U-health 서비스를 위한 온톨로지 기반의 비만상황인식 서비스시스템의 설계

홍성웅*, 김평중**
*청주대학교 컴퓨터정보공학과
**충북도립대학 컴퓨터정보과
e-mail:leoking@ctech.ac.kr

A Design of Obesity Context-Award Service System for U-health Service on Based Ontoloty

Sung-Woong Hong*, Pyeong-Jung Kim**
*Dept of Computer & Information Engineering, Cheongju University
**Dept of Computer Information, Chungbuk Provincial College

요 약

가정에서 쉽게 측정 가능한 신장, 체중, 체지방율 등의 측정만으로 본인의 비만정도를 인지하게하고, 각 개인마다 상황 정보 기술을 활용하여 개인 비만상황, 집안의 비만상황 등을 총괄하여 체계적으로 관리하고, 이들의 최근 몇 달 동안 또는 몇 년 동안 비만 이력 관리 등을 통하여 비만상황에 따라 지속적인 대처방안을 알려주는 시스템의 개발이 절실히 요구되고 있다. 본 연구에서는 U-health 서비스를 위한 비만상황 인식과 개인이력관리 및 비만증상 온톨로지를 제안한다. 또 한 비만관리 서비스를 구축하기 위하여 비만관련 증상, 요인, 대처방법 등을 온톨로지화하여 서비스 시스템에 적용함으로써 U-health 서비스를 위한 온톨로지 기반의 비만상황인식 서비스시스템(OCS)을 설계하였다.

1. 서론

유비쿼터스 시대가 도래하면서 어디서나 원하는 서비스를 자신의 모바일 기기를 통해서 받을 수 있는 세상이 실현되고 있다. 이러한 시대적 흐름에 발맞추어 어디서든지 건강관리와 관련되 서비스를 받을 수 있는 U-health의 개념이 부각되고 있고, 여러 분야에서 다양한 U-health 서비스를 제공하기 위한 연구가 진행되고 있다.[1]

많은 건강에 대한 문제 중 비만이란 과다한 체지방을 가진 상태를 의미한다. 체지방은 몸속에 있는 지방의 양을 말한다. 체지방율은 체중에 대한 체지방의 비율로, 정상적인 체지방율은 남자의 경우 10~20%, 여자의 경우 18~28%이다. 내장지방과 피하지방의 비율은 비만 정도와 운동량에 따라 개인차가 큰데, 성인이 되어 비만해지는 경우는 흔히 내장지방이 과다해져 복부 지방율이 높아지는 데 원인이 있다. 이러한 복부비만은 고혈압, 심혈관 질환, 당뇨병 등 성인병의 원인으로 알려져 있다. 그러나 비만인구는 지속적으로 증가 추세에 있고 비만관리에 대한 요구는 지속적으로 증대되고 있다.

현재 가정에서 쉽게 측정 가능한 신장, 체중, 체지방율 등의 측정만으로 본인의 비만정도를 인지하게하고, 각 개인마다 상황 정보 기술을 활용하여 개인 비만상황, 집안의 비만상황 등을 총괄하여 체계적으로 관리하고, 이들의 최근 몇 달 동안 또는 몇 년 동안 비만 이력 관리 등을 통하여 비만상황에 따라 지속적인 대처방안을 알려주는 시스템의 개발이 절실히 요구되고 있다.

본 연구에서는 U-health 서비스를 위한 비만상황 인식과 개인이력관리 및 비만증상 온톨로지를 제안한다. 또 한 비만관리 서비스를 구축하기 위하여 비만관련 증상, 요인, 대처방법 등을 온톨로지화하여 서비스 시스템에 적용함으로써 U-health 서비스를 위한 온톨로지 기반의 비만상황인식 서비스시스템(OCS)을 설계하였다.

2. 관련연구

2.1 의료영역의 온톨로지

진료영역에서의 온톨로지를 분류해 보면 GALEN, MED, SNOMED CT, Foundational Model of Anatomy, UMLS 등이 있다. GALEN은 기술논리 기반의 GRAIL(GALEN Representation and Integration Language)에 의해서 표현된 온톨로지로서 맨체스터 대학을 중심으로 하는 유럽 연합에서 개발되었다. MED는 미국 콜롬비아 대학에서 개발되어 병원에서 실제 사용되고 있는 시스템이다. Foundational Model of Anatomy는 해부학 정보에 대한 프레임 기반의 온톨로지로서 워싱턴 대학에서 개발되었다. SNOMED CT는 전자의무기록을 위한 용어시스템으로 CAP(American College of Pathologist)에서 개발되어활용되고 있다. UMLS는 NLM(National Library of Medicine)에서 개발되어 있으며 많은 응용이 시도되고 있다.[2]

