

IoT를 사용한 라이프로그 빅데이터기반 라이프스타일 (생활패턴) 분석 및 웰니스 예측케어 서비스시스템

조위덕, 양승국, 최선탐, 백재순, 민명기, 이영권, 박경찬, 이규필
아주대학교

요약

빅데이터, IoT, 클라우드 인프라 등 기술의 발달에 따라 일상 생활 중에서도 개인과 환경의 변화에 대해 실시간 데이터 수집이 용이하게 되었다. 이를 활용하여 개인의 다양한 특성과 상황을 인지하고 다면적으로 의미를 분석할 수 있는 개인의 라이프스타일(lifestyle, 생활습관) 분석 기술이 중요하게 부각되고 있다. 이 라이프스타일 데이터는 개인의 질병이나 사회·심리적 문제의 원인 분석과 미래 트렌드의 변화예측을 할 수 있는 중요한 근거로 활용된다. 최근 이를 위한 연구로서 활동량, 스트레스, 위치, 수면 등의 라이프스타일 패턴을 추출하여 체계적인 프로세스로 삶의 질을 향상시키는 웰니스 (Wellness) 예측케어 서비스 연구와 서비스들이 활발히 진행되고 있다.

하지만 이러한 서비스를 제공하기에 앞서 개인의 복잡한 라이프스타일 패턴의 추출이 단편적으로만 이뤄지고 있어서, 패턴들 사이의 복잡한 관계를 분석하거나 연계 서비스로의 확장 및 라이프스타일 패턴의 재사용적인 측면에서의 문제가 어려운 이슈가 되고 있다. 이 때문에 웰니스 서비스의 신뢰도가 낮아 사용자가 단순히 재미로 느끼는 수준이거나 일회성에 그치는 모바일 어플리케이션 서비스를 제공받는 경우가 다반사이다.

본 논문에서는 IoT환경에서 다양한 스마트 디바이스에 의해 수집되는 라이프로그로부터 라이프스타일 패턴 추출 및 모델링, 라이프스타일 패턴 분석으로부터 개인의 행동 추론 및 예측, 원인파악과 관련 지표를 정량적으로 설계하는 분석 엔진 개발 방안, 서비스 디자인을 통하여 실효적인 생활개선의 변화를 유도하는 기술, 개인의 심리적 특성까지 고려한 신뢰성 높은 케어 서비스 제공까지의 전반적인 웰니스 예측케어 서비스시스템 프로세스 및 플랫폼 설계 방안을 제시한다.

I. 서론

현대사회는 인구고령화 및 만성질환 증가에 따른 국민의료비

증가, 스트레스에 따른 우울증 및 자살율 증가, 소통의 부재에 따른 사회적 갈등, 사회안전불감에 따른 인적재난 증가 등 다양한 사회적 문제를 안고 있으며, 이는 국가재정을 악화시키고 국민 삶의 만족도를 떨어뜨리는 주요한 원인이 되고 있다. 특히 통계청 자료(2013년 사망원인 통계)[1]를 통해 살펴본 우리나라의 현재 주요 사망원인은 1위가 암, 2위가 뇌혈관질환, 3위가 심장질환, 4위가 당뇨병으로 공통적으로 운동부족, 비만, 흡연, 과다한 음주 등 건강관련 생활습관과 밀접한 질환임을 알 수 있다.

AIHW(Australian Institute of Health and Welfare)에서는 현재 의사 진료 질병의 70%는 생활습관과 관련된 복합요인으로 연구보고 되고 있으며, WHO(World Health Organization)에서는 생활습관(흡연, 잘못된 식습관, 운동부족, 과음, 스트레스 등)을 관리하면 질병을 예방 가능하다고 보고된다. 위의 연구보고와 더불어 최근 의학기관에서는 의학적인 인과관계를 조사하거나, 단편적인 생활습관의 원인을 파악하는 수준에서 연구가 진행되고 있다.

하지만 각 개인에 대해 의사나 전문가가 근본적인 문제를 알아낼 정도로 시간이나 지식이 충분하지 못하여, 명확한 생활습관 개선 효과를 가져올 수 없다.

해결방안으로 최근 웨어러블 디바이스의 발전과 더불어 스마트 디바이스, 그리고 IoT기반 유비쿼터스 인프라 환경에서 제공되는 정보들을 가공/분석하여 개인의 라이프스타일패턴을 추출하고 이를 정형화하여 분석 추론하는 방법들이 연구되고 있다.

정보통신산업진흥원(nipa)의 동향보고서[2]에 따르면 사물인터넷(Internet of Thing, IoT)은 주변 사물들이 유·무선 네트워크로 연결되어 유기적으로 정보를 수집 및 공유하면서 상호작용하는 지능형 초연결 네트워크 기술 및 환경을 의미한다. 이러한 IoT 기술은 사용자가 시스템에 등록된 순간부터 발생하는 개인의 생활습관, 주변환경, 사회적 관계 등의 라이프스타일 빅데이터 정보를 수집할 수 있는 환경으로 적합하다.

또한 라이프스타일패턴이 분석되면 이를 서비스와 연계하여 예측케어하는 시스템의 설계가 중요하다. 이를 위한 방안인 웰니스 케어기술은 지식경제부와 한국생산기술연구원의 연구보고서[3]에 따르면 건강한 상태를 유지하고 웰빙(well-being)을

잘 유지하기 위한 체계적인 케어 프로세스로써 개인의 라이프스타일 패턴을 분석하여 정형화하고, 각 개인의 변화에 맞는 예측케어 서비스를 제공하는 방안에 대한 보편적 이슈들을 기술하고 있다.

