

특집
09

개인건강기기(Personal Health Device) 인터페이스 표준화 동향

특 차

1. 서 론
2. ISO/IEEE 11073 개인건강기기 표준화
3. Continua Health Alliance
4. 국내 개인건강기기 표준화
5. 결 론

김 승 환
(한국전자통신연구원)

1. 서 론

최근 시간과 공간에 구애받지 않고 언제 어디서나 건강을 관리하고 증진시키며 질병을 예방하고 관리하는 유헬스 서비스에 대한 관심이 고조되고 있다. 유헬스는 장소에 관계없이 건강에 관련된 정보를 실시간으로 수집하고 건강관리 서비스 센터에 전송하여 건강 이상 발생 여부를 확인하고 적절한 조치를 취하며 지속적인 건강 관리 및 질병관리 서비스를 제공하는 새로운 개념의 헬스케어서비스이다. 유헬스는 건강에 대한 관심 증가, 질병의 진단과 치료에서 예방과 관리로의 헬스케어 패러다임의 변화, 인구구조의 변화, 전문의료진의 부족현상 등 사회 경제적 요인들로 인하여 많은 관심을 받고 있으며, 고령화에 따른 여러 가지 미래사회의 문제를 해결해 줄 수 있는 핵심기술이 될 것으로 전망된다.

유헬스는 혈압, 혈당, 체중, 심전도, 호흡, 체온, 운동량 등 건강에 관련된 여러 가지 생체정보를 가정이나, 사무실, 자동차, 야외 등에서 손쉽게 측정할 수 있는 생체정보 측정 기술과 측정된 생체정보를 다양한 유무선 통신기술을 이용하여

전송하여 수집하는 전송 기술, 수집된 정보를 분석하여 건강 및 질병을 관리하고 모니터링하는 정보분석 및 피드백 기술로 구성된다.

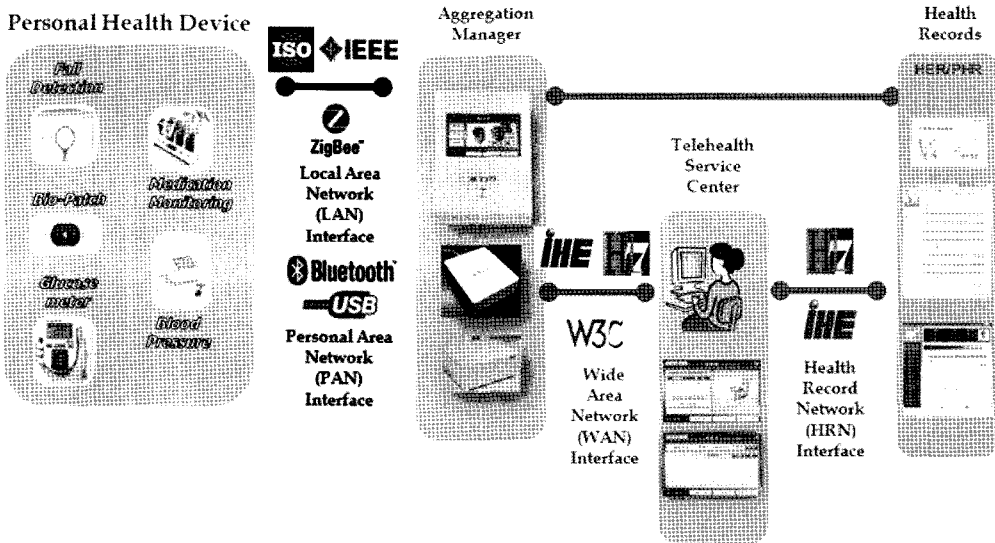
유헬스 중 홈케어는 현재 실용화가 이루어지고 있는 분야로, 가정용 생체정보 측정기기를 이용하여 가정 내에서 건강과 관련된 생체정보를 측정하고 이를 게이트웨이를 통해 인터넷망을 이용하여 서비스 센터로 전송하고, 건강상태를 지속적으로 모니터링하여 질병을 관리하고 응급 상황을 감시하는 서비스이다(그림 1).

