

의사표현에 제약이 있는 장애인을 위한 피지컬 컴퓨팅을 활용한 SNS 연동 시스템 구축에 대한 연구

Design and Implementation of interlocking between Physical Computing and Social Network Service for disabled people

이병훈*, 장원태**, 서재희**

Byung-Hoon. Lee*, Won-Tae Jang**, and Jae-Hee Suh**

요 약

최근 소셜 네트워크 서비스(Social Network Service, SNS)에 대한 사회적 인식과 관심이 높아지면서 이것이 미치는 사회적 영향과 과장에 대한 연구와 이를 이용한 다양한 전략들이 속속 등장하고 있다. 본 논문에서는 다양한 센서를 사용할 수 있는 피지컬 컴퓨팅 환경에서의 SNS와의 연동 방법을 구성하고 그 중 오픈소스 환경인 아두이노와 다양한 센서들을 Open API를 제공하는 트위터와의 연동을 통해 의사표현에 제약이 있는 장애인들을 위해 이 기술이 사용될 수 있음을 제안하였다. 각종 센서에서 받아오는 값을 이용해 트위터와 연동을 하여 메시지를 전송하는 방식으로 구성하였다.

Abstract

In recent years, social awareness and concern about the SNS is getting a lot and many researches on the social impact of the SNS and variety strategies using SNS have emerged one after another. In this paper, we explain the method of interlocking between SNS and variety sensors in physical computing environment. Especially we propose that interlocking technology between sensors and twitter in Arduino platform(open source environment) can be used for the handicapped people. We design a way to send message via twitter for handicapped people using values from various sensors.

Key words : Physical Computing , Arduino, SNS, Twitter, Open API

I. 서 론

현대에 들어서게 되면서 다양한 종류의 지체장애를 앓고 있는 이들이 매우 많아지게 되었다. 이들은 정상적인 사고를 할 수 있음에도 불구하고 신체적인 조건으로 인하여 많은 불편함을 가지고 살아간다. 이

러한 장애인들을 위한 기계적 도구들이 매우 많이 개발되어 왔다. 이 도구들은 피지컬 컴퓨팅 기반에 구성되어 있으며, 다양한 형태들이 존재하나 현재까지는 장애인의 운동능력을 보조해주는 기구들이 대부분이므로 의사 표현에 제한이 있는 장애인들에게는 아직도 불편한 점이 많다. 2007년 이후 스마트 폰의

* 동서대학교 컴퓨터정보공학부 학부생

** 동서대학교 경영학부 부교수(교신저자)

· 제1저자 (First Author) : 이병훈

· 교신저자 (Corresponding Author) : 서재희

· 투고일자 : 2011년 11월 28일

· 심사(수정)일자 : 2012년 1월 26일 (수정일자 : 2012년 2월 23일)

· 게재일자 : 2012년 2월 28일

보급과 함께 트위터와 페이스북의 사용자 수가 급증하면서 소셜 네트워크 서비스 분야는 엄청난 속도로 발전하게 되었다. 소셜 네트워크는 자신의 생각이나 상태 의견 등의 메시지를 게시하며 이렇게 게시된 메시지를 전 세계인이 볼 수 있는 광범위한 커뮤니케이션 네트워크를 형성하는 매우 가능성을 지닌 분야로 성장하였고 이를 통해 수많은 수익모델이 창출되었다. 특히 최근에 여러 가지 사회적 이슈에 대해 의사소통 채널로서 트위터가 위력을 발휘하며 소셜 네트워크가 사회적으로도 막대한 영향력을 끼칠 수 있음을 증명하게 되었다. 이러한 소셜 네트워크는 사회 혹은 세계와의 소통의 창구가 되어 자신을 표현하는 수단으로서 매우 가치가 있는 영역이다.

본 논문에서는 피지컬 컴퓨팅 중 하나인 아두이노(Arduino)와 대표적인 소셜 네트워크 서비스 중 하나인 트위터 간의 연동을 구현해보고 이를 통해 의사표현에 제약이 있는 장애인들이 여러 가지 센서를 통해서 자신의 생각이나 느낌, 상태 등을 소셜 네트워크에 표현하여 세상과 소통이 가능함을 확인하고 이에 맞는 콘텐츠를 제안하고자 한다.

