상담이 이루어지리라 기대한다.

## 2) 자세 교정을 통한 기부 효과

평소에 기부에 관심이 있더라도 이를 실행에 옮기기 쉽지 않은 경우가 많다. ‘요트’는 바른 자세를 꾸준히 유지하는 경우 지속 기간에 따라 포인트가 쌓이며, 이 포인트를 사용해 원하는 곳에 기부할 수 있는 시스템을 갖는다.

따라서 자세 교정 효과뿐만 아니라 자세를 바르게 유지함으로써 사회에 선한 영향력을 끼치도록 하는 기회를 제공한다. 사용자들로 하여금 자세 교정에 대한 관심 및 흥미를 유발하고 자연스럽게 기부 문화를 형성할 수 있다.

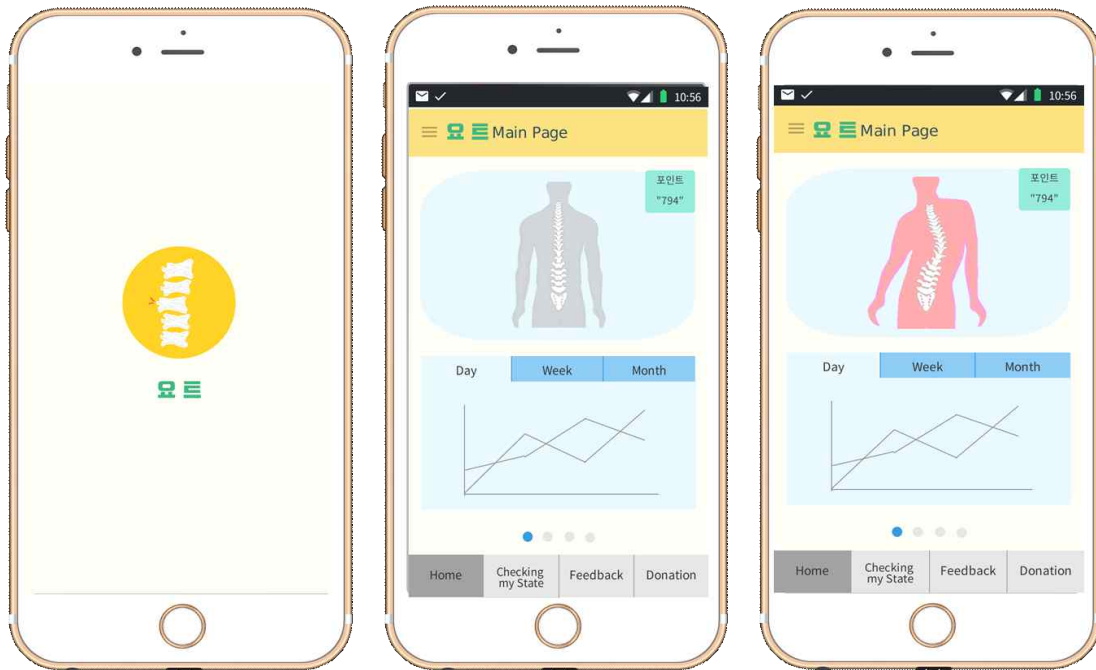
## 3) 앉은 자세 교정 이상의 기대 효과

골반과 체형을 교정하여 올바른 자세를 완성시킨다면 다양한 질병 개선이 가능하다. 어깨 결림, 거북목, 허리 통증, 척추 측만증 등 불균형한 체형 교정 및 척추 질환 개선과 예방이 가능하다. 또한 심혈관 질환, 소화기 질환, 비만, 치질 등 각종 질병을 예방할 수 있으며, 여성의 경우 하체 비만 요실금의 문제 해결에도 도움이 된다는 전문가들의 의견이 있다. 즉, 앉은 자세의 교정으로 삶의 질을 더욱 향상시킬 수 있을 것이라 기대한다.

## 7. 결과물 Project Deliverables

우리의 결과물은 안드로이드 어플리케이션으로, 이와 같은 기획안을 바탕으로 사용자들에게 다음과 같은 디자인의 서비스를 제공할 것이다.

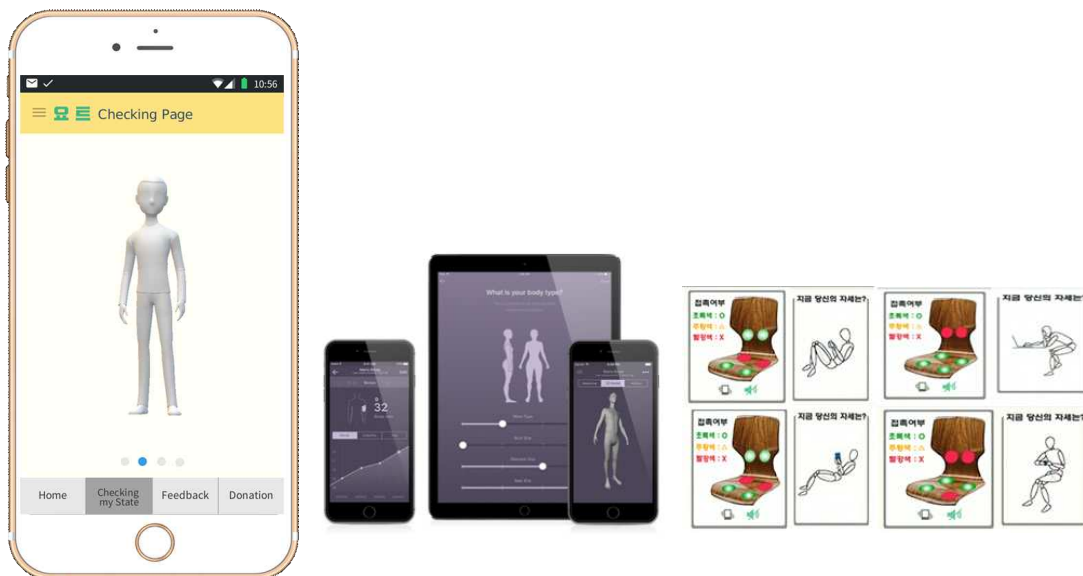
### 1) 첫 화면 & 메인 화면



어플리케이션을 실행했을 때 보이는 첫 화면은 첫 번째 그림과 같고, 이어서 나오는 메인 화면은 두 번째와 세 번째 그림과 같다. 두 메인 화면의 첫 번째 부분 화면은 자세가 좋은 경우와 좋지 않은 경우에 따라 달라진다. 우리는 이 화면에 간단한 캐릭터를 넣어 사용자의 자세에 따라 캐릭터의 몸이 굽어지고 펴지는 정도를 확인할 수 있도록 할 것이다. 또한 바로 상단에서 포인트가 적립되는 것을 확인할 수 있고, 포인트는 기부 페이지에서 사용할 수 있다.

