

## 스마트홈 환경에서 AR기술을 활용한 슬립테크 제어 방법

차성민<sup>0</sup>, 배수민\*, 박현주\*, 이재동\*

<sup>0</sup>단국대학교 소프트웨어학과

\*단국대학교 소프트웨어학과

32154579@dankook.ac.kr<sup>0</sup>, 32152076@dankook.ac.kr\*, 32152006@dankook.ac.kr\*,

letsdoit@dankook.ac.kr\*

## Method of Sleeptech control using AR in Smart home environment

Seong-Min Cha<sup>0</sup>, Su-Min Bae\*, Hyeon-Ju Park\*, Jae-Dong Lee\*

<sup>0</sup>Dept. of Software Engineering

\*Dept. of Software Engineering

### 요약

최근 스마트 홈에서 슬립테크를 제어할 수 있는 어플리케이션 개발 및 연구의 필요성이 높아지고 있다. 기존 스마트 홈 제어 어플리케이션들은 텍스트 형식의 UI, 직관적인 정보 제공의 부재, 스마트 스위치 수준의 서비스 제공 등의 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 본 논문에서는 증강현실과 3D 모델링을 통해 스마트 홈을 보다 직관적이고 편리하게 사용할 수 있는 슬립테크 제어 방법을 제안한다.

▶ Keyword : 증강현실(Augmented Reality), 스마트 홈(Smart home), 슬립테크(Sleep Tech)

## I. Introduction

4차 산업혁명 시대가 도래함에 따라 AI, IoT, VR/AR 등의 기술 발전이 이루어지고 있으며 특히 스마트 홈 시장 규모는 나날이 커져가고 있다. 이제 스마트 홈은 가전제품과 사물인터넷 연결에서 더 나아가 고도화된 기술로 사용자 맞춤형 서비스로 진화하고 있다.

따라서 본 논문에서는 현재 기존의 스마트 홈 제어 어플리케이션이 가지는 직관성, 편의성 등의 문제점을 해결하고 사용자에게 보다 친숙한 스마트홈 환경을 제공할 수 있는 AR를 활용한 슬립테크 제어 방법을 제안하였다. 또한 증가하는 수면 장애 환자들을 위해 수면에 도움이 될 수 있도록 슬립테크 기능을 증강현실과 모션 베드를 이용해 제어할 수 있는 스마트 홈 어플리케이션 시스템을 제안한다.

## II. Background

### 2.1 스마트홈(Smart home)

주거 환경에 정보 기술이 융합되어 거주자의 편리, 복지, 그리고 안전 중심의 생활을 가능하게 하는 스마트

라이프 환경을 스마트 홈(Smart Home)이라고 정의한다. 스마트 홈 네트워크와 연결된 가전제품들을 통해 제공되는 다양한 맞춤형 콘텐츠와 스마트 홈 서비스는 지속적으로 확대되고 있다.[1]

### 2.2 슬립테크(Sleep tech)

슬립테크(Sleeptech)란 'Sleep(수면)'과 'Technology(기술)'의 합성어로, 침단 기술을 활용해 수면관련 데이터를 분석하고 수면을 돋는 기술을 일컫는다. 현재 성인의 하루 적정 수면 시간은 8시간이지만 실제로는 약 40%가 이보다 적은 7시간미만의 잠을 자고 있는 실황이다.[2]

### 2.3 증강현실(Augmented Reality)

AR은 실제 환경에 컴퓨터 모델링을 통해 생성한 가상의 물체(물체, 텍스트, 비디오)를 겹쳐 보이게 하여 공간과 상황에 관한 가상정보를 제공하는 시스템 및 기술이다. AR은 다음과 같은 특징들을 가지고 있다.

먼저, 사용자가 촉각과 후각 등의 감각을 확장하고 참여자로서 이용할 수 있고 사물을 직접 체험하고 싶은 인간의 원초적 욕구를 가장 잘 충족시켜줄 수 있다는 점이 있고[3], 다음으로, 다양한 사물들에 대한 추가적인 정보를 제공해줄 수 있다는 점과 높은 몰입도를 요구하는 공간구성에서의 콘텐츠로 활용이 가능하다는 점이 있다[4].

