
U-Healthcare를 위한 Visualization Engine 개발

김승욱* · 김민철**

Developing the Visualization Engine for U-Healthcare

Kim, Seung-Wook* · Kim, Min-cheol**

요 약

최근 웰빙, 건강 등을 추구하는 보건의료분야에 대한 관심이 증가하면서, 언제, 어디서나 자신의 건강에 대한 상태를 모니터링 할 수 있도록 가능하게 하는 u-Healthcare 서비스가 주목받고 있다.

기존의 의료정보시스템은 측정값의 저장과 단순 디스플레이만이 지원되는 구조로 구성되어 있으나, 이러한 의료정보시스템에서 사용자가 편리하고 효율적인 상태확인이나 진단을 하기 위해서는 원하는 의료정보를 빠르고 정확하게 제공해주도록 원활한 상호 작용을 해야 할 필요성이 있다.

이와 관련하여 본 연구결과는 u-Healthcare의 다양한 서비스에서 보다 사용자 친화적(user-friendly)이면서도 더 나은 정보변별력을 제공하는 Visualization Engine에 대한 개발적 내용을 제시하였다.

ABSTRACT

As the interest on healthcare area in pursuit of well-being, health etc is increasing, u-Healthcare service that can monitor the condition of oneself's health anytime & anywhere is getting an attention

The existing health information system is consist of structure supporting the storage of estimation value and just simple display. But this needs to get a harmonious interaction to provide the health information exactly and speedily for efficient condition confirmation and diagnosis in health information system,

In relation to this, this study proposed the developmental contents about visualization engine providing the better information discrimination and more user-friendly in various service of u-Healthcare.

키워드

U-Healthcare, 가시화방법, 디스플레이, 건강

I. 서 론

현재의 의료정보시스템에서 제공하는 의료정보는 사용자 자신의 신체정보에 대해 정확한 상태정보가 제공되지 못하는 실정이다. 이러한 혼란은 비단 일반사용자 뿐만 아니라 전문가들 사이에서도 사소한 정보의 분

석 및 전달 실수로 말미암아 의료사고가 증가 일로에 있다. 이에 사용자가 원하는 정보를 선택하기 위해 번거롭고 비효율적인 비교 방식을 사용하는 것을 방지하고, 정확하고 신속한 이상 유무판단을 위해 의료정보를 제공하는 새로운 방식이 요구된다. 이와 관련하여 중요성이 높아지고 있는 U-Healthcare 서비스는 정부에서 차세대

* 평택대학교 경상학부 교수

** 제주대학교 경영정보학과 부교수 (교신저자)

검색된 의료정보 리스트에 대해 검색 슬라이드를 통해 관심 있는 정보의 기준치를 조정한다. 이 과정을 거친 여러 개의 정보들을 한 화면에서 비교 분석하여 이상 징후를 보이는 특정 정보에 자세한 상태를 확인하고 진단하게 된다. <그림 3>은 본 연구에서 개발하는 시스템의 인터페이스 구성도를 나타낸다.

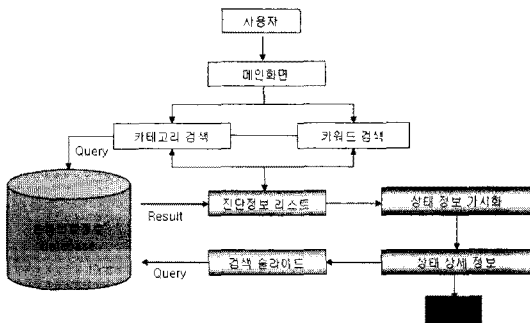


그림 3 인터페이스 프레임워크
Fig. 3 Interface Framework

(2) 검색 기법

먼저 카테고리 검색 또는 키워드 검색을 통해 측정의 의료정보 리스트를 얻게 되는데, 수많은 정보 중에서 사용자가 관심 있는 정보의 특성을 지정함으로써 좀 더 정확한 정보 리스트를 얻도록 한다. 또한 사용자가 원하는 정보를 찾는 과정에서 이미 검색한 정보를 재 검색하는 비효율성을 제거하기 위해 탐색한 정보들을 저장하는 히스토리 기능과 검색의 효율을 높이는 비교 바구니, 이미 지 비교 기능들을 제공한다.

