

개인통신단말기를 통한 다이어트 관리 시스템에 관한 연구

A Study on the Diet Management System via Personal Communication

문태균*, 장성봉
(Tae-Gyun Moon and Sung-Bong Chang)

Abstract : Recently, the development of u-City and u-City services have been actively pursued by individual local government bodies in South Korea. This study focuses on the development of u-Health service, one of the services of u-City, by studying u-Health services in development (domestic and foreign) and by analyzing and proposing the communication infrastructure required to provide such services. Mainly, this study will focus on analyzing the current trend in personal mobile device based u-Health services domestically and internationally, and propose a new type of u-Health service, u-Diet service. The study will introduce the architecture, service scenario, technologies, characteristics, and the business model for the u-Diet service. It is expected that this study will provide the guideline for developing new u-Health services.

Keywords: u-헬스, 개인통신 단말기, u-다이어트 서비스, u-City

I. 서론

최근 지자체별로 u-City 구축이 활발히 이루어지고 있으며 여러 가지 다양한 u-City 서비스가 개발되고 있다. 이 논문은 u-City 서비스 중의 하나인 u-헬스 서비스 개발에 관한 것으로 u-헬스 서비스의 국내외 사례를 살펴보고, 이 서비스를 실현하기 위한 통신 인프라를 분석, 제시 하였다. 즉, 개인통신 단말기를 이용하여 건강 관리를 할 수 있는 u-헬스 시스템의 국내외 현황을 파악하고 새로운 개념의 u-다이어트 서비스를 제안하였으며, 이 새로운 u-다이어트 서비스를 위한 시스템 아키텍처, 서비스 시나리오, 주요요구사항, 특징 및 수익모델을 제시하였다. 이 논문은 차세대 u-헬스를 위한 기본개념을 제시한 것으로 향후 이와 관련된 u-헬스 서비스 실현과 사업화에 기여할 것으로 판단된다.

II. 본론

1. u-헬스 개념

u-City의 대두와 함께, u-서비스의 일종인 u-헬스 서비스가 각광을 받고 있다. u-헬스는 유비쿼터스 헬스 (ubiquitous Health)의 약자로서, 정보통신과 보건의료를 연결하여 언제 어디서나 예방, 진단, 치료, 사후 관리의 보건의료 서비스를 제공하는 것을 의미한다. U-헬스는 산업의 IT화가 진전되면서 등장한 e-Health를 보건의료 소비자를 중심으로 보다 발전시킨 것이며, 특히 u-헬스의 주체인 u-City의 초점이 예방 단계에 맞추어지면서, u-헬스 또한 질병이나 건강이 악화되기 전에 미리 방지한다는 개념으로 예방 단계에 초점이 많이 맞추어지고 있다. 즉, 기존의 규칙적인 병원 방문이나, 의사와의 진단을 통한 건강 검진을 벗어나, 상시, 실시간으로 신체 상태를 모니터링하며 전문가의 조언이나 진단을 받을 수 있다. 또한 보건의료 제공기관의 의료기가 네트워크로 연결되어 의료진은 보다 편리하게 정밀한 진단과 치료, 사후 관리가 가능해질 것으로 기대된다.

* 문태균

논문접수 : 2008. 7. 24., 채택확정 : 2008. 7. 31.

문태균, 장성봉 : KT 인프라연구소

(tmoon@kt.com, sbchang@kt.com)

2. u-헬스 국내외 서비스 현황

2.1 u-헬스 국내 서비스 현황

최근, 국민의 소득수준의 향상과 함께, 건강과 안전에 대한 관심도 고조되고 있는 상황이다. 국내에서도 통신사와 전자제품사의 휴대폰을 이용한 간단한 신체정보 측정기로부터, 병원의 온라인 검진, 그리고 건축업체의 홈오토메이션 건강 관리 시스템까지 다양한 분야에서 활발히 진행 중에 있다.

표 1에 국내 u-헬스 서비스의 현황을 정리하여 제시하였다 [3].

