

스마트워치를 통해 측정되는 데이터 전송 및 표출을 위한 어플리케이션 개발

이인성* 정수현 임광환 송다은 채종민

경북대학교 컴퓨터학부

leeinsung12@gmail.com jshinkor00@naver.com ghlim100@naver.com

ssongda0502@naver.com phantasnal@saloris.world

Application development for data transmission and display measured through smart watch

Lee, in-sung Jeong, su-hyeon Lim, gwang-hwan Song, da-eun Chae, Jongmin

Kyungpook National University Department of Computer Science

요 약

COVID-19 팬데믹 이후 스마트워치 시장의 확대와 구글, 삼성, 애플과 같은 IT 기업들의 끊임없는 스마트워치 기술 개발로 인해 스마트워치의 사용량이 대폭 증가하는 추세이다. 스마트워치의 무궁무진한 활용 가능성 가운데 특히 스마트워치의 주된 기능 중 하나인 ‘스마트 헬스케어’에 대한 관심이 확대되고 있으며, 웨어러블 기기의 기술의 발전과 더불어 ‘자가 건강 측정’ 트렌드가 확산됨으로써 쉽고 편리하게 건강 상태를 확인하고자 하는 현상이 두드러지고 있다.

본 연구에서는 웨어러블 기기와 스마트워치 서비스를 통해 다양한 데이터를 측정하고 특히 실시간 생체 데이터의 활용에 초점을 맞추어 갤럭시 워치 등의 기성 웨어러블 기기를 통해 Wear OS의 건강 관리 서비스 API를 활용하여 실시간 생체 데이터의 수집과 분석에 대한 방법을 제시하며 스마트워치 기기 사용자의 현재 건강 상태를 편리하게 하나의 화면으로 표출하여 확인할 수 있는 어플리케이션을 연구 및 개발한다.

I. 서 론

애플은 지난 1분기 전체 스마트워치 출하량의 36.1%를 차지해 스마트워치 출하량 1위를 유지했다. 이는 지난해 점유율 35.9%에서 0.2%p 근소하게 늘어난 수치이며, 2위인 삼성전자로 지난해 점유율 7.8%에서 2.3%p가 늘어난 점유율 10.1%를 차지했다[1]. 전 세계 스마트워치 출하량은 지난해 같은 기간보다 13% 늘었다. 구글 또한 지난 2022년 5월 11일 개발자 콘퍼런스 ‘구글 I/O 2022’에서 ‘픽셀 워치’와 동시에 자체 개발한 안드로이드 기반 웨어러블 기기 운영체제(OS) ‘Wear OS’를 픽셀 워치에 적용함을 공개했다. 픽셀 워치는 심박 수 측정 기능과 같은 헬스케어 기능은 물론 구글 지도, 구글 어시스턴트, 구글 전자지갑 등을 이용할 수 있다. 기존 구글 생태계와 연동해 다양한 스마트 홈 기기를 쓸 수 있을 전망이다[2].

또한, 구글은 삼성전자와 함께 Wear OS를 개발해 지난해 출시한 ‘갤럭시 워치 4’에 내장했다. 후속작인 갤럭시 워치 5 역시 Wear OS를 사용할 전망이다. 애플도 마찬가지로 신제품인 애플워치8을 선보일 것으로 예상된다. 애플과 삼성전자는 그동안 심전도, 혈중 산소 포화도, 혈압 측정 등 헬스케어 기능을 앞세워 저가형 제품과 차별화하는 전략을 내세웠다. 글로벌 전자 통신(IT) 기업들이 스마트워치 시장에 공을 들이고 있는 이유는 시장 성장성 때문이다. 팬데믹(세계적 대유행) 여파에도 지난해 스마트워치 시장 규모는 전년 대비 20% 가까이 성장했다. 세계 스마트워치 시장이 올해 590억 2000만 달러(약 69조 7000억 원)에서 2025년 990억 달러(약 116조 9000억 원)까지 커질 것으로 나타났다.

