

<https://doi.org/10.7236/IIBC.2018.18.4.205>

IIBC 2018-4-28

웨어러블 기술 알고리즘에 숨겨진 입는 욕망에서부터 시선의 권력까지(시스템 설계 관점에서)

From wearing desires to the power of gazing hidden wearable technology algorithm (Based on system design)

강장묵*

Jangmook Kang*

요약 이 글은 웨어러블 기술을 두 가지 측면에서 고찰하였다. 첫째, 스마트 기술이 접목된 옷에 스며든 욕망이다. 둘째, 옷을 입은 이용자를 바라보는 시선에 대한 고찰이다. 이 글은 웨어러블 기술로 새롭게 등장할 옷에 대한 연구이다. 그러나 이 옷은 단순히 기술적인 문제가 아니다. 오히려, 옷에 대한 인간 본능을 고려한 시스템 설계이다. 따라서 이 연구는 사회과학적 경계를 아우른다. 이 글은 웨어러블에서 수집된 데이터가 단순한 센싱 기반의 데이터라 보지 않는다. 오히려, 웨어러블 기술은 인간 고유의 생명활동과 감정을 드러낸다. 이 글은 인문학과 기술을 융합 또는 복합한 시도이다.

Abstract This paper examines the wearable technology in two aspects. First, it is the desire that permeates the clothes that smart technology is embroidered. Second, it is a reflection on the gaze that looks at the user wearing clothes. This article is a study on clothes that will be newly appeared with wearable technology. But this is not just a technical issue. Rather, it is a system design that takes human instinct into clothes. Therefore, this study encompasses social scientific boundaries. This article does not refer to data collected from wearables as simple sensing based data. Rather, wearable technology reveals human life activities and emotions. This paper is an attempt to combine or combine humanities and technology.

Key Words : wearable, smart technology, big data, AI, unstructured data, structured data, algorithm

1. 서론

이 연구는 서사적 양식으로 웨어러블에 숨은 인문학을 발견하고자 하는 노력의 일환으로 시작되었다. 웨어러블이란 착용형 기술, 패션 기술, 웨어러블 디바이스, 패션 전자장치 등으로 불리며, 몸에 삽입되거나 액세서리로 부착하는 것을 뜻한다^{[1][2]}. 반면 인류는 태고 이래로

옷을 착용하였다. 최초의 인류는 수 만 년 전부터 주변 식물의 잎이나 나무줄기 등을 이용하여 첫째, 몸을 보호하거나 둘째, 특정 부위를 감추는데 사용하였다. 여기서 첫 번째 행위인 ‘특정 부위를 감추다’라는 것은 인문학적으로 부끄러움과 창피 그리고 순수 등 다양한 의미(감정)를 내포한다. 평소 우리는 언어적으로 부끄러움과 수치라는 감정을 내면화하거나 숨기려고 노력한다. 이 감성

*중신회원, 남서울대학교 빅데이터산업보안학과
접수일자 2018년 7월 30일, 수정완료 2018년 8월 10일
게재확정일자 2018년 8월 10일

Received: 30 July, 2018 / Revised: 10 August, 2018 /
Accepted: 10 August, 2018

*Corresponding Author: kangjm@nsu.ac.kr, honukang@gmail.com
Dept. of Big Data Industry Security, Namseoul University, Korea

을 기초로 성경은 장세기적 스토리를 완성(선악과를 먹은 아담과 이브가 나뭇가지로 몸을 가림)하였다. 뿐만 아니다. 다양한 소설에서 옷은 인간 내면의 감정을 표현하는 수단으로 활용되었다. 둘째, ‘몸을 보호하다’라는 의미는 옷이 갖는 기능적 해석으로 볼 수 있다. 현재 개발되고 있는 웨어러블은 대부분 몸의 기능을 측정하거나 강화(증강 현실 기술 활용)하는데 초점이 맞추어져 있다. 그러나 이런 접근방법은 인간에 대한 인문학적 이해가 결여된 때문이다. 인류역사에 옷은 신분의 상징 즉 권력의 표현이다. 동시에 ‘아름다운 신체에 대한 선망’이라는 편견에 사로잡힌 집착의 결과물이다. 옷은 오감 중 내밀한 감성인 촉각과 연결된다. 그런데 오직 공학적 연구 방법으로 기능에만 집중할 수 밖에 없는 현실은 아직 시장 초기 단계라는 점과 우리나라 인문학자(내밀한 감성과 연결된 웨어러블 이해) 및 사회과학자(신분과 권력 측면에서 웨어러블의 이해)가 ‘말로만 융복합을 외치지 실제적이고 본질적인 고민을 하고 있지 못하다’는 점 때문이다. 바로 이 지점이 대한민국의 기능 구현이나 하드웨어에는 강하면서도 초인류, 세계 최고의 소프트웨어나 사회 구성의 원리를 제창하지 못하는 원인이 될 것이다.

