

무선통신기반 취약계층의 재활운동관리 지원 시스템개발

유희수*, 장우원*, 김대연*
*호남대학교 컴퓨터공학과
e-mail : danielh@honam.ac.kr

Study on monitoring UI&UX for the rehabilitation exercise of social vulnerable group with fitness equipment and Wireless Communication(BLE4 or WiFi)

Hee-Soo Ryoo*, Woo-Won Jang*, Dae-Yeon Kim*
*Dept of Computer Engineering, Honam University

1. 연구 필요성 및 문제점

우리사회에서 중요한 초고령화 시대를 대비하여 지자체에 거주하고 있는 노년층과 기초생활유지비 수급자들의 보건의료 관련 재활훈련을 모니터링 하는데 연구 초점을 맞추고 있다. 그 이유는 주로 기초 자치단체 노년층과 빈곤계층 그리고 장애인과 같은 소외계층을 대상으로 보건 의료의 밀착관리가 필요하기 때문이다. 최근 우리사회는 지장연구연령층이 급격하게 노령화되어감에 따라 보건 의료비용이 급상승 중에 있다. 또한 자원봉사자, 방문요양보호사 등의 다양한 현장 활동 통합모니터링 및 관리 지원을 위한 표준 통합 플랫폼 체계 연구 필요하다. 소년소녀가장을 위한 스마트 학습과 치매, 독거노인 현장정보 수집을 위한 장비 체계와 다양한 정보를 통합 수집과 관리가 가능하고 현장에 손쉽게 여러 장비를 활용 가능하도록 하는 확장 가능한 표준 장비서비스 플랫폼 개발 필요해졌다.

재활운동 이력과 관련된 데이터공유와 관련된 현황(재활운동기기 종류, 일별훈련시간/횟수, 기기장애)은 시간 값을 하나의 리스트로 정렬해서 운동시간 중에 발생할 수 있는 오버헤드를 줄이도록 구현하였다. 모니터링 메뉴 스토리보드 MMBlist는 global Time을 체크하여 활동이력 데이터 전송에 따른 적재되어지는 spooling 노드들의 포인터를 가지고 있다. 또한 두개의 Flag를 가지고 있어서 노드가 어떠한 상태에 있는지를 확인 가능하다.

2. 연구내용과 방법

ICT/IoT 융복합 장비현황 분석과 현장 활동 지원이 가능한 신개념 첨단기술 솔루션(장비)개발관련 재활운동 현황의 데이터를 모니터링 하는 그래프는 시간속성들을 기준으로 생성하였다. 재활운동기기와 연계된 push-pop기능이 탑재되어진 무선데이터 공유기를 통해 재활운동 데이터를 모

니터링 통합운영 플랫폼과 연동된다. 재활운동지원 및 활동사항 모니터링 및 기록관리 서비스를 개발하였다. 또한 재활운동이력을 그래프를 표기하는 것은 Python과 Django 기반의 모니터링 시스템이며, maria DB를 사용하였다. 사용자 입장에서 모니터링 시스템을 접할 때 가장 아쉬웠던 점은 수집한 데이터를 활용해 원하는 항목으로 이루어진 그래프와 대시보드를 구성하고 필요에 따라 변경하기가 쉽지 않았다는 점이다. 이런 아쉬운 점을 해소하려고 Python 구문으로 그래프와 대시보드를 쉽게 구성할 수 있다.