II. 시스템의 구성과 특징

2-1 피지컬 컴퓨팅의 개념

피지컬 컴퓨팅(Physical Computing)은 디지털 기술을 통해 사용자로부터 물리적인 방식으로 정보를 입력받거나 또는 정보를 처리한 결과를 물리적인 방식으로 출력하는 컴퓨팅을 말한다.[1]

최근의 ‘구글 I/O(Innovation in the Open) 2011’ 연례행사에서 구글의 안드로이드가 아두이노의 플랫폼을 선택했다. 오픈소스를 주도하는 소프트웨어(SW) 진영과 하드웨어(HW) 진영이 드디어 손을 잡은 것이다. 과거에는 전자지식을 사용하려면 처음부터 끝까지 엔지니어를 상대해야 했고, 회로를 만드는 일엔 한 번에 하나의 작은 부품을 만드는 것을 의미했다. 이런 문제점 때문에 창조적인 사람들은 대부분의 도구들은 전문적인 지식이 없이는 다루기가 힘들었다. 하나의 특정 작업을 위해서 모든 회로를 전선으로 연

결해야 했고 작업물을 수정하려면 전선을 자르고 접점을 납땀하는 등의 일을 해야만 했다. 그러나 최근에는 마이크로 컨트롤러들의 가격이 점점 싸지고 사용하기가 쉬워져 좀 더 좋은 도구를 만들 수 있게 되었다.[1]

2-2 소셜 네트워크 서비스

소셜 네트워크 서비스(이하 SNS)는 간단히 말하면 온라인 인맥구축 서비스이다. 1인 미디어, 1인 커뮤니티, 정보 공유 등을 포괄하는 개념이며, 참가자가 서로에게 친구를 소개하여, 친구관계를 넓힐 것을 목적으로 개설된 커뮤니티형 웹사이트이다.[4]

오늘날 대부분의 SNS는 웹 기반의 서비스이다. SNS는 이외에도 전자 우편이나 인스턴트 메신저 서비스를 통해 사용자들끼리 서로 연락할 수 있는 수단을 제공하고 있다. 사람들이 다른 사람들과 서로 의사소통하거나 정보를 공유하는 데 있어, 소셜 네트워킹은 새로운 수단으로 자리 잡았다. 소셜 네트워크의 강점은 수 천 만 명의 고유한 서비스 사용자를 모을 수 있다는 점에 있다. 초기의 소셜 네트워크의 단점은 등록된 사용자들을 가지고서 수익을 내기가 만만치 않다는 것이었으나 현재 급증하는 모바일 SNS 사용자들을 대상으로 노출되는 광고에 대한 수익이나, 사업자들의 직·간접적인 광고 방송을 통해 사업을 홍보하는 등 다양한 비즈니스 모델이 창출되고 있다.

2-3 트위터(Twitter)

트위터는 소셜 네트워킹 (Social Networking Service; SNS) 겸 마이크로 블로깅 (micro-blogging) 서비스 중 대표적인 서비스로, 현재 가장 많은 사용자를 거느리고 있다. 사용자는 트위터 웹 사이트, SMS, 또는 외부 응용 프로그램을 통해 업데이트라는 이름으로 최대 140자 길이의 메시지를 보낼 수 있다. 또한 다른 사용자들이 보내는 업데이트들을 트위터 웹 사이트, SMS, 또는 외부 응용 프로그램을 통해 받을 수 있다. 특정 사용자의 메시지를 받아보기 위해서는 우선 그 특정 사용자를 팔로우(follow)해야 하고, 그 다음에 그 사용자가 그 팔로우 요구를 기본 옵션이나 사후 승인 방식으로 허용해야 한다. 유명 연예

인의 경우, 수천명 또는 수만명이 넘는 팔로워어가 있을 수 있다. 그림 1는 트위터 소셜 네트워킹 서비스의 한 예이다. [12]



그림 1. 트위터 서비스
Fig. 1. Twitter Service

III. 시스템의 구성

3-1 하드웨어 시스템 구성

3-1-1 아두이노(Arduino)