이에 이 연구는 공학적 분석 연구 방법론으로 구현 가능한 웨어러블 기술이 인문학적언어로 어떤 의미로 받아들여질 수 있는지를 고찰한다. 두 번째로는 인문학의 영역인 시와 소설 그리고 민요 등에 등장한 옷의 기원과 의미가 웨어러블 기술 즉 디지털로 어떻게 새롭게 구성되는지를 시나리오적으로 살펴본다.

이와 같은 연구 방법론을 통해 웨어러블로 새롭게 재편되는 인문학적 욕망(입는 욕망과 이를 통한 권력의 욕망 등)을 일상의 파편들로 구성하여 분석하고 이를 실제로 작동하는 알고리즘과 시스템 플랫폼을 제안하였다.

II. 웨어러블의 인문/공학적 이해

1. 입고 가리는 디지털 욕망의 이해

웨어러블 디바이스란 액티비티 트래커(activity trackers)라고 불리고 사물 인터넷 환경에서 ‘사물(things)’이 웨어러블 시스템 및 환경에 대표적인 사례이다^[3]. 여기서 사물이란 실세계에 존재하는 만물이다. 이용자의 주변을 공기처럼 에워싸고 있으면서 평소에는 후경의 정보를 제공하고 이용자의 맥락에서 필요한 경우에는 전경으로 정

보를 표출하게 된다.

아래 그림 1은 다양한 센서가 이용자의 문맥을 파악하여 필요한 경우에 정보를 제공하는 시스템의 구성도이다.

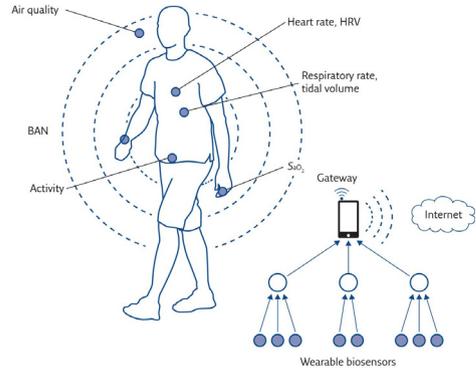


그림 1. 웨어러블 센서를 이용한 모니터링 시스템 구성도^[4]
 Fig. 1. Architecture of monitoring system using wearable sensors^[4]

위 그림 1과 같이 이용자는 센싱된 정보로 사회적 신분 등이 재구성되거나 표면적(데이터의 정량적 수치)으로 드러나 질 수 있다. 따라서 인문학적 견지에서 ‘입는다는 것은 숨기고 싶은 신체 부위를 감추는 행위’가 전제된 드러나진 데이터 셋이다. 그러나 디지털 세계 즉 웨어러블에서는 착용함으로써 몸 속에 숨기고 싶은 정보를 암묵지에서 형식지로 숨김없이 드러내게 할 수 있다. 그러나 이 정보는 개인의 프라이버시 영역을 내용으로 한다. 속 옷에 묻은 분비물이 흥분한 것을 의미하는지, 건강이 좋지 못하여 분비물이 나왔는지 등에 대한 민감한 정보를 담고 있다. 더러 숨기고 싶은 감정이라 할지라도 신체는 숨길 수 없는 경우도 있다. 예를 들어 의지와 상관없는 신체 자율 신경에 따른 변화(호르몬의 변화, 위험 신호, 운동신경의 반작용 등) 등은 즉각적이면서도 숨길 수 없는 바닥 정보(감정의 기저를 드러내는 호르몬의 수치 변화 등)를 보여준다. 이를 디지털 익명화기술 또는 블록체인으로 보호하는 것이 새로운 이슈로 등장할 전망이다. 따라서 센싱된 정보는 숨기고 싶은 욕망의 표현으로 이해되어야 이용자는 인간친화적인 웨어러블 기술을 받아들일 전망이다. 그렇다면 이를 가능하게 하는 시스템이 무엇인지 ‘복장에 대한 권력’ 즉 사회적 해석을 수행한 후 알고리즘과 시스템으로 제안하는 융복합 연구 방법이 요구된다.