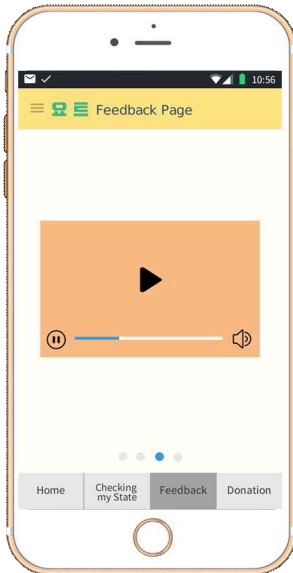
하단의 부분화면은 일/주/월 별 사용자의 상태를 모니터링 할 수 있는 화면이다.

## 2) 현재 상태 확인 화면



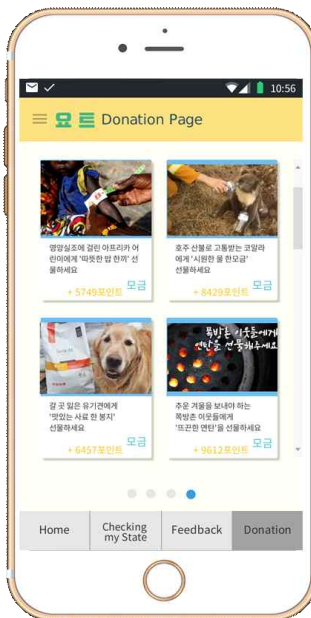
위의 5-5)에서 설명했듯이, 사용자 현재 자세를 보여줄 수 있는 화면은 3D렌더링 방식과 2D Switching 방식 중 고려중이다. 우선 초기 개발단계에서는 2D 방식으로 진행할 예정이다.

### 3) 스트레칭 영상 화면



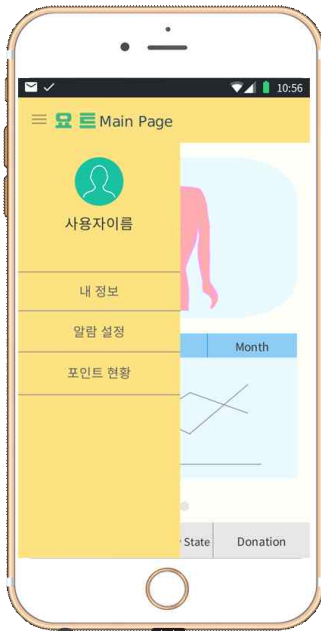
꾸준한 올바른 자세로 포인트를 쌓은 사용자는 원하는 곳에 다음과 같은 화면에서 기부를 할 수 있다. 자세한 사항은 웰트 측과 구체적인 협의가 있어야 하나, 다음과 같이 사용자들이 희망하는 곳에 모금하는 형태로 진행되며, 일정 수준의 포인트가 쌓이게 되면 기부가 진행 되는 방식으로 계획 중이다.

### 4) 기부 화면



척추 질환 치료 및 예방에는 '자세 교정' 및 '주기적인 스트레칭'이 효과적이라는 전문가의 의견에 따라, 현재 자세 알림이 있을 때마다 다음과 같이 스트레칭 영상 화면을 제공한다.

### 5) 마이페이지



## 8. 참여인원 및 역할 Project Staff

- 박민정 / 기획(발표 및 마케팅)

프로젝트의 방향성에 대한  
기획한다. 마케팅 역할로서  
발표를 담당함으로써 우리.

- 권지은 / 개발

서비스 제공 측면에서 사용자와의 상호작용을 고려하여 알람을 켜고 끌 수 있고 포인트 현황 및 기부 현황을  
다음과 같은 사용자 화면에서 사용자 정보를 확인할 수 있  
들의 지속적인 사용을 이끌어낼 수 있다.

합하여 구현 시 사용자들의

- 박민기 / 개발

벨트 웨어러블을 통해 받은

적으로 모니터링 기능을 가

별 등 다양한 주기로 나눠서 데이터를 수집하고 이를 분석하여 사용자에게 피드백을 제공하  
링하도록 한다. 구체적인 평가 기준을 마련하여 효과적인 구현이 가능하도록 한다.

- 윤태성 / 개발

‘앉은 자세 구분 알고리즘’을 활용하여 사용자들의 바른 자세와 그렇지 않은 자세를  
구분하고 구현할 방안을 모색한다. 이를 통해 효과적인 피드백 방안을 기획하고 사용  
자들에게 유용하게 해당 기능을 제공할 수 있도록 한다. 구현을 위해 기획 시 구체적  
인 기술적 요소들을 고려한다.

- 최지원 / 기획(팀장 및 디자인)

팀장으로서 프로젝트에서 팀원들의 역할을 조정하고 프로젝트의 전체적인 틀을 계획한다. 피드백, 모니터링, 흥미 유발 각 파트 별 구체적인 기능을 구상한다. 프로젝트 내 필요한 디자인을 담당하고, 사용자들에게 보다 쉽고 편한 인터페이스를 제공하도록 한다.

## 9. 프로젝트 일정 Time Schedule

회차	기간	주제	내용
1	4.06 ~ 4.12	아이디어 구체화 및 첫 미팅	멘토님과 첫 미팅을 통한 아이디어 회의 및 NABC 기반 프로젝트 구체화
2	4.13 ~ 4.19	시장분석 및 구현 구체화 온라인 회의	SWOT 시장분석 및 전략수립과 온라인 회의를 통한 앞으로의 구현 방안 논의
3	4.20 ~ 4.26	차별화 및 카드소팅을 위한 온라인 미팅	카드소팅을 통한 차별성 정립 및 기능의 구체화
4	4.27 ~ 5.03	기획 구체화 및 기획서 작성	기획서 작성을 통한 프로젝트 정리 및 구현 계획 수립과 구체적인 UI 디자인
5	5.04 ~ 5.10	중간발표 및 멘토 미팅	2회차의 구현 방안에 대한 구체적 피드백, 구현 계획 확정.
6	5.11 ~ 5.17	구현	전체적인 틀 및 각 화면 구현
7	5.18 ~ 5.24	구현	‘앉은 자세 구분 기술’을 활용하여 바른 자세와 그렇지 않은 자세를 구분하고 사용자에게 피드백을 할 수 있는 기능 구현.
8	5.25 ~ 5.31	구현	데이터를 받아오고 주기별로 사용자 습관을 분석하여 모니터링 할 수 있는 기능 구현.
9	6.01 ~ 6.07	구현	바른 자세 지속 시간에 따라 포인트를 지급하는 등 사용자에게 흥미를 유발할 수 있는 기능 구현.
10	6.08 ~ 6.14	구현	그 외 세부적인 사항을 마무리하고, 디자인 및 앞서 구현한 기능들 점검. 프로토타입 평가 및 개선방향 도출.
11	6.15 ~ 6.21	통합 검사	전체적인 점검 및 보고서 작성.

