

## 미래산업부문-IoT 분야

### “책책(책 Check)” 제안서

대덕소프트웨어마이스터고등학교 신하륜,  
송석호, 김영우, 최지현, 강민섭

2016. 05. 15

**SK techx**

“타 공모전 수상작 접수 금지, 접수시 심사 및 수상에서 제외됨”

## 1. 서비스 개요

### 가. 배경

최근 스마트폰의 강력한 성장에 힘입어 스마트폰과 연동되어 사용자들에게 편리함을 주는 서비스들이 출시되고 있습니다. 하지만 이러한 서비스와의 결합이 늦은 곳이 있습니다. 바로 도서관인데요, 실제로 대부분의 도서관은 아직도 바코드 기반의 구식 도서관리체계를 가지고 있으며, 이러한 구식 도서관리체계의 한계들로 인하여 수많은 문제점과 불편사항들이 발생하였습니다.

가장 큰 불편사항은 도서 탐색의 불편함입니다. 도서관을 이용하는 사람들은 도서관에 비치된 도서 검색용 PC를 사용하여 읽고자 하는 책을 찾거나, 특정 기준으로 분류된 도서관의 영역에서 원하는 도서를 찾기 위하여 많은 시간을 사용하고, 이는 도서관이 오랫동안 머물러야 하는 장소라는 선입견이 생긴 이유가 되었습니다. 또한 대출 정보의 업데이트가 느려서 원하는 책이 지금 해당 책장의 위치에 있는지 알 수 없어 많은 불편함이 발생합니다.

또한 도서 정리의 불편함이 있습니다. 도서관에서 도서정리를 할 때는 책장에서 잘못 분류된 도서들을 하나하나 찾아서 원래 정해진 위치에 옮겨 놓아야 하고, 반납된 도서들도 분류해서 모두 재배치해야 합니다. 물론 이렇게 재배치하기 위해서는 수많은 시간이 소모되고, 책이 제자리에 있지 않으면 책을 읽거나 빌리고자 하는 사람들도 이 시간 동안 책을 이용할 수 없게 됩니다.

마지막으로, 책의 상태를 실시간으로 알 수 없어 불편함이 생깁니다. 일반적으로 읽고 싶은 책을 찾고자 할 때 도서관의 도서검색용 PC로 대출여부와 위치를 확인한 뒤 책을 찾기 위해서 오랜 시간을 소모하게 됩니다. 하지만 만약 다른 사람이 잠깐 읽기 위해서 책을 꺼내갔다면 도서관의 PC에는 이러한 정보가 표시되지 않고, 있지도 않을 책을 찾기 위해 많은 시간을 소모해야만 했습니다.

저희는 이러한 문제점을 해결하고, 사용자들의 불편함을 해소하기 위하여 강력한 도서관리 서비스, **책책(책Check)**을 개발하게 되었습니다.

### 나. 서비스 개념

- 개념 : RFID 기반의 도서 관리 서비스 입니다.
  - RFID 기반 : 도서관의 모든 책에 각기 다른 RFID 태그를 부착하고, 책장의 각 칸마다 이동형 RFID 리더기 부착합니다. 라즈베리 파이를 그 책장의 LED와 RFID 리더에 연결시키고 라즈베리 파이를 전용 무선 인터넷에 연결시킵니다.
  - 도서 관리 : 관리자는 태그에 저장된 정보와 책의 ISBN(국제 표준 도서 번호) 정보를 관리하고, 도서관 사용자는 필요한 도서를 검색하여 이용할 수 있습니다.

#### -고객

20대, 30대의 스마트폰 사용자를 주요 고객으로 하고 있으며, 낮 시간대에 짧은 시간 동안 도서관을 이용하고자 하는 고객들이 이 서비스의 가장 대표적인 고객이라고 할 수 있습니다.

#### -제공 가치

먼저 도서관에서 책을 찾기 위하여 소모하는 수많은 시간을 줄일 수 있습니다. 이는 사용자들이 도서관에 가지고 있던 ‘많은 시간을 필요로 하는 곳’이라는 고정관념을 없앨 수 있으며 이를 통하여 고객들은 기존의 도서관의 다양한 이점에도 불구하고 시간 문제로 가지 못했던 불편사항을 해소할 수 있습니다. 또한 도서관을 이용하는 것이 불편하다는 이유만으로 한두 번 읽을 책을 구매해 자원과 돈을 낭비하는 것도 막을 수 있습니다.