### III. Proposed method of SleepTech control using AR

#### 3.1 Necessity of research

본 논문에서는 스마트홈과 슬립테크를 증강현실을 통해 제어할 수 있는 어플리케이션을 만들어 3가지의 문제점을 해결하는 것을 목표로 한다.

첫째, <그림 1>과 같이 가장 큰 문제점인 텍스트 형식의 UI와 이에 따른 직관적인 정보 제공의 부재를 모델링을 통해 관리할 수 있게 하여 해결한다.



<그림 1> 기존 스마트폰 어플리케이션

둘째, 늘어나는 수면장애 환자들로 인해 나날이 중요해지는 슬립테크를 스마트홈에 접목시키고, 이를 증강현실을 통해 제어할 수 있는 환경을 만들어 수면장애 문제를 해결한다.

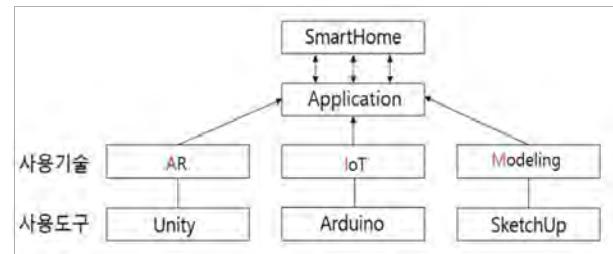
마지막으로, 카메라 화면을 통해 인식만 시키면 정보들이 그래픽으로 화면 UI에 나타나 전 연령대 모두가 사용하는데 불편함이 없는 체험 및 실감형 콘텐츠를 만든다.

위와 같은 3가지의 문제점을 증강현실 기술을 사용하여 해결하는 것을 목표로 하며, 증강현실을 사용하는 이유는 다음과 같다.

1. 다양한 사물들에 대한 추가적인 정보를 제공해줄 수 있다.
2. 높은 몰입도를 요구하는 공간구성에서의 콘텐츠로 활용이 가능하다.
3. 사용자가 촉각과 후각 등의 감각을 확장하고 참여자로서 이용할 수 있다.
4. 사물을 직접 체험하고 싶은 체험형, 실감형 콘텐츠를 제공한다.

이처럼 크게 4가지 증강현실의 특장점을 활용하여 이를 스마트홈과 슬립테크에 적용시켜 제어하는 어플리케이션을 개발한다.

#### 3.2 Development Environment



<그림 2> 스마트 홈 구조도

<그림 2>는 스마트 홈 시스템에 사용되는 구조도이다. 사용하는 기술은 크게 AR, IoT, Modeling 3가지로 구분된다. 조명, 침대 등을 카메라 화면을 통해 스캔을 하면 각종 정보가 UI에 그래픽으로 제공되는 AR을 Unity를 이용하여 구현하고, 스마트 홈 모형에 부착되는 각종 센서들(IoT)은 Arduino를 이용하여 구현한다. 또한, 3D 기반의 집 모델링이 화면에 나와야하기 때문에 이를 3D 설계 소프트웨어인 SketchUp 툴을 이용하여 제작 및 구현한다.

#### 3.3 Development Process

##### 3.3.1 Production of 3D modeling



<그림 3> 스마트 홈 모델링

본 논문에서는 스마트 홈을 어플리케이션을 통해 제어할 수 있도록 실제 스마트 홈 모형과 같은 모델을 스마트폰 어플리케이션 안에 구현하기 위해서 3D 설계 소프트웨어인 SketchUp 툴을 이용하여 스마트 홈 내부 구조를 3D 모델링으로 <그림 3>과 같이 제작한 후에 스마트폰 어플리케이션에 적용하였다.

### 3.3.2 Producing of Real model

어플리케이션을 제작한 후 단순히 어플리케이션 상에서만 구동되는 것이 아니라 실모형에서도 작동함을 보여주기 위하여 우드락과 품보드와 아두이노와 센서들을 이용하여 실제모형을 제작한다.



