

IoT 기반의 디지털 디톡스를 위한 루틴 관리 시스템

조하나, 김유빈, 이서진, 전서연, 송태원*
순천향대학교

hn030311@sch.ac.kr, youbin7526@sch.ac.kr, wls4072@sch.ac.kr, 20221296@sch.ac.kr, twsong@sch.ac.kr

IoT-based Routine Management System for Digital Detox

Hana Cho, Youbin Kim, Seojin Lee, Seoyeon Jun, Taewon Song*

SoonChunHyang Univ.

요약

본 논문은 개인의 삶의 질을 향상시키기 위한 디지털 디톡스 및 루틴 관리 시스템을 IoT 기반 솔루션을 통해 제안한다. Raspberry pi 5를 기반으로 원형 LCD, 스텝 모터, 부저 등의 반응형 액추에이터를 사용하여 뽀모도로 타이머를 전자식 디바이스로 재구성하고, Bluetooth 통신 기법을 통해 디바이스와 디바이스와 실시간으로 연결하여 사용할 수 있는 루틴 관리 애플리케이션을 개발하였다. 그 결과, 사용자가 스마트폰 사용을 최소화하며, 디바이스 만으로도 루틴을 수행하도록 하여 효과적인 디지털 디톡스를 경험할 수 있도록 하였다. 본 시스템은 하드웨어를 접목하여 사용자의 경험을 확장하고 스마트폰 사용을 자연스럽게 제한하는 새로운 루틴 관리 방식을 제시한다는 점에서 의의가 있다.

I. 서론

본 논문에서는 디지털 디톡스와 루틴 관리를 위한 IoT 기반 루틴 관리 시스템을 제안한다. 최근 사회 전반적으로 개인의 삶의 질 향상에 대한 관심이 증가하며 정신적 웰빙이 중요한 가치로 주목받고 있다. 이러한 흐름 속에서 자연스럽게 스마트폰 과의존 현상으로 인한 집중력 저하, 수면 장애, 스트레스 유발 등의 사회적 문제가 화제가 되고 있다. 실제로 한국지능정보사회진흥원의 2024년도 스마트폰 과의존 실태조사에 따르면 스마트폰 사용자 중 22.9%가 스마트폰 과의존 위험군에 속해있으며[1], 스마트폰 사용과 삶의 질을 분석한 연구에서는 스마트폰 사용이 증가할수록 개인의 삶에 부정적인 영향을 미친다는 결과가 나타났다.[2]

이러한 문제를 완화하기 위한 방법으로 ‘디지털 디톡스(Digital Detox)’라는 개념이 등장했다. 디지털 디톡스란 개인이 전자 연결 기기의 사용을 자제하는 특정 시간을 가리키며, 스트레스를 줄이거나 현실세계에서 사회적 상호작용에 중점을 두는 것을 의미한다.[3]

제안하는 시스템에서는 디지털 디톡스를 실천하기 위한 방법 중 하나인 ‘루틴 관리’에 초점을 맞춘다. 루틴 관리는 누구나 쉽게 접근할 수 있다는 점과 더불어 하루 일과를 스스로 체계적으로 구조화하여 자기 통제력을 높이고, 의도적으로 아날로그 활동을 행하여 디지털 디톡스를 실천하는 방법이다. 이러한 배경을 바탕으로 현재 루티너리, 마이 루틴과 같은 여러 루틴 관리 애플리케이션이 배포되어 있다. 하지만 스마트폰을 사용하여 루틴을 시행한다는 점에서 스마트폰 의존도를 낮추기 어렵다는 한계점을 가지고 있다.

본 논문에서 제안하는 시스템은 이를 보완하여 하드웨어 디바이스와 애플리케이션을 연동하여 스마트폰 사용의 최소화함과 동시에 사용자의 일과를 효과적으로 관리할 수 있도록 설계되었다. 결과적으로 이러한 시스템의 설계 과정과

동작 원리에 대해 설명하고, 기대 효과에 대해 논의하고자 한다.