(3) 검색 슬라이드

각 정보 종류에 따라 사람들이 중요하게 생각하는 속성들의 범위를 지정할 수 있도록 하여 비교할 수 있는 정보의 개수를 줄이거나 늘릴 수 있는 방법을 제공한다.

<그림 4>는 검색 슬라이드의 형태를 나타내는 그림으로 정보에 대하여 5가지 주요 속성 값을 지정할 수 있으며, 슬라이드 위에 정보 속성 값의 전체적인 분포를 보여주는 히스토그램 기능을 제공하여 속성 값을 지정하는데 참고가 될 수 있는 정보를 제시한다. <그림 5>는 사용자가 속성 값을 지정했을 때의 검색 슬라이드를 나타내고 있다.

이와 관련하여 초기에 중요도를 산정하기 위하여 의

료분야 전문가를 대상으로 AHP(Analytic Hierarchy Analysis) 방법(Saaty, 1980)을 적용하여 초기 속성값을 지정할 수도 있다[3].

특히 이러한 측면에서 다양한 속성들을 검색하고 비교할 수 있는 기능이 제공되어야 한다[4].

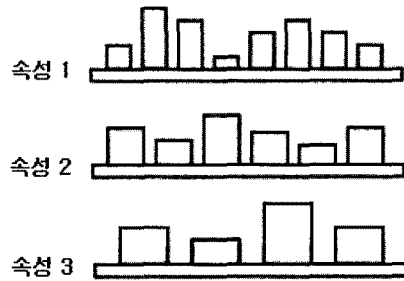


그림 4. 탐색 슬라이드 패턴
Fig. 4. Pattern of Searching Slide

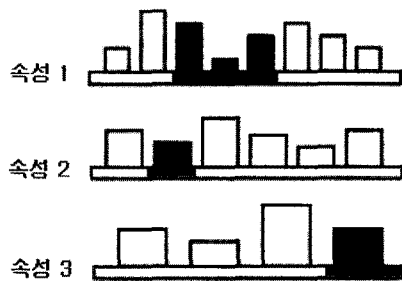


그림 5. 탐색 슬라이트에서 속성 가치의 할당
Fig. 5. Assignment of Attributes Value on Searching Slide

(4) 정보 가시화

검색 기법을 통해 검색한 결과를 parallel coordinate 기법을 이용하여 정보의 정보를 도표화하여 정보 선택의 효과를 높인다.

<그림 6>은 일반적인 시스템에서 제공하는 정보 비교 방법이다. 이것은 비교 정보의 개수를 3개로 제한하고 사용자에게 단순한 텍스트 나열 식으로 정보를 제공하고 있다. 하나의 페이지에 3개의 정보 정보를 보여주지만 사용자가 스크롤을 통해 정보를 통합하여 분석해야 하는 부담이 따른다.

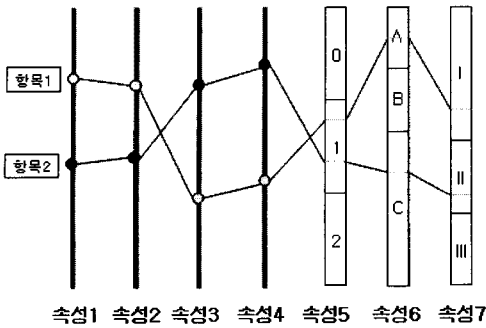


그림 6. 정보 시각화의 비교

Fig. 6 Comparison of Information Visualization

(5) 히스토리

사용자가 검색했던 의료정보의 정보명이나 검색 조건들을 저장하여 정보를 비교 검색하는데 걸리는 시간을 줄일 수 있다.

(6) 비교

사용자가 여러 가지 속성을 변화 시키면서 정보를 검색하는 경우, 정보를 검색하는 동안 원하는 정보만을 비교 바구니에 담아 따로 비교 분석할 수 있다.

(7) 이미지 비교

사용자가 정보의 속성 값을 지정하여 검색한 정보들이 비슷한 특성을 갖는 경우나 정보의 특성상 이미지가 선택의 큰 영향을 미치는 경우, 이미지를 한 화면에 시각화 하여 비교할 수 있도록 한다.