스마트워치의 주된 기능 중 하나인 스마트 헬스케어에 대한 관심이 확대되고 있는 배경은 다음과 같다. 먼저, 의료 서비스의 패러다임이 병원

중심 치료에서 스스로 건강을 관리하는 소비자 중심으로 변화하고 있다. 스마트 기기와 센서 기술을 통해 일상에서 손쉽게 자신의 식사량이나 혈압, 운동량 등 건강 상태를 기록하고 관리하는 ‘자가 건강 측정(Quantified Self)’ 트렌드가 확산되고 있는 것이다[3]. 두 번째는 기술의 발전이다. 웨어러블 디바이스는 우리 몸에 밀착되어 지속해서 생체정보를 파악할 수 있게 만들어주고 있으며, 이는 ‘자가 건강 측정’ 트렌드를 확산시키는 요인이기도 하다. 마지막은 고령화와 만성질환자 증가로 인한 사회적 요구의 증가이다. 고령화와 만성질환자 증가에 따른 의료비 급증은 공공과 가계에 부담으로 작용하고 있으며, 스마트 헬스케어가 의료비 증가에 대한 해법으로 주목받고 있다[4].

웨어러블 기기와 스마트워치 서비스는 끊임없이 발전하고 있으며, 기기를 통해 다양한 데이터를 측정하고 분석할 수 있다. 특히 수집할 수 있는 데이터 중 주된 데이터인 실시간 생체 데이터의 수집과 분석에 초점을 맞추었다. 갤럭시 워치 등의 기성 웨어러블 기기를 통해 실시간 생체 데이터의 수집을 통해서 웨어러블 기기 사용자의 현재 건강 상태를 확인할 수 있는 어플리케이션의 개발이 주된 목표이다.

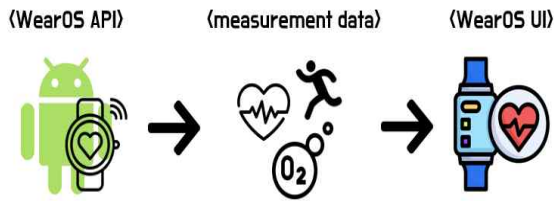
본 연구는 심박 수, 걸음 수, 산소포화도 등 사용자의 건강과 관련된 데이터를 측정하여 위와 같은 데이터들을 하나의 어플리케이션에 확인할 수 있도록 하는 것에 초점을 맞췄다.

II. 본론

2.1. 어플리케이션 구조

스마트워치를 통해 측정되는 데이터 전송 및 표출을 위한 어플리케이션

의 전체 구조는 <그림 1>과 같다.



< 그림 1. 어플리케이션 구조 >

첫 번째 단계로, 데이터 표출을 위한 데이터를 수집하기 위해서 Wear OS의 건강 관리 서비스 API로부터 사용자의 활동, 운동, 건강과 같은 건강 관련 데이터를 실시간으로 측정한다. 위의 API를 사용함으로써 웨어러블 기기에 내장된 센서를 통해 데이터를 측정할 수 있다.

두 번째 단계로, 데이터를 수집하여 어플리케이션 개발 코드에 현재 웨어러블 기기의 측정된 데이터들의 지원 여부를 확인한 후 측정된 데이터들의 타입을 데이터베이스에 등록한다.

마지막 단계로, Wear OS 어플리케이션에 측정된 실시간 데이터들을 동시에 확인하기 위해서 한 화면에 데이터들을 표출할 수 있도록 하는 Wear OS UI로 구성되어 있다.