<그림 4> 실제 모형 제작과정

<그림 4>는 우드락, 품보드, 아두이노를 이용하여 실제 모형을 제작하는 모습이다.

효율적인 배선을 위하여 사전에 미리 수치를 측정하고 공간에 여유가 있도록 설계한다. 이후 설계한 장소에 맞춰 아두이노와 센서들 배선 및 설치한다.

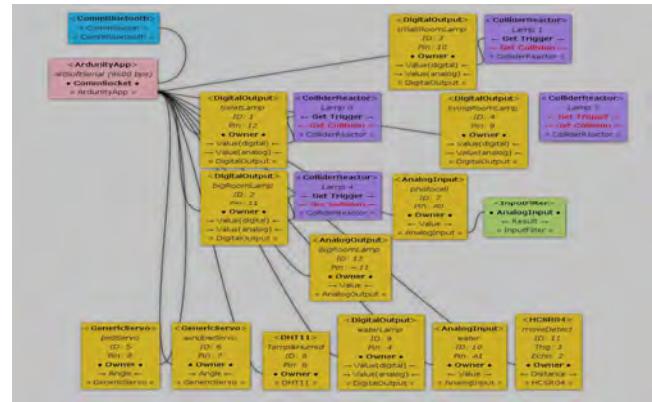
### 3.3.3 Producing of Application



<그림 5. 유니티 제작 화면>

<그림 5>는 유니티를 통해 어플리케이션을 제작하는 모습이다. 3D모델링과 증강현실 기술의 사용을 위해 유니티를 기반으로 어플리케이션을 제작한다. 유니티를 통해 UI제작, 3D 모델링 제어, 아두이노 센서 제어 등을 구현한다.

Sketchup을 이용해 만든 3D 모델링을 유니티로 가져오고 실제 모형에 부착되어 있는 아두이노 센서들을 제어하기 위해 ‘아두니티’ 를을 사용한다.



<그림 6> 아두니티 구성 화면

<그림 6>은 아두니티의 구성모습을 나타낸 화면이다. 그림 6.을 이용하여 유니티 상에서 아두이노를 제어할 수 있게 한다.

마지막으로 유니티를 이용해 안드로이드 앱 빌드를 하여 안드로이드 환경에서 어플리케이션이 구동될 수 있도록 한다.

### 3.4 User Interface



<그림 7. 어플리케이션 UI>

<그림 7>은 어플리케이션을 실행했을 때 가장 먼저 나오는 화면으로, 블루투스를 연결하여 로그인을 통해 홈화면인 가운데 보이는 UI로 이동을 하게 된다.

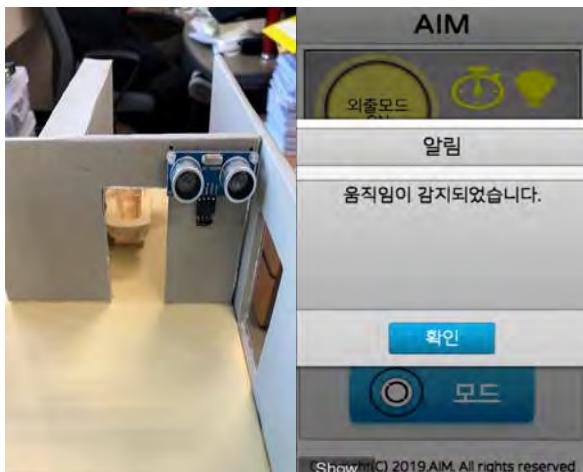
홈 화면에서 모드 변경을 통해 채택모드와 외출모드로 변경을 할 수 있고, 스캔을 눌러 카메라로 화면을 전환 시킬 수 있다. 모델을 누르면 오른쪽에 보이는 UI와 같이 3D 모델링을 통해 만든 집 모델이 화면에 나타나게 되고 조명, 창문 등 각종 센서들을 터치를 통해 제어할 수 있다.