본 논문에서는 IoT환경에서 라이프로그의 수집 및 분석을 통해 웰니스 기반 케어 서비스를 제공하는데 있어서의 전체적인 프로세스에 대해 설명하고, 이를 바탕으로 라이프스타일 패턴 분석 및 웰니스 예측 케어시스템을 알아본다. 먼저, 개인의 라이프스타일패턴을 어떠한 방식으로 추출하여 관리하는지에 대한 기술, 두 번째로는 추출된 경험기반의 지식모델의 설계와 구성에 대한 방법, 세 번째로는 케어서비스 기술과 시스템 플랫폼 설계로 구분하여 설명한다. 다음으로는 보다 실용적인 케어시스템 개발을 위하여 동기기반 인지심리 정서 추론 기술과 서비스 디자인 기술에 대한 이슈를 소개한다. 이를 통하여 결론적으로 개인의 생활습관변화, 심리적 요인, 환경적 요인, 사회관계적 변화 등에 맞추어 예측케어서비스를 제공받을 수 있는 환경이 제시된다.

이는 실제로 의료진단과정에서 의사들이 사전에 라이프스타일 분석에 따른 예측효과를 인지함으로써 더욱 더 세밀한 원인 분석과 처방에도 도움을 주게 되며, 개인에게도 실시간적인 추적관리를 가능하게 하여 개인생활의 올바른 변화유도에 크게 기여할 것이다.

II. 웰니스케어 서비스시스템 및 라이프스타일패턴 연구 동향

1. 웰니스 케어서비스 동향

웰니스는 육체적, 정신적, 감성적, 사회적, 지적 영역에서의 최적의 상태를 추구하는 것으로, 쾌적하고 안전한 공간과 건강하고 활기찬 활동을 위한 인간의 상태와 행위, 노력을 포괄하는 개념이다. 이러한 웰니스의 개념을 기반으로 둔 케어 서비스는 활동 데이터 패턴을 활용하여 보다 사용자에게 맞춤화되고 효율적인 서비스를 제공할 수 있다. 웰니스 서비스를 위한 디바이스 활용 사례[4]를 보면 스마트폰을 활용한 연구, 웨어러블 디바이스에 측정 가능한 센서를 내장한 연구 등을 통하여 상용화되어 활용되고 있는 디바이스를 소개한다. 이와 같이 현재 웰니스 케어 연구에서는 스마트 디바이스와 웨어러블 디바이스의 정보가전화와 융합정보를 이용한 건강정보 분석 콘텐츠가 개발되어 제품에 내재화되고 있는 현황이며, 기존 시스템과 정보를 연계할 수 있는 기술들의 국제표준화가 진행 중이다.

대표적으로 글로벌 기업인 Sony, Motorola, Fitbit, Nike 등은 웨어러블 디바이스를 통하여 칼로리 추적과 모니터링 기반 건강관리 측정 및 분석을 진행하고 있다. 또한 모바일 앱에서는 활동량을 분석하는 Moves, 다이어트를 관리하는 Noom 다이어트 코치, Sony의 웨어러블 디바이스와의 연동을 통하여 자신의 라이프스타일패턴을 관리하는 LifeLog등이 있다.

2. 라이프스타일패턴 연구 동향

라이프스타일패턴 연구에는 개인의 일상생활에서 경험하는 정보를 수집하여 이를 분석하여 용이하게 활용할 수 있는 라이프로그(Lifelog)연구, 웨어러블 센서를 이용하여 인간의 모션과 행동을 인식하기 위한 행동 패턴 분석연구가 대표적이며, 기업들에서는 헬스케어관련 생활 빅데이터 정보를 분석하여 처리할 수 있는 솔루션 연구 등이 진행되고 있다.

먼저 라이프로그 연구에는 대표적으로 Microsoft사의 SenseCam[5]이 있다. SenseCam은 카메라와 빛의 세기, 가속도, 온도, 움직임의 정보를 수집할 수 있는 센서들로 구성되어 사용자의 변화가 감지되는 순간과 일정 시간 간격으로 자동으로 촬영되는 사진을 저장한다. 그 외에 다양한 라이프로그 데이터의 메타 데이터를 저장하여 관리하기 위한 데이터베이스 MyLifeBits[6]가 개발되었다. 또한, Nokia와 DARPA에서도 라이프로그에 주목하여 이에 대한 프로젝트[7][8]를 진행하였다.

이런 라이프로그 데이터는 다양한 데이터 형식의 실시간데이터를 수집하기 때문에 데이터의 양이 방대하고, 많은 데이터 속에서 사용자가 필요한 데이터를 효과적으로 검색해서 볼 수 있어야 한다. 이러한 관점에서 라이프로그를 추출하고 관리할 수 있는 기술에 대한 연구도 기계학습 기반[9], 온톨로지 기반[10], 모바일 기반[11]으로 다양하게 연구되었다. 하지만 이러한 연구들은 연구단체에서 진행한 실험자 대상 데이터 수집이기 때문에 데이터 크기가 제한적이며, 이를 확장하기에는 많은 비용이 요구되었다. 또한 라이프로그의 수집 및 관리 시스템 구축에 초점이 맞추어져 있어 수집된 라이프로그로부터 개인 사용자의 특성을 추출하고, 이를 통한 케어서비스와의 연동에 대한 구체적인 안을 제시하지는 않는다.

