|  |
| --- |
| **1. 주제**  의료 접근성이 낮은 환자를 위한 스마트 헬스케어 인형 설계 제안  **분반, 팀, 학번, 이름**  1반, 7팀, 20252747, 정혜원 |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  의료 접근성이 낮아 병원에 입원하지 않고 집에서 생활하는 환자들이 겪는 불편함을 완화하기 위한 스마트 헬스케어 인형 시스템 개발을 목표로 한다.  사용자는 인형과 수화 또는 손 제스처를 통해 비언어적으로 소통할 수 있다. 음성이나 제스처를 통해 실시간으로 증상이 기록되며 모바일 앱과 연동되어 병원 일정, 식사 및 복약 기록을 관리할 수 있다. 청각이 불편한 사용자를 위해 진단 및 알림 기능을 소리뿐만 아니라 진동 혹은 빛을 활용한다. 또한 사용자의 건강상태나 이상 징후가 감지되면 보호자에게 자동으로 문자가 전송되도록 기능을 설계한다. 마지막으로 절뚝거림, 중심 이동의 불안정 등의 이상 징후를 사전에 감지하여 이런 증상을 보이는 다양한 질환의 초기 신호로 보아 초기 진단관 예방적 대응이 가능하도록 지원한다.  다양한 기능을 갖춘 이 시스템을 통해 사용자의 건강 상태를 실시간으로 확인하고, 보호자 및 의료진과 효과적으로 공유할 수 있다. 단순한 알림 기능을 넘어 사용자의 의료 정보를 통합 관리하는 스마트 케어 파트너가 되어 의료 사각지대를 해소하는데 기여할 것이다. | **3. 대표 그림**  개발 배경: 사용자의 제스처와 보행을 인식하여 모바일에 연동되어 기록한다. 또한 알림 기능에 진동 혹은 빛을 포함한다.    그림1. 손 제스처를 인식한 인형  예상 결과: 실시간으로 사용자의 상태를 확인 가능하며 사용자가 인형 알림 기능을 통해 도움을 받는다.  개발 배경: 인형이 기록한 정보를 모바일 앱에 연동시킨다.  그림2. (왼쪽부터)  모바일 앱 첫 화면, 날짜 선택 화면  예상 결과: 사용자, 보호자, 의료진이 쉽게 확인할 수 있게 한다. |
| **4. 서론**  팬데믹 이후 재택 의료에 대한 관심이 높아졌고 병원 외 공간에서 건강을 관리해야 하는 환자들이 증가하고 있다. 특히 거동이 불편하거나 의료 접근성이 낮은 환자들은 병원 방문 자체가 어렵다. 이 외에도 진료 일정을 놓치거나 복약을 잊거나 증상을 정확히 인식하지 못하는 일이 빈번하게 발생한다. 이로 인해 의료 정보가 누락되고 진료의 정확성이 저하되는 문제가 발생한다. 환자의 기억력이나 표현력에 의존하는 기존 방식은 의료 사각지대를 심화시킬 수 있고 특히 비언어적 표현이 필요한 사용자에게는 언어적 표현을 중심으로 한 기존 의료기기 시스템이 충분한 대안이 되지 못할 수 있다고 생각했다. 이러한 한계를 보안하기 위해 환자의 상태를 사전에 감지하고 기록할 수 있는 시스템을 도입하면 보호자나 의료진이 실시간으로 건강 상태를 파악하기 쉬워진다.  헬스케어 인형의 대표사례인 인공지능 돌봄 인형 ‘효돌’이는 안전관리와 진단 보조 역할을 수행한다. 이러한 기능을 통해 정서적 케어를 넘어 건강 모니터링과 진단 보조 기능을 수행한다. 이를 더 확장하여 보행 이상 감지, 음성 및 제스처 기반 증상 기록 등을 수행함으로써 의료 접근성이 낮은 사용자들이 일상 속에서 자율적으로 건강을 관리하고 의료진과 효과적으로 소통할 수 있도록 돕는 것을 목표로 한다. | |