2.2. Wear OS 실시간 데이터

2.2.1. 실시간 데이터 수집

Wear OS에는 건강 관리 서비스 API를 지원한다. 건강 관리 서비스는 활동, 운동, 건강과 관련된 고품질 데이터를 어플리케이션에 제공하기 위해 기기의 다양한 센서와 데이터 수집과 측정 관련 알고리즘의 중개자 역할을 한다. 건강 관리 서비스는 모든 피트니스 및 건강 관련 센서를 사용 사례에 맞게 자동으로 구성하고 센서 데이터를 수집하며 심박수, 이동 거리, 칼로리, 고도, 오른 층수, 속도, 페이스와 같은 측정항목을 계산한다. 어플리케이션은 건강 관리 서비스에서 직접 이 데이터를 등록할 수 있고 데이터에 대한 관리도 가능하다.

건강 관리 서비스는 플랫폼에서 기본적으로 실행되는 강력한 알고리즘을 활용하여, 전력 효율에 최적화된 건강 관리 서비스의 센서 구성을 사용하여 배터리를 절약한다. 또한, Health Services API는 Wear 3기에서 일관되므로 어플리케이션을 최신 상태로 쉽게 유지할 수 있다. 표준화된 플랫폼 계산을 사용하여 같은 기기의 모든 어플리케이션에서 데이터 일관성을 보장한다.

위와 같은 특성을 통해 개발자는 고유한 기능과 사용자 환경을 개발하는 데 집중하면서, 전력 효율이 높은 방식으로 다양하며 강력하고 일관된 실시간 데이터를 제공하는 데 건강 관리 서비스를 사용할 수 있다.

2.2.2. 실시간 데이터 유형

건강 관리 서비스는 기기에서 사용 가능한 모든 소스에서 수집되고 지속해서 업데이트되는 다양한 데이터를 제공한다. 이러한 데이터 유형은 두 가지 광범위한 카테고리로 분류된다. 하나는 단일 시점에 샘플링된 데이터(예: HEART_RATE_BPM)이고, 하나는 시간 간격을 두고 수집된 데이터(예: DISTANCE)이다. 또한, 어플리케이션은 사용자가 특정 목표

상태에 도달할 때 이벤트를 수신한다. 예를 들어 사용자가 어플리케이션 내에서 거리 목표를 등록할 수 있으며, 어플리케이션은 사용자가 특정 거리를 달렸을 때 목표 달성 여부를 알린다. 또는 사용자가 잠들었을 때는 수동적 목표를 사용하여 혈중 산소포화도를 측정할 수 있다.

건강 관리 서비스는 운동을 일급 기능으로 간주하며 달리기나 스키와 같은 다양한 ExerciseType을 지원한다. 운동이 진행되는 동안 건강 관리 서비스는 선택된 DataType에서 측정항목을 수집하고 운동을 관리하는 어플리케이션에 다시 보고할 수 있다.

2.3. 실시간 데이터 활용 및 설계

2.3.1 실시간 데이터 활용

건강 관리 서비스를 통해 수집할 실시간 생체 데이터의 목록을 작성하고 이를 웨어러블 기기에 표출하는 데 있어 사용자의 편의성을 고려하여 각종 실시간 생체 데이터들을 한눈에 쉽게 파악할 수 있게 한다.

< 표 1. 실시간 생체 데이터 DataTypes >

DataTypes	설명
HEART_RATE_BPM	현재 분당 심박 수
TOTAL_CALORIES	총 칼로리 변화량
DAILY_CALORIES	하루 소비 칼로리
LOCATION	현재 위도, 경도
SP02	혈액 내 산소 포화도
V02	산소 소비 속도
FLOORS	오른 계단 수
SPEED	현재 속도
DISTANCE	이동 거리

<표 1>의 DataTypes를 실제로 사용하여 어플리케이션에 등록하여 화면에 표출한다. 또한, 현재 운동 상태인 ExerciseType은 RUNNING으로 설정하도록 한다. 이후 DataTypes과 ExerciseType을 추가하여 기능을 확장할 수 있다.

