

고령자를 위한 일대일 모바일 케어 시스템

이유빈, 김상화, 김재홍, 신연순
동국대학교

dldbqls0019@naver.com, ellie2488@dgu.ac.kr, asdr111324@gmail.com, ysshin@dgu.edu

One-To-One Mobile Care System for the Elderly

Lee Yu Bin, Kim Sang Hwa, Kim Jae Hong, Shin Youn Soon
Dongguk Univ.

요 약

본 논문은 스마트폰을 휴대하고 있지만, 이용이 서투르고 안전이나 일상생활에 도움이 필요한 1인 노인 가구가 많다는 실태를 파악하여 이와 관련된 돌봄의 어려움을 해소하고자 기술을 개발하였다. 본 연구에서는 고령자를 위한 일대일 모바일 케어 시스템을 제안하며 대상 어르신을 원격에서 돌보는 데 필요한 위치 확인 서비스, 활동 확인 서비스 등 그 기능과 구현 방법을 데이터 처리에 기반하여 소개한다.

I. 서 론

스마트폰을 소지하고 있지만, 이용이 서투르고 안전이나 일상생활에 도움이 필요한 1인 노인 가구가 많다. 실제 주변의 할아버지, 할머니께서 스마트폰 사용이 어렵고 채팅을 작성하는 과정이 힘들어 전화 기능만 사용하는 경우가 대부분이다. 하지만 항상 전화로만 소통하기에는 어르신이나 보호자 모두 부담이 크고 번거롭다. 게다가 1인 노인 가구의 경우 보호자와 떨어져 살고 있는 경우가 많아서 어르신에게 어떤 일이 발생했을 때 실시간으로 대응하기에 제약이 존재하고, 어르신 근처에 다른 보호자나 기관의 연락을 취할 수 있는 방법을 찾게 된다. 따라서, 안전 지원이나 일상생활 지원 등 일부 상황과 관련된 불편을 해소하도록 디지털 케어 중심의 서비스를 활용하여 원격의 보호자가 어르신을 돌볼 수 있도록 한다. 전화로만 하는 소통이 아닌 일대일 연결을 통해 대상 어르신의 활동, 위치 확인 기능을 활용해 보호자가 더욱 편리한 형태로 어르신을 케어 할 수 있는 애플리케이션을 만들고자 하였다.

II. 본 론

어르신 보호를 위한 일대일 원격 케어라는 목적을 이루기 위하여 본 논문에서는 고령자를 위한 일대일 모바일 케어 시스템을 제안한다. [1]에서와 같이 데이터베이스로 SQLite 를 사용하여 앱 내부에서 고령자를 관리하는 기존 시스템에 반해 Firebase 데이터베이스를 이용하여 네트워크를 통해 앱 외부에서 데이터를 관리하고 공유할 수 있도록 한다. 다음에서 보호자와 노약자의 일대일 연결, 위치 확인, 활동 확인 등 주요 기능과 구현 방법을 소개하며, 제안하는 애플리케이션의 기능별 인터페이스 설계는 그림 1 과 같다.

1) 일대일 모바일 케어 시스템: 회원 관리 기능

본 애플리케이션은 보호자와 어르신의 일대일 연결을 기본으로 기능들이 구성된다. 앱 내부에서 회원가입을 하면 Firebase 에서 계정을 관리하는 Authentication 에 이메일, 비밀번호, uid 가 저장된다. 이후 데이터를 관리하는 Firestore Database 에 각 사용자의 uid 명을

가진 고유한 문서가 생성된다. 이때 문서란 키-값 쌍의 데이터인 필드들이 저장되어 있으며 하나의 문서가 한 사용자에게 대한 정보를 관리한다. 계정이 생성된 후 먼저 문서에 저장되는 값은 본인이 보호자인지 어르신인지 선택에 따라 information 필드에 master 혹은 old 라는 string 값이 저장된다. 이 값에 따라 이후 로그인 시 신분을 확인하고 그에 맞는 인터페이스로 연결된다.