하지만 최근 분석기술의 발달로 인하여 단순 라이프로그를 수집하고 관리하는 것뿐만 아니라 이를 통하여 보다 의미있는 라이프스타일패턴 정보를 추출할 수 있는 연구가 필요하다. 특히 웨어러블 센서를 통한 행동패턴 연구[12]와 같이 단순 수집된 정보로부터 보다 정밀한 패턴분석이 필수적이다. 이러한 연구들을 통해 수집되는 라이프로그 속에서 특징을 추출하고 학습을 거쳐 사용자의 행동을 예측할 수 있는 시스템 설계가 가능하다.

최근에는 위 기술과 고성능의 모바일 기기, 저가/저전력의 대용량 저장장치 및 통신장치, 빅데이터 처리 및 분석기술의 급속한 발전으로 인하여 상용화 가능성이 충분하게 되었다. 이에 IBM[13]과 인텔[14]은 각각 자사의 빅데이터/클라우드/모바일 컴퓨팅 솔루션을 통한 헬스케어 서비스를 연구 중이다.

III. 라이프스타일 웰니스 예측케어시스템 동작 프로세스 설계

1. 시스템의 동작 프로세스 개요

라이프스타일패턴기반의 웰니스 예측케어 서비스시스템을 설계하기 위하여 <그림 1>과 같이 전체 시스템 동작 프로세스의 블록 다이어그램을 구성하여 시스템의 전반적인 프로세스와 설계방안을 알아본다.

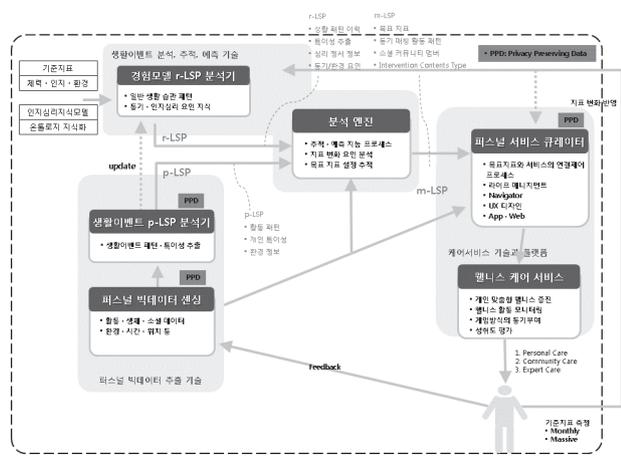


그림 1. 라이프스타일 패턴 분석 및 웰니스 예측 케어시스템 전체 시스템 블록 다이어그램

라이프스타일 패턴을 추출하기 위해서는 먼저 IoT환경에 기반을 둔 다양한 스마트 디바이스를 통하여 수집된 퍼스널 빅데이터에서 개인의 생활활동 이력데이터를 수집하고, 개인 라이프스타일 패턴(Personal Lifestyle Pattern) 추출기를 통하여 일상생활 패턴을 생성한다. 다음으로는 동기, 원인, 인지심리, 감성 등이 융합된 시맨틱 모델기반의 지식정보가 모델링된 인지심리지식모델 및 건강관련 기준지표를 기반으로 경험 라이프스타일 패턴(Reference Lifestyle Pattern) 추출기를 통하여 라이프스타일패턴이 발생하는 원인을 분석한다. 이렇게 추출된 라이프스타일패턴은 개인의 일상생활정보뿐만 아니라 이 생활정보와 관련이 있는 정보 및 분석할 수 있는 지표와 관련 서비

스의 전문가 지식이 관련된다. 따라서 분석 엔진에서는 개인의 행동에 따른 추론 및 예측과 변화 요인 분석 및 개인에 따른 목표 지표 정량화를 도출하게 된다. 분석을 통하여 얻어진 정보가 웰니스 예측케어 서비스로 연동하기 위해서는 이를 운영할 수 있는 플랫폼 기술이 요구되며, 궁극적인 개인 생활개선을 지속적으로 변화 유도하는 서비스 디자인 기술인 설득형 기술(Persuasive Technologies)과 서비스디자인 UX기술의 접목이 필요하다.

즉 전체 시스템은 퍼스널 빅데이터 추출 기술, 생활이벤트 분석, 추적 예측 기술, 케어서비스 기술로 이루어져 있으며 순차적으로 이에 대한 구체적인 연구내용을 알아보자.

2. 퍼스널 빅데이터 기반 라이프스타일패턴 추출 및 관리

본 장에서는 다중 센서를 기반으로 한 퍼스널 빅데이터 기반 라이프스타일패턴 추출 및 관리 기술에 대해 알아본다. 퍼스널 빅데이터 추출을 위한 라이프스타일패턴 분석 시스템에서는 <그림 2>와 같이 웨어러블 센싱 디바이스를 통해 얻을 수 있는 센싱데이터, 일반적인 장치들을 통해서도 쉽게 얻을 수 있는 시공간 데이터, 스마트폰을 통해 얻을 수 있는 데이터로 우선 분류하였다. 그리고 이를 통해 추출 할 수 있는 데이터와 학습방법 그리고 최종적으로 얻어내는 생활패턴을 정의하였다.