#### -기술 구현, 제공 방법

책장에 라즈베리 파이와 RGB LED를 부착하고, 도서관의 모든 책에 각기 다른 RFID 태그를 부착하며, 책장의 각 칸마다 이동형 RFID 리더를 부착합니다. 그 다음, 라즈베리 파이를 그 책장의 LED와 RFID 리더에 연결시키고 라즈베리 파이를 전용 무선 인터넷에 연결시킵니다.

그리고 도서관마다 관리자 계정을 부여하고 해당 정보를 주 서버의 DB에 저장합니다. 관리자는 웹을 통해 관리자 계정에 접근해 도서관의 라즈베리 파이가 주 서버와 통신할 때에 쓸 인증 키를 발급받아 라즈베리 파이에 입력시킵니다. 이 키는 발급 당시에 주 서버의 DB에 저장되고, 이 키는 책장을 구분하는 용도로도 쓰이게 됩니다.

관리자는 웹을 통해 관리자 계정에 접근해 책을 등록할 수 있으며, 이때에 책에 부착된 RFID 태그를 읽고 그 태그에 저장된 임의의 고유한 값을 그 책의 ISBN(국제 표준 도서 번호)과 함께 입력합니다. 이 RFID 태그 값은 그 책의 고유 ID(Unique ID, 이하 ‘UID’)로 쓰이며 이러한 책 정보는 주 서버의 DB에 저장됩니다.

또한, 관리자는 웹으로 관리자 계정을 통해 도서관을 이용하기 위한 계정과 이용자의 UID를 발급할 수 있습니다. 이때 사용자가 쓸 짧은 암호도 같이 발급되며 이 정보는 주 서버의 DB에 저장됩니다. 사용자 UID는 바코드 또는 RFID 등의 방식으로 대출증에 기록된 형태로 실제 사용자에게 주어 집니다. 이 카드에는 사용자 UID만 일반 문자열 형태로 기록되어 있습니다.

RFID 리더는 주기적으로 그 칸에 꽂힌 모든 책의 RFID 태그 정보를 그 책장의 라즈베리 파이로 전달합니다. 라즈베리 파이는 주기적으로 웹을 통해 그 정보를 해당 책장의 번호와 함께 주 서버로 전달하며 전달된 정보는 DB에 저장 및 갱신됩니다.

사용자는 자신의 대출증의 UID와 짧은 암호로 책책 웹 사이트에 로그인 하고 자신이 이용하는 도서관의 도서를 검색할 수 있습니다. 이때 주 서버의 DB에 저장된 정보를 기반으로, 검색된 도서에 대한 정보(책 제목, 도서관 내에서의 책 위치, 대출 여부, 반납일 등)를 제공받습니다.

또한 사용자는 검색된 도서 중 하나를 선택하여 그 책이 있는 책장에 점등 요청을 보낼 수 있습니다. 점등 정보(점등 여부, 점등될 고유한 색, 그 LED가 부착된 책장의 번호 등)는 주 서버의 DB에 저장 및 갱신된 뒤 사용자에게 제공되며 이를 통해 찾고자 하는 책을 직관적으로 찾을 수 있습니다. LED는 사용자가 책을 찾아가거나 일정 시간 이 지나면 소등 상태로 바뀌게 됩니다. 각 책장에 부착된 라즈베리 파이는 주기적으로 점등 정보를 확인하고 그에 맞게 LED를 점등 또는 소등합니다. 만약 이 기능을 악용할 경우에는 관리자가 모니터링 기능을 통해 해당 사용자의 도서관 이용 권한을

제한할 수 있습니다.

## 나. 주요 타겟 고객

이 서비스는 도서관의 운영자와 도서관을 이용하고자 하는 20~30대층을 주요 타겟 고객으로 삼고 있습니다. 최근 스마트폰의 빠른 보급과 함께 20~30대층을 타겟으로 이를 활용한 다양한 서비스가 출시되고 있는 상황에서 스마트 도서관 서비스의 부재에 대한 아쉬움을 충족시켜 줄 수 있습니다.

또한 해당 연령층에서 자기계발과 인문학적 지식의 함양을 위해 독서의 인기가 높아가고 있는 상황에서 스마트폰을 활용한 간단한 도서탐색 서비스는 도서관을 오랜 시간 동안 머물러야만 하는 무거운 장소에서 원하는 책을 간단하게 찾아서 읽거나 대출해갈 수 있는 공간으로 탈바꿈시킬 수 있습니다. 이를 통해 도서관의 이용자들을 늘리고, 평소 책을 접하는 것이 멀게만 느껴졌던 30대 직장인들도 편하게 책을 접하고 마음의 양식을 키워나갈 수 있습니다.