12	6.22 ~ 6.28	최종 발표	발표 및 결과물 시연
----	-------------	-------	-------------

## 10. 평가 방법 Method of Evaluation

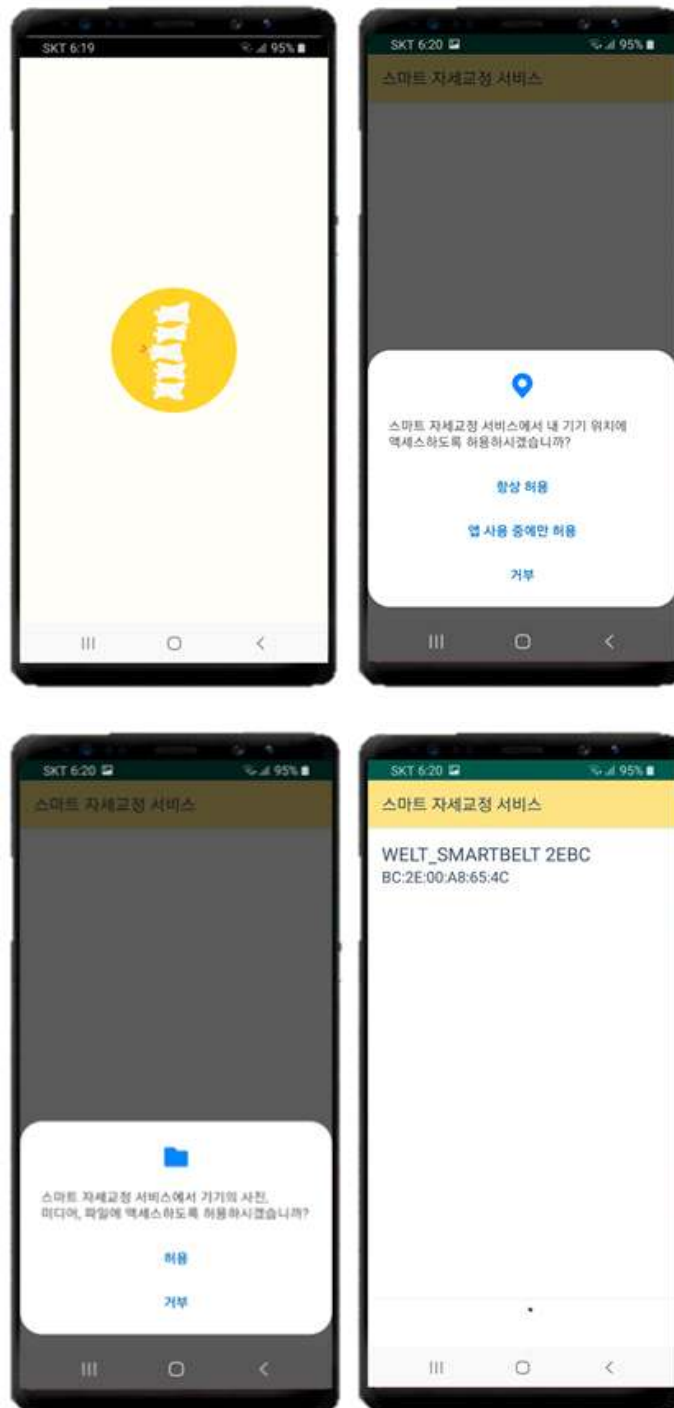
웅글의 프로젝트 '요트'의 주제인 '앉은 자세 구분'과 '자세 교정 서비스'에 초점을 맞춰 대표적 기능인 '피드백 기능', '모니터링 기능', '흥미 유발 기능'을 중심으로 한 평가 방법을 다음과 같이 제시한다.

- ① 각 사용자 별 바른 자세의 기준이 알맞게 지정되었는가? (초기값이 좋은 자세와 그렇지 않은 자세를 구분할 올바른 척도가 되었는가?)
- ② 축적된 정보들을 바탕으로 정확한 자세 분석이 이루어졌는가?
- ③ 일정한 주기로 사용자에게 알림이 제공되었는가?
- ④ 사용자의 업무 방해를 방지하기 위한 알람 끄기 서비스가 제공되었는가?
- ⑤ 자세 교정에 충분한 스트레칭 영상이 제공되었는가?
- ⑥ 사용자의 흥미 유발을 위한 캐릭터UI의 척추 휘어짐이 사용자의 자세 정보를 잘 반영하여 표현되었는가?
- ⑦ 기부 방법이 정해진 기준에 맞게 적용되었는가?
- ⑧ 캐릭터와 기부 같은 흥미 유발 기능이 사용자의 지속적인 사용을 이끌어내는가?
- ⑨ 사용자가 쉽게 이용할 수 있도록 구현되었는가?

## 11. 프로젝트 진행경과 및 결과 Project Process and Result

### 1) (5/11~5/30) 블루투스 연결

스마트벨트와 어플리케이션을 블루투스로 연결해 사용자 데이터를 받아올 수 있도록 한다. 첫 실행 때 연동하고 내부에 저장해둬으로써 이후에는 별도의 연결 과정 없이 지속적으로 데이터를 받을 수 있도록 한다.



## 2) (5/11~5/30) 튜토리얼

첫 실행 시 바른 자세의 기준을 사용자에게 제시하고 해당 자세를 취하도록 한다. 바른 자세 기준은 전문가들의 의견을 반영하여 선정했으며 다음과 같다.

- ① 엉덩이를 의자 깊숙이 넣고 등받이를 허리에 닿게 한다.
- ② 모니터와 약 50cm 거리를 두고 목을 바로 든다.



③ 팔꿈치와 무릎의 각도가 약 90도가 되도록 한다.

사용자들이 위의 자세를 취하면 약 10초간 데이터를 받아오고, 이 값의 평균값을 사용자의 기본자세로 설정한다. 이 값을 사용해 사용자의 나쁜 자세를 구분하고 올바른 자세를 취하도록 돕는 서비스를 제공한다.