구체적으로 사용자의 행동 패턴을 추출하기 위한 모델 구성은 스마트 홈 네트워크 시스템에서 은닉 마르코프(Hidden Markov) 모델을 이용한 사용자 행동 상태 분석 및 예측 알고리즘 연구[15]와 컨텍스트(Context) 인식 기반 개인화 추천 서비스를 위한 사용자 행동 패턴 추론 모델 연구[16]의 알고리즘을 복합적으로 사용하여 행동요소와 개인의 특이성을 검출하였다. 다음으로 는 사용자의 활동량 및 활동인지를 위하여 3축 가속도를 이용한

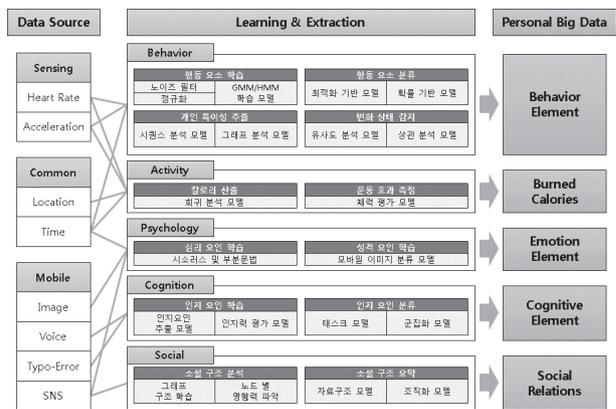


그림 2. 퍼스널 빅데이터 추출 기술 개요

표 1. 다중센서융합 생활이벤트 센싱 기술

구분	센서 종류	측정기기	목적
행동 Activity	가속도 센서	웨어러블 디바이스	가속도 및 각속도 패턴인식을 통한 정적/동적 행동 요소 측정(Basic) 위치, 시간, 공간 데이터를 결합하여 연속적인 생활이벤트 측정(Advanced)
	자이로 센서		
운동 Workout	가속도 센서		가속도를 통한 칼로리 추정 및 심박변이도(Heart Rate Variability: HRV)를 통한 운동 효과 측정
	심박 센서		
수면 Sleep	가속도 센서	Smart Phone	움직임 및 심박변이도(HRV)를 통한 수면 시간 추정, 수면 중 각성 상태 추적을 통한
	심박 센서		
인지 Cognition	음성 센서		사용자 음성 톤 변화를 통한 불수의적 인지 측정, 키보드 오타를 추적을 통한 불수의적 인지 측정
	터치 센서		

활동량 산출 알고리즘[17]과 행동 인지 알고리즘[18]을 사용하여 활동인지 연구를 진행하였다. 다음으로 심리 인지는 동기기반 인지심리 감정 추론을 통하여 심리 요인 학습을 중점으로 연구되었다. 이 외에 SNS(Social Network Service)분석을 통해 소셜 구조 분석을 통하여 사회적 관계를 분석할 수 있다.

〈표 1〉과 같이 구체적인 생활이벤트를 목적에 따라 정의하였으며, 이를 통하여 물리적 센서들만으로 단일행위를 추출하는 기술에 대한 연구 결과를 통한 기본 행동 분류 기준을 정립하여 정적/동적 단위 행동 요소 분류기를 설계하였다.

특히 수면과 인지 센싱 기술을 통하여 복합적인 생활이벤트를 센싱하는 기술을 고도화하였다. 수면인지를 위해서는 심박 센서를 통한 수면 시간 추정 알고리즘에 대한 설계 연구[19]를 진행하였으며, 이를 통하여 사용자 입면/기상 시간을 추정하였다. 다음으로 인지심리적 영향파악을 위한 행위 센싱 기술을 위하여 음성/오타패턴 분석을 통한 인지 요소 센싱 기술을 설계하였다. 이 기술은 다음 두 단계로 구성된다. 먼저 음성 신호를 통한 불수의적 인지요소 추출을 하였고 다음으로 스마트폰 오타 패턴 및 오타율 산출을 진행하였다. 사용자 감성은 언어기반 감성 상태 분석을 통하여 분석하였으며, 키워드뿐 아니라 이와 함께 결합하는 어휘요소들을 함께 처리하여 의미를 파악하는 방식으로 진행하였다.

3. 라이프스타일패턴 기반 경험모델의 구성

다음으로는 생활이벤트 분석, 추적 예측 기술 위해 인간이 외부 자극을 인지하고 정서상의 변화를 일으켜 행동을 취하게 되기까지의 일반적인 양상을 분류하여 모델링하는 연구를 진행하였다. 이러한 연구를 알아보기 위하여 본 장에서는 이론적인 지식과 임상 데이터를 기반으로 인간 행동이 유발되기까지 영향을 미치는 다양한 요인을 지식 경험모델링하는 방안을 제시한다. 또한 행동/인지 능력에 대한 분석 기술을 위하여 경험모델과 라이프스타일패턴 간의 상관관계를 모델링하는 방법을 제시한다.

아래의 그림〈그림 3〉은 라이프스타일패턴을 기반으로 경험모델을 어떻게 구성하는지에 대한 내용으로써 먼저 이론, 문헌, 전문가 지식들을 통하여 인간의 행동, 심리, 정서상에 대한 지식 모델을 구성한다. 다음으로 이를 분석하여 시맨틱 기반의 모델로 설계를 하는데 여기에서는 개념의 의미와 관계를 잘 표현할 수 있는 온톨로지 모델을 활용한다. 온톨로지 모델을 통하여 구성된 경험모델은 사용자의 행위에 대한 포괄적인 지식이 포함되어 있어 라이프스타일패턴에 따른 의미를 분석하는데 활용된다.