아두이노(Arduino)보드는 현재 전 세계에서 가장 널리 사용되고 있는 오픈소스 기반의 피지컬 컴퓨팅 플랫폼이다. 아두이노는 간단한 I/O 포트와, Processing/Wiring 언어를 이용한 개발 환경을 기반으로 하고 있다. 컴퓨터나 다른 기기와 연결되지 않고서도 독립적으로 작동하여 Interactive object를 개발하는데 효과적이며, 이외에도 Flash, Processing, Max/MSP, Pure Data와 같은 소프트웨어와 쉽게 연동되어 스크린 베이스의 미디어 작품에도 쉽게 사용할 수 있다.[1]



그림 2. 아두이노 uno
Fig. 2. Arduino uno

아두이노는 그림 2과 같이 구성되어 있으며 14개의 디지털 입·출력 핀과 6개의 아날로그 입력 핀, 6개의 아날로그 출력 핀을 가지고 있다. 이 핀들에 전선

을 연결하여 프로그래밍 된 기능에 맞게 사용할 수 있으며 컴퓨터의 USB 포트나 거의 모든 종류의 USB 충전기 또는 AC 어댑터(9볼트 권장, 2.1밀리미터 원형 팁, 중앙이 양극)에서 전원을 공급 받을 수 있다.

3-1-2 WIZ811MJ 이더넷 모듈

WIZ811MJ 모델은 아두이노와 호환이 가능한 이더넷 모듈로서 2.54mm 간격의 40핀으로 핀으로 구성되어 있으며 그림 3와 같은 모양이다.

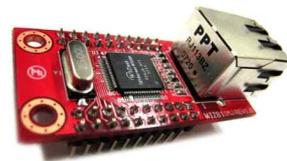


그림 3. WIZ811MJ 이더넷 모듈
Fig. 3. WIZ811MJ Ethernet Module

아두이노에는 3.3v 출력이 있어서 직접 연결이 가능하며 각 핀의 연결은 그림 3과 같이 D10~ D13, 3V3, GND 6개의 핀을 연결한다. [9]

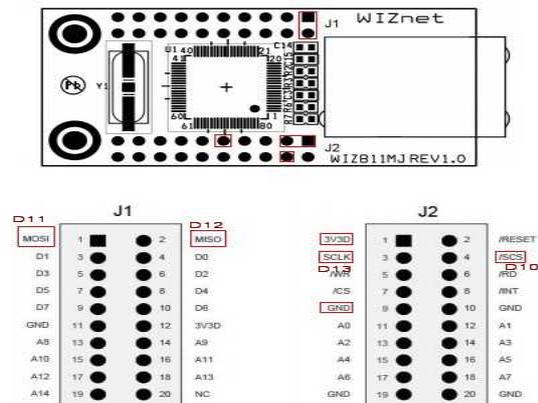


그림 4. WIZ811MJ의 핀 구성도
Fig. 4. Pin configuration of WIZ811MJ

3-1-3 센서(Sensor)

아두이노에 입력 값을 넣기 위한 센서들을 사용하였다. 그림 4와 같이 압력을 측정하기 위한 압력 센서와 습도를 측정하는 습도센서, 거리를 측정하는 초음파 센서 등 세 가지의 센서를 이용하여 다양한 센서들을 사용할 수 있음을 확인하였다.



그림 5. 센서
Fig. 5. Sensor

- 압력 센서(UST-SNR-FSR no.402)
- 온습도센서(SHT75)
- 초음파센서모듈(NT-TS601)

전체적인 결합 모습은 그림 6와 같으며 센서에 입력을 함으로서 동작한다.

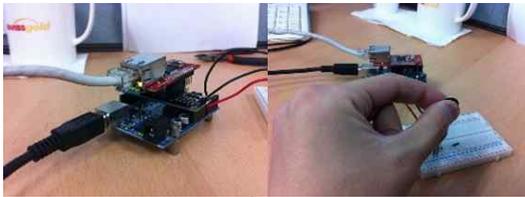


그림 6. 결합된 모습
Fig. 6. Combined Shape

3-2 소프트웨어 시스템 구성

3-2-1 아두이노(Arduino) 개발 툴

아두이노는 자체적인 개발 툴을 제공하여 그 기반은 프로세싱으로써 그림 7과 같이 매우 흡사한 구조를 가지고 있다. 프로세싱은 MIT 미디어 랩에 다녔던 Casey Reas와 Benjamin Fry에 의해 제안된 오픈 소스 프로젝트로써 자바 프로그래밍 언어가 그래픽적인 면에서 구성된 언어이며 일렉트로닉 아트와 비주얼 디자인 커뮤니티와 이미지, 애니메이션, 그리고 사운드를 프로그래밍 하고자 하는 사람을 위한 환경이다.[9]