마지막으로 도서관 관리자들이 기존에 했던 수많은 업무들을 대부분 자동화, 간소화할 수 있습니다. 기존의 시스템 기반의 도서관 운영자들은 잘못 배치된 도서를 하나하나 찾아서 십진분류법에 맞게 다시 분류해 책장에 보관하고, 대출하고자 하는 책들을 스캐너로 찍고 처리해줘야 했습니다. 하지만 저희 책책 시스템을 사용할 경우 잘못 배치된 도서를 스마트폰 애플리케이션으로 알려줘 바로 찾아서 다시 배치할 수 있고, 대출의 경우 자동 대출 기기를 배치해 업무를 줄일 수 있습니다.

## 라. 주요 서비스 내용

### 1) 주요 서비스 기능

- ① 책장마다 장착된 라즈베리 파이와 이에 연결된 RFID 스캐너를 통하여 책마다 부착된 RFID 태그를 실시간으로 읽고, 이를 DB에 자동으로 업데이트하여 간편하고 강력한 도서관리 시스템 제공.
- ② DB에 자동으로 업데이트되는 도서정보를 바탕으로 도서관 이용자들에게 웹 애플리케이션 기반의 도서검색 서비스를 제공.
- ③ 검색한 도서의 위치를 찾고자 할 경우, 책장의 위치정보를 알려주고 책장 상단에 장착된 RGB LED를 점등하여 직관적으로 도서를 찾을 수 있게 함.
- ④ RFID태그를 활용한 무인 도서 대출 시스템을 설치하여 사람 없이도 빠르고 정확한 도서 대출 / 반납 서비스를 제공함. (도난의 경우 출입구에 설치한 RFID스캐너로 책마다 부착된 태그를 감지해 미연에 방지함)
- ⑤ DB에 RFID, 책 제목, 책 위치정보, 책 상태(대출여부, 대출자 저장)등을 합쳐서 저장하고 이를 전용 프로그램을 통하여 관리가 가능하며 책의 상태 정보가 실시간으로 업데이트되기에 간편하면서도 강력한 DB체계를 구축함.

## 2) 서비스 시나리오



## 2. 서비스 경쟁력/차별화

### 가. 경쟁(유사) 서비스 현황

현재 유사 서비스 현황으로는 정수글로벌의 ABC와 나이콤의 도서관 자동화 시스템이 있습니다. 정수글로벌의 ABC의 경우, RFID를 통하여 도서대출/반납시스템을 구성하였으며, 주로 사용자들이 RFID 태그가 부착된 책을 무인 도서관리 기기를 통하여 스스로 도서를 대출/반납할 수 있게 하는 시스템을 제작하고 있습니다. 또한 나이콤의 도서관 자동화 시스템의 경우는 정수글로벌 ABC와 같이 RFID를 통하여 도서대출과 반납을 쉽게 가능하게 하고, 열람실의 자리를 예약할 수 있게 하는 기능을 추가해 차별화 요소를 가졌습니다.

기존 시장 규모의 경우 아직까지 대다수의 도서관에서는 바코드 인식을 기반으로 한 도서관리 시스템이 주를 이루고 있어서 RFID기반의 도서관리시스템들의 시장 규모는 매우 작은 수준이었습니다. 하지만 최근 스마트폰의 보급과 IoT의 활성화에 힘입어 RFID를 통해 도서의 정보를 실시간으로 업데이트하고, 이를 기반으로 스마트폰을 통해 편하게 도서를 찾을 수 있는 도서관리시스템은 수많은 고객들을 만족시키고, 많은 유지비를 절약할 수 있기에 잠재적인 확장 가능성을 가지고 있다고 할 수 있습니다.

### 나. 경쟁(유사) 서비스 대비 차별화 요소

먼저 저희 서비스는 타 서비스와 차별화된 독특한 아이디어를 사용했습니다. 타 서비스의 경우 책마다 부여한 RFID를 단순히 대출/반납의 용이함을 위해 사용한 반면, 저희 서비스의 경우 **RFID기반으로 책의 위치와 상태를 실시간으로 DB에 업데이트하고**, 이 정보를 관리자를 위한 도서 목록 관리와 도서 대출 모니터링, 도서 정리 담당의 잘못 배치된 도서 알림, 일반 사용자들의 도서 검색과 도서 위치 탐색과 같은 **다양한 서비스에 사용**하여 다양한 고객들에게 편의를 제공할 수 있으며, 라즈베리 파이와 같은 오픈소스 기반의 보급형 하드웨어를 사용해 저렴한 비용에 서비스를 사용할 수 있는 것도 큰 차별화 요소 중 하나입니다.