### 3.5 Control of Smart home & Sleep tech



<그림 8> 어플리케이션을 통해 제어

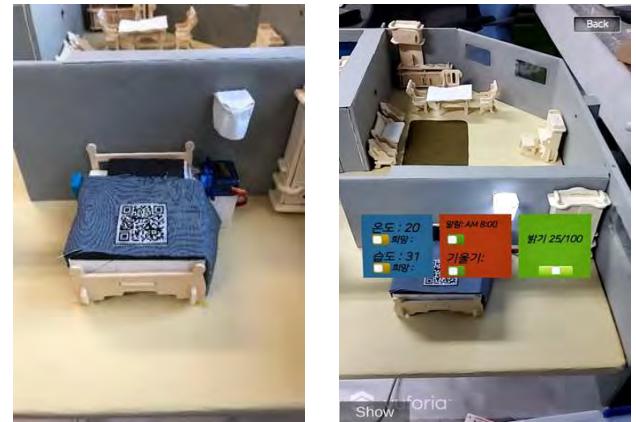
<그림 8>은 창문에 서보모터와 조도센서를 결합해 구현한 모습이다. 오른쪽 앱 실행화면에서 창문을 터치하면 자동조절 및 수동조절 창이 뜨게 되고 밑의 스크롤바를 조절하여 창문을 열거나 닫을 수 있다. 자동 조절을 터치하게 되면 설치된 조도 센서가 활성화되어 빛의 양에 따라 창문이 자동으로 열리거나 닫히게 된다.



<그림 9> 움직임 감지 센서와 알림

<그림 9>는 움직임 감지 센서이며 앱의 홈 화면에서 모드 선택을 통해 제어할 수 있다. 모드에는 재택 모드와 외출 모드가 있으며, 외출 모드 선택 시 움직임 감지 센서가 활성화되어 움직임이 감지되었을 경우 앱에 알림이 뜨게 된다.

<그림 10>은 침대에 온습도센서, 서보모터, LED를 결합하여 구현한 모습이다. 침대의 경우 증강현실 기술을 이용해 제어할 수 있으며 침대 스캔 시 오른쪽에 보이는 화면처럼 온습도, 알람, 기울기, 밝기를 제어할 수 있는 그래픽이 나오게 된다. 원하는 항목을 터치하여 세부 조정을 할 수 있다.



<그림 10> 증강현실 기반 제어  
데모영상 URL :  
[https://drive.google.com/open?id=1nk3fGGsJ5YBfdQDTCVqhGX\\_nHF8viTp2](https://drive.google.com/open?id=1nk3fGGsJ5YBfdQDTCVqhGX_nHF8viTp2)

### IV. Conclusions

증강현실을 활용하여 스마트 홈 및 슬립테크를 제어하는 어플리케이션을 제작함으로써 기존 스마트 홈 어플리케이션의 문제점인 직관성 부족의 문제를 해결하였다. 또한, 모션베드 제어를 하는 슬립테크 기술을 도입하였고, 이 과정에서 증강현실을 사용하여 스캔만 하면 필요한 정보가 화면에 나타나도록 하여 전 연령대가 사용할 수 있는 체험 및 실감형 콘텐츠를 제작하였다.

이를 기반으로 하여 향후엔 신분이 인증이 된 관리자들이 유용하게 사용할 수 있을 스마트빌딩 관리 시스템을 만들고 실제 업체들과의 협업을 통하여 실적용까지 해볼 계획이다.

“본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 글로벌핵심인 재양성지원사업의 연구결과로 수행되었음(2019-0-01577)”

### References

- [1] Ji-One Park. "A Study on the Product Use Patterns and Smart Hub of Smart Home User in the Near Future" (2020)
- [2] Hyeong-Min Lee, "Technology and innovation". Vol. 426, pp.69-71, (2019)
- [3] Ji-Sun Yang, "A Study on the Improvement of User Experience in the Mobile AR Interior Content according to the Theory of Attendance"(2019)
- [4] Jung-Yeob Han, 'Features of Types and Content-design of Mixed-reality-based Devices', Journal of the Korea Institute of the Spatial Design, vol. 10,no. 2, pp. 63-72, (2015)