|  |
| --- |
| **1. 주제**  스마트도서관 프로그램 구상 및 제안  **분반, 팀, 학번, 이름**  오픈소스 기초설계 (가)반, 5팀, 20223517, 김희선 |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  IoT, 위치기반 서비스와 무게센서를 이용해 책의 위치와 이동상태 정보를 제공하고, 사용자가 책의 위치와 경로를 쉽게 찾을 수 있도록 스마트 도서관 시스템을 구축한다. 책의 위치를 쉽게 파악하고, 도서의 이동여부를 실시간으로 감지함으로써 도서관 운영효율을 높이고, 공공도서관의 접근성을 향상시켜줄 수 있다. 예산 감소와 공공도서관 운영의 어려움 속에서, 효율적인 도서 관리 시스템 구축은 필수적이다. 관리자와 사용자가 실시간으로 책의 상태를 확인함으로써 도서관 관리가 간소화되어 운영 효율이 증대될 수 있다. 또한, IoT 기술을 도입해 공공도서관의 현대화와 장기적인 경쟁력을 확보할 수 있다. | **3. 대표 그림**    그림 1. 찾으려는 책 밑에 불이 들어옴. |

|  |
| --- |
| **4. 서론**  고령화로 인해 평생교육의 필요성과 인기가 점점 올라가면서, 도서관의 중요성이 높아지는 만큼 더 많은 예산을 투입해야 한다는 목소리가 나오고 있지만, 이와 반대로 국립중앙도서관의 예산안은 점점 감소하는 추세를 보이고 있다. 공공도서관에서 핵심적인 역할을 하고 있는 국립중앙도서관의 예산이 줄어들면, 여러 공공 도서관에도 파장을 미칠 수밖에 없게 된다. 도서관은 사회의 가장 기초적인 인프라이므로, 예산 유지를 넘어 정부의 적극적인 재정지원으로 지속적인 발전이 필요한 곳이다. 또한, 최근 들어 독서의 중요성도 다시 한번 강조되고 있다. 10월 9일 한글날을 앞두고 한국교원단체총연합회가 전국 5천 848명의 초.중.고 교원을 대상으로 실시한 진행한 ‘학생 문해력 실태 교원 인식 조사’에서 교원들은 ‘학생의 문해력이 과거에 비해 91.8%가 저하되었다’고 답했다. 이러한 문해력 저하의 원인으로는 과도한 스마트폰 사용과 독서 부족을 꼽을 수 있다. 교원들의 32.4%가 학생들의 문해력 개선을 위해 가장 필요한 것이 독서활동을 강화하는 것이라고 답했다.  독서에 친밀감을 가지기 위해선 주변에서 가장 쉽게 책과 접할 수 있는 공공도서관의 편의성이 더 높아져야 한다. 다양한 독서프로그램과 도서의 수를 증가시키는 것도 좋지만, 시스템 적인 부분의 편의성도 함께 증가해야 한다. 평소, 공공도서관을 다니면서 느낀 문제점은 분류되어 있는 책을 찾는 과정에서 생각보다 시간을 오래 할애한다는 것과 도서관 내에 책의 이동 여부를 알지 못한다는 것이다.  책을 찾는 과정이 오래 걸리는 이유는 책의 분류법 중 도서기호와 부차적 기호에서 발생된다고 생각한다. 이러한 어려움을 줄이려면, 책의 위치를 한 눈에 알아볼 수 있게 위치정보를 이용해 불빛으로 책의 위치를 알려주거나, 도서관 어플리케이션과 연동시키는 것도 좋은 방법이 될 수 있다. 다른 하나는 책의 이동 유무를 알 수 있는 방법인데, 선반에 무게센서를 이용해 현재 책이 선반에 잘 꽂혀 있는지를 확인해볼 수 있다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**    **[1] 필요한 기술 요소 설명**  첫번째로, 책의 위치를 쉽게 파악할 수 있도록 불빛이나 도서관 애플리케이션을 활용하는 기술은 사물인터넷(IoT)과 위치기반 서비스(LBS)을 응용해 스마트 도서관 시스템을 구현할 수 있다. 도서관에서 사용중인 책에 부착한 RFID태그를 이용해 BLE 기반으로 위치를 추적할 수 있다. 사용자가 도서관 어플리케이션에서 원하는 책을 검색하고 해당 서가 근처에 도착하면, 해당 서가의 LED조명이 깜박이거나 색상이 바뀌는 등의 동작을 통해 사용자에게 직관적으로 경로를 제공할 수 있다. 사용자가 책을 찾은 후에 스마트폰으로 책의 QR코드를 스캔하면 LED가 꺼지면서 위치 확인이 완료된다. 어플리케이션에서 건물 내 내비게이션 기능을 제공해 사용자 위치와 서가 간 최단 경로를 안내한다. 또한, AR 탐색 기능을 통해 사용자가 앱을 통해 책의 위치를 검색하면, 스마트폰 카메라에 가상의 경로와 화살표가 나타나게 된다.  다음으로, 무게 센서를 활용해 각 선반에 정확한 무게 변화를 감지하여 책의 이동여부를 실시간으로 알 수 있도록 한다. 작동원리는 다음과 같다. 