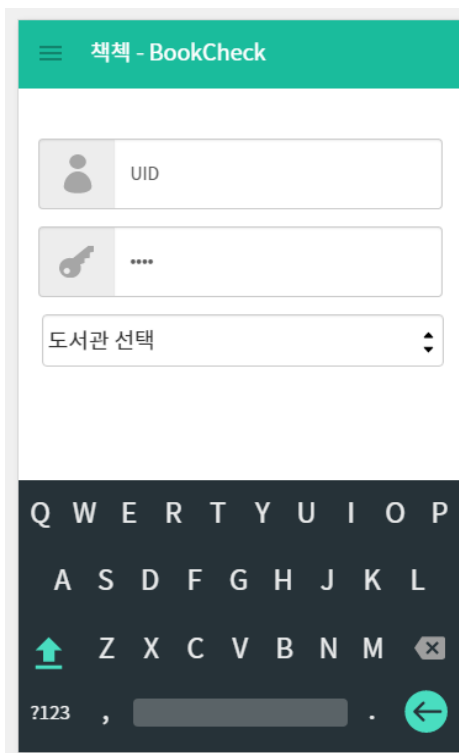
또한 저희 서비스는 고객들의 시간을 타 서비스보다 현저히 줄일 수 있습니다. 기존 서비스의 경우 도서관에 비치된 검색용 PC를 사용해서 도서의 위치를 찾은 뒤, 해당 위치까지 찾아가서 책의 표지를 하나하나 찾아보면서 책을 찾아야 했습니다. 이러한 시스템의 경우 작은 규모의 학교 도서관임에도 불구하고 책 한 권을 찾기 위해서 5분 이상의 시간이 소모되었습니다. 하지만 저희 서비스의

경우 스마트폰을 사용하여 어디에서나 검색이 가능하고, 원할 경우 RGB LED를 점등하여 찾고자 하는 책이 어떤 책장에 있는지 직관적으로 알 수 있으며, 스마트폰을 통해 책장의 어떤 칸에 있는지도 알 수 있어 빠르게 도서를 찾을 수 있게 해 고객들의 시간을 줄일 수 있습니다.

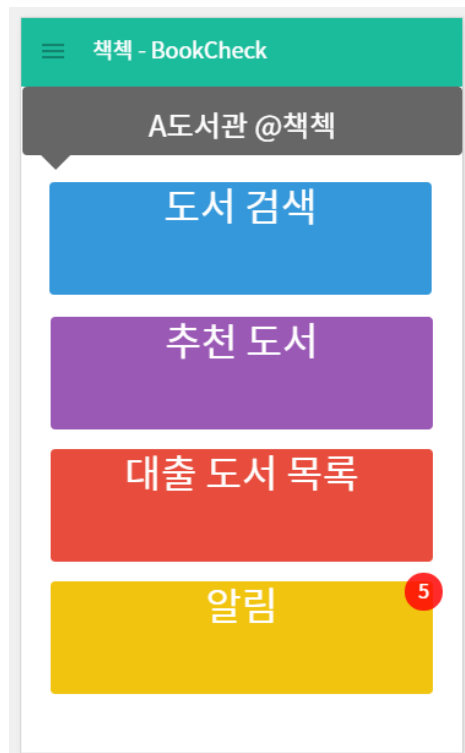
또한 관리자들의 시간도 현저히 절약할 수 있습니다. 도서의 정보는 RFID를 통하여 자동으로 DB에 실시간 업데이트되고, 이렇게 업데이트된 정보를 기반으로 도서 목록을 간단히 관리할 수 있으며, 대출되거나 열람중인 도서들의 기록을 실시간으로 확인할 수 있게 됩니다.

마지막으로, 간단한 UI의 웹 페이지에 강력한 기능을 탑재했습니다. 기존 도서 검색 사이트의 경우 대부분 모바일을 지원하지 않았지만 저희 책책 인터넷 페이지는 반응형 UI를 적용하여 모바일과 PC 플랫폼 모두에서 사용이 가능합니다.