유헬스와 홈케어에서 측정된 정보를 전송하고 수집하기 위하여 다양한 기기간 또는 시스템간 인터페이스가 존재하며, 이에 대한 표준의 필요성이 크게 대두되고 있다(그림 2). 이러한 표준화의 요구는 유헬스 영역에서 제품간의 이식성(portability), 확장성(scalability), 상호운용성(interoperability)을 보장하기 위해 필수적인 요소이다. 유헬스 표준화는 시장 선점 및 기술개발 주도권 확보 차원에서 다수의 IT기업들이 전략적인 접근을 하고 있다.

개인건강기기와 관련된 대표적인 유헬스 국제 표준 단체로는 IEEE 11073 PHD(Personal



(그림 1) 홈케어 개념도



(그림 2) 유헬스 인터페이스 및 관련 표준단체

Health Device) WG(Working Group)이 있다. IEEE 11073 PHD WG는 유헬스 기기로부터 측정된 정보를 모니터링 시스템으로 전송하기 위해 11073-20601 Optimized exchange protocol을 기본으로 Thermometer(11073-10408), Cardiovascular fitness and activity monitor (11073-10441), Strength fitness equipment (11073-10442), Weighing scale (11073-10415) 등 다양한 측정기기에 대한 표준을 정하고 있다.

인텔을 중심으로 필립스, 파나소닉, 샤프, 노키아, 퀄컴, 삼성, IBM, Cisco 등 글로벌 IT기업들을 중심으로 150여 기업들과 기관들의 연합체인 CHA(Continua Health Alliance)는 유헬스 표준

화를 위한 다양한 사업과 상호운용성 보장을 위한 가이드라인 제정 및 테스트를 통한 상호운용성 인증을 하고 있다.

국내에서도 한국정보통신기술협회(TTA)에서 유헬스 프로젝트 그룹(PG)인 PG419를 두고 유헬스 표준화를 추진하고 있다. 유헬스 서비스 플랫폼, 통신 프로토콜, 네트워크, 관련기기 인터페이스, 응용 서비스 등 유헬스와 관련한 표준안을 다루고 있으며, '독립생활 행위 허브 연동 행위 모니터 센서 프로파일', '1채널 심전도 신호 전송 규약', '개인건강정보보호를 위한 기술적 요구사항' 등 관련 표준을 제정한 바 있다.

본 고에서는 유헬스에 활용되는 개인건강기기의 인터페이스에 대하여 IEEE 11073 PHD와

CHA, TTA PG 419를 중심으로 표준화 현황에 대하여 알아보고자 한다.

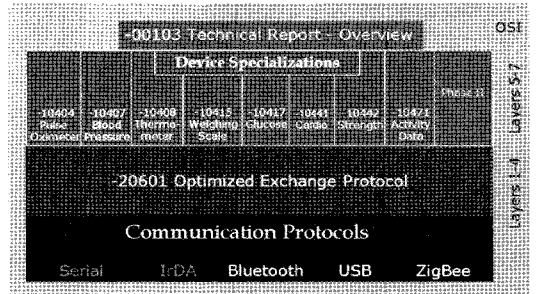
2. ISO/IEEE 11073 개인건강기기 표준화

ISO/IEEE 11073 PHD WG는 2006년에 만들어졌으며, 2010년 현재 153개 기관(기업)에서 277명의 표준 전문가가 활동하고 있다. 매주 전화회의가 있으며, 2~4개월 간격으로 표준화 회의가 진행된다. 회원 중 51%가 북미지역에서 참여하고 있으며, 유럽은 29%, 극동 아시아에서 19% 참여하고 있다. IEEE 11073 PHD는 ISO와의 협약을 통해 표준안을 fast track으로 ISO 표준안으로 올릴 수 있다. IEEE 11073 PHD에서는 개인건강기기를 agent라고 부르고, agent로부터 측정된 정보를 전송받아 처리하는 게이트웨이를 manager라고 칭한다. agent는 개인건강기기가 해당되며, manager로는 set-top box, PDA, 스마트폰, PC 등 다양한 형태를 가질 수 있다 [1].