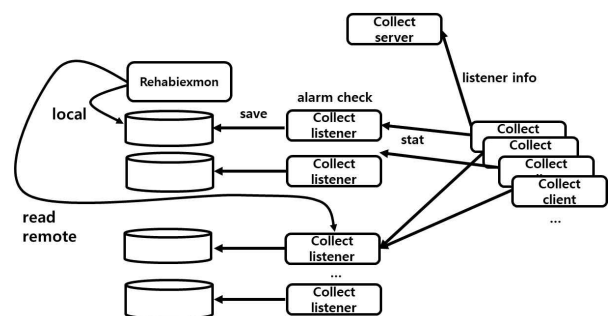


그림 2. Rehabixmon 인스턴스를 사용한 데이터
다이아그램

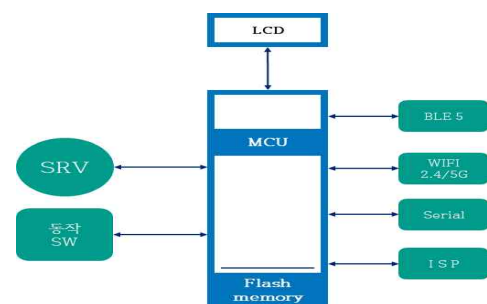


그림 3. 모바일 라우터 아키텍처

논문에서 제안한 재활운동이력관련 그래프는 캐시 노드에서 수집한 통계 정보 가운데 서로 관련이 있는 정보를 같은 그래프에 모아서 보여 주거나, 값을 합치거나 비율을 계산한 결과를 그래프로 보여준다. 인스턴스가 클라우드로 그룹을 구성할 경우 인스턴스별 그래프를 보여 주거나 인스턴스를 합쳐서 같은 그래프에 보여줄 수도 있다. 반면 그래프의 항목과 대시보드의 구성을 Python 구문으로 설정할 수 있으며, Python의 eval 구문을 이용해 서비스 시점에 사용자가 다시 정의할 수 있다. 기존의 정적인 구조의 모니터링 그래프와는 달리 시간에 따른 변화와 사용자의 인터랙션에 의한 변화로 다이나믹한 스토리를 표현할 수 있도록 하였다. 첫째로, 터치스크린이나 스마트폰과 같은 디바이스를 사용해서 재활운동기기에서 발생하는 문제부분을 연관된 환경과의 시뮬레이션에 의해 재활운동기기 관리자가 응급조치시킬 수 있다. 둘째로 사용할 데이터의 위치(Rehabiexmon이 설치된 원격에 있는 노드이다)를 path 파라미터로 전달한다. 전달 받은 위치에 있는 데이터를 rehex_preset 가공 필터를 거쳐 최종 그래프 목록으로 생성하는 역할은 common.core.loader 객체(이하 loader 객체)가 하며, rehex_view()는 이 과정을 함수로 만든 것이다. 결국 그림 1의 화면을 구성하는 데는 가공 필터로 쓰인 rehex_preset 하나만으로 충분하다. 모니터링 화면의 그래프는 가공 필터의 리스트에 있는 요소가 하나씩 나타난다.

연구 방법은 기존의 연구의 한계점을 극복하고, 제안된 아이디어를 실현하는 방안을 구체적으로 제시하고자 한다. 모니터링 대상인 클라이언트에는 collect client가 설치되어 collect server로 접속한다. collect server는 해당 클라이언트가 배정된 collect listener로 redirect 하도록 응답한다. collect client는 collect listener로 다시 접속해 통계 정보를 송신한다. collect listener를 여러 개 두고 collect server가 재배정하게 한 이유는 운영 편의성과 확장성을 위해서다. 모니터링하려는 수많은 클라이언트에 필요한 설정을 모두 동일하게 유지할 수 있고, 필요 시 중앙에서 모니터링 대상 클라이언트의 통계 정보 저장 위치를 변경할 수 있다. collect listener는 Rehabiexmon 웹이 설치된 로컬이나 다른 노드에 설치할 수 있다. 로컬에 설치할 경우에는 물리적 디스크 하나에 collect listener 하나만 실행할 것을 권장하며 I/O의 한계에 이르면 원격 위치에 collect listener를 설치해 확장할 수 있다.

Rehabiexmon 웹은 클라이언트의 통계 정보가 필요할 때 배정 위치를 참조해 로컬 디스크에서 직접 조회하거나 원격 위치에 있는 collect listener에게 정보를 요청한다. 앞에서 설명한 loader 객체의 경우 내부 데이터 핸들을 가지고 있는데 로컬일 경우 wrpreader를, 원격일 경우 remote_reader를 사용한다. remote_reader는 collect listener로 데이터를 요청하며 collect listener는 로컬의 데이터 핸들인 wrpreader를 사용해 응답한다. 현재는 로컬 데이터 핸들이 WRP를 기본으로 사용하지만 데이터 핸들을 변경

하면 다른 데이터 형식도 사용할 수 있다. 또한 아래의 그림 4와 같이 취약계층 학습 및 재활지원 시스템 정보 연계 시스템과 재활운동지원 및 활동사항 모니터링·기록관리 서비스 체계 개발하여 소년소녀가장 학습지원, 독거노인, 치매노인, 거동불편 등 사회적 약자 재활훈련지원 단말기와 연계한 정보 수집 체계를 구성하였다.