2.3 가시화 엔진의 구현

본 시스템의 경쟁력을 높이기 위하여 우선 Data Mining과 최적화된 별도의 전용 DB를 이용하게 함으로써 검색 속도 및 정확도를 향상시키며 별도의 적용 개발(즉, Customizing)을 최소화할 수 있도록, 기존시스템을 자동으로 변환하고 연동시킬 수 있도록 개발한다. 또한 각 모듈별 구성요소(Component) 형태로 개발, 어떤 시스템에도 적용할 수 있는 호환성을 고려한다.

(1) Virtual Web View 개발 방법

가. 변환 도구

기존의 자료들을 분석하여 3D 사용자 인터페이스에서 사용할 수 있는 자료 형태(XML 기반)로 재구성하는

도구로서 context focused crawler(CFC) 기법을 이용하여 재구성하고 webML 형태로 구현하여 DMQL(Data mining Query language)에서 효과적으로 처리할 수 있도록 한다. 또한 첫 페이지를 시작으로 해서 context graph와 classifier를 생성하며 classifier를 이용하여 crawling을 수행하고 이것의 결과를 이용하여 context graph를 수정한다.

나. 일반화 도구(Generalization Tool)

비정형화된 자료들을 하나씩 분석하여 각 영역별, 계층별 단계를 형성해가며 전체적으로 상위 계층으로 올라감에 따라 일반화 되는 개념으로 만들어주는 도구이다.

(2) 정보 비교 가시화(Visualization) 개발 방법

가. 속성 축의 변환 기능

Parallel Coordinates를 이용한 정보 검색 방식은 각의 의료정보의 특성들을 정확히 분석하기 위한 속성 축을 변환하는 기능들을 제공한다.

나. 자세한 정보 검색

가시화의 결과를 통해 모든 측정정보의 정보를 대략적으로 파악한 후, 관심이 있는 하나의 의료정보에 대해 더 정확한 정보를 알고 싶은 경우가 있다. 이럴 경우에는 해당 폴리라인을 클릭하면 좀 더 정확한 세부 정보들을 얻을 수가 있다.

다. brush 기능

의료정보시스템에서 사용자가 원하는 정보를 얼마나 쉽게 빨리 찾느냐 하는 문제는 대단히 중요한 문제이다. 이렇게 정보를 효율적으로 시각화하는 기법에 focus+context기법, axis scaling and panning 기법, brushing 기법 등이 있다[5], [6].

여기서는 사용자의 효율적인 정보 검색을 위해 brush 기법을 사용하는데, 이 brush 기능은 많은 양의 데이터 셋에서 사용자가 관심 있는 부분집합만을 구별해내는 기법으로, 뚜렷한 포커스를 나타내는데 효과적이다. 이 기능은 Smooth brushing과 Composite brushing 기법 등을 사용하여 적용 가능 하며, 의료정보시스템에서 사용자가 정보를 검색할 때, 사용자가 지정한 특정 조건을 만족하는 정보들을 강조하여 보여줌으로써 정보 검색의 편리성을 제공할 수 있다.

이러한 환경을 구축하기 가시화 엔진 시스템 구성은 <그림 7>의 구성도로 나타낼 수 있다.

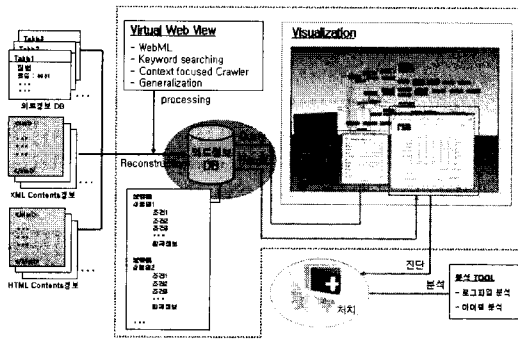


그림 7. 시스템 설계 구성도
Fig 7. Construction of Synthesis System

(3) 의료정보 가시화 엔진의 개발 방향

일반적으로 어떤 신체적 상태를 확인하거나 이상을 진단하기 위해서 자가진단을 행하거나, 의료기관에 가는 경우, 측정치의 모호함 때문에 전문가와의 상담을 통해서만이 이상이나 정상 유무를 진단받은 경험이 있었을 것이다. 이때 전문가가 하는 역할은 측정정보에 대한 지식이 부족한 사용자를 상대로 원하는 바를 자신의 지식을 기반으로 적절한 진단을 하고 정보 사용자에게 몇 가지의 선택할 수 있는 정보를 제공하고 각각의 특징을 설명한 후 설득해서 의료처치로 이루어지는 과정을 수행한다.