그림 7. 프로세싱과 아두이노의 개발 툴
Fig. 7. Development tools for Processing and Arduino

3-2-2 트위터 API

각 SNS 서비스들(Twitter, Facebook, me2day)은 개발자들을 위한 사이트를 운영 중이다. 그 중 트위터의 개발자 전용 홈페이지로 접속하면 각종 레퍼런스 및 API 정보들을 볼 수 있으며 이를 통해 트위터의 여러 기능들을 활용할 수 있다.[5]

3-2-3 Open Authorization

앞서 언급한 SNS들은 아이디와 패스워드를 사용한 인증방식의 보안 취약점을 보완하기 위해 Open Authorization(이하 OAuth) 인증방식을 채택하고 있어 이 과정을 통과해야만 SNS와의 연동이 가능하다.

그림 8은 OAuth의 인증 과정을 나타낸 시퀀스 다이어그램이며 그 인증 과정은 다음과 같다.[7]

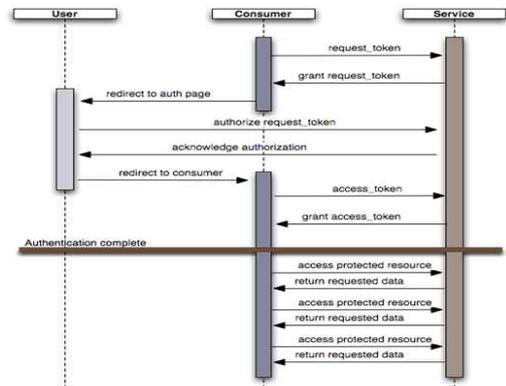


그림 8. OAuth 시퀀스 다이어그램
Fig. 8. OAuth sequence diagram

①사용자가 인증을 하려고 하면 Consumer가 Service에 토큰을 요청하고 Service가 토큰을 생성해서 돌려준다.

②토큰을 받은 Consumer는 User를 서비스의 인증 페이지로 요청토큰과 함께 리다이렉트 시킨다.

③User는 Service사이트에서 인증을 하고 Service 사이트는 User를 Consumer사이트로 다시 리다이렉트 시킨다.

④Consumer사이트는 액세스토큰을 서비스에 요청하여 받으면 OAuth의 인증이 완료된다.

⑤이후에는 Consumer가 이 토큰을 이용해서 리소스를 Service에 요청하여 받는다.

상기에 언급한대로 트위터에서 OAuth 인증을 받기 위해서는 토큰을 요청해주는 컨슈머가 필요하다. 본 논문에서는 미국의 MIT에서 공개한 Tweet Library for Arduino를 컨슈머로 이용하여 액세스 토큰을 요청하였으며 이를 이용하여 트위터와 통신을 하였다. 그림 8은 해당 컨슈머와 컨슈머를 통해 할당받은 토큰이다.[8]



그림 9. 트위터 라이브러리 컨슈머와 할당받은 토큰
Fig. 9. Tweet Library for Arduino Consumer and gotten a Token

전체적인 시스템의 흐름은 그림 10와 같다. 어떤 센서에 의해 이벤트가 발생하게 되고 신호가 아두이노로 입력된다. 아두이노에서는 입력받은 신호를 처리하여 이더넷 모듈을 통해 인터넷과 통하게 되며 OAuth인증을 거쳐 트위터에 메시지가 게시된다.[8]

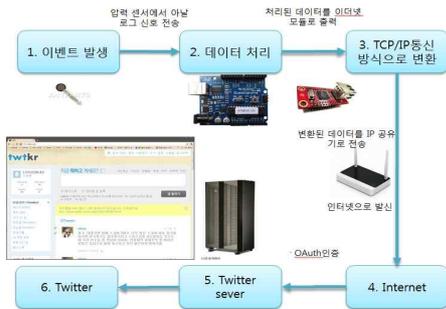


그림 10. 시스템 흐름도
Fig. 10. System Flow Diagram

트위터 서버와 통신을 하게 되면 그림 11과 같은 로그를 받는다. 로그에는 날짜 정보와 서버, 컨슈머 등의 각종 정보가 포함되어 있다.