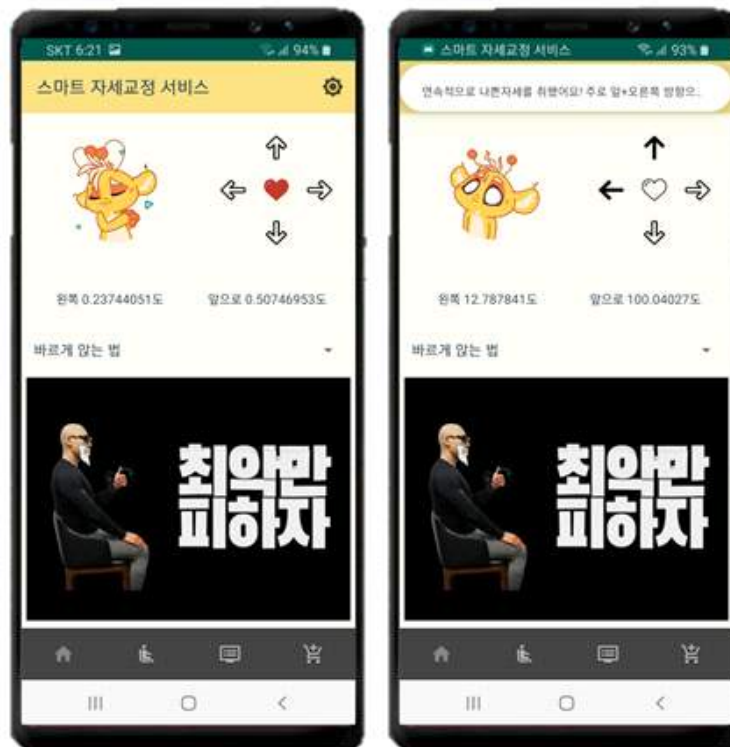


### 3) (5/18~5/30) 기능 1 : 피드백 기능

사용자들의 올바른 자세와 효과적인 교정 서비스를 제공하기 위해 다음과 같은 측면에서 피드백 기능을 제공했다. 어플리케이션 실행 시 가장 먼저 보이는 메인 화면으로 직관적인 이미지와 영상을 제공해 사용자들의 쉬운 사용과 이해가 가능하도록 했다. 또한 복잡하고 상세한 기능보다 간편한 기능을 먼저 보여줌으로써 접근성과 효율성을 높이는 것을 목표로 했다.

① 캐릭터 : 현재 자세를 캐릭터의 표정과 상태 및 화살표 방향으로 알려주며, 이미지 밑에 틀어진 각도도 보여준다. 별도의 그래프 해석이 필요 없이 시작 화면에서 간편히 현재 자세를 확인할 수 있다. 주 사용자가 남성 직장인인 것을 고려하여, 바쁜 현대인들을 위한 어플리케이션의 간편성과 사용성에 초점을 맞춘 기능이다.

② 스트레칭 영상 : 가장 효과적인 자세 교정 방법은 생활 교정, 즉 스트레칭이라는 전문가들의 의견을 반영한 기능이다. 첫 화면에 스트레칭 영상을 제공해 알림을 받고 어플리케이션을 실행한 사용자들이 보다 적극적으로 자세 교정이 가능하도록 했다. '바르게 앉는 법', '오래 앉아 있는 사람들을 위한 영상', '디스크 잇는 사람들을 위한 영상', '디스크 자가 진단과 스트레칭', '앉아서 하는 스트레칭 1, 2' 등 유형 별 영상을 다양하게 제공해 사용자가 필요에 맞게 선택하여 사용할 수 있도록 했다.

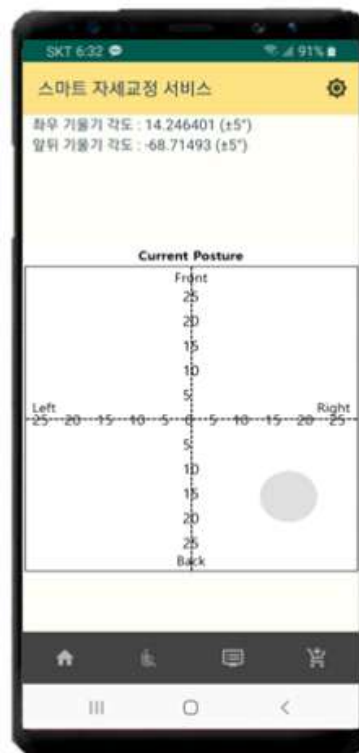


#### 4) (5/18~5/30) 기능 2 : 현재 자세 확인 기능

사용자들의 현재 자세(좌우, 앞뒤 기울기 각도)를 실시간으로 그래프에 표시해준다.

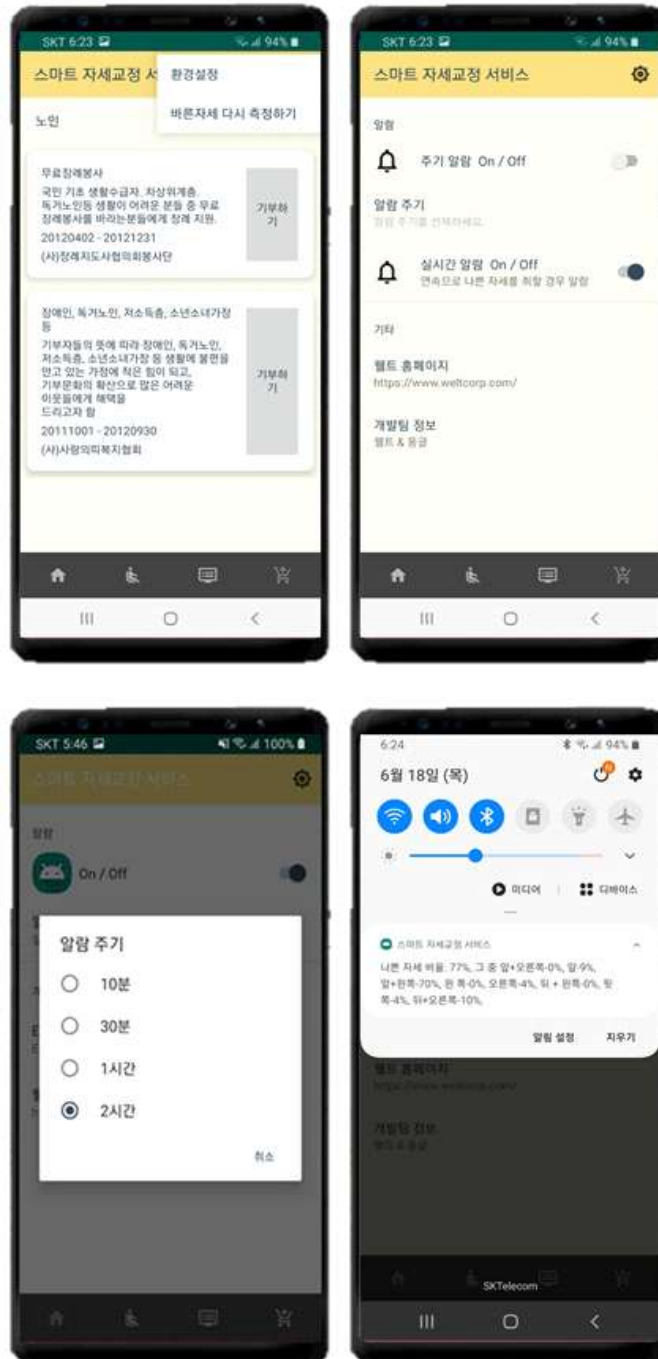
앞의 피드백 기능의 캐릭터가 간편하고 직관적으로 캐릭터 표정과 화살표로 자세를 나타냈다면, 해당 기능에서는 그래프를 통해 보다 상세하고 구체적으로 현재 자세를 측정하고 확인할 수 있다. 블루투스로 연결한 스마트벨트로부터 사용자의 자세 데이터 값을 받아오고, 벨트의 앉은 자세 측정 알고리즘 계산식을 활용해 사용자의 좌우, 앞뒤 기울어진 각도를 측정해 수치로 표현함과 동시에 그래프에 나타냈다.