Geno Ontology Project는 생물학에 대한 정보를 찾고 사용할 수 있는 모든 분야에 적용할 수 있도록 다른 유전자 데이터베이스를 통합하고 공통된 언어로 기술하기 위

해 온톨로지를 사용하였으며 공통된 명세방법을 제공함으로써 유전자 온톨로지를 유지, 보수, 증가시켜나가고 있다.[3]

Minchin, et al은 온톨로지를 활용해 의학분야의 진단을 위한 지식 베이스를 구축하여 온톨로지를 통해 다양한 정보와 질병간의 연관성에 관련된 정보를 기술하여 활용하였다.[4]

OntoFusion는 데이터 통합시스템으로 다양한 이종간의 의학과 생물학적 정보를 인터넷을 통해 대중이 활용할 수 있도록 하였다.[5]

Health-e-Child project는 EU지역의 임상실험, 의료연구, 그리고 개인에 대한 healthcare를 향상시키기 위한 이종의 생물 의학의 정보 통합과 개발의 요구에 따라 유럽 소아과의 통합된 healthcare platform 개발과, 예전과 최근의 생물 의학 정보를 꾸준한 공급을 할 수 있도록 하고 있다. [6]

이러한 의료영역의 온톨로지들은 필요에 따라 다양하게 연구되어지고 있으며 현대인들이 경험하고 있는 새로운 질병인 비만에서도 온톨로지에 한 연구가 필요할 것으로 보여진다.

2.2 비만

비만에 대해서는 다양한 분야에서 다각도로 연구되고 있다.

특허청은 2001년 보도자료를 통해 「비만의 "약물치료" 시대도래」를 보고한바 있으며 아시아-태평양 비만지침에서 제시한 치료지침에 따라 <표 1>과 같이 치료선택방법을 제시하고 있다.

<표 1> 아시아인에서 BMI와 위험인자에 따른 치료선택[7]

BMI (kg/m²)		식사	운동	약	초저열량 식사	수술
23 - 25	위험인자 없음	예	예	아니오		
	WC 증가	예	예	아니오		
	DM/CHD/ HT/HL	예	예	예		
25 - 30	위험인자 없음	예	예	예 (고려)		
	WC 증가	예	예	예 (고려)		
	DM/CHD/ HT/HL	예	예	예		
30 이상	위험인자 없음	예	예	예 (고려)	예 (심한 비만시 고려)	예 (심한 비만시 고려)
	WC 증가	예	예	예	예 (심한 비만시 고려)	예 (심한 비만시 고려)
	DM/CHD/ HT/HL	예 (적극적)	예 (적극적)	예	예 (심한 비만시 고려)	예 (심한 비만시 고려)

BMI(Body Mass Index: 체질량 지수)는 현재 체중을 신장의 제곱으로 나눈 값을 표현하는 지표로 표준체중보다 체지방량을 보다 정확하게 반영할 수 있는 방법이다.

「퍼지추론을 이용한 비만평가 시스템」을 제안하여 BMI와 허리둘레를 가지고 퍼지추론을 하여 비만을 평가하고, BMI와 허리둘레에 대한 소속 함수와 추론규칙을 결정하였으며, 추론 결과는 서술식 문장으로 표현하였다.[8]

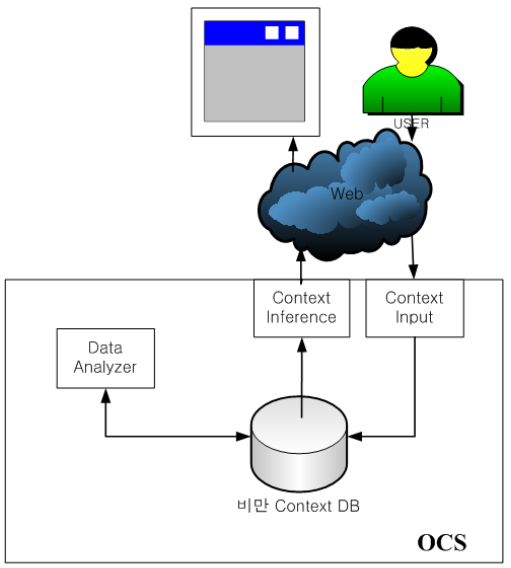
「한국 초등학교 어린이들의 비만분류기준 설정에 관한 연구」를 통해 한국 초등학교 어린이들의 비만여부를 분류하는데 필요한 신뢰성 있는 체질량지수(body mass index; BMI) 기준을 설정하고였다. 고등학교 1~2학년에 재학중인 학생들이 초등학교 1학년부터 6학년때까지 보였던 신장과체중의 발육양상을 활용하여 BMI를 산출하고 학년 간 BMI의 상관도를 분석하였다.[9]