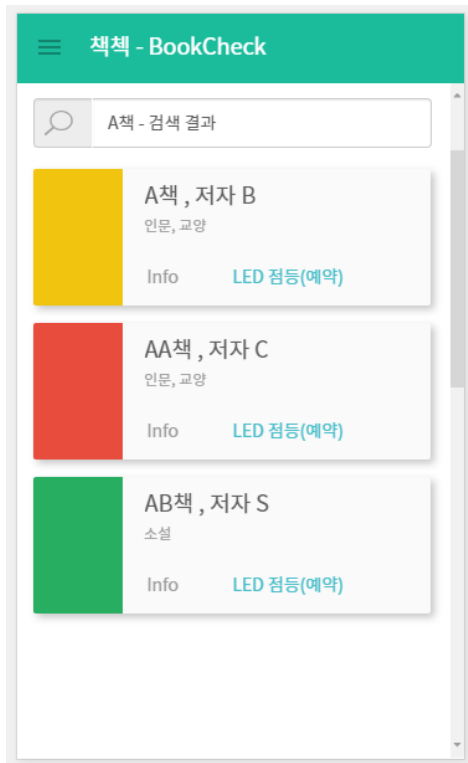
#### <모바일 UI 레이아웃 컨셉>



<로그인 화면>



<메뉴>



<도서 검색 결과>

### 3. 개발 계획

#### 가. 개발 팀 구성

성명	학교명	학년	개발 분야	개발/출시 서비스	공모전 수상이력
신하륜	대덕소프트웨어마이스터고	1	임베디드 개발, 기획, 디자인		
송석호	대덕소프트웨어마이스터고	1	임베디드 개발, 클라이언트 개발	Arrive The Light (Android 기반 퍼즐 게임)	2015 정보올림피아드 공모부문 중등부 대상, 2014 대학부설 과학 영재교육원 사사과정 연구성과 발표대회 2위(KAIST 총장상)
김영우	대덕소프트웨어마이스터고	1	Back-End 서버개발 디자인	댕댕이.com (GIF 이모티콘 생성기, <a href="https://github.com/wlzla000/K-s-Daengdaengcon-generator">https://github.com/wlzla000/K-s-Daengdaengcon-generator</a> )	
최지현	대덕소프트웨어마이스터고	1	서버개발, DB구축 디자인	대마인의 밥상 (학교 정보 APP)	Appjam 10회 특별상
강민섭	대덕소프트웨어마이스터고	1	클라이언트 개발		

## 나. 프로젝트 수행 방법

날짜	대회 일정	과제 수행 일정
5/16 ~ 5/20	본선 발표자료 작성	프로젝트 내용 정리, 아이디어 구체화, 기능 정리
5/21 ~ 6/10	-	임베디드, 서버 알고리즘 계획, 프로젝트 내용 문서화
6/11 ~ 6/18	-	순서도, Pseudo-code 작성 후 문서화
6/18 ~ 6/23	-	발표자료(PPT, 프로토타입) 제작
7/1 ~ 7/14	본선평가	임베디드 : 하드웨어 구성, 조립 서버 : 서버 Back-End, DB설계 디자인 : Front-End UI 디자인
7/15~7/16	부트캠프	멘토 네트워킹, 커뮤니티 구성
7/16~7/19	-	-
7/20~8/10	교육	임베디드 : 임베디드 디바이스 프로그래밍 서버 : 서버 Back-End코딩, DB제작 디자인 : Front-End UI 디자인, 임베디드 디바이스 디자인
8/11~8/25	멘토링	서버 – 임베디드 디바이스 간 통신구조 계획, 프로그래밍 중간 Troubleshooting
8/25~9/9	-	임베디드 : 서버 통신부분 프로그래밍 서버 : 임베디드 통신부 코딩, Front-End 코딩, 서버-DB 연동 디자인 : 전체 서비스 디자인
9/10 ~ 9/23	-	전체 서비스 디버깅, 연동 안정화, 최적화
9/23~9/30	-	결선 발표자료 작성, 시연용 서비스 가동
9/30	결선평가	-



## 다. 부품 리스트

부품명	규격	단가	수량	금액
라즈베리 파이 3	Model B	49,000원	3	147,000원
RFID 스티커 태그	13.56Mhz ISO 14443 A 타입	580원	50	29,000원
RFID 스캐너 RFID-RC522	13.56Mhz ISO 14443 A 타입	7,000원	9	63,000원
모터 드라이버 L298N	2채널 모터제어 2A per Channel	3,300원	4	13,200원
DC모터	5V	1,200원	8	9,600원
전원공급 케이블	Micro-USB 5핀	3,500원	3	10,500원
DC 어댑터 ETA – U90K	USB DC5V / 2A	4,700원	3	14,100원
IPTIME N104Q	IEEE 802.11n	12,900원	1	12,900원
금액 합계				299,300원