

3단 의료정보 분석기법을 이용한 만성질환 관리 앰비언트 정보 시스템

김대건¹, 김문정², 김희재¹, 윤찬현¹
한국과학기술원 전기 및 전자공학과¹
엘지 전자²

e-mail: bluesc16@kaist.ac.kr kim881019@kaist.ac.kr chyoun@kaist.ac.kr

Ambient Information System with Three steps Medical Service Model for Chronological Disease Care

Dae gun Kim¹, Mun Jung Kim², Hee Jae Kim¹, Chan Hyun Youn¹
Department of Electrical Engineering, KAIST¹
LG Electronics²

email: bluesc16@kaist.ac.kr kim881019@kaist.ac.kr chyoun@kaist.ac.kr

요 약

TMSM을 통한 검진 및 센싱 결과를 바탕으로 다량의 복잡한 의료 정보를 지능적으로 통합하는 의료 서비스 방식과 앰비언트 정보 시스템을 통한 시각화 시스템은 환자의 상태를 실시간으로 모니터링하며, 환자의 응급상황에 대하여 보다 유연하고 조기 적으로 대처할 수 있게 하여 정보 인지적 부담을 덜고, 인적, 진단 비용을 절약할 수 있다.

1. 서론

최근 인구의 고령화와 생활양식 및 환경의 변화로 당뇨병, 고혈압, 뇌혈관성 질환 등의 만성질환질병 문제는 사회적 문제로 대두되어왔다. 이에 따라 최근 만성질환의 효율적인 처리를 위하여 e-Health Service와 같이 네트워크를 통한 원격 의료 서비스의 연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 현재 존재하는 e-Health Service는 몇가지 한계가 있다. 우선 의료 데이터의 양이 방대해지면서 처리 속도가 느려지고, 만성환자의 상태가 나빠질 경우를 대비한 어떠한 알람이 있는 경우가 거의 없다. 또한 현재까지의 시스템에서는 환자가 여러가지 진료를 받을 때, 환자의 데이터를 사용하는 데 오류가 날 위험이 증가하고 그로 인하여 환자가 적절치 못한 치료를 받을 확률이 증가한다. 따라서 본고에서는 'Three steps Medical Service model for patient status selection (TMSM)'을 통하여 만성 질환 환자의 검진 및 센싱 결과를 바탕으로 환자의 건강 위험도를 분석하고 다량의 복잡한 의료 정보를 지능적으로 통합하는 의료 서비스 방식을 제안하며, 이러한 정보를 인지 공학적으로 시각화 할 수 있는 정보 시스템의 방법으로 앰비언트 디스플레이 기술을 제안한다.

2. 본론

1) 앰비언트 시각화를 이용한 의료 서비스 운영 제안

만성 질환을 가지고 있는 환자의 경우 질병이 장기적이며 다른 요인에 의한 합병증의 발생이 매우 큰 질환이므로 진단과정에 있어서 대량의 정보가 필요하다. 또한 예기치 못한 상황에서 급작스럽게 질환이 악화될 수 있으므로

실시간적인 모니터링이 필요하며, 환자의 진단 정보를 정성/정량적으로 다차원 분석하고 분류하는 과정이 필요하다. 이를 위해서 본 연구에서는 TMSM (Three steps Medical Service Model)을 사용한 기초검진과 센싱 결과를 통하여 환자의 상태를 인식하고, 환자에 대한 위험 요소를 추출한 다음 질환 가능성을 판단하여 정보를 통합적으로 계산하여 환자의 건강 위험도 즉 환자의 상태를 구별하여 다차원 분석이 가능하게 하였다.

① TMSM의 환자 상태 인식

질병 검사 및 환자 Level-Checker 와 질병 복합 식별자, 건강 위험도 검사기 의 세 가지 단계를 통한 각종 검진 정보를 이용하여 의료진에게 환자에 대한 상태를 알리고 이에 대한 효과적인 의료 방법을 제안한다.

| Caver (%) | Thres hold 1 | Thres hold 2 | Thres hold 3 | Thres hold 4 | Thres hold 5 |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Patient Status (Health Risk) | Very Low | Low | Middle | High | Very Higher |

표 1 Patient status (Health Risk) classification threshold

② 정보 통합과 시각화 시스템

환자에 대한 정보들을 통합적으로 계산하여 환자의 질환에 대한 심각성을 도출해내어 앰비언트 시스템이나, OCS와 같은 시각화 시스템으로 정보를 표시한다. 이러한 시스템은 여러 환자를 맡고 있는 의사가 효율적이며 즉각적으로 각 환자에 대한 의료를 진행 할 수 있게 도와준다.

③ Mobile Interaction and Widget Interface

애플리케이션 시스템과 같은 시각화 시스템을 모바일 환경과 OCS를 통하여 위젯 인터페이스를 구축한다. 이는 언제 어디서나 환자의 질병에 대한 상태 정보가 모바일 위젯에 표시되어 의료진과 환자 간에 보다 효율적인 상호작용이 이루어 질수 있도록 한다.

2) 실험적 시나리오와 시스템

본고에서는 만성질환 관리를 위한 경량 모바일 애플리케이션 정보 시스템을 대표적인 만성 질환인 심장 질환에 응용하여 시나리오를 제작해 보고 타당성 여부를 검증하고자 하였다.