IEEE 11073 PHD는 Disease Management, Aging Independently, Health & Wellness 등 3개의 서비스 도메인을 지원하기 위한 agent와 manager 사이에 데이터를 전송하는 방식에 대한 표준으로 기본적으로 agent는 RAM, ROM, CPU 등에서 제한된 자원을 가지고 있으며, 배터리 구동으로 저전력 구동 방식이고, 값싸게 만들어져야 하며, 데이터 타입, 포맷 등이 변하지 않는 fixed configuration을 갖고 필요할 때만 연결되어 데이터를 전송하는 특성을 갖는 것으로 가정하고 있으며, manager는 이에 비해 풍부한 자원을 가지고 있고, 전원에 제한이 없으며, 여러 개의 agent와 연결되는 특성을 갖는다.

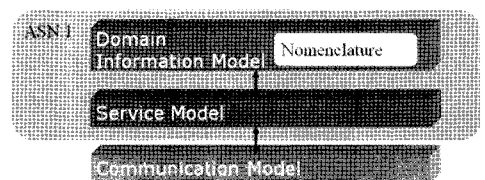
IEEE 11073 PHD 표준의 프레임워크는 (그림 3)과 같다. Bluetooth, USB, ZigBee 등 기본적인 통신 프로토콜을 통해 agent로부터 manager로 데이터를 전송한다. 기본적인 전송 프로토콜은 11073-20601 Optimized Exchange Protocol에서 정의하고 있으며, 개인건강기기 특성을 반영한

표준은 각 기기별로 특성화된 Device Specialization을 통해 정의하고 있다.



(그림 3) IEEE 11073 PHD 프레임워크

IEEE 11073 PHD 표준은 프로토콜의 구조, 개인건강기기와 manager간의 기능들을 정의하고 있으며, Domain Information Model(DIM), 서비스 모델, 통신 모델 등 3가지 모델로 구성되어 있다. DIM은 객체지향형 모델로 개인건강기기의 오브젝트를 정의하고, 각각의 오브젝트의 속성을 정의한다. 각각의 오브젝트는 하나 이상의 속성을 갖는다. 각 속성은 측정 데이터 또는 개인 건강 기기의 기능을 나타낸다. 서비스 모델은 개인건강기기와 manager간의 데이터를 액세스하는 방법을 정의하고 있으며, 데이터를 액세스 할 때는 DIM에 정의된 형식으로 하며, GET, SET, ACTION, Event Report 등의 명령이 있다. 통신 모델은 하나의 개인건강기기와 하나의 manager간의 일대일 연결에서 네트워크 통신 프로토콜을 정의한다. 각각의 연결에 대하여 Finite State Machine을 정의하고 상태를 기술한다. 또한, 통신을 위하여 DIM의 데이터를 전송하기 위한 데이터 변환 기능도 수행한다.



(그림 4) IEEE 11073 PHD 표준 모델 구조

현재 IEEE 11073 PHD 표준화는 phase 1이 끝나고 phase 2를 시작하였다. 지금까지 IEEE 11073 PHD에서 표준으로 제정된 것과 진행 중인 표준안을 <표 1>에서 정리하였다. IEEE 11073-20601 Optimized exchange protocol과 11073-10404 pulse oximeter 등 9개의 device specialization이 표준으로 제정되었으며, 11073-00103 Technical Report-Overview와 11073-10406 Basic ECG 등 6개의 device specialization의 표준화가 진행 중이다.