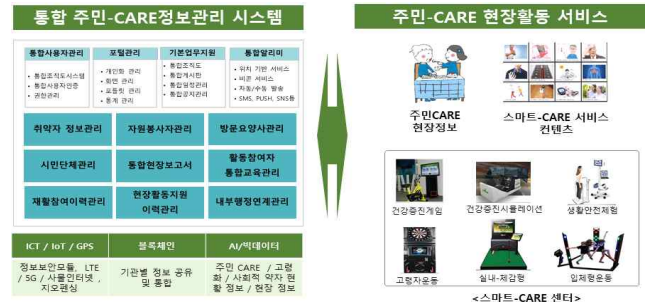


그림 4. 통합 정보관리 시스템 구성도

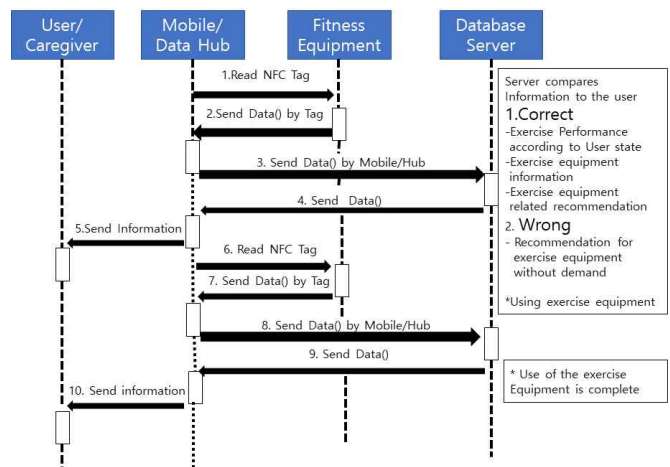


그림 4. 시스템 동작 절차

3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서 재활훈련이력 데이터전송 메커니즘과 디바이스를 사용해서 모니터링 어플리케이션 Prototype을 연구하였다. 기존의 정적인 구조의 그래프와는 달리 시간에 따른 변화와 사용자의 인터랙션에 의한 변화로 다이나믹한 스토리를 표현할 수 있도록 하였다.

첫째로, 터치스크린이나 스마트폰과 같은 디바이스를 사용해서 재활훈련기기에서 발생하는 문제부분을 시뮬레이션에 의해 장비운용자 혹은 보건담당자가 응급조치(장비정지, 훈련권고 등)시킬 수 있다.

둘째로, 재활훈련이력 모니터링화면(Rehabiexmon screen)과 연계된 보건의료 현황 데이터들이 저장된 보건의료시스템과 연계된 다양한 모니터링 화면을 운용하고 재활운동이력 부족과 및 재활운동기기 장애관련 알리미 서비스를 할 수 있다. Python 스크립트로 설정 파일을 작성하고 구문을 실행하여 운영자가 재활운동기기 운용공간에서 모니터링용으로 사용하려고 만들었고, 보안성 측면에서는 eval() 함수와 exec() 함수를 사용하는 명령의 실행을

syslog로 기록하는 수준으로 구현했다. 향후 보안성을 좀 더 보완할 예정이다. 접근 권한과 관련해서는 추후 계층별 접근 가능 서버와 클라우드에 대한 매핑을 구현할 예정이다.

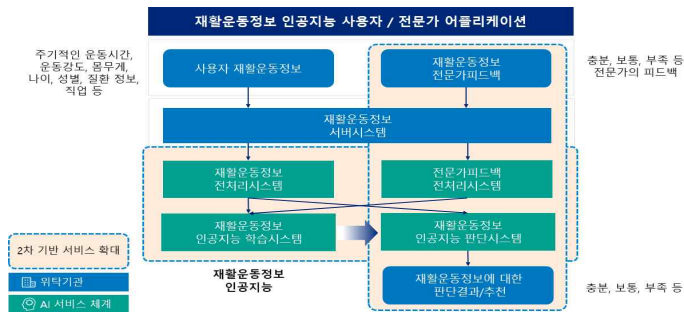


그림 6. 인공지능기반 재활운동이력관련 사용자/전문가 데이터 흐름도

장기적으로는 건강상태를 진단하는 지능형 시스템과 연동을 통해 응급조치 및 장기적인 유지보수를 계획하는데 유용하게 사용될 것이다. 고려해볼 주요 개발영역은 다음과 같다.

- 노인사용자의 질환별, 건강상태에 따라 맞춤형으로 구성 가능하고, 태내의 고정형 스테이션과 휴대형 단말기에서 모두 사용할 수 있도록 각 기능을 모듈화 개발
- 노인의 인체운동기능 표준화 및 인체 모델링 기술 개발
- 등속성 트레이닝 기구의 설계 및 제어관련 핵심기술 개발
- 전문가 시스템 기반의 노화 근 골격 기능증진을 위한 맞춤형 트레이닝 케어시스템 개발
- 개인의 특성, 진단정보 특성에 따른 개인별 맞춤형 진단 정보 및 부가 정보 서비스 시스템

참고문헌

- [1] 남혜경, 조경숙, “맞춤형 방문건강관리사업 내 방문간호사의 직무분석,” 고관절건강학회지, 제22권, 3호, pp.205-218, 2015.
- [2] 김주한, “국민 HQ 프로젝트 : 의료소비자 주도형 개인 건강정보 운영시스템 구축,” 국가과학기술자문회의, pp.6-11, 2014.
- [3] “한국경제의 지속 성장을 위한 바이오 헬스산업의 진단과 전망”, 한국과학기술기획평가원, Vol. 13, pp.23-28, 2016.
- [4] “스마트 헬스케어 의료기기 기술표준전략보고서”, 식품의약품안전평가원, pp.6-13. 2018
- [5] 이다은, 김석관, “디지털 헬스케어혁신 동향과 정책 시사점”, 과학기술정책연구원, pp.16-24. 2018
- [5] “디지털 헬스케어혁신 동향과 정책 시사점”, 삼정 KPMG경제연구원, pp.5-17. 2018