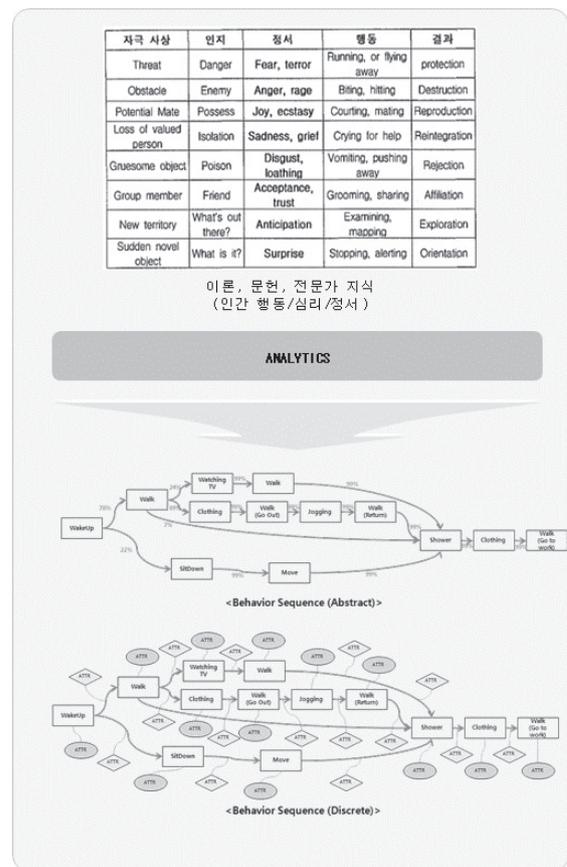


그림 3. 라이프스타일패턴 기반 경험모델의 구성 방안

4. 라이프스타일 패턴 분석 및 웰니스 예측 케어 시스템 플랫폼 구조

본격적으로 서비스 시스템 기능 요건 도출과 실제 서비스 환경에서 라이프케어 서비스를 지원하기 위해서는 이를 운영할 수 있는 시스템 플랫폼이 요구된다. 이를 위하여 퍼스널 빅데이터 추출부터 분석된 결과를 기반으로 케어 서비스에 연동하기 위한 시스템 플랫폼 구조를 알아본다. 라이프스타일 패턴 분석 및 웰니스 예측케어 시스템 플랫폼 구조도는 아래의 <그림 4>와 같으며, 안정적인 센싱 데이터 저장 및 분석을 통하여 서비스를 제공할 수 있게 하는 시스템 구조를 표현한다. <그림 4>의 구조에서는 퍼스널 빅데이터를 통하여 수집되는 생활패턴 데이터를 저장, 분석, 활용하는데 있어 처리성능이 보장되는 서버와 데이터베이스 구축이 요구된다. 또한 개별 생활패턴 데이터 저장을 위한 모델과 생활패턴을 분석하기 위한 모델링이 지원된다.

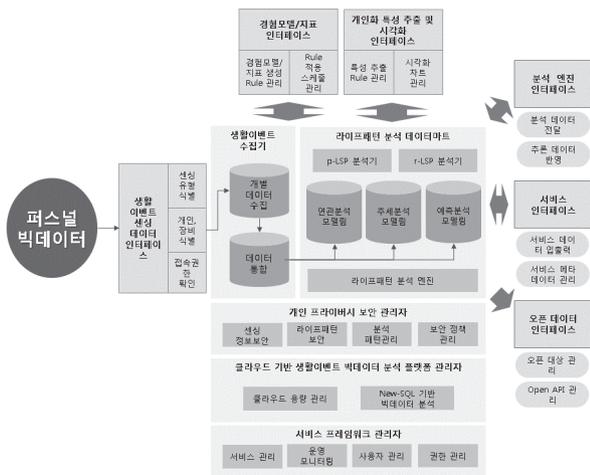


그림 4. 라이프스타일 패턴 분석 및 웰니스 예측 케어시스템 플랫폼 구조도

5. 동기기반 인지심리 감정 추론

라이프케어시스템을 고도화 시키기 위한 방안으로는 생활패턴 속에서 인지 요소 분석과 인지 이론을 통한 동기를 추출하는 기술이 요구된다. 이러한 기술은 <그림 5>와 같이 다중 센싱을 통하여 심리 영향 요소를 산출하는 데부터 시작한다. 다음으로 기초 심리 모델과 비교하여 다양한 심리 요소를 추출하여야 한다.

또한 <그림 6>에서는 위의 모델이 결합되어 라이프패턴을 분석하는 시스템이 고도화되어 동작하는 환경을 보여준다. 즉, 건강관련 기준 지표와 축적된 라이프로그를 통하여 기 구성된 행동과 인지 모델을 통하여 최종적으로 사용자의 라이프스타일