이렇게 다양하게 연구되고 있는 비만에 대한 수치들과 연관관계를 온톨로지와 비만상황인식 시스템으로 구현함으로써 사용자들에게 보나 나은 비만 정보과 측정값, 대처방안 등을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

3. OCS

3.1. OCS 설계

본 논문에서 제안하는 OCS(Obesity Context-aware System)은 U-health 서비스를 위한 온톨로지 기반의 비만상황인식 서비스 시스템으로 U-h ealth 서비스를 위한 비만상황 인식과 개인이력관리 및 비만증상 온톨로지를 포함하고 있으며 비만관리 서비스를 구축하기 위하여 비만관련 증상, 요인, 대처방법 등을 온톨로지화하여 서비스 시스템에 적용한다.

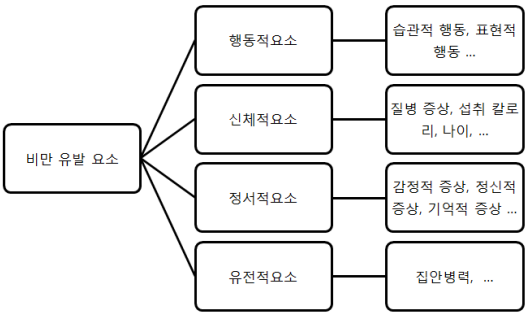


OCS : Obesity Context-aware System

(그림 1) OCS

본 시스템은 온톨로지를 활용한 비만 Context DB와 ContextDB를 활용분석 처방하는 Data Analyzer, 웹을 통해 사용자 환경을 제공함으로써 본인의 상태를 점검할 수 있는 Context Interface로 구성된다.

3.2. 온톨로지를 활용한 Context DB

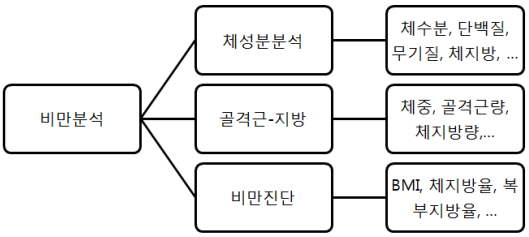


(그림 2) 비만유발요소 온톨로지 상위 레벨

비만관련 증상 및 요인에 대해 온톨로지를 구축함으로써 서비스의 기능을 기술하고 비만증상이나 관련 질병, 개인적 특성, 환경정보를 적용하여 서비스를 구축할 수 있다.

비만은 비만원인 관련증상 또는 비만 증상으로부터 개인적 특성과 환경요인으로부터 유발되며 개발된 온톨로지는 이러한 관계를 정의함으로써 사용자의 문제점을 유추하고 해소하기위한 서비스를 생성할 수 있다.

즉, '행동적 요소', '신체적 요소', '정서적 요소', '유전적 요소' 등으로 구분하여 상위 온톨로지를 구축하고 각 증상들의 특별한 속성과 함께 하위 요소를 세분화하여 기술한다.



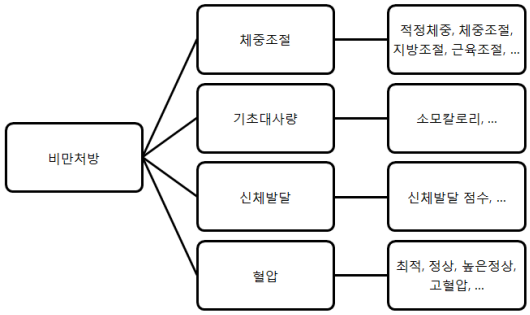
(그림 3) 비만분석 온톨로지 상위 레벨

비만분석 온톨로지는 비만분석에 필요한 내용을 체성분 분석, 골격근-지방, 비만진단으로 구성한다. 체성분 분석은 이를 통해 몸의 수분, 단백질, 무기질, 지방으로 구성된 성분 간 일정비율의 유지 여부를 판단하여 체성분 불균형에 대한 대처방법을 분석하게 된다.

골격근과 지방 분석을 통해서는 충분한 근육량 여부의 판단과 적당량의 체지방을 갖는지를 하게 된다.

자신의 신장에 대한 체중을 평가하는 BMI(kg/㎡)법과 체지방이 체중에서 차지하는 체지방율법, 허리복부의 둘레와 엉덩이 둘레 비율을 나타내는 복부지방률법을 활용하여 비만을 진단한다.