II. 시스템 모델

1. 하드웨어

하드웨어는 Raspberry Pi 5를 기반으로 구성되며, 1.28인치 LCD 디스플레이, 세 개의 버튼, 모터, 그리고 부저를 주요 구성 요소로 포함한다. 모든 부품은 그림 1의 설계도와 같은 형태의 약 15×15cm 크기의 직육면체 모양의 디바이스 내부에 수납되어, 실내 공간 어디에서나 쉽게 배치 및 사용할 수 있도록 설계하였으며, 디바이스는 3D 모델링으로 모델링 후 출력하여 제작하였다.

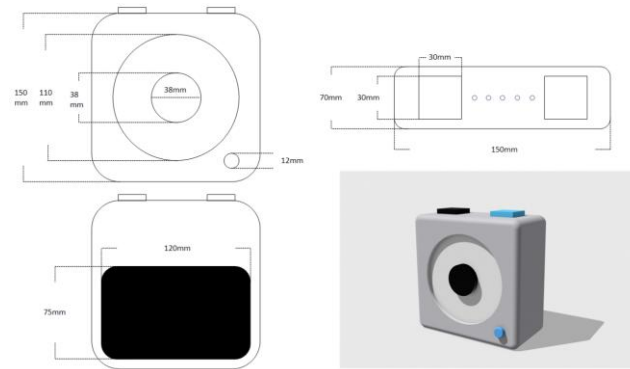


그림 1. 하드웨어 설계도 및 모델링

원형 LCD는 타이머 상태 및 루틴 관련 정보를 시각적으로 출력하며, 버튼은 타이머의 선택, 실행, 중지 등의 제어 기능을 담당한다. 모터는 사용자가 즉각적으로 인식할 수 있는 물리적 피드백을 제공하고, 부저는 타이머 종료 시 음향

신호를 통해 사용자에게 정보를 전달한다. 디바이스는 와이파이 연결 없이 블루투스 기반 통신을 통해 모바일 애플리케이션과 연동되며, 내부 데이터베이스를 사용해 독립적인 실내 사용 환경에서도 안정적인 동작이 가능하다. 그림 2 에서 하드웨어의 구조를 간단히 나타내었다.

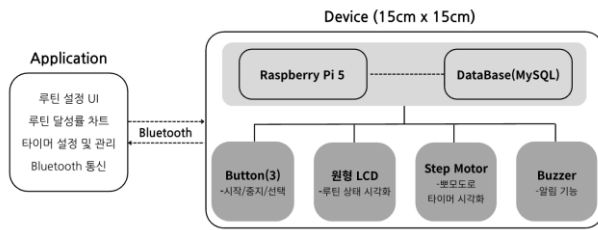


그림 2. 제품 아키텍처

2. 애플리케이션

애플리케이션은 IoT 디바이스와의 유기적인 연동을 통해 사용자가 디지털 디톡스를 실천하고, 체계적인 루틴을 형성할 수 있도록 설계되었다. 루틴 설정, 편집, 관리 기능을 제공함으로써 디바이스 단독으로는 수행하기 어려운 입력 작업을 보완하며, 사용자 친화적인 UI/UX 를 통해 루틴 생성과 데이터 분석 기능을 통합 제공한다. 사용자는 애플리케이션 실행 후 로그인 화면에서 사용자 정보를 입력하고, 메인 화면으로 진입하게 된다. 메인 화면에서는 간단한 동기부여 메시지와 함께 일일 루틴 달성률이 시각적으로 제공되며, 사용자 설정에 따라 등록된 루틴들을 한눈에 확인할 수 있다. 하단의 플로팅 액션 버튼(+)을 누르면 새로운 루틴을 생성할 수 있는 페이지로 이동하며, 이 페이지에서는 루틴 유형에 따라 ‘수행 시간 기반 루틴’ 또는 ‘시작 시간 기반 루틴’을 선택할 수 있다. 수행 시간 기반 루틴의 경우, 사용자는 루틴명, 루틴 아이콘, 수행 시간, 휴식 시간, 반복 횟수를 입력하며, 해당 정보는 블루투스 통신을 통해 IoT 디바이스로 전송한다. 반면, 시작 시간 기반 루틴은 루틴명과 아이콘 입력 방식은 동일하나, 사용자가 지정한 시작 시간에 맞춰 실행되는 구조이며, 각 루틴에 하위 세부 루틴을 설정할 수 있다는 점에서 차별성을 가진다. 세부 루틴은 이름, 이모티콘, 수행 시간을 별도로 설정할 수 있으며, 전체 루틴의 흐름은 시간대별로 자동 구성된다. 그림 3 은 애플리케이션의 메인 화면과 루틴 관리 화면의 인터페이스를 나타낸다. 본 애플리케이션은 Flutter 프레임워크로 개발되었으며, 직관적이고 간결한 인터페이스를 제공한다. 루틴 데이터는 블루투스 기반으로 실시간 송수신되며, 수행 완료 여부(완료/패스)는 서버에 저장되어 UI 상 체크박스로 표시된다. 또한 달성률은 백분율로 시각화되어 사용자의 루틴 이행 현황을 직관적으로 파악할 수 있도록 설계되었다. 이와 같은 애플리케이션의 전반적인 기능은 스마트폰 사용을 최소화하면서도 자기주도적 루틴 실천을 가능하게 하며, 디지털 디톡스라는 핵심 목적을 효과적으로 뒷받침한다.