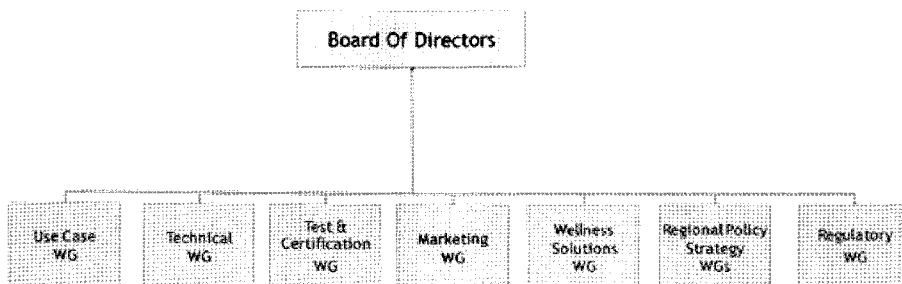
<표 1> IEEE 11073 PHD 표준

상태	표준
completed standards	IEEE Std 11073-10404 Dev specialization - Pulse oximeter
	IEEE Std 11073-10407 Dev specialization - Blood pressure monitor
	IEEE Std 11073-10408 Dev specialization - Thermometer
	IEEE Std 11073-10415 Dev specialization - Weighing scale
	IEEE Std 11073-10417 Dev specialization - Glucose meter
	IEEE Std 11073-10441 Dev specialization - Cardiovascular
	IEEE Std 11073-10442 Dev specialization - Strength
	IEEE Std 11073-10471 Dev specialization - Activity hub
	IEEE Std 11073-10472 Dev specialization - Medication monitor
IEEE Std 11073-20601 Optimized exchange protocol	
Other Work being drafted	IEEE P11073-00103 Technical Report - Overview
	IEEE P11073-10406 Basic ECG
	IEEE P11073-10418 INR (blood coagulation)
	IEEE P11073-10419 Insulin pump
	IEEE P11073-10420 Body composition analyzer
	IEEE P11073-10421 Peak flow
IEEE P11073-10443 Physical activity monitor	

3. Continua Health Alliance

2006년 6월 Intel을 중심으로 IBM, GE Healthcare, 삼성전자 등 20여개의 정보통신, 헬스케어 및 피트니스 기업들이 개인 의료와 피트니스 제품 및 서비스의 에코시스템 구축을 위한 개방적이고 비 이윤추구 목적의 산업협력체인 Continua Health Alliance(CHA)를 구성하였다. CHA의 미션은 “To establish a system of interoperable personal telehealth solutions that fosters independence and empowers people and organizations to better manage health and wellness”로 personal telehealth solution의 상호 운용성을 보장하기 위한 합리적인 방안을 마련하고, 인증, 정책 및 규정을 개발하고 있다 [2].

CHA는 Use Case WG, Technical WG, Test & Certification WG, Marketing WG, Wellness Solutions WG, Regional Policy Strategy WG, Regulatory WG 등 7개의 WG를 두어 운영하고 있다(그림 5). Regional Policy Strategy WG에는 US Payer WG, Latin America Public Policy WG, US Public Policy WG, Japan Public Policy WG, European Public Policy WG, Australia Public Policy WG 등 지역별 sub-working group을 두고 지역 정책을 개발하고 personal telehealth industry를 위한 정책 변경 방안을 모색하고 있다.

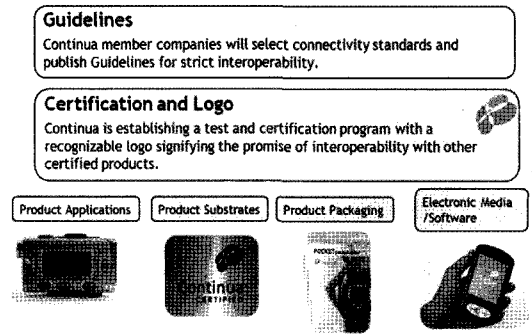


(그림 5) CHA WG 구성

CHA는 새로운 네트워킹 표준을 만드는 대신 이미 입증된 연결 표준을 기반으로 삼고 있으며, 연결 표준으로는 기존 전송 방식인 블루투스나 USB를 Version 1에서 선정하였으며, Zigbee를 포함하여 Version 2를 진행 중이다. 또한, 소비자들이 인식할 수 있도록 다른 제품과의 상호운용성에 대한 확인이 가능한 제품 인증 프로그램을 제공하고 상호운용성에 대한 인증 제품을 선보이고 있다. CHA의 주요 목표는 개인건강기기의 연결성을 위하여 새로운 표준을 제정하는 것이 아닌, 가능한 현재의 표준을 충분히 채용하고, 이들 표준을 이용하였을 경우에 발생하는 문제들을 상호운영성 가이드라인을 통해 해결하는 것이다. CHA는 가정에서의 개인건강기기에서 다양한 통신 네트워킹을 통해 의료정보 서버로까지의 표준에 대하여 고려하고 있으며, IEEE 11073 PHD 표준을 연결 표준으로 활용하고 있다[2,3].