|  |
| --- |
| **5. 본론**  사용자는 이 인형을 사용함으로써 수화 또는 손 제스처를 통해 비언어적으로 소통할 수 있다. 이러한 기능은 인형에 내장된 카메라 센서, IMU센서 그리고 인공지능 알고리즘을 통해 실시간으로 해석되어 사용자의 요구를 이해할 수 있다. 예를 들어 특정 제스처가 인형이 사용자의 불편함을 인식하여 기록할 수 있고 인형의 기능을 활성화할 수도 있다. 이러한 비언어적 표현은 기존의 텍스트 기반 앱이나 음성 기반 의료기기를 사용하기 어려웠던 사용자가 편하게 사용할 수 있게 제작한다.  또한 인형은 모바일 앱과 연동되어 병원 일정, 식사 및 복약 기록을 관리하며 사용자의 일상 루틴을 기반으로 알림을 제공한다. 특히 청각이 불편한 사용자들을 위해 알림 기능은 스피커뿐만 아니라 진동모터 혹은 LED 빛을 활용하려 한다. 이러한 다중 감각 기반 인터페이스는 다양한 장애 유형을 고려한 포괄적 설계로 사용자 중심의 의료 접근성을 강화할 것으로 예상한다. 또한 사용자의 건강 상태나 이상 징후를 감지할 경우 보호자에게 자동으로 문자 알림을 전송하는 기능을 포함하여 응급 상황 발생 시 빠른 대응이 가능하도록 지원한다. 이때 BLE 기반으로 모바일 앱과 실시간 연동할 계획이다.  마지막으로 인형은 사용자의 보행 패턴을 분석하여 절뚝거림, 중심 이동의 불안전성 등의 징후를 신경계 질환, 근골격계 질환, 심혈관계 문제 같은 질환의 초기 신호를 포착하고, 초기 진단 및 예방적 대응을 가능하게 한다. 이때도 IMU 센서를 사용하여 가속도 및 각속도 데이터를 수집하여 흔들림, 회전 등을 측정할 것이다. 그 후 사용자 평소 보행과 비교하여 모바일 앱에 기록하고 정상과 비정상으로 나누어 비정상일 시 보호자에게 문자 전송하는 시스템이다.  이러한 기능은 단순한 증상 기록을 넘어 인형이 의료진과 환자 사이에서 의료 사각지대에 놓인 사용자들이 보다 안전하고 지속적인 건강 관리를 받을 수 있도록 돕는다.  IMU 센서를 활용하여 미세한 보행 흔들림과 균형 변화를 정밀하게 감지할 수 있도록 설계하는 것을 목표로 한다. 또한 센서를 통해 수집된 데이터를 기반으로 실시간 분석을 진행하도록 하는 기능을 구현할 것이다. OpenCV를 활용해 제스처 인식 및 보행 분석을 구현하여 프로젝트 완성 시간을 단축할 수 있을 것이다.    그림3. 데이터 기록 및 연락 기능과 알림 기능 시스템 개요    그림4. 사용자 보행 인식 시스템 개요 그림5. 사용자 요구 인식 및 기능 활성화 시스템 개요 |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  재택 의료의 필요성 확대와 의료 접근성이 낮은 사용자들의 불편함으로 사용자들을 위한 헬스케어 솔루션이 요구되고 있다. 이 프로젝트를 통해 비언어적 소통이 가능하고 모바일 앱과 연동되어 다양한 기록을 저장하고 진동이나 빛을 활용한 알림 기능을 제공하며 보행 패턴 분석을 통해 다양한 질환의 초기 신호를 감지할 수 있다. 이 인형은 사용자의 실질적인 건강 모니터링과 진단 보조 기능을 수행하여 의료 사각지대 해소에 기여할 것이다. 향후 제스처 및 보행 분석을 위한 센서 와 모터나 LED설치를 진행해야 한다. 또한 AI 기반 데이터 처리 알고리즘을 구축하고 모바일 앱과 연동할 수 있도록 UI 제작을 진행할 것이다. |

**7. 출처**

[1] 이건세, 이정화. “방문진료 및 재택의료체계와 공공보건의료부분의 역할”. 대한공공의학회지. 제11권 제1호. pp93-112.2023

[2] 김영아, “인형의 역할과 가능성에 대한 연구“, 한극연극학회. 제1권 제60호.pp297-320. 2016

[3] 김예경, “’사람보다 낫다’는 AI 돌봄 로봇**…** 독거 노인에 필요하지만, 과 의존 주의도,” 헬스조선, 2025. [**https://health.chosun.com/site/data/html\_dir/2025/08/22/2025082201939.html**](https://health.chosun.com/site/data/html_dir/2025/08/22/2025082201939.html)

[4] 한창화, 전영황, 한재복, 송종남, “인공지능 기술 기반의 의료영상 판독 보조 시스템의 효율성 분석: ISO/IEC 25023 소프트웨어 품질 요구사항의 Time Behavior를 중심으로,” 한국방사선학회 논문지, 제17권, 제6호, pp.939-945, 2023

[5] 정승현, 안혜신, “디지털 헬스케어 서비스 동향과 전망,” 조형디자인연구, 제26권, 제3호, pp.113-130, 2023.