표 1. 국내 u-헬스 서비스 현황

사업명	내용
KT "u-헬스 care" 시장 진출	- 만성질환자 혈당, 심전도 온라인 측정 - 서울대병원(분당), 팬택&큐리텔, 바이오넷, 올메디쿠스, 오렌지로지, 이에프엠네트워크 등 참여
삼성건설 "래미안 U 플랜"	- 신축 APT 집안 곳곳에 무선랜 홈오토메이션 장치 설치 - 원격의료 서비스 포함
동문건설 "르레트"	- 원격진료 기능이 구현되는 홈네트워크 구축 - 혈압, 맥박, 혈당수치, 체온측정 비데 설치
대림산업	- 원격 영상의료시스템 개발 - 자사 분양 아파트에 설치 예정
고려대	- u-헬스 care 사업 연구 진행 중
서울의대	- 생체계측기술 이용 24시간 재택건강검진기술 연구 진행 중 - 실험주택 마련해 연구
SK 텔레콤	- 비트컴퓨터와 방배동 엘지 자이 200세대 중 50세대에 원격의료 서비스 구축 중 - 심리치료 폰, 요가 폰, 스포츠레저폰 등 개발
삼성 SDS, 마이비	- APEC e-Health 시범사업 개시

엘바이오, 텔레메드, 이수유비케어	- 혈당, 혈압, 체지방, 체온, 체중, 심전도와 같은 생체정보를 단말기에 의해 측정하는 원격진료서비스제공
LG 전자, 삼성전자, KTF	- 당뇨폰, 스트레스 폰, 다이어트 폰 등 개발

24Hour Fitness사의 Body Bugg 시스템	- 4 개의 바이오 센서를 통해 착용자의 소비 칼로리를 측정하여 결과를 사용자에게 통지 - 헬스센터의 건강관리 프로그램/시스템과 함께 연계하여 작동
Intuitive Surgical, Inc.사의 Da Vinci 시스템	- 실시간 원격조정으로 정밀 수술이 가능한 Da Vinci 수술기계 개발 - 뉴욕에서 파리의 환자를 성공적으로 수술

2.2 u-헬스 국내 서비스 현황

u-헬스 개념이 외국에서 먼저 시작된 만큼, 국외에서는 이미 실용화가 된 서비스와 상품이 많으며 의료 정보의 표준화 또한 활발이 진행이 되고 있는 상황이다. 주로, 사용자의 몸에 착용되어 지속적으로 착용자의 건강상태를 모니터링 하는 장치가 많이 개발되고 있다. 최근에는 Da Vinci라는 기계를 통해, 원격으로 수술을 성공적으로 실행한 바가 있으며, 위성 인터넷을 통해 외딴 섬의 주민들에게 실시간으로 진료 서비스를 제공해주고 있다. 국외 주요 u-헬스 서비스 현황은 표 2에 제시되어 있다.[3]

표 2. 국외 u-헬스 서비스 현황

사업명	내용
Phillips Medical System사의 Tele-monitoring Platform	- 가정에서 정기적인 환자 건강상태 측정-다양한 계측장비 (혈압, 체중, 혈당)등을 Phillips사의 Telestation 이라는 중앙제어장치를 통해 저장, 데이터 센터와의 통신 수행
IBM Design Center의 Mobile Health Wireless Healthcare Solution	- 이동환경 중에서의 개인건강측정이라는 기술적 가능성 제시 - 최소화한 신체 착용용 건강측정 센서 시스템 제시
IBM사의 Project Tristan	- 위성 인터넷 망을 이용하여 고립지역 주민에게 실시간 원격 의료 진료 제공
Polar Electro & Adidas사의 Project Fusion	- 세계최초의 통합형 트레이닝 시스템 개발 - 운동용 티셔츠인 adiStar 상품군에 폴리스사의 S3stride 센서, Wearlink 송수신기, RS8000 running computer를 결합
Honeywell HomeMed LLC사의 Automation and Control Solutions	- 일정한 시간마다, 환자가 생체신호를 측정하고, 측정된 데이터는 매일 중앙 데이터 센터로 전송 - 의료전문가에 의해 24 시간 환자상태 모니터링, 이상 시 방문간호사 파견
마쓰시타 전기산업	- 변기 혹은 욕실에서 자동적으로 체중, 체지방, 당뇨수치, 심전도 등을 자동 측정
European Commission의 AMON Project	- 혈압, ECG, 심장박동, 체온 등 측정기능을 가진 손목착용형 복합 의료기기 - GSM을 이용하여 측정 생체정보를 Medical Mission Center에 저장, 분석 후 결과를 사용자에게 통지