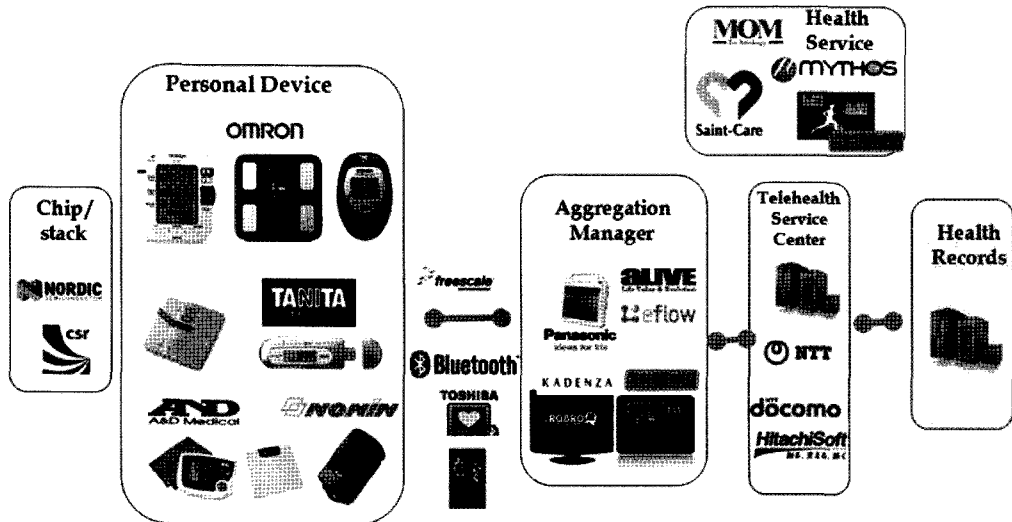
CHA에서는 개인건강기기에 대한 인증 프로그램을 진행하고 있다. 인증 프로그램은 개인건강기기의 표준에 대한 compliance/conformance test와 interoperability test를 수행한다. 개인 건

장기기에 대한 functional test나 user interface test, regulatory test는 인증 프로그램 범위 밖에 있다. CHA의 개인건강기기 인증시험에 통과하면 CHA 로고를 제품에 붙일 수 있도록 제공한다(그림 6).



(그림 6) CHA 인증 과 로고

CHA에서는 상호운용성 테스트인 Plugfest를 실시하고 있다. (그림 7)은 2010년 일본 도쿄 CHA 회의에서 진행된 상호운용성 테스트의 예이다. (그림 7)에서 볼 수 있듯이, 개인 건강기기로부터 의료정보 서버로 데이터가 전송되는 전 과정에 대하여 관련 기기와 시스템을 이용하여 테스트를 진행하고 있다. 사용된 개인건강기기



(그림 7) 상호운용성 테스트의 예

는 OMRON, TANITA, NONIN, AND 등 테스트에 참여한 여러 회사의 기기를 사용하고 있으며, 블루투스를 통해 manager로 데이터를 전송하고 Telehealth Service Center를 통해 건강기록 서버로 전송된다. 이러한 테스트를 통해 사용된 기기들간의 상호운용성을 시험하고 인증 및 로고를 제공한다.

4. 국내 개인건강기기 표준화

한국정보통신기술협회(TTA, Telecommunications Technology Association)에서도 유헬스 표준화에 관심을 가지고 2007년부터 유헬스 표준화 로드맵을 만들고 있다. 또한, 2009년에 유헬스 표준화 프로젝트 그룹인 TTA PG 419를 두어 유헬스 표준을 만들어가고 있다. 현재 PG 419는 한국전자통신연구원(ETRI), 삼성 SDS, KT, Qualcomm Korea, 올메드쿠스, H3 Systems, 연세대학교, 고려대학교, 경북대학교 등 29개 기관에서 48명의 전문가가 참여하고 있으며, 인터페이스 WG, 서비스 WG, 기술 WG, 고령친화 WG 등 4개의 WG를 운영하고 있다.