현재 자세를 실시간으로 정확히 확인할 수 있다는 측면에서 다른 헬스케어 웨어러블이나 자세 교정 기구와 비교했을 때 가장 차별성을 갖는 부분이라고 할 수 있다.



### 5) (5/18~6/06) 기능 3 : 자세 알림 기능

사용자 편의에 따라 알림을 켜다 껐다 할 수 있다. 특히 주 사용자가 직장인임을 고려해 업무나 회의 시간 등 알림을 받을 수 없는 상황에서 알림 수신을 방지할 수 있도록 구현한 기능이다. 또한 10분, 30분, 1시간, 2시간 등 사용자가 원하는 알림 주기를 설정할 수 있는 '주기 알람 기능'과, 좋지 않은 자세가 10초 이상 지속되면 즉각적으로 알림을 보내는 '실시간 알람 기능'을 구분해 사용성을 최대한으로 높였다.

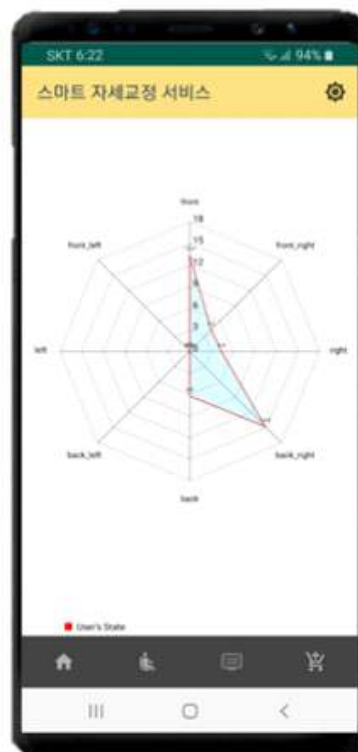


#### 6) (5/18~6/08) 기능 4 : 모니터링 기능

사용자의 현재 자세를 지속적으로 저장하고 5초마다 값을 갱신해 그래프에 값을 표현한다. 어느 방향으로, 얼마만큼 기울었는가를 축적해 저장한다.

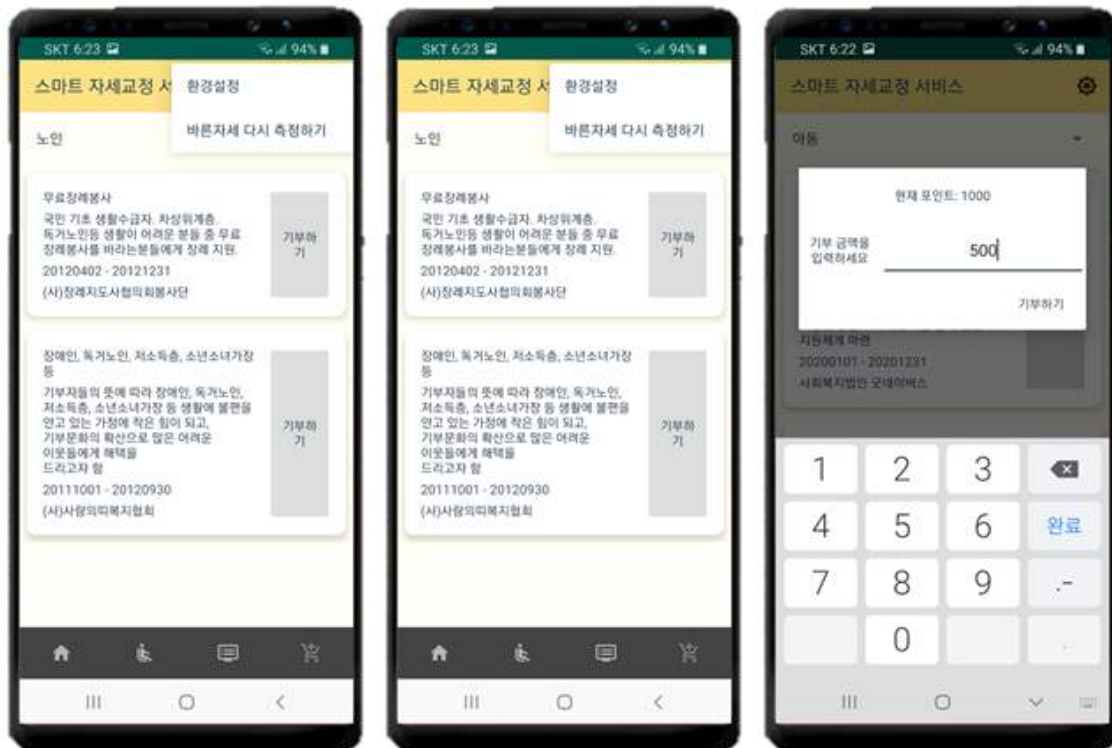
즉, '앞', '뒤', '왼쪽', '오른쪽' '앞 + 왼쪽', '앞 + 오른쪽', '뒤 + 왼쪽', '뒤 + 오른쪽' 과 같이 8방에 대한 값을 축적해 저장한다. 튜토리얼에서 설정한 사용자의 기본 값에서 10도를 넘어가면 특정 방향으로 기운 상태로 판단하고, 초기 값인 '0'에 1씩 더하게 된다. 값이 표현되는 것은 비동기 방식으로 이루어져 5초마다 값을 갱신하고 모니터링 그래프에 표현한다.