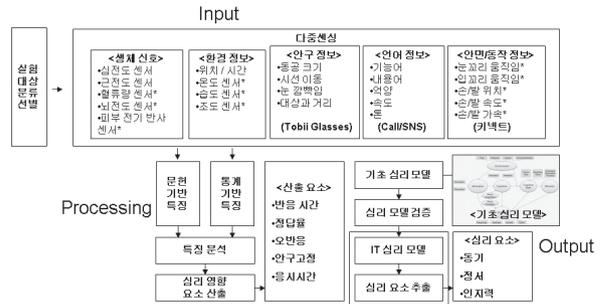


그림 5. 동기기반 인지심리 감정 추론 방안

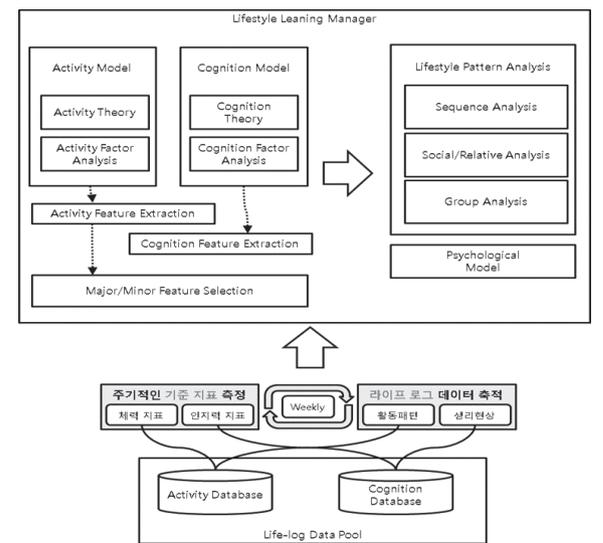


그림 6. 기준 지표와 인지모델을 통한 고도화 방안

행동 시퀀스, 사회관계, 그룹관계, 심리적인 모델이 포함된 형태의 라이프스타일패턴이 도출된다.

6. 서비스 디자인

다양한 케어 시스템에서 사용자에 대한 비인지적 데이터 수집 방안은 사람들에게 편리성을 제공하고 시스템에게는 신속하고 많은 정보를 받아들일 수 있는 주요한 기술이 된다. 이를 위하여 <그림 7>과 같이 모바일 어플리케이션을 통한 수집이 많이 활용된다. 또한 서비스 디자인 측면에서도 사용자가 행동을 하는데 있어서의 다양한 요인을 분석하고 예측하여, 비인지적으로 서비스를 제공받게 하되, 사용자에게 자연스럽게 개인의 정서에 맞는 설득형 기술(Persuasive Technologies)적용이 중요하다.

설득형 기술은 사용자의 행동을 변화시키는 기술을 창조하기 위한 기술로서 Stanford대학의 Persuasive Tech Lab의 B.J. Fogg는 "자발적인 설득과 사회적 영향을 통해서 사용자의 행동이나 태도의 변화를 설계하는 기술"로서 설득적 컴퓨팅을 주장

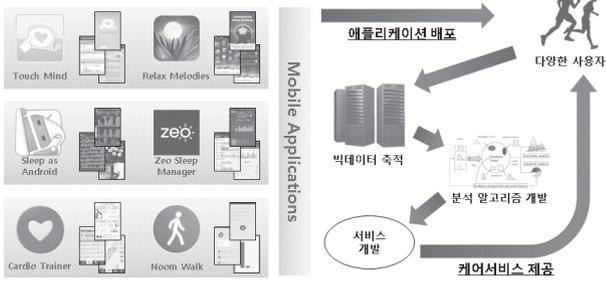


그림 7. 사용자 비인지적 데이터 수집 디자인 방안

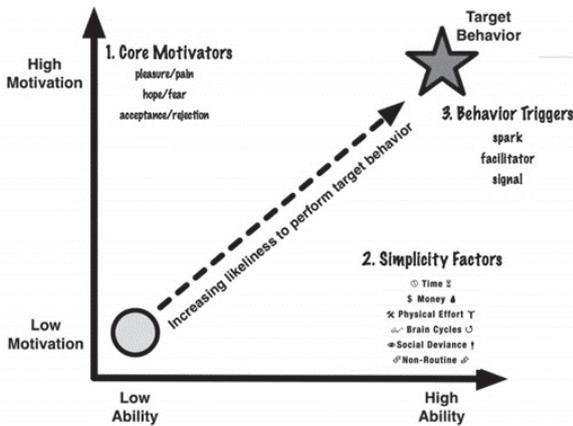


그림 8. B.J Fogg Behavior 모델

하였으며, 위의 <그림 8>과 같이 행동 변화를 설명하기 위한 행동 모델 구축을 제시하였다. 또한 설득형 기술은 아래 <그림 9>와 같이 7가지 요소들을 사용하여 복합적으로 설계시 고려하여야 한다.

- Reduction: 요구되는 행동의 복잡성을 단순화시킴
- Tunneling: 목표에 도달하기 까지 일련의 과정을 차례로 지나가야 함
- Tailoring: 개인의 성향과 필요에 맞추어 서비스함
- Suggestion: 조언을 통해 cue를 제공
- Surveillance: 자발적인 모니터링을 원하면 지원함
- Self-monitoring: 자기 스스로 진행과정을 파악할 수 있게 함
- Conditioning: 사용자 반응에 적절한 피드백과 보상이 필요함

하지만 기존에 연구 개발된 설득적 컴퓨팅 기술은 사람의 한 가지 문제에 집중해서 기술의 활용을 통한 생활 습관 개선이 어느 정도 실효가 있음을 보였으나, 사람의 전반적인 생활습관 개선에 따른 웰니스 향상을 위한 적용 방법에 대한 연구가 필요하다. 따라서 그 이전단계로서 기존의 설득형 디자인의 행동 모델을 기반으로 <그림 9>과 같이 라이프스타일을 변화를 유도하는 모델을 사용한다.