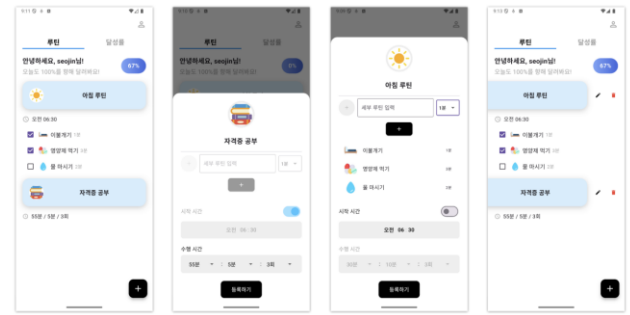


그림 3. 애플리케이션 화면

3. 제안하는 시스템 동작 시나리오

하드웨어가 부팅되면 블루투스를 통해 애플리케이션으로부터 루틴 및 타이머 정보를 수신한다. 수신된 루틴은 저장되어 지정된 시간에 알람을 출력하며, 이후 버튼 입력이나 시간 초과에 따라 상태가 갱신된다. 루틴이 실행 중이지 않을 경우, 사용자는 버튼을 눌러 타이머 목록을 확인하고 원하는 항목을 선택해 실행할 수 있다. 타이머는 뽀모도로 형식으로 시간이 표시되며, 버튼을 통해 중지 또는 취소할 수 있다. 타이머가 종료되면 부저와 모터가 작동하고, 사용자가 버튼을 눌러 종료를 확인하면 기기는 대기 상태로 전환된다.

III. 결론

본 시스템은 기존의 루틴 관리 방식이 모바일 애플리케이션 중심이었다는 점에서 벗어나, 물리적인 하드웨어의 개입을 통해 사용자 경험을 확장하고 스마트폰 사용을 자연스럽게 제한하는 새로운 접근을 시도한다. 또한 루틴 관리와 더불어 뽀모도로 타이머를 기반으로 제작한 하드웨어를 통해 집중력 향상에 도움을 주고, 디지털 디톡스에 탁월한 효과를 부여할 수 있음을 기대한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2025 년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW 중심대학사업의 연구 결과로 수행되었음 (2021-0-01399).

참고 문헌

- [1] 한국지능정보사회진흥원. (2024). 2024 스마트폰 과의존 실태조사 보고서.
- [2] 이신희, 김미량. (2016). 스마트기기 사용에 따른 학생들의 테크노스트레스와 행복감 인식 연구. 한국교육정보미디어학회지, 22(2), 295-324.
- [3] 박봉환. (2025). 대학의 평생교육체제지원사업(LiFE 2.0)에 참여한 성인대학생의 스마트폰 과의존, 디지털디톡스, 자기통제력이 정신건강에 미치는 영향. 학습자중심교과교육학회지, 25(6), 39-48.