본인의 신분을 선택한 후 매칭 인터페이스가 나오며 본인의 전화번호와 상대방의 전화번호를 상호 입력하면 매칭이 완료된다. 이때 두 계정 모두 본인의 문서에 masterNumber 필드에는 보호자의 전화번호가 저장되고, oldNumber 필드에는 어르신의 전화번호가 저장되며 이 값을 비교하여 일치할 경우 자동으로 일대일 연결이 구현된다. 이때 일대일 연결 과정은 같은 전화번호를 필드 값으로 가진 문서를 검색하고, 일치하는 문서를 발견하면 그 문서의 이름 즉, 상대방의 uid 를 가져오게 되며, 보호자의 경우 oldMan 필드에 어르신의 uid 가 저장되고 어르신의 경우 who 필드에 보호자의 uid 가 저장되어 연결 상태를 구현한다.

uid 교환이 완료되면, 애플리케이션이 일대일로 연결된 사용자가 존재한다고 판단하여 다른 기능들을 사용할 수 있게 된다. 본인의 문서에는 일대일 연결을 위한 필드 외에도 위치 기능, 활동 기능을 이용하기 위한 다양한 필드가 존재하며 필드의 값들을 수정하고 관리하는 과정을 통해 기능들이 작동한다.



그림 1. 각 기능 별 인터페이스

2) 일대일 모바일 케어 시스템: 활동 확인 기능

활동 기능은 만보기 기능이며 그림 2 와 같은 특징을 갖는다. 어르신의 걸음 수 측정은 스마트폰의 센서를 이용한다. 서비스가 실행되면 가속도계 센서를 등록하고 Notification 을 생성하여 foreground service 로 실행하여 애플리케이션이 종료된 상황에서도 서비스가 실행되도록 한다.

센서는 가속도 값으로부터 걸음 수를 측정한다. 예컨대 현재 가속도 센서의 값이 임의의 임계값보다 클 경우 1 회 걸음으로 측정하여 걸음 수가 추가된다. 또한 1 회 걸음을 중복으로 측정하는 것을 방지하기 위해 센서 이벤트가 1 회 발생하여 걸음이 1 회 측정될 경우 0.2 초 동안 센서를 무력화시켜 정확한 걸음 수가 측정되도록 한다. 이처럼 측정된 걸음 수를 어르신 uid 를 가진 문서에 저장한다.

또한 어르신의 걸음 수에 따라 다양한 통계를 확인할 수 있으며 일일 걸음 순위의 경우 쿼리 문을 이용하여 앱을 이용하는 어르신들 사이에 본인의 일일 걸음 수가 몇 등인지 확인할 수 있도록 한다.

설정된 목표 걸음 수와 측정한 하루 걸음 수를 비교하여 매 24:00 시에 문서에 저장된 값이 0 으로 초기화되고 이전 값은 기록으로 저장되며 어르신과 보호자에게 일일 걸음 수 알림이 간다. 알림은 앞서 생성한 Notification 을 이용한다. 또한 목표값과 일일 걸음 수를 비교하여 목표를 달성했는지 인터페이스로 보여주며 저장된 값들을 쿼리문을 이용해 불러와 일주일 통계를 시각적으로 보여준다.

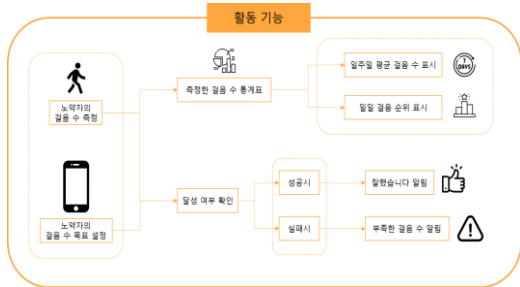


그림 2. 활동 확인 기능 블록도

3) 일대일 모바일 케어 시스템: 위치 확인 기능

고령자를 대상으로 한 위치 기반 모니터링 시스템을 개발하고 그 기능성을 평가하였다. 이 시스템은 고령자의 휴대전화에 내장된 GPS 기능을 활용하여 실시간 위치 정보를 취득하며, 설정된 중심 좌표와의 거리를 좌표 간 거리 계산 공식을 통해 산출한다. 이를 통해, 고령자의 분당 평균 이동 속도를 산출하고, 이 정보를 바탕으로 보호자에게 안전 관련 알림을 발송한다.