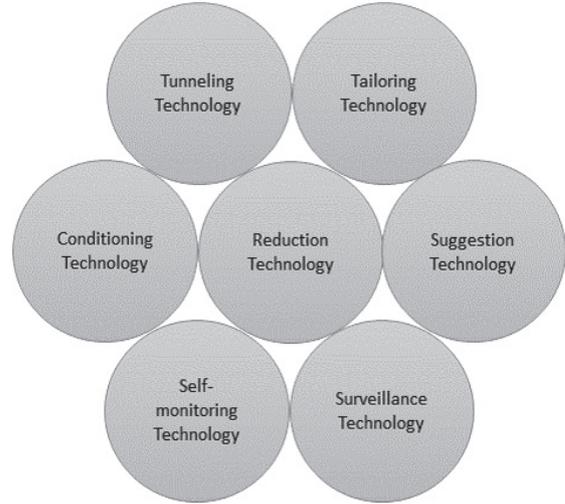


그림 9. 설득형 기술(Persuasive Technologies)

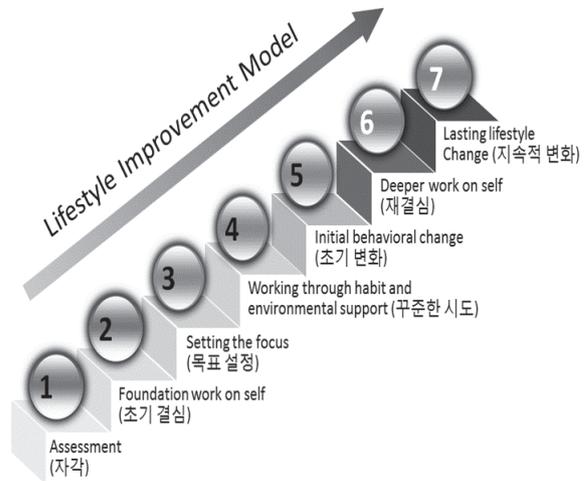


그림 10. 단계적인 라이프스타일 개선유도 모델

<그림 10>과 같은 라이프스타일 형성 모델이 구축되면 자발적인 설득과 사회적 영향을 통해서 사용자의 행동이나 태도를 변화시킬 수 있다. 또한 고객 니즈 조사 분석 측면에서도 행동양식이 연구되어 숨겨진 니즈를 도출하는 식의 확장이 가능하다.

IV. 결론

웰빙 트렌드와 함께 라이프스타일 변화에 따라 의료서비스가 기존 치료중심의 개념에서 건강관리, 증진 및 사전예방의 개념으로 확산되면서 사용자들의 서비스 요구는 다양해지고 있다. 하지만 현재 헬스케어 서비스는 기기 중심으로 기존 치료서비스를 원격으로 제공하는 수준으로 사용자들의 요구를 충족시키

지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본고에서는 IoT 환경에서의 라이프로그 빅데이터 기반 개인의 심리인지적 요소까지 고려한 라이프스타일 분석 및 웰니스 예측케어 서비스 시스템 연구를 진행함으로써, 개인의 삶에 최적화된 신뢰성 높은 웰니스 예측케어 서비스를 구현할 수 있도록 한다는 면에서 획기적 연구결과이다. 또한 Data analysis, Knowledge Modeling, 지식융합 서비스, 서비스 사이언스 분야의 복합적인 연구를 진행함으로써 다양한 서비스 창출을 이룰 것이라 예상된다.

이는 웰니스 서비스 분야 뿐만 아니라 개인들의 삶의 변화 집단의 문화 트렌드의 변화 더 나아가 제품디자인의 영향요인에 까지 연관되는 분야로서 선도적 연구개발의 중요성과 파급효과가 매우 큰분야로서 많은 연구자들의 융합연구가 요구된다.

Acknowledgement

본 연구는 교육부 및 한국연구재단의 일반연구지원사업의 연구결과로 수행되었음 (2013R1A1A2009556)

참고 문헌

- [1] STATISTICS KOREA, “2013년 사망원인통계”, 2014.09.
- [2] National IT Industry Promotion Agency, “사물인터넷 (Internet of Things) 산업의 주요 동향”, 2013.10.
- [3] Office of Strategic R&D Planning, KITECH, “미래형 웰니스산업 동향분석 및 발전방향”, 해외 ICT R&D 정책동향 (2013년 6호).
- [4] 한태화, 민경필, 손재기, “웰니스 서비스를 위한 디바이스 활용 사례”, pp.14-26, 2014.04, 정보통신산업진흥원
- [5] Hodges, S., Williams, L., Berry, E., Izadi, S., Srinivasan, J., Butler, A., Smyth, G., Kapur, N., and Wood, K. (2006). “SenseCam: A retrospective memory aid”. Proc. Ubicomp 2006.
- [6] Jim Gemmell, Gordon Bell, Roger Lueder, Steven Drucker, Curtis Wong, “MyLifeBits: fulfilling the Memex vision”, Proceedings of the tenth ACM international conference on Multimedia, December 01-06, 2002, Juan-les-Pins, France
- [7] Nokia Lifeblog, http://en.wikipedia.org/wiki/Nokia_Lifeblog/
- [8] DARPA LifeLog, http://en.wikipedia.org/wiki/DARPA_LifeLog/
- [9] Hwang KS, Cho SB (2008), “Life log management based on machine learning technique”, In: Proceedings of IEEE international conference on multisensor fusion and integration for intelligent system, Seoul, pp 691-696
- [10] Inchul Song, Deokmin Haam, Hangkyu Kim, Myoung Ho Kim, “OntLMS: An Ontology-Based Lifelog Management System”, APWEB, 2010, Conference, International Asia-Pacific Web, Conference, International Asia-Pacific Web 2010, pp. 341-343, doi:10.1109/APWeb.2010.55
- [11] Minamikawa A, Kotsuka N, Honjo M, Morikawa D, Nishiyama S, Ohashi M (2007) “RFID supplement mobile-based life log system” In: Applications and the internet workshops, p 50
- [12] Lara, O.D., & Labrador, M.A. (2012). “A survey on human activity recognition using wearable sensors”, Technical Report.
- [13] IBM Research Healthcare Systems and Analytics, <http://www.research.ibm.com/healthcare/>
- [14] Intel Health and Life Sciences, <http://www.intel.com/content/www/us/en/health-care-it/healthcare-overview.html/>
- [15] 신동규, et al. “유비쿼터스 홈 네트워크 시스템에서 은닉 마르코프 모델을 이용한 사용자 행동 상태 분석 및 예측 알고리즘”, 인터넷정보학회논문지 제12권 제2호, 2011.4, 9-17 (9 pages)
- [16] 서효석, et al. “컨텍스트 인식 기반 개인화 추천 서비스를 위한 사용자 행동 패턴 추론 모델”, 디지털정책연구 10(2), 293-297, 2012
- [17] Yun Kyoung Kim, et al. “Real-Time Step-Count Detection and Activity Monitoring Using a Triaxial Accelerometer”, INTELLIGENT AUTOMATION AND SOFT COMPUTING 2012.03
- [18] 박경찬, 최선탍, 조위덕, “힐링 케어를 위해 모바일 폰의 3축 가속도 센서를 사용한 보행 패턴 분석”, 한국통신학회 종합 학술 발표회 논문집 (동계) 2014, 2014.1, 457-458 (2 pages)
- [19] 민명기, 최선탍, 조위덕, “피에조 센서를 이용한 수면 중심박 신호 검출에 관한 연구”, 2014한국통신학회동계종합 학술발표회, 2014.1, 1-2 (2 pages).