2. ‘복장에 의한 권력’에 대한 이해

경찰, 군인 등은 제복을 입는다. 관사는 재판관으로서 권위를 표현하는 옷을 입는다. 평범한 사람들도 교회나 절 그리고 다양한 종교 활동을 하는 곳에 방문할 때, 정장 등 예복을 갖춘다. 심지어 남자가 소개팅으로 나가는 자리에서 치리닝을 입거나 화장을 하지 않고 나가는 경우에는 예의가 없다고 보는 경우도 존재한다. 그렇다면 의복은 입을 숨기고 보호하는 기능 외에 어떤 사회 맥락을 의미하는가. 아래 그림 2는 이와 같은 질문에 본질적인 문제인식을 시각화한 것이다.

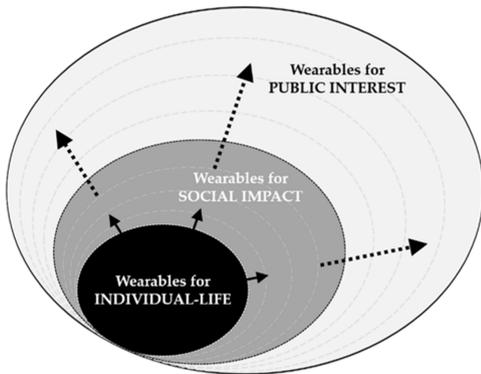


그림 2. 인간 삶이 질을 확장하는 지속가능한 웨어러블 개념^[5]
 Fig. 2. The concept of sustainable wearables to enhance the quality of human life^[5].

위 그림 2와 같이 복장은 권력(개인의 영역에서 사회적 관심 영역으로 확장되는 방향성)을 암시한다. 동시에 사회적 관계를 드러내기도 한다. 이미 아이워치, 핏빗 등을 손목에 차고 일정관리, 심장 및 건강 관리 등을 하는 이용자를 만나면 디지털 선구자적인 이미지나 모던한 세련미를 준다. 이처럼 복장은 모던한지 촌스러운지, 부유한지 가난한지, 사회적 지위를 가진자인지 아닌지 등을 여과없이 드러낸다. 따라서 웨어러블 디바이스를 어디에 착용하는지 어떤 모양인지는 사회적 통념과 관습에서 특정 지위를 드러내거나 새로운 차별을 조장할 수 있다. 정치학적인 이해에서 설명하자면, 복장을 통한 민주주의를 실현시키기 위해서 타당한 권위를 왜 언제 어떻게 드러낼 것인지에 대해서 사회과학자들의 지혜가 요구된다. 그들이 이런 문제로 밤잠을 설칠 때, 대한민국의 웨어러블은 글로벌 경쟁력을 획득할 것이다. 이미 국내 웨어러블 산업의 기술은 세계를 추격하고 있지만 국내 사회과학자는 이와 같은 점철한 문제인식부터 동떨어져 있거나 기술을 반석으로 한 사회구성적 이해에 문외한인 경우가

다반사이다. 이와 같은 문제를 조금이라도 개선하는 의미로 웨어러블과 권력 그리고 인문학적 상상에 관한 알고리즘 및 시스템적 방안을 다음 장에서 사례로서 설명한다.

III. 욕망과 권력을 반영한 웨어러블 알고리즘 사례 연구

1. 욕망에 대한 웨어러블 알고리즘과 사례

웨어러블은 부끄러운 부분은 숨기고 자랑하고 싶은 부분은 드러내는 기능이 탑재될 수 있다. 또는 내밀하고 은밀한 부분을 드러내고 싶다가도 어느 순간 가리고 싶기도 하다. 이는 신체와 의복을 통해 드러나지만 이용자의 정신 즉 바람과 욕망의 결과이다. 이를 이해하기 위해서는 웨어러블이 사물인터넷과 조응하여 센싱한 값을 분석하는 문맥을 이해하는 알고리즘이 필요하다. 특히 사물인터넷의 센싱은 위치, 시간, 무게, 부피, 반응 속도 등에 해당하지만 웨어러블은 신체 근육의 응축, 혈류의 속도, 혈류에 당의 수준, 압력, 맥박, 깜빡임, 체온 등 바이오 정보이다.

지금까지 개발되거나 소개된 웨어러블 시스템 중 한 예로는 죽음을 판단할 수 있는 임계값을 AI로 학습하거나 빅데이터 분석으로 예상 범위를 설정한 웨어러블이 있다.