3.3 Data Analyzer



(그림 4) 비만처방 온톨로지 상위 레벨

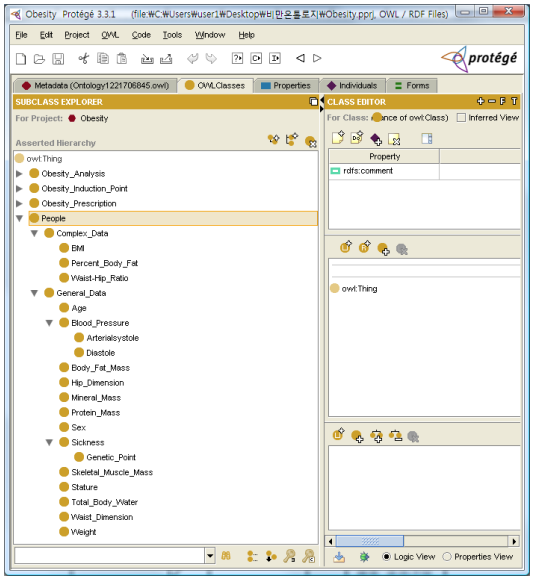
비만유발요소와 비만분석에 대한 ContextDB를 활용하여 가중치에 의해 비만처방에 필요한 값을 측정하고 체중조절과 기초대사량, 신체발달 및 혈압 등을 적정 값으로 조정할 수 있는 개인의 '행동적 요소', '신체적 요소', '정서적 요소', '유전적 요소'에 적합한 운동량과 식사량 등을 처방한다.

3.4 Context Interface

표본 집단의 정보 수집을 통해 체형별 유형을 분류하여 웹을 통해 사용자가 체중, 키, 체형, 유전/환경적 요인 등을 입력함으로써 본인의 상태를 점검할 수 있는 기회를 제공하고 웹 커뮤니티를 통해 정보를 공유하고 전문가의 조언을 받을 수 있도록 한다.

3.5 온톨로지의 표현

(그림 4)는 Protégé[10]을 이용하여 앞에서 설명하고 있는 비만유발요소 온톨로지 상위레벨, 비만분석 온톨로지 상위레벨, 비만처방 온톨로지 상위레벨과 사용자 정보를 표현하고 있다.



(그림 5) 온톨로지의 표현

4. 결론

본 연구에서 제안하는 OCS는 비만을 단순한 운동과 체지방의 관계의 관점에서 보다 확장하여 의료정보제공과 개인상황인식을 위해 온톨로지를 활용함으로써 비만유발 요소와 비만분석에 대해 가중치가 적용된 개인 맞춤형 비만관리 시스템을 제안하고 있다.

향후 비만평가의 정확성과 활용성을 높이기 위해서 수집된 데이터분석을 통해 정확한 가중치를 설정하고 개인의 미래의 모습을 예측 할 수 있는 수준의 시스템으로 확장해야할 것이다.

참고문헌

[1] 고인영, 전범준, “U-health 서비스 구축을 위한 온톨로지 관리기 및 서비스 브로커의 설계”, 정보과학회 제17권 제1호, 2007. 2

[2] 김홍기, 김명기, "의료정보학에서의 온톨로지 기술", 대한의료정보학회지 2003. 9(3) pp.213-219

[3] Gene Ontology Project, http://geneontology.org/

[4] M. Hadzic, E. Chang, P. Wongthongtham, R. Meersman, “Disease Ontology based Grid Middleware for Human Disease Research Study”, IEEE Industrial Electronics Society, pp.280-286, Nov 2004.

[5] R. Alonso-Calvoa, V. Maojoa, H. Billhardtb, F. Martin-Sanchezc, M. García-Remesala and D. Pérez-Rey "An agent- and ontology-based system for integrating public gene, protein, and disease databases" Journal of Biomedical Informatics Volume 40, Issue 1, February 2007, Pages 17-29

[6] Joerg Freund1, Dorin Comaniciu1, Yannis Ioannis5, Peiya Liu1, Richard McClatchey4, Edwin Morley-Fletcher2, Xavier Pennec6, Giacomo Pongiglione3, Xiang (Sean) Zhou1 “Health-e-Child: An Integrated Biomedical Platform for Grid-Based Paediatric Applications” Challenges and Opportunities of HealthGrids: Proceedings of Healthgrid. 2006. Pages 259-270

[7] 비만의 “약물치료시대의 도래”, http://www.kipo.go.kr, 2001년 보도자료.

[8] 정구범·김두완,“퍼지추론을 이용한 비만평가 시스템”, 인터넷정보학회논문지 제4권 제2호, 2003. 4, pp. 61~67

[9] 오봉석, “한국 초등학교 어린이들의 비만분류 기준설정에 관한 연구” 코칭능력개발지2006. 제08권, 제1호, pp.175~184

[10] Protégé, http://protege.stanford.edu/