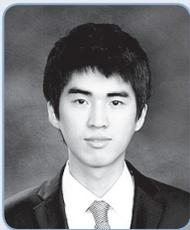
- [20] Fogg B, "A behavior model for persuasive design, Persuasive" '09; 4th International Conference on Persuasive Technology; April 26-29, 2009; Claremont, CA, USA, 2009.
- [21] Adrienne Andrew, Gaetano Borriello, James Fogarty, "Toward a systematic understanding of suggestion tactics in persuasive technologies, Proceedings of the 2nd international conference on Persuasive technology", April 26-27, 2007, Palo Alto, CA, USA

약 력



조 위 덕

1977년~1981년 서강대학교 공학사
 1981년~1983년 한국과학기술원 공학석사
 1983년~1987년 한국과학기술원 공학박사
 1983년~1990년 금성전기(주), 기술연구소
 신호처리연구실장
 1990년~1991년 KAITECH, 수석 연구원
 1990년~2003년 전자부품연구원, 수석연구원,
 시스템연구본부장
 1995년~1996년 USA TCSI/Berkeley, 연구원
 1995년~1995년 UK TTP/Cambridge, 연구원
 2003년~2013년 (재)유비쿼터스컴퓨팅사업단,
 사업단장
 2004년~현재 아주대학교, 전자공학부, 교수
 라이프케어사이언스랩, 랩디렉터
 2006년~현재 유비쿼터스컨버전스연구소, 연구소장
 2010년~현재 Sonybrook Univ. Electrical
 Engineering, 겸임교수
 관심분야: Smart IoT Device, Well-ness System/
 Index, Lifelog big data, Healing Care
 Device/Service



양 승 국

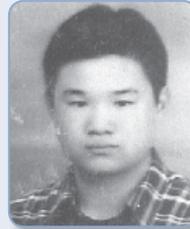
2012년 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과(석사).
 2012년~현재 아주대학교 유비쿼터스 컨버전스
 연구소 전임연구원.
 관심분야: 상황인지, 지식 표현, 온톨로지 추론,
 모바일 컴퓨팅



백 재 순

2007년 아주대학교 정보컴퓨터공학과 공학사
 2014년~현재 아주대학교 라이프미디어협동과정
 석사과정
 2008년~현재 아주대학교
 유비쿼터스컨버전스연구소 전임연구원
 관심분야: 라이프케어, 라이프로그, 웰니스케어

약 력



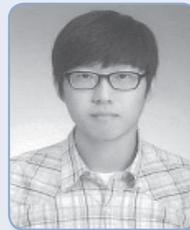
최 선 탁

2011년 아주대학교 전자공학과 학사
 2011년~현재 아주대학교 전자공학과 석박사
 통합과정
 관심분야: Human Activity Sensing/Recognition,
 Mobile Context Aware Computing,
 Smart IoT Device



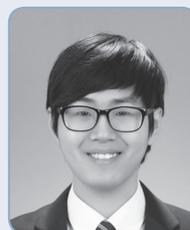
민 명 기

2013년 아주대학교 전자공학과 학사
 2013년~현재 아주대학교 전자공학과 석사과정
 관심분야: 신호처리, 패턴인식



이 영 권

2014년 아주대학교 전자공학과 학사
 2014년~현재 아주대학교 전자공학과 석사과정
 관심분야: 라이프로그, 위치 추적, 헬스케어, IoT



이 규 필

2008년~현재 아주대학교 전자공학과 학사 과정
 관심분야: 유비쿼터스, 헬스케어, 신호처리



박 경 찬

2009년~현재 아주대학교 전자공학과 학사 과정
 관심분야: 행동 인지, 행동 패턴