아래 그림 3은 갑작스런 죽음을 방지하기 위해 스마트 워치 등의 애플리케이션 방지에 대한 연구에서 제안된 알고리즘의 일부이다.

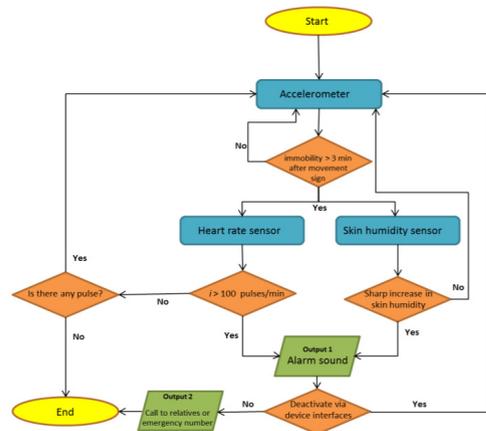


그림 3. 웨어러블 알고리즘 프로우차트 사례^[6]
 Fig. 3. The case of wearables algorithm flowchart^[6]

위 그림 3과 같이 웨어러블 디바이스로 센싱된 값들은 갑작스런 죽음의 발생 가능성을 판단하는데 활용될 수 있다. 이 알고리즘에서는 인간의 피부에 센싱과 심장 박동에 대한 센싱 값을 조정하여 일정 수치 이상일 경우 위험을 경고하는 방식이다. 이런 시스템에 인문학적 의미를 가미한다면 죽음이 갖는 존재론적 의미를 각 사회의 문화적 맥락으로 이해하는 시도가 가능할 것이다.

마찬가지로 부끄러울 때 드러나는 바이오 값, 수치스러울 때 나타나는 바이오 값, 자랑스러울 때 표현되는 얼굴의 표정 값 등을 통해 웨어러블 기반의 욕망 분석과 이에 기반한 서비스가 설게 가능하다.

2. 권력에 대한 웨어러블 알고리즘과 사례

의복은 권력 관계를 드러낸다. 판사와 피의자, 간수와 죄수, 의사와 환자 등은 모두 다른 의복을 입는다. 기술적인 기능의 차이는 권력 관계 즉 위계의 소통 메커니즘을 통해 구체화된다.

아래 그림 4는 몸의 특정 부위에 착용하는 웨어러블 디바이스의 다양한 종류를 보여준다. 장착할 수 있는 것 바로 허락된 웨어러블 디바이스가 신분의 상징이자 기능으로 작동한다.

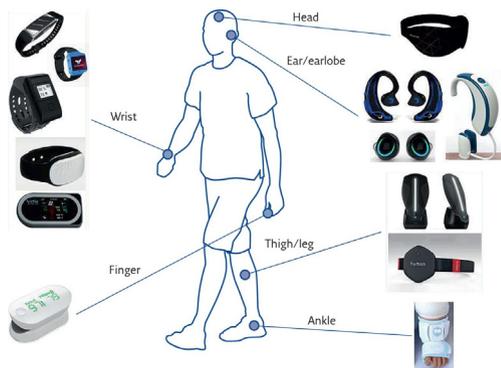


그림 4. 다수의 활용 가능한 웨어러블 디바이스의 부착 위치^[7]
Fig. 4. Location on the body of several commercially available wearable devices^[7].

위 그림 4에서 만약 판사가 착용할 수 있는 웨어러블 디바이스는 어떤 기능을 내재해야 하고 동시에 외면화된 표피가 피의자, 증인, 변호인 등에게 어떤 방식으로 권위를 드러내야 할지에 대해 새로운 이해가 필요할 것이다. 이런 이해야 말로 단순히 범복의 기능 추가가 아니라, 범철학 및 역사적 맥락 속에서 기술과 기능 그리고 의복이

인문학적으로 결합된 모습일 것이다. 이 글은 법관의 웨어러블 기능과 인문학적 결합을 다룬 연구가 아닌 관계로 이상과 같이 다양한 분야에서 권위 그리고 위계적 관계 마지막으로 디지털 기술의 내면과 외피에 대한 이해가 향후 연구되어야 하고 이를 위해 본 글은 다양한 사례로서 그 가능성을 제시하는 것으로 이 장을 마감할까 한다.