그런데 원격진단 등의 의료정보시스템에서는 이러한 기능이 빠져있어 정확한 정보를 제공하는 정도를 사용자의 정보 능력에 기반을 두기 때문에 적극적인 질병 진단에 한계를 느끼게 된다. 이때 이 부족한 부분을 기존 자료들을 재정리하여 사용자 인터페이스로 제공한 후 이를 기반으로 사용자와의 대화(interaction)를 통해 풀어 간다면 사용자에게 보다 효율적인 의료정보제공의 방법을 제공할 수 있다.

III. 결론

의료정보는 정보의 종류가 대단히 다양하고, 각 정보의 속성이나 특성들 또한, 상이하기 때문에 정보를 디스

플레이하거나, 측정 의료정보의 정상 정도를 판별하는 일은 매우 어렵다. 현재는 의료전문가 및 일반사용자에게 해당 의료정보를 일괄적인 나열방식으로 제공하기 때문에, 여러 가지 측정 의료정보들의 다양한 측정치를 판별하는 것은 매우 어렵고 비효율적인 일이다.

따라서 본 연구에서 제안하는 정보 가시화 (information visualization) 연구는 이러한 U-Healthcare와 관련된 의료정보를 표현하는 컴퓨터 화면의 한계로 많은 양의 정보와 정보들 간의 연관관계 등을 표현하는 것의 어려움을 극복하기 위한 방안에 기인하고 있다[7].

그러나 본 연구에서는 사용자가 주어진 작업을 얼마나 효율적으로 수행할 수 있는가를 나타내는 사용성 (usability)을 검증하기 위한 평가방법이 향후 필요할 것이다[8].

하지만 본 연구의 적용 방안은 의료정보분야 뿐만이 아니라 대부분의 정보화분야의 검색, 정보비교 및 가시화 등의 분야에 응용되어 Parallel Coordinates 등이 반영된 한 차원 높은 정보화서비스를 제공할 것으로 기대된다.

기존 유사 기술은 기본 제품의 가격이 고가일 뿐만 아니라 커스터마이징 비용과 유지보수 비용 또한 수천만 원이상 수억 원에 이르는 고가의 시장이 형성되어 있다. 이에 본 개발기술을 통해 정보검색 및 서비스 등, 다양한 분야에 적용되어 새로운 정보서비스 패러다임을 제시하게 될 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] 황윤정 · 연승준 · 김상욱, “형태분석을 이용한 u-헬스케어 서비스모형 설계”, *Telecommunication Review*, 제18권 제2호, pp.305-314, 2008.
 [2] Jongtae Yu · Chengqi Guo · Mincheol Kim, “Developing a user centered model for ubiquitous healthcare system implementation: an empirical study”, *International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics*, Vol.3, No.3, pp.58-76, 2008.
 [3] Saaty, T., *The analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.
 [4] Manning, H., J. C. McCarthy, and R. K. Souza, “Why Most Web Sites Fail”, *Interactive Technology Series*,

Vol.3, No.10, Forresster Research Inc., Cambridge, MA, 1998.

- [5] Eick, G. S., and G. I.Wills, "High Interaction Graphics", European Journal of Operations Research, Vol. 81, No. 3, pp. 445-459, 1995.
- [6] Bederson, B. B., J. D. Gollan, K. Perlin, J. Meyer, D. Bacon, and G. Furnas, "Pad++: a zoomable graphical sketchpad for exploring alternate interface physics", J. of Visual Language and Computing, Vol. 7, No. 1, pp. 3-31, 1996.
- [7] 유희용 · 전서현, "북마크된 정보의 향상된 시각화", 한국정보과학회 추계학술 발표 논문집, pp.281-284, 1997.
- [8] Rubin, J., "HandBook of Usability Testing" pp.146-158, Wiley, 1994.

저자소개



김승욱(Seuong-Wook, Kim)

삼일회계법인, Deloitte&Touche
경영컨설턴트
경영학 박사(경영정보 전공)
평택대학교 경상학부 교수

※ 관심분야: CRM, e-비즈니스



김민철(Min-cheol, Kim)

SK Telecom 마케팅연구팀 근무
경영학 박사(경영정보 전공)
제주대학교 경영정보학과 부교수

※ 관심분야: 의료정보, 유비쿼터스 경영