이와 같은 기능으로, 사용자가 지속적으로 자세를 점검해 자세 측정은 물론 자발적인 자세 교정이 가능하도록 했다. 그래프와 수치를 활용해 각도와 방향을 정확히 알려주기 때문에 다른 웨어러블 및 기구와 비교했을 때 차별성이 있다고 볼 수 있다.



## 7) (5/18~5/23, 6/08) 기능 5 : 포인트 적립 및 기부 기능

바른 자세를 1분 지속적으로 유지할 때마다 1포인트씩 적립된다. 해당 포인트를 사용해 원하는 기관에 기부할 수 있는 서비스를 제공함으로써 사용자의 흥미를 유발하고 지속적인 사용을 돕는다. 헬스케어 웨어러블로 선한 영향력을 행사해 사회적으로 기여하고 보다 나은 세상을 만들어 가는데 일조하는 것이 목표이다.



이처럼 대표적인 5가지 기능을 중심으로 '앉은 자세 구분 및 교정 서비스' 기획 및 구현을 끝마쳤다. 무엇보다 사용자들의 관점이 중요한 프로젝트이기 때문에 주 사용자가 남성 직장인인 것을 고려하여 보다 간편하고 직관적이며 사용성이 높고 효율적인 서비스를 만들고자 노력했다. 그 결과 위와 같은 기능으로 구성된 서비스를 제작할 수 있었으며, 이를 평가하기 위해 팀원들의 '자체 평가'와 사용자들의 '사용성 평가'를 진행했다.

## 12. 자체 평가 결과 Self Assessment

평가 방법(10)을 기반으로 5명의 팀원들이 자체 평가를 진행했다. 팀원 당 9개의 각 항목에 1~5점을 부여했으며 결과는 다음과 같았다.

	평가방법	곽민정	권지은	박민기	윤태성	최지원	평균
1	사용자 별 바른 자세 기준이 알맞게 지정되었는가?	5	5	5	5	5	5
2	축적된 정보들을 바탕으로 정확한 자세 분석이 이루어졌는가?	5	4	4	4	4	4.2
3	일정한 주기로 사용자에게 알림이 제공되었는가?	5	5	5	5	5	5
4	사용자의 업무 방해로 방지하기 위한 알람 끄기 서비스가 제공되었는가?	5	5	5	5	5	5
5	자세 교정에 충분한 스트레칭 영상이 제공되었는가?	5	5	5	5	5	5
6	사용자의 흥미 유발을 위한 캐릭터UI의 척추 휘어짐이 사용자의 자세 정보를 잘 반영해 표현하는가?	3	4	4	4	3	3.6
7	기부 방법이 정해진 기준에 맞게 적용되었는가?	5	4	5	5	5	4.8
8	흥미 유발 기능이 사용자의 지속적인 사용을 이끌어내는가?	4	4	4	4	4	4
9	사용자가 쉽게 이용할 수 있도록 구현되었는가?	5	5	5	5	5	5
평균		4.67	4.56	4.67	4.67	4.56	4.63

### \*COMMENT

전체적으로 기획 방안대로 잘 구현되었다는 의견이다.

6번의 경우 점수가 낮은 편인데, 캐릭터 표현 기능이 기획처럼 척추의 휘어짐을 나타내진 않았기 때문이다. 하지만 캐릭터의 표정과 화살표 등의 UI를 활용해 기획 목적에 부합하게 구현되었다는 의견이다.

### 13. 사용성 평가 결과 Usability Evaluation

사용자 12명을 대상으로 우리 팀 응글의 “요트”와 경쟁사 바딤의 “씨드”를 비교하는 사용성 평가를 진행했다.



#### ① 경쟁사 바딤의 “씨드”

바딤의 “씨드”에 관한 대략적인 설명은 다음과 같다.



씨드는 ‘자세 모니터링 전용 웨어러블’로, 그 중 골반의 비틀림을 유발하는 자세를 모니터링한다. 다리를 꼬거나 삐딱하게 앉아 골반이 틀어지는 자세를 감지하고 너무 오래 앉아 있는 경우를 알아내 사용자의 좋은 자세 습관을 유도하는 서비스이다.



위의 그림처럼 사용자의 자세를 식물의 상태로 보여준다. 나쁜 자세에서는 옆으로, 오래 앉은 자세일 때는 식물이 목말라 하는 형태로 식물의 상태가 달라지고, 이런 방식으로 모니터링을 할 수 있다.



## ② 사용성 평가

“요트”와 “씨드”의 기기와 어플리케이션 및 설명서 제공 후, 설문을 진행했다.

### 앉은 자세 측정&교정 서비스 평가서

#### <사용 평가서>

번호	평가항목	평가내용	엘트&웅글의 요트	바딤의 씨드
1	유용성	자세 교정에 효과적인가?		
3		자세 모니터링에 효과적인가?		
4	사용성	어플리케이션 사용법 숙지가 편리 한가?		
5		제공하는 기능을 쉽게 이해하고 이용할 수 있으며, 의도한 목적을 완성도 있게 달성하는가?		
6		바른 자세 기준이 알맞게 지정되었으며, 이를 기준으로 정확한 자세 측정이 가능한 한가?		
7		모니터링 기능이 직관적이며, 해당 기능으로 지속적으로 자세를 관찰해 자세를 교정하는데 실질적으로 도움이 되는가?		
8		사용자의 흥미와 관심을 유발하며, 지속적으로 서비스를 이용해갈 수 있는가?		
9	감정	해당 서비스를 사용할 때의 전반적인 느낌 및 만족도는 어떠한가?		

\* 1~5 점으로 평가 부탁드립니다. (소수점X ^^)

#### <평가 의견>

각 서비스에 대해 사용자로써 느끼는 장단점 및 의견 주시면 감사하겠습니다.