IV. 웨어러블 시스템 및 플랫폼 구성

의복 또는 악세사리 등에 디지털 센서가 부착되고 이 센서로부터 수집된 정보가 이용자 간 정보의 비대칭 관계를 드러내는 정보격차(내피)를 가질 것이다. 동시에 이용자의 상황에 따라 외피인 의복의 색이 실시간으로 달라질 수 있을 것이다. 웨어러블 디바이스로 상하관계의 커뮤니케이션을 보다 민주적으로 하는 방법, 전통적인 직업 관계에서 의사와 환자 또는 간수와 죄수 등의 역할에 최적화된 웨어러블과 권위의 시각화(또는 위험 인지와 표식) 등에 대해 시스템으로 설계가 가능하다. 이 글은 그 가능성을 보여주는 것 이상으로 사례 중심의 대안 제시를 목표로 하였다. 아래 그림 5는 시선의 권력과 착용함으로써 드러난 권력에 대한 시스템 구성도의 일 예로서^{[8][9][10]} 여러 인용한 자료를 모아 재구성한 시스템 아키텍처이다.

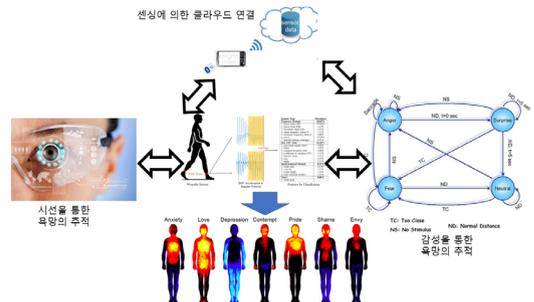


그림 5. 시선의 권력과 감성의 조응 시스템
Fig. 5. Power and emotional coordination system of gaze

지금까지 웨어러블은 단순히 신체의 증강에 초점이 맞추어지거나 바이오정보를 수집하는 기능으로 제한적이었다. 기능에 초점이 맞추어진 웨어러블은 의복이 갖는 역사성과 위계적 관계의 표식으로서의 본원적 역할을 반영하지 못한다. 이 연구는 위 그림 5와 같이 시선을 통

해 정보가 비대칭적으로 수집되고 응시하거나 바라보는 시선이 갖는 욕망을 분석한 후 이를 클라우드로 연결하는 프로세스를 보여준다. 그 과정에서 이용자 주변을 둘러싼 사물인터넷이 조응하여 좀 더 정밀한 정보를 제공할 수 있다. 이 과정에서 비정형 데이터인 이용자의 행동 정보가 빅데이터로 분석되고 각 행동과 바이오 값을 학습한 인공지능에 의해 이용자 상황을 판단할 수도 있다.

결국 이상의 프로세스는 ‘이용자 중심의 시야에서 다른 이용자를 바라본다’는 이기적 사인의 편린을 따른 결과이다. 또는 제안된 프로세스는 ‘공적 업무를 보는 관사와 경관 등의 위계적 관계를 가능하게 하는 정보의 비대칭성을 보장하는 소통 프로세스’로 표현될 수도 있다. 또는 위계적 지위를 이용한 갑질 또는 불법이 공권력으로 자행되지 않는 감시 역할을 할 수 있다. 예를 들면 경관이 범죄자를 바라보는 시선에 업무를 방해할 수준의 경멸이 담겼다면 이를 경관에게 주의 정보로 알려줄 수도 있다. 만약 죄수가 폭력적인 시선을 드러냈다면, 웨어러블 옷의 색을 붉거나 파란색으로 바꾸어 주변에 알려줄 수도 있다. 이런 색들의 변화는 실시간으로 바뀌고 인문학적인 의미(주홍글씨의 색, 월드컵에서 붉은 악마의 빨강색 등)를 내포할 수 있다. 인문학적 의미와 각 도메인에서 웨어러블 이용자의 센싱 값의 조응은 학습 데이터셋을 확보하여 인공지능으로 구현될 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 단순히 기능적인 설계 즉 웨어러블을 통해 인간의 바이오 정보를 수집하는 수준에서 인간의 감정 중 욕망을 추론하고 이를 분석하는 토대를 알고리즘과 시스템 아키텍처로 제안하였다. 이를 통해 인문학(욕망의 의미)과 사회과학(권력의 이해)을 바탕으로 한 공학적 접근을 시도하였다. 웨어러블로부터 수집된 데이터는 사회적 의미를 찾을 수 있을 것으로 기대된다. 분석의 대상은 웨어러블을 착용한 개인의 동태적 행위에 있으며 데이터 수집은 스마트 글라스, 스마트 워치, 스마트 의복 등을 대상으로 한다.