2.3 u-헬스 통신 인프라

2.3.1 u-헬스 정보 표준화 현황

효율적이고, 실용적인 u-헬스 정보 사용과 교환을 위해 현재 여러 기구에서 의료정보 표준화를 진행 중이다. u-헬스케어와 관련된 대표적인 국제표준 기구는 DICOM, ISO/TC 215, CEN/TC 251, HL7 등이 있다.

1) DICOM

DICOM(Digital Imaging Communication in Medicine)은 미국 방사선 학회와 전기 공업회가 합동으로 설립한 ACR(American College of Radiology)과 NEMA(National Electrical Manufacturers Association) 위원회가 모체가 되어 설립되었으며, 의료 디지털 영상과 부수적인 의료 통합 정보의 전송을 위해 TCP/IP 상에서 동작하는 표준 영상 신호 프로토콜을 제안하여, 네트워크를 통한 실시간 디지털 의료 영상전송 및 조화를 지원하는 PACS(Picture Archiving Communication System)의 표준 기술로 대부분의 의료영상정보시스템 장비가 채용하고 있다. 현재는 데이터 보존 규격도 포함되어 있어 표준 규격이 되었다.[2]

2) HL 7

HL7(Healthcare Level 7)은 다양한 의료정보시스템간 정보의 교환을 위하여 1994년 미국국립표준연구소(ANSI)가 인증한 의료정보 교환 표준규약으로서 분산된 의료정보의 대용량 정보처리를 위하여 시스템간의 자료전송을 최대한 효율적으로 수행하고, 전송 중 발생하는 오류를 최소화 할 수 있는 표준의 정립을 목표로 하고 있다. HL7의 L7(Level 7)은 ISO/OSI 7 Layer 중 제7계층 혹은 응용계층과 상응하는 개념으로써 HL7은 특정한 네트워크 프로토콜에 의존적이지는 않지만 네트워크 계층에 있어서 하위 6계층을 지원하는 기존 네트워크 접속을 전제로 하고 있다. 그리고 표준으로서의 HL7은 의료 환경에서의 전자적 데이터 교환을 위한 애플리케이션 프로토콜을 의미한다.[2]

3) ISO/TC 215

ISO/TC 215(건강정보)는 의료장비간 데이터의 상호 연계성 및 호환성 확보, 의료기록의 디지털화에 필요한 표준을 개발하는 국제표준화기구(ISO)의 기술위원회로 아래와 같이 8개의 워킹그룹(이하 WG)으로 활동중인데 특히 WG7은 의료기간 실시간 플러그-앤-플레이 방식의 상호호환성 제공이 목적인 ISO/IEEE 11073 표준화 그룹과 통합되어, 이중 의료장

비간 데이터 전송 및 교류가 가능하도록 하는 프레임워크와 전송 및 데이터 표준화를 진행하고 있다. 기존의 PoC(Point-of-Care) 의료 장비 이외에도 PHD(Personal Health Devices) 장비에 대한 여러 벤더들의 요구로 다양한 표준안이 상정된 상태이고, 2007년 4월에는 CEN(European Committee for Standardization) 및 HL7과 표준협력개발 협정을 체결하기 위한 협정문(v7)을 작성하고, 이를 승인 받기 위해 ISO/TC 215 회원국에게 의견을 수렴 중에 있다. 각 워킹그룹(WG1~WG8)의 역할 분담은 아래와 같다. [2]

- WG1 : Data Structure(전자의무기록 데이터 구조)
- WG2 : Data Interchange(자료 전송)
- WG3 : Semantic Content(용어)
- WG4 : Security(정보보안)
- WG5 : Health Card(건강 카드)
- WG6 : Pharmacy and Medication Business(약제 및 약무)
- WG7 : Devices(의료 기기 접속)
- WG8 : Business Requirements for EHRs(전자의무기록에 대한 사업 요구사항)

4) CEN/TC 251

CEN/TC 251는 CEN의 의료정보 및 통신기술 표준화 기구이다. CEN/TC 251의 활동은 네 개의 워킹그룹으로 나누어져 수행하는데 각 역할은 다음과 같다.