#### 1) 엘트&웅글의 요트

#### 2) 바딤의 씨드

	평가항목	평가내용	웅글의 요트	바딤의 씨드
1	유용성	자세 교정에 효과적인가?	4.16	3.67
2		자세 모니터링에 효과적인가?	4.50	3.25
3	사용성	어플리케이션 사용법 숙지가 편리한가?	4.25	3.83
4		제공하는 기능을 쉽게 이해하고 이용할 수 있으며, 의도한 목적을 완성도 있게 달성하는가?	4.58	4.17
5		바른 자세 기준이 알맞게 지정되었으며, 이를 기준으로 정확한 자세 측정이 가능한가?	4.58	3.83
6		모니터링 기능이 직관적이며, 해당 기능으로 지속적으로 자세를 관찰해 자세를 교정하는데 실질적으로 도움이 되는가?	4.16	3.92
7		사용자의 흥미와 관심을 유발하며, 지속적으로 서비스를 이용해갈 수 있는가?	4.08	4.00
8	감정	해당 서비스를 사용할 때의 전반적인 느낌 및 만족도는 어떠한가?	4.33	3.67
평균			4.33	3.79

### ③ 사용성 평가 총평

#### <응글의 요트>

- 사용자 별 맞춤 자세 설정을 통한 직관적(캐릭터)&구체적(방향 및 각도를 제시하는 그래프) 자세 확인 및 지속적인 모니터링으로 정확한 자세 측정과 교정이 가능할 것이라고 기대된다.
- 유형 별 스트레칭 영상 제공과 푸쉬 알림으로 지속적으로 바른 자세를 상기하고 꾸준한 교정이 가능할 것이라고 생각된다.
- 사회적 역할까지 고려한 기부 기능이 참신하며, 지속적 사용을 위한 동기부여가 될 거라고 확신한다.

#### \* 개선점

- 튜토리얼을 이미지와 텍스트가 아닌 영상으로 제공한다.
- 포인트를 기부 외에 다른 방식(건강 관련 물품 구매)으로 사용하면 좋을 것 같다.
- 알람 주기를 매일 또는 일주일 등으로 확대하면 더욱 효과적일 것 같다.

#### <바딕의 씨드>

- 식물을 활용한 아기자기한 그래픽이 어플리케이션 사용 장벽을 낮출 것이다.
- 날짜 별로 변화된 모습을 확인할 수 있고 좋은 자세 꽃을 모으기 위해 지속적인 사용이 가능할 것이다.
- 점수를 통해 나쁜 자세라는 것은 알려주지만, 어디가 어떻게 나쁜지에 대한 정보가 확연히 부족하다.
- 올바르지 않은 자세에 대한 범위(골반의 뒤틀림)가 좁고 측정할 데이터가 적다.
- 수치 정보를 제공하는 “요트”에 비해 전문성이 떨어진다는.

## 14. 프로젝트를 마치며 at the end of the project

약 3개월 간 위와 같은 기획 과정(1~10), 개발 과정(11), 마지막으로 평가 과정(12~13)을 거쳐 “앉은 자세 구분 및 교정 서비스”를 완성했다. 교수님의 지원과 웰트와 정화영 멘토님의 도움, 그리고 팀원들의 부단한 노력과 협력으로 만족스러운 결과물을 얻을 수 있었으며, 팀원들이 프로젝트를 통해 느낀 바는 다음과 같다.

### ① 박민정 / 기획

#### <배운 점과 스토리>

첫 팀원 미팅 시 적극적으로 참여하려는 팀원들의 모습들에 프로젝트에 대한 자신과 의지가 생겼습니다. 게다가 당일 회의 도중 궁금한 점이 생겨 멘토님께 연락을 드렸더니 회사로 찾아오라고 하셔서 멘토님과의 만남도 바로 성사되었습니다. 그날로부터 2주마다 멘토님과 함께 팀 미팅을 진행하였으며 적극적인 멘토님 덕분에 대부분의 과정이 순조롭게 진행되었습니다. 게다가 직접 웰트의 벨트와 센서를 제공해 주셔서 주요 기능들의 구현에 큰 도움이 되었습니다.

또한 완성도 있는 프로젝트를 위해 첫 기획 단계부터 팀원들과 다방면으로 많은 시간 함께 고민하였습니다. 이것들이 순차적으로 진행되며, 마지막 단계에서 최종적인 모습을 갖추었습니다. 자신이 할 일을 착실히 수행해내는 책임감 있는 팀원들 덕분에 성공적으로 프로젝트를 마칠 수 있었습니다. 모든 과정에서 프로젝트 수업의 장점을 느낄 수 있었습니다. 집단지성의 효과를 몸소 경험할 수 있는 값진 시간이었습니다.

#### <아쉬운 점>

코딩실력이 부족해 회사에서 제공해주는 자료를 가지고 적극적으로 개발에 참여해 볼 수 있는 기회를 활용하지 못했습니다. 이 점은 개인적으로 많이 아쉬웠습니다. 실제 제품에 사용되는 코드를 다루어 보는 것은 흔치 않은 기회이기 때문입니다. 그러나 기획 단계에 집중하면서 구현 이외에도 필요한 과정들이 존재함을 이해하였습니다. 특히 어플리케이션의 사용자 평가를 진행하면서 사용자의 피드백이 얼마나 중요한지는 물론, 개발자의 의도가 사용자에게 충분히 전달되는 것에는 많은 고민과 노력이 수반된다는 것을 깨닫게 되었습니다. 이번 프로젝트는 개발자로서 성장할 수 있는 기회였습니다.

### ② 권지은 / 구현

#### <배운 점과 스토리>

기술적으로는 코틀린을 이용하여 안드로이드 앱을 개발해본 적이 없었기 때문에 이번 프로젝트를 통해 코틀린을 다루는 법과 공공 API나 유튜브 API 등 여러가지 API 사용법을 배울 수 있었습니다.

그리고 프로젝트를 개발할 때 팀원과의 협력, 의사소통이 얼마나 중요한 요소인지 느꼈으며 올바른 의사소통 방법에 대해 알 수 있었습니다. 또한 팀원뿐만 아니라 멘토님 모두 적극적

으로 참여해주셔서 함께 프로젝트를 만들어 나간다는 성취감을 크게 느낄 수 있었습니다. 멘토님과 회의를 할 때 들려주신 스타트업 회사 생활 이야기나 취업 이야기 그리고 실질적으로 도움이 되는 여러가지 조언을 들을 수 있었으며, 실제 회사에서 쓰이는 코드를 접할 수 있는 기회가 흔치 않은데 이번 프로젝트를 진행하면서 여러가지 좋은 경험을 할 수 있어서 굉장히 의미있는 기회가 된 것 같습니다.

### <아쉬운 점>

기기와의 블루투스 통신 부분을 웰트사에서 받은 코드로 진행했는데 직접 블루투스에 관련된 구현을 자세히 알아볼 시간이 없어서 아쉬웠습니다. 또한 저희가 그래프를 다룰 수 있거나 배울 수 있는 충분한 시간이 있었다라면 캐릭터를 프로젝트에 더 어울리는 캐릭터로 표현할 수 있었을텐데 이 부분에 아쉬움이 남습니다.