실제 시스템 구현에서는 ‘인문학적 메타포를 갖는 사건을 기준으로 이벤트와 비헤이비어를 구분’하고 이를 기반으로 속성 등을 도출할 수가 있을 것으로 예상되며 향후 더 많은 구체적인 도메인 수준의 연구(법관의 재판

과정에서의 법관복과 죄수복 등을 응용한 정보 소통 프로세스 등)가 이어질 수 있을 것이다. 다만 연구의 한계로는 웨어러블의 기능과 인문학적 융복합에 초점을 맞춘 나머지 사이버 공간에서 자기 결정권과 이를 보호하는 보안기술(프라이버시 보호)에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 여겨진다^[11].

웨어러블 디바이스가 사물인터넷과 함께 4차산업 혁명을 리딩하고 그 결과로서 청년 실업과 중소기업의 선순환구조가 이루어지기 위해서는 단순히 공학자만의 개발문제가 아니라, 법학자와 정치학자 그리고 인문학자가 참여할 문제이다. 특히 기술의 프로토타입을 아날로그 환경에 짜맞추려하기보다 기술의 속성에 보다 조응하고 융합하는 사회과학적 방법론 및 연구에 노력을 기울여야 할 것이다.

References

- [1] Donovan, Tony O., et al. "A context aware wireless body area network (BAN)." *Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, 2009. *PervasiveHealth 2009*. 3rd International Conference on. IEEE, 2009, URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5191231>
- [2] O'Donoghue, John; Herbert, John (1 October 2012). "Data Management Within mHealth Environments: Patient Sensors, Mobile Devices, and Databases". *J. Data and Information Quality*. 4 (1): 5:1 - 5:20. doi:10.1145/2378016.2378021 - via ACM Digital Library.
- [3] O'Donoghue, J., Herbert, J. and Sammon, D., 2008, June. Patient sensors: A data quality perspective. In *International Conference on Smart Homes and Health Telematics* (pp. 54-61). Springer, Berlin, Heidelberg, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-69916-3_7
- [4] URL: <http://breathe.ersjournals.com/content/breathe/13/2/e27/F2.large.jpg>
- [5] Jaewoon Lee, Dongho Kim, Han-Young Ryoo, Byeong-Seok Shin, "Sustainable Wearables: Wearable Technology for Enhancing the Quality

- of Human Life,” Sustainability 2016, 8(5), 466; doi:10.3390/su8050466, URL: <http://www.mdpi.com/2071-1050/8/5/466/html>
- [6] Vahid Hosseini, “Algorithm and Related Application for Smart Wearable Devices to Reduce the Risk of Death and Brain Damage in Diabetic Coma,” Journal of Diabetes Science and Technology 2016, Vol. 10(3) 802 - 803, URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1510/1510.02196.pdf>
- [7] Andrea Aliverti, “Wearable technology: role in respiratory health and disease,” Journal of ERS June 2017, Volume 13, No 2, URL: <http://breathe.ersjournals.com/content/breathe/13/2/e27.full.pdf>
- [8] URL: http://tccls.computer.org/wp-content/uploads/2017/12/ICIIBMS_2017_Optimal_Window_Lengths_Freezing_of_Gait_Val_Mikos.pdf
- [9] https://www.researchgate.net/figure/Illustration-of-a-cloud-enabled-wearable-system-for-monitoring-multiple-physiological_fig3_320371584
- [10] <http://people.csail.mit.edu/hmobahi/aryan/brain.html>
- [11] Kyung-Bae Min, Jang-Mook Kang, “Rights to Control Information and Related Security Technologies on the CyberSpace,” The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication VOL10 (2), 2010.

저자 소개

강 장 목(중신회원)



- 국민대학교 무역학과 (1996년 졸업)
- 고려대학교 대학원 경영학 석사(1999년 졸업)
- 고려대학교 정보보호대학원 공학박사 (2005년 졸업)
- 현) 미국 Pacific Forum CSIS Senior Associate (국제전략연구소)
- 현) 남서울대학교 빅데이터산업보안학과 교수
- 현) 남서울대학교 빅데이터산업보안센터 센터장
- 역) 2017년 국가 R&D 인공지능 경진대회 (제1회 가짜뉴스 등 사회현안 문제 해결) 장관상 수상(연구책임)
- 역) 2011년 서울특별시 공공앱 개발 경진대회 장려상 수상 (연구책임)
- 연구분야
인공지능, 자연어 처리, 빅데이터, 프라이버시, 기술정책

※ 이 논문은 2017년 남서울대학교 학술연구비 지원에 의해 연구되었음. (2017년 10월부터 2018년 9월까지)