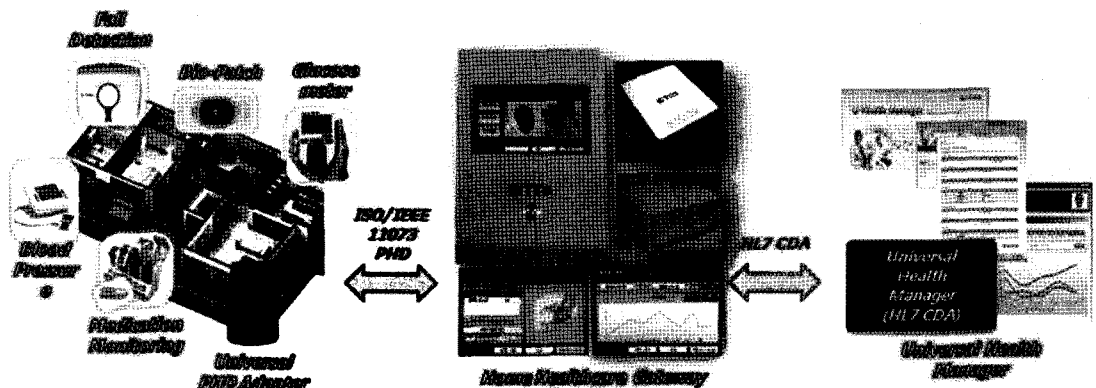
PG 419에서 현재까지 제정한 표준으로는 TTA.KO-09.0063 u-Health 기반의 소변검사 서비스 통신 프로토콜, TTA.KO-10.0305 1채널

심전도 신호 전송 규약, TTA.KO-10.0224 독립 생활 행위허브 연동 행위 모니터 센서 프로파일, TTA.KO-10.0304 개인건강정보 보호를 위한 기술적 요구사항 등 4건의 표준이 있다. 현재 진행 중인 표준안으로는 2008-1041 의료정보 상호운용성 보장을 위한 정보교류모델, 2008-1043 u-원격진료를 위한 서비스 표준 응용요구조건 프로파일, 2010-047 유헬스 서비스 참조모델, 2010-127 전산 인지재활치료 시스템의 요구사항, 2010-128 유헬스케어 서비스를 위한 맥진 신호 전송 프로토콜 등 5건이 있다.

ETRI에서는 ISO/IEEE 11073 PHD 표준 기반의 홈헬스 셋탑박스과 유니버설 헬스 매니저를 개발하고 있다. 낙상감지 디바이스, 바이오패치, 혈당계, 혈압계 등 개인건강기기로부터 측정된 건강 데이터를 IEEE 11073 PHD 표준에 따라 가정 내의 홈 헬스 셋탑박스로 전송하고, 유니버설 헬스 매니저로 전송된다. (그림 8)에 ETRI에서 개발하고 있는 유헬스 표준 플랫폼에 대하여 나타내었다.

5. 결론

본 고에서는 개인건강기기의 인터페이스 표준에 대하여 살펴보았다. 개인건강기기는 유헬스



(그림 8) 유헬스 표준 플랫폼

서비스를 제공하기 위해 일상생활 중에 개인의 건강 및 질병에 대한 정보를 수집하기 위한 기기로 혈압계, 심박계, 혈당계, 체온계, 체중계 등 다양한 형태로 존재한다. 이러한 개인건강기기로 부터 측정된 정보를 서버로 전송하기 위해 다양한 기기간 또는 시스템간 인터페이스가 존재하며, 이에 대한 표준의 필요성이 크게 대두되고 있다. 이러한 표준화의 요구는 제품간의 이식성, 확장성, 상호운용성을 보장하기 위해 필수적인 요소이며, ISO/IEEE 11073 PHD WG, CHA에서 표준화가 진행되고 있으며, 국내에서도 TTA PG 419에서 활발한 표준화 작업이 이루어지고 있다.

참고문헌

- [1] D. P. Borgia, ISO/IEEE 11073 Personal Health Devices Tutorial, IEEE, February 2010.
- [2] Continua Newcomers Orientation. CHA, June 2010.
- [3] 박찬용, 임준호, 박수준, 김승환, '유헬스케어 표준화 기술 동향', 전자통신동향분석, 제25권 제 4호, pp48~59, 2010년. 8월.

저자약력



김승환

1988년 서울대학교 물리학과(학사)
 1990년 서울대학교 물리학과(석사)
 1995년 서울대학교 물리학과(박사)
 1995년~현재 한국전자통신연구원 부장/책임연구원
 관심분야 : 유헬스, 라이프케어, 바이오센서, 의료기기,
 컴퓨터 도움 진단
 이 메 일 : skim@etri.re.kr