## ③ 박민기 / 구현

### <배운 점과 스토리>

모니터링 기능을 구현하기 위하여 가장 먼저 Bluetooth 통신을 구축해야 했습니다. 이번에 구축한 방식은 BLE 방식으로 저전력 무선통신을 통해 사용 시 필요 전력을 최소화했습니다. 기존의 다양한 방식으로 블루투스 서비스를 사용해왔지만 직접 해당 시스템을 활용해본 것은 처음이었습니다. 생각보다 서비스 구축이 까다로웠으며 코드 구현도 복잡했다. 이후 Bluetooth 서비스를 구축하고 모니터링 서비스 제공을 위하여 가속도 센서의 RawData 추출을 해야 했습니다. 해당 데이터를 가져오는 과정에서 기존의 계획은 각 값을 일정주기마다 알고리즘에 의해 계산된 값을 엑셀파일에 저장 하고, 일,주,월별 데이터를 저장하여 각각의 축적 데이터를 그래프를 통하여 보여주는 시스템이었습니다. 하지만 엑셀 양식에 맞춘 데이터 저장에는 성공하였으나 이를 다시 주별, 월별 데이터로 전환하는 과정에서의 어려움을 많이 겪었습니다. 따라서 웰트 사의 멘토님과의 회의를 통하여 하나의 그래프를 통하여 사용자의 자세 분석을 모니터링 해주자는 결정을 내렸고, 이에 개발 방향을 수정했습니다. 기존의 디바이스에서 1초당 5회에 걸쳐 보내오는 센서값을 그대로 백그라운드에 받고 해당 값을 백그라운드 내에서 계산을 끝낸 이후 사용자에게는 5초마다 해당 결과값을 불러와 해당 프래그먼트의 그래프를 통해 자신의 앓은 자세를 모니터링 할 수 있게 했습니다. 이에 값이 너무 커지는 것을 방지하기 위해 각각의 방향에 대한 값의 증가폭을 약 0.2정도로 조절하여 사용자의 가독성을 높였습니다. 그래프 표현에 사용한 방식은 오픈 소스를 활용하였다. MPAndroid Chart 는 다양한 그래프 형식을 제공하고, 해당 그래프에 대하여 개발자가 사용할 수 있는 다양한 속성들을 제공합니다.

### <아쉬운 점>

모니터링 시스템에서 radarChart를 통한 실시간 모니터링을 구현하고자 했습니다. 이는 사용자 하여금 어플리케이션을 사용할 경우 사용자의 자세를 한눈에 알아보게 하기 위함이었습니다. 그러나 radarChart의 특성상 시간 축을 통한 그래프 구현이 힘들고, 각 좌표값에 대하여 시간 값을 표시하는 경우 그래프의 가독성이 떨어져 값의 축적을 통한 그래프 구현

을 실시했습니다. 그러나 교수님의 피드백과 같이 해당 자세를 어느 시점에 취했는지를 알고자 하는 사용자가 있을 수도 있으므로 x축을 시간 축으로 하는 그래프 구현까지 해내었다면 좀 더 사용자의 편의를 고려한 서비스 구축이 될 것 같았습니다. 따라서 해당 사항은 개선하여 추후 구현 계획에 있습니다.

#### ④ 윤태성 / 구현

##### <배운 점과 스토리>

코틀린을 사용하는 것도 처음이었고, 안드로이드 어플을 개발하는 것도 처음이었습니다. 그래서 초기 개발 단계에서 안드로이드 개발 프로세스를 공부하고 이해하는 과정과 코틀린 언어를 배우는 과정에서 많은 것을 배웠습니다. 그리고 본격적으로 개발을 할 때 웰트사에서 준 뼈대가 되는 코드를 이해하고 팀원들과 의사소통하면서 모르는 부분과 부족한 부분들을 채워 나가는 과정에서 더 다른 팀원들이 개발한 부분까지 배울 수 있었습니다.

##### <아쉬운 점>

블루투스 연결코드는 받은 것이어서 초반에 많은 시행착오가 있었습니다. 그리고 코드가 좀 그 블루투스 코드가 좀 엉켜 있는 느낌이어서 더 많은 시간을 소모했던 것 같습니다. 그리고 코로나로 인해 팀원들과 자주 대면하지 못했던 점도 아쉽습니다. 물론 2주에 한 번씩 만나고, 커뮤니케이션 툴을 이용하여 원만하게 진행됐지만 그래도 직접 만나서 얘기했으면 좀 더 빨리 진행됐을 부분이 있어서 아쉬웠습니다.

#### ⑤ 최지원 / 기획, 팀장

##### <배운 점과 스토리>

컴퓨터공학과 프로젝트를 할 때는 늘 구현 중심이었는데 이번 수업을 통해 실무에서 사용하는 기획 방식도 배우고 기업의 멘토링도 받으며 많은 것을 배울 수 있었습니다. NABC 아이디어 구체화, SWOT 시장분석, 카드소팅을 이용한 기술 차별성, 페르소나 사용자 분석 등을 수행하며 좋은 서비스를 만들기 위해서 어떤 과정을 거쳐야 하는지 배우고 고민할 수 있었습니다. 무엇보다 기업에서 개발한 알고리즘과 사용하는 코드를 직접 사용하고 서비스화할 수 있었던 것, 기업 입장에서 사용자 관점을 바라보며 프로젝트를 진행할 수 있었던 것이 좋은 경험이었습니다. 하나의 프로젝트를 완성하는데 많은 과정과 여러 사람의 노력이 필요하다는 것을 알았고, 컴퓨터공학과와 진로에도 개발뿐만 아니라 다양한 분야가 있다는 것을 알았으며 제 미래에 대해서도 심도 있게 고민해볼 수 있었습니다.

저는 구현할 때 기본적인 어플리케이션의 뼈대 및 블루투스와 튜토리얼 부분을 담당했습니다. 팀장을 맡아 무언가 더 많이 해야 한다는 부담이 있던 것은 사실이었지만, 기획과 구현 등 프로젝트 전체 과정에 관여하면서 배우고 얻어가는 것이 더 많았던 시간이었습니다. 무엇보다 맡은 부분을 책임감 있게 완수하고 풀리지 않는 문제를 함께 고민하고 해쳐 나간 팀원들 덕분에 즐겁게 프로젝트를 완수할 수 있었습니다. 이런 좋은 기회를 주신 교수님과 같이 고민하고 도와주신 멘토님, 늘 열심히 해준 팀원들께 진심으로 감사드립니다.

### <아쉬운 점>

대면으로 진행할 기회가 많았다면 더 수월하게 프로젝트를 진행할 수 있었을 텐데 이러한 부분이 아쉬웠습니다. 또한 이미 개발된 알고리즘을 사용하다보니 어렵지 않게 프로젝트를 진행할 수는 있었지만 한편으로는 아쉬웠습니다.