위와 같은 DataTypes들은 건강 관리 서비스의 MeasureClient를 사용하면 어플리케이션에서 리스너를 등록하여 빠른 데이터 업데이트를 수신할 수 있다. 이는 사용자가 어플리케이션 UI를 보는 동안과 같이 단기 지속 환경에 적합하다. 센서 샘플링 레이트가 증가하여 전력 소모가 증가하는 이유로 어플리케이션이 등록된 리스너로 소비하는 시간을 최소화하려고 하는 것에 초점을 둔다.

ExerciseClient를 사용하면 사용자의 운동을 관리하고 운동 목표를 설정하며 현재 운동 상태에 관한 업데이트를 수신할 수 있다.

ExerciseClient는 달리기, 걷기 어플리케이션과 같은 어플리케이션에 사용할 수 있다. 이를 통해 운동을 기록하고 기기에 실시간 측정항목을 표시하며 추가 분석을 위해 데이터를 기록할 수 있다. 이러한 이유로 본 어플리케이션의 기본 운동 상태를 걷기로 설정한다.

2.3.2 애플리케이션 개발 환경

참고 인터넷 사이트

개발 언어로 Kotlin과 Java를 채택할 것이다. 최신 언어이며 Java보다 발전된 개발 환경과 Java와 호환성이 좋으며 실용적으로 간결하면서 안전한 언어이기에 Kotlin을 주로 사용할 것이다. 또한, Android의 건강 관리 서비스 API를 사용할 것이며, 개발 IDE는 Android 웨어러블 기기 전용이기 때문에, Android Studio를 사용한다.

[1] Android Wear OS 공식 문서

<https://developer.android.com/training/wearables>

[2] DataType | Android Developers

<https://developer.android.com/reference/kotlin/androidx/health/services/client/data/DataType>

III. 결론

본 고에서는 스마트워치에서 측정되는 실시간 생체 데이터들을 수집하고 이를 분석하여서 한 애플리케이션 내에서 일괄적으로 표출하여 데이터를 확인 및 관리하는 방법을 소개하였다.

특히 헬스케어에 초점을 맞춘 애플리케이션이기에 건강 목적으로 스마트워치를 구입한 사람들에게 실시간 데이터를 한눈에 제공할 수 있어 본인의 현재 건강 상태를 쉽고 편리하게 파악할 수 있다.

또한, 운동 기능을 확장하여 운동 기록, 식단 기록, 섭취 칼로리 기록으로 꾸준히 기록했다고 가정했을 때, 본인의 목표 건강 상태를 설정하여 데이터베이스에 기록된 과거의 데이터와 비교하여 사용자의 건강 상태의 발전 정도를 알 수 있다. 스마트워치를 건강 목적으로 구매한 사용자에게 효과적인 애플리케이션이 될 것으로 예상된다.

실시간 생체 데이터를 스마트워치에서 표출하는 것과 더불어 같은 데이터를 스마트폰을 통해서도 표출할 수 있을 것으로 기대된다. 특히 스마트폰을 통해 사용자의 얼굴을 감지하여 얼굴 내의 특징점을 활용하여 관련 데이터를 산출해 이러한 데이터를 활용하여 추후 줄음 검출 등에 활용이 가능하다. 줄음 검출을 통해 줄음운전을 예방하는 효과도 기대할 수 있을 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음"(2021-0-01082)

참 고 문 헌

[1] Counterpoint Research, 'Infographic: Smartwatch Market | Q1 2022'
<https://www.counterpointresearch.com/infographic-smartwatch-market-q1-2022/>

[2] Google, 'Google I/O keynote'
<https://io.google/2022/program/8e80903f-955f-4a5b-9118-b0ce4acdb0e6/intl/ko/>

[3] 진석, 안현철, "웨어러블 헬스케어 기기의 수용에 관한 연구: 확장된 통합기술수용모형과 혁신저항모형의 통합적 접근", 한국정보시스템학회, pp159-202, 2019

[4] 정필성, 조양현, "스마트 기기를 활용한 응급 지원 시스템", 한국정보통신학회논문지(J. Korea Inst. Inf. Commun. Eng.) Vol. 20, No. 9, pp1792~1793, 2016