우선, 선반별로 무게 센서를 설치하여 선반에 올려진 책들의 총 무게를 측정한다. 각 책의 무게를 데이터베이스에 기록하고, 선반의 정상 상태일 때 무게를 기준 값으로 설정한다. 누군가 책을 꺼내거나 잘못된 위치에 꽂았을 때 무게변화가 감지되어 실시간으로 무게 변화를 인식한다. 무게 변화가 감지되면 알림을 도서관 관리자나 어플리케이션 사용자에게 “A-2 선반에서 책이 빠져나갔습니다” 또는 “책이 잘못된 위치에 있습니다.” 알림을 보내줌으로써 책의 위치와 이동상태를 알려준다.  **[2] 구현 방법 및 개발 방향**  책의 위치를 쉽게 파악할 수 있도록 불빛이나 도서관 애플리케이션을 활용하는 기술은 IoT와 위치기반서비스(LBS)를 응용하여 만들 수 있다.   1. **구현방법**   도서관 애플리케이션을 통해 사용자 위치와 서가 간 최단 경로 안내 기능과 AR 경로 안내 기능 구현을 구현한다. 책 정보 및 상태, 사용자 위치 기록을 위한 데이터베이스 구축하고, API를 통해 애플리케이션과 IoT 기기 간 데이터 통신 구현함으로써 소프트웨어를 개발한다.   1. **개발 방향**   우선, BLE 비콘의 배치 밀도를 높이고 RFID 리더기의 설치를 최적화해 책 위치 추적의 정확도를 개선해야 한다. 또한 애플리케이션 인터페이스를 직관적으로 설계하고, LED 색상 및 동작을 다양화하여 사용자 피드백을 강화해야 한다. 무게 센서를 활용해 책의 이동 및 위치 이상 여부를 실시간으로 사용자와 관리자에게 알리는 실시간 알람 기능도 함께 개발한다.  다음으로, 무게 센서를 활용한 도서 추적 시스템은 각 선반에 설치된 무게센서가 책의 상태를 모니터링하며, 무게 변화가 발생할 때 알림을 제공하는 것이 핵심이다.   1. **구현방법**   각 책의 무게를 데이터베이스에 기록해 책별 무게 정보를 저장하며, 정상 상태일때의 선반 총 무게를 기준 값으로 저장해 데이터베이스를 설계한다. 주기적으로 선반의 총 무게를 측정하고 이상 무게 감지 시스템을 넣어 책이 빠지거나 잘못된 위치에 놓이면 무게 변화가 발생될 때, 허용 오차 범위를 설정하여 불필요한 알림을 방지하고, 도서관 관리자에게 알림을 전송한다. 이러한 기술을 애플리케이션과 접목시켜 사용자가 책을 빌리거나 반납할 때 무게 변화가 자동으로 기록해 누락 여부를 파악하고, 특정 선반의 무게 변화와 이동 여부를 실시간으로 조회하고 알림을 수신한다.   1. **개발 방향**   무게 센서의 정확도 및 안정성 개선을 위해 온도나 외부 환경 변화에 따른 무게 측정 오류를 최소화하기 위해 보정 알고리즘을 적용하고, 무게 센서의 정확도를 유지하기 위해 주기적으로 캘리브레이션을 해준다. 사용자가 앱에서 선반별 무게 변화 상태를 직관적으로 확인할 수 있도록 UI/UX를 최적화로 설계한다. 또한, 데이터를 암호화해 무게 정보와 책의 상태 데이터를 안전하게 보호해야 하며, 센서 고장이나 네트워크 연결 문제를 자동으로 감지하고 경고 알림을 제공하고 서버를 클라우드와 연동해 원격 모니터링한다. |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  스마트 도서관 시스템은 RFID, BLE 비콘, LED 조명, 무게 센서와 같은 IoT 기술을 통합해 책의 위치를 정확히 추적하고 관리한다. 사용자는 애플리케이션과 AR 경로 탐색 기능을 통해 쉽고 빠르게 책을 찾을 수 있으며, 무게 센서를 통해 책의 이동을 실시간으로 파악할 수 있다. 이러한 시스템은 도서관의 편의성과 접근성을 높여 독서활동 활성화와 문해력 개선에 기여할 수 있다. 무게를 이용해서 책의 이동여부를 알게 해줄 수 있는 시스템을 프로그래밍하기 위해 관련 알고리즘을 공부한다. 또한, 라즈베리 파이를 이용한 시스템을 구상해본다. |

**7. 출처**

[1] 용윤신, “한강發 독서열풍 부는데 중앙도서관 예산 3년 연속 뒷걸음”, 뉴시스, 24.10.15, <https://n.news.naver.com/mnews/article/003/0012839065?sid=101>.

[2] 서혜림, “'시발점'이라고 하니 "왜 욕해요?"…학생들 문해력 부족 심각”, 연합뉴스, 24.10.07 <https://n.news.naver.com/mnews/article/001/0014968961?sid=102>

[3] 이연섭, “[지지대] 문해력과 책읽기”, 경기일보, 24.10.15

<https://www.kyeonggi.com/article/20241014580331>

[4]