시스템은 사용자가 설정한 안전 구역을 네 수준으로 구분하며, 각 수준은 중심 좌표로부터의 거리에 따라 다르게 설정된다. 예를 들어, 안전 구역 1 은 중심 좌표로부터 50m 이내, 안전 구역 2 는 50m 에서 500m 사이, 안전 구역 3 은 중심 좌표로부터 가장 먼 안심 장소까지의 거리를 반경으로 설정한다.

안전 구역 4 는 안전 구역 3 의 반경보다 300m 더 넓은 원으로 설정된다. 이는 고령자가 안전 구역 3 의 경계를 넘어서더라도 추가적인 이동 범위를 제공함으로써, 보호자가 고령자의 위치를 더 넓은 범위에서 모니터링할 수 있도록 한다. 예를 들어, 가장 먼 안심 장소와의 거리가 700m 인 경우, 안전 구역 4 의 반경은 1,000m 가 된다. 이렇게 설정된 안전 구역 4 는 고령자가 더욱 넓은 지역을 이동할 수 있게 하면서도,

그들의 위치를 지속해서 모니터링하여 보호자가 필요시 적절한 조치를 할 수 있도록 한다.

본 시스템은 또한 고령자의 현재 위치 근처에 있는 복지기관과 치매센터의 정보를 화면에 표시하는 기능을 포함한다. 이는 Reverse-Geo coding 기술을 활용하여 행정동을 식별하고, 동일 행정동 내 위치한 복지 관련 시설의 정보를 사용자에게 제공한다.

이러한 위치 기반 모니터링 시스템은 고령자의 안전을 보장하고 보호자에게 실시간 정보를 제공함으로써 사회적 관리를 강화하는 데 기여할 수 있다.

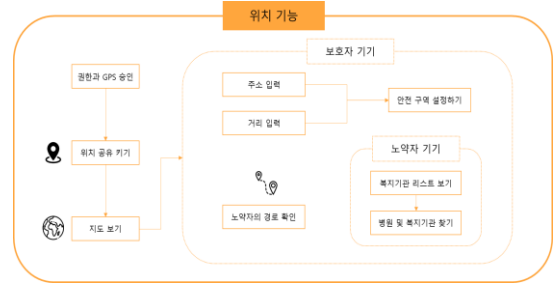


그림 3. 위치 확인 기능 블록도

III. 결론

본 논문에서는 디지털 케어를 중심으로 보호자가 어르신을 더욱 쉽게 돌볼 수 있는 애플리케이션을 개발하고 데이터 관리 방법을 서술하는 것에 의의를 둔다. 제안한 애플리케이션에서 선행기술과의 차이점으로는 위치 확인 서비스에서 주기적으로 수신하는 어르신의 위치정보를 이용하여 집의 위치 및 자주 방문하는 기관 정보를 활용하고, 어르신의 이동 속도와 시스템적으로 결정하는 안전 구역의 범위에 따라 기준을 정하고 어르신 배회 및 실종 의심 알림을 보내어 어르신 실종 예방에 도움을 준다. 어르신의 이동 경로, 주변 복지기관의 정보, 이동속도를 같이 표출하는 형태로 만듦으로써 보호자가 더욱 안심할 수 있는 기능으로 개발하였다. 어르신 활동 확인 서비스는 어르신의 걸음 수를 측정해 일상생활 중의 건강 정보를 확인하며, 보호자가 정한 목표 걸음 수와 비교하거나 일일 걸음 수를 기준으로 애플리케이션을 사용하는 어르신들 사이에서의 순위를 확인할 수 있다. 이 기능은 어르신에게 동기부여로 작동하여 소외 현상을 해소하는 등 정서적 지원을 목적으로 한다. 이처럼 애플리케이션을 사용함으로써 노인의 스마트폰 사용과 활동 의욕을 증진하고, 원격의 보호자가 어르신을 돌보는데 편의성을 향상해 유사시 빠른 대처가 가능하게 하여 사회에 긍정적인 기여를 하고자 한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW 중심대학사업 지원을 받아 수행되었음. (2023-0-000490)
본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 인공 지능융합혁신인재양성사업(IITP-2023-RS -2023-00254592)의 연구결과로 수행되었음.

참 고 문 헌

[1] 하은실. (2010). 안드로이드 애플리케이션을 이용한 고령자를 위한 케어 플랜 시스템 설계 및 구현. 한국지식정보기술학회 논문지, 5(6), 131-137.