- WG1 : Communications: information models, messaging and smart cards(데이터 통신: 정보모델, 메시징 및 스마트 카드)
- WG2 : Terminology(용어)
- WG3 : Security, safety and quality(정보보안, 안정성 및 품질)
- WG4 : Technology for interoperability Devices(의료장비간의 상호운용성을 위한 기술)

특히 WG4는 상호운용성을 위한 기술을 위해 4개의 팀으로 구성되어 있는데, 의료장비와 정보시스템간의 데이터 통신, 여러 전달매체를 사용하여 표현된 데이터의 통합, 분산된 데이터의 통신 등에 관한 표준화 작업을 수행하고 있다. [2]

2.3.2 u-헬스 통신 기술

u-헬스 통신 기술을 살펴보면, 서비스 제공을 위해 어떠한 방식으로 정보가 이동하는지에 따라, 다음과 같이 크게 2가지로 나눌 수가 있다.

첫째는 그림 1에 제시된 바와 같이 센서가 내장된 장치가 외부 망과 직접 연결이 가능한 경우이다. 이 경우에는 사용자가 장치를 통해 원거리 무선/유선 망을 통해 직접적으로 정보를 주고 받게 된다. 당뇨 핸드폰이나, PC를 통한 원격 진료 서비스 등이 여기에 해당되며 기반 통신 기술로는 CDMA, BcN, FTTH, WCDMA, WiBro 등을 포함한다.

둘째는, 장치가 근거리 통신망을 갖춘 측정기로서 게이트웨이를 통해 측정된 정보가 외부 망으로 전송되어 서비스 제공자에게로 전달되는 경우이다 (그림 2 참조). 예를 들어, 환경 센서를 이용한 모니터링의 경우 측정된 데이터는 ZigBee, 블루투스과 같은 근거리 통신망을 이용하여 가정 내 게이트웨이로 전달되어 외부 망인 FTTH, WCDMA 등으로 전송된다.

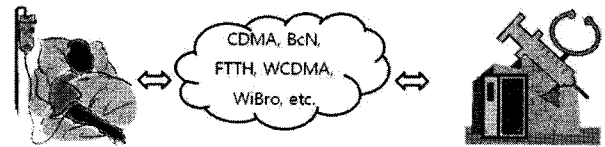


그림 1. 장치에서 광역 망으로 직접 연결

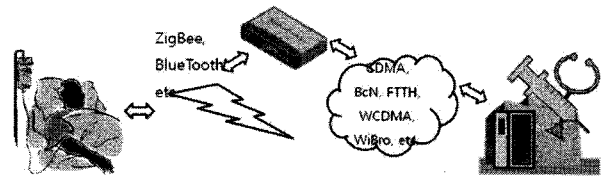


그림 2. 장치에서 단거리 게이트웨이 그리고 광역 망으로 직접 연결

3. u-다이어트 서비스

3.1 u-다이어트 서비스 개념

최근 u-헬스 서비스의 한가지 유형으로, 질병을 치료하거나 진료하는 데서 벗어나 건강한 신체 또는 아름다운 신체를 만들기 위한 서비스가 바로 u-다이어트 서비스이다. 다시 말해, u-다이어트 서비스란, u-IT 기술을 기반으로 하여 사용자의 다이어트에 도움이 되는 정보를 주는 서비스를 뜻한다. u-다이어트 서비스 제품으로는, 미국의 24 Hour Fitness사의 Body Bugg라는 제품이 있으며, 국내에서도 이미 LG, 삼성에서 출시된 요가폰, 스포츠 폰, 다이어트 폰 등이 있다. 24 Hour Fitness 사의 Body Bugg 제품을 토대로 u-다이어트 서비스를 살펴보면 다음과 같다. 우선 신체착용 센서를 통해 실시간으로 사용자의 생체 정보 (다이어트에 관련된 정보, 주로 체지방, 소비 칼로리, 섭취 칼로리 등)를 측정하여, 유선/무선 통신망을 통해 그 정보를 해당 서버나 기관으로 전송하고 그 정보를 분석 후, 사용자에게 다이어트에 도움이 되는 정보를 제공해주는 서비스이다.