① 실험 모형

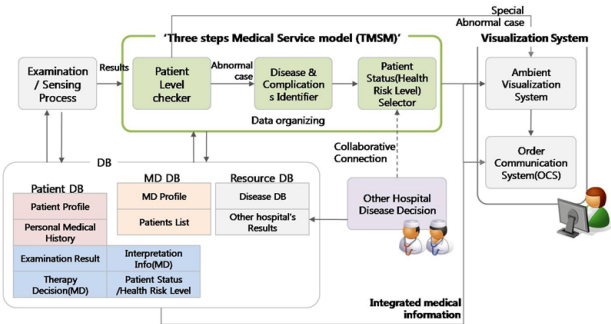


그림 1 'Three steps Medical Service model for patient status selection (TMSM)' with Ambient display

환자의 상태는 TMSM 프로세스를 통하여 지정된 기준에 맞게 환자의 위험도를 체크하고, 이는 앰비언트 디스플레이를 통하여 의사에게 전달되어 의사가 환자의 상태를 한눈에 알아볼수 있게 해준다. 또한 의사는 OCS디스플레이를 통하여 환자의 상태에 대해서 보다 자세한 정보를 추가적으로 얻게 된다. 이와 동시에 다른 병원의 검사 결과나 의료 결정이 OCS인터페이스를 통하여 전달되어 참고 되어진다. 이러한 복합적이고 동시적인 정보를 바탕으로 의사는 일률적으로 환자를 진단하고 다른 기관에 진단 결과를 보내어 의견을 수집하는 과정 없이 그의 환자에 대해서 보다 즉시적이며, 적합한 의료 진단을 내릴 수 있게 된다.

②심장 질환에 대한 의료 서비스 시나리오

환자는 ECG sensor와 SRI Self-care element를 통해 질병의 상태 및 스트레스 점수, 약 복용 여부등의 예방을 처리한다. 이러한 정보는 모바일 위젯 엔진의 input으로 작용하여 Storage에 저장되어 Physio-Grid system과 연동되어 환자의 질병 상태를 결정한다. 환자의 상태는 "Physio Garden" 이라는 Ambient Mobile Widget의 형태로 존재한다. 이 mobile widget은 실시간 진료 데이터를 처리할 수 있으며, 이 interface에서는 꽃병 형태로 생긴 widget을 통하여 information을 얻을 수 있는데, 꽃은 환

자의 심장 상태를 표현하는 다섯 가지 건강 상태 중 하나를 나타낸다.

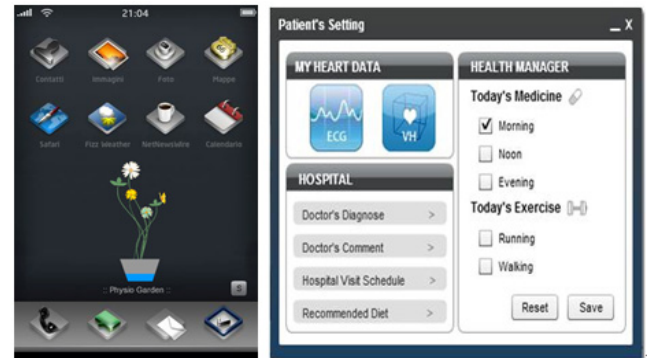


그림 2 Mobile Ambient widget manager interface "Physio Garden"(left) and Self-care window

3) 앰비언트 디스플레이 모델에 대한 평가

본고에서 제안한 앰비언트 디스플레이 모델과 기존 모델과의 평가를 분석한 결과, 앰비언트 디스플레이가 정보 인지적 측면에서 월등한 성능을 보이는 것을 알 수 있다.

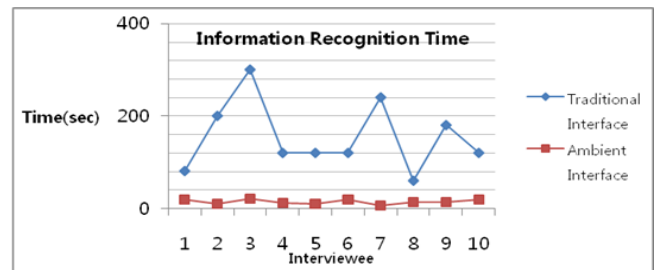


그림 3 Information recognition time between traditional OCS interface and Ambient interface

3. 결론

본고에서 제안되어진 모바일 앰비언트 정보 시스템의 평가 결과 의료 서비스 비용과 정보 인지 부담에 대한 문제를 해결할 수 있음을 알 수 있다. 모바일 위젯을 통한 시각화 시스템은 환자의 상태를 실시간으로 모니터링하며, 환자의 응급상황에 대하여 보다 유연하고 조기 적으로 대처할 수 있게 하였으며, 또한 통합적 가시화를 주요 기능으로 하는 시스템 주요 인터페이스와 환자의 정보와 우선순위를 직관적으로 파악할 수 있는 부가적 인터페이스 형태를 통해 정보 인지적 부담을 덜고, 인적, 진단 비용을 절약할 수 있도록 하였다.

참고문헌

[1] Toyoda, S.; Niki, N.; Nishitani, H., "SAKURA-Viewer: Intelligent Order History Viewer Based on Two-Viewpoint Architecture," Information Technology in Biomedicine, IEEE Transactions on , vol.11, no.2, pp.141-152, March 2007

- [2] ISTAG draft consolidated report - September 2003 - Ambient Intelligence: from vision to reality
- [3] JoAnne E Epping-Jordan, Rafael Bengoa, Derek Yach. Chronic conditions - the new health challenge. 2003, Vol. 93, No. 8 SAMJL. Srinivasan and J. Treadwell, "An overview of Service Oriented Architecture, Web Services and Grid Computing," <http://h71028.www7.hp.com/ERC/downloads/SOA-Grid-HP-WhitePaper.pdf>
- [4] T, Wagner H, Grumbach K. Improving primary care for patients with chronic illness. JAMA. 2002;288:1775-1779