3.2 u-다이어트 서비스 시나리오

새롭게 제안하려는 u-다이어트 서비스는 휴대 개인 통신 단말기를 이용하여 사용자가 다이어트를 통해 신체를 가꾸거나, 건강을 유지하기 위해 필요한 여러 가지 정보 (운동 정보, 식단, 정보 신체 정보, 등)를 제공해주는 서비스이다. 이 서비스의 시나리오단계는 다음과 같다.

- a) 사용자가 운동량 측정장치를 착용하는 단계
- b) 상기 측정장치가 개인 휴대용 통신 장치와 무선으로 연결하는 단계
- c) 상기 측정장치가 지속적으로 사용자의 운동량을 측정하여 상기 운동량에 따른 소비 칼로리 정보를 생성한 후 상기 소비 칼로리 정보를 개인 휴대용 통신 장치로 전송하는 단계
- d) 상기 휴대용 통신 장치에서 소비 칼로리 정보를 수신 받는 단계
- e) 미리 입력되어 있는 상기 사용자의 음식물 섭취 정보를 이용하여 상기 섭취 칼로리 정보를 생성하는 단계

- f) 상기 휴대용 통신 장치에서 상기 소비 칼로리 정보, 섭취 칼로리 정보, 미리 입력되어 있는 상기 사용자의 개인정보 및 다이어트 정보 데이터베이스에 미리 저장되어 있는 다이어트 정보를 이용하여 다이어트 관리 정보를 생성하는 단계
- g) 상기 다이어트 관리 정보 (추천 음식 정보, 칼로리 정보, 추천 음악, 추천 운동 프로그램 등)을 사용자에게 휴대용 통신 장치의 출력을 통해 제공하는 단계

3.3 u-다이어트 서비스 시스템 아키텍처

u-다이어트 관리 서비스의 시스템은 그림 3과 같이 세부분으로 크게 구성 되어있으며 각각의 기능은 다음과 같다.

- 사용자의 운동량을 측정하여 상기 운동량에 따른 소비 칼로리 정보를 생성한 후 근거리 무선통신을 이용하여 상기 소비 칼로리 정보를 전송하는 착용형 측정 장치
- 다이어트 정보가 미리 저장되어 있는 다이어트 정보 데이터베이스
- 사용자의 개인 정보 및 음식물 섭취 정보를 입력받고, 상기 음식물 섭취 정보에 따른 섭취 칼로리 정보를 생성하며, 근거리 무선통신망을 이용하여 상기 소비 칼로리 정보, 수신 받은 후 상기 사용자의 개인 정보, 소비 칼로리 정보, 섭취 칼로리 정보, 및 다이어트 정보를 이용하여 다이어트 관리 정보를 생성하는 휴대용 통신장치

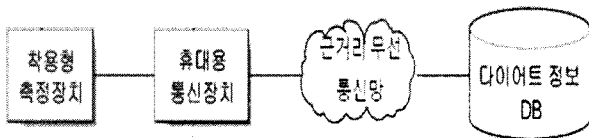


그림 3. u-다이어트 시스템 구성 요소

3.2 u-다이어트 서비스의 수익모델

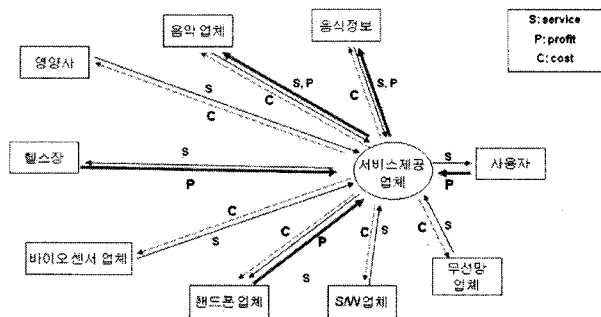


그림 4. u-다이어트 서비스 수익 모델

그림 4와 같이 u-다이어트 서비스의 수익 모델을 u-다이어트 서비스 제공 업체를 중심으로 표시하였다. 서비스 제공 업체를 중심으로, P가 수익이며, C가 비용, 그리고 S는 서비스를 뜻한다. 예를 들어, 영양사의 경우, 다이어트 관리에 필요한 정보 분석 서비스를 제공해 주기 때문에 서비스 제공자에게 비용이 발생하며, 사용자의 경우에는 u-다이어트 서비스를 제공받기 때문에 서비스 제공자에게는 수익이 발생하게 된다. 그림을 보면, 위의 9가지 업체 중 5 가지 업체로부터 수

익이 발생되며, 7 가지 업체로부터 비용이 발생하게 된다. 하지만, 음악업체, 핸드폰 업체, 그리고 음식정보 업체의 경우, 자신의 상품을 u-다이어트 서비스를 통해 선전을 할 수 있는 기회가 발생 하기 때문에 비용보다, 수익이 더 클 것으로 생각된다. 예를 들어, 대형 음식점이나, 대형 음반 업체와 계약을 통해 이 업체의 특정한 제품을 추천함으로써 선전효과를 제공해 주며, 여기에 따른 수익을 얻을 수 있게 된다는 것이다. 즉, u-다이어트 서비스의 사용자가 증가하면 증가 할수록, u-다이어트 서비스 사용자로부터 얻는 수익뿐만 아니라, 선전 효과로 인한 수익도 발생할 수 있게 된다.

VI. 결론

본 논문에서는 u-City 서비스의 하나인 u-헬스 서비스를 정의하고, u-헬스 서비스의 국내외 현황, u-헬스 서비스의 통신 기술 종류, 그리고 새로운 u-헬스 서비스를 제안하였다. 특히, 현재 국내외에서 제공되고 있는 u-헬스 서비스와 업체를 분석하고 서비스를 제공하기 위한 u-IT기술 중 통신 기술과 정보 표준화 현황을 중심으로 정리하였다.

또한, 상용화 가능한 개인휴대단말기를 이용한 u-헬스 서비스를 제안하고, 이 서비스 구현을 위한 아키텍처, 서비스 시나리오, 그리고 수익 모델을 제시하였다. 이에 본 연구에서 제시된 서비스 모델을 바탕으로 u-헬스 서비스에 대한 개념 이해와 차후 효율적인 u-헬스 서비스 개발 및 사업화에 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

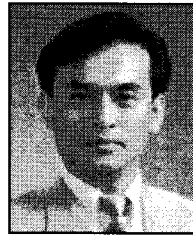
- [1] "Telemedicine comes home," *The Economist print edition*, June 5th, 2008.
- [2] 오해석, "u-헬스케어 기술 및 표준화 동향," *TTA Journal*, no. 112, pp. 100-105, 2007. 7
- [3] 조영배, "원격의료 서비스를 위한 웨어러블 헬스케어 제품디자인 개발에 대한 연구," *홍익 대학교 대학원 산업디자인학과 석사학위논문*, 2006. 6.

문 태 균



2004년 California Polytechnic State University (San Luis Obispo) 기계공학과(공학사). 2006년 Stanford University 기계공학과(공학석사). 2008년 ~현재 KT 인프라연구소 FTTH & u-City 개발 담당 전임. 관심분야는 경영공학, 디자인 등임.

장 성 봉



1981년 경북대학교 통계학과(공학사). 1983년 서울대학교 수리통계학과(공학석사). 1985년~현재 KT 인프라연구소 FTTH& u-City 개발 담당 부장. 관심분야는 u-City 서비스 시스템통합기술, 재해 관리 IT 기술 등임.