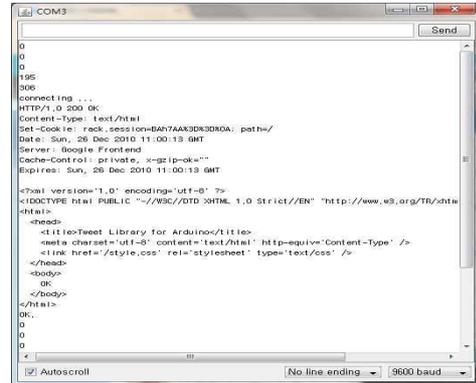


그림 11.데이터 로그
Fig. 11. Data Log

최종적으로 토큰을 할당받은 계정으로 트위터에 접속하여 보면 그림 12과 같이 최신의 타임라인에 아두이노로 부터 받은 메시지를 확인할 수 있다.



그림 12. 트위터상의 메시지 확인
Fig. 12. Check the message on the Twitter

IV. 제안 시스템

상기 기술을 바탕으로 제안하고자 하는 시스템은 의사표현에 제약이 있는 장애인들을 위한 시스템이다. 피지컬 컴퓨팅 환경에서는 다양한 종류의 센서들을 연결하여 사용할 수 있으며 이런 장애인들의 특성에 맞는 센서들을 이용하여 SNS를 활용할 수 있게끔 하는 것이다.

예를 들면 눈동자의 움직임을 추적하는 아이트래킹 기술과의 연동이 있다. 특히 루게릭 병에 걸린 환자의 경우 눈동자를 제외하고는 신체를 거의 움직일 수가 없게 되는데 아이트래킹 기술을 이용하여 환자의 눈동자를 추적, 이를 의사표현에 반영하고 하드웨어에 이더넷 모듈이나 무선 이더넷 모듈을 구성하여 이 기술을 적용함으로써 SNS를 사용할 수 있게끔 하는 것이다.

일례로 2003년 LA의 한 그래픽티 작가인 Tony Quan은 ALS(루게릭병)판정을 받고 사지마비로 아무 것도 할 수 없는 상태가 되었다. 유일하게 움직일 수 있는 그의 눈만이 그가 세상과 소통 할 수 있는 방법이었다. 그의 동료 작가들은 그를 위해 EyeWriter 프로젝트를 시작하게 되었고 저비용의 카메라를 이용한 오픈소스기반의 안구 추적 시스템을 그림 13와 같이 구현하여 눈동자로 글을 쓰거나 그림을 그릴 수 있게 되었으며 더 나아가 하나의 엔티티로 구성하여 SNS와 연동하는 시스템을 구현한다면 자신의 의사와 그림을 SNS를 통해 세상에 알릴 수 있는 것이다.[6]

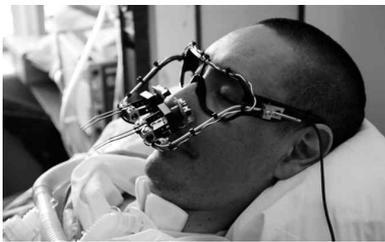


그림 13. 아이 라이터
Fig. 13. EyeWriter

그 전체적인 구상도는 그림 14과 같다. 기본적인 안경의 형태에서 눈동자를 추적하기 위해 카메라가 위치한다. 그리고 영상처리를 위한 하드웨어장치가 있으며 이 장치에 피지컬 컴퓨팅과 인터넷모듈이 모두 존재하는 구조이다.

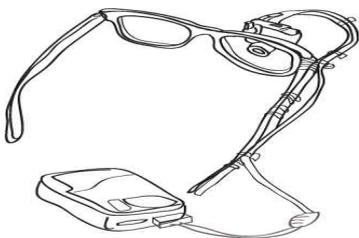


그림 14. 시스템 구상도
Fig. 14. System drawing

전체적인 흐름도는 그림 15와 같이 카메라에서 눈동자를 비추어 들어오게 되는 이미지를 영상처리 모듈에서 처리한다. 눈동자의 움직임을 분석하고 이에 맞는 신호를 아두이노에 보내게 되면 아두이노는 인터넷모듈을 통해 트위터로 전송되는 흐름이다.[3] 그

림 15의 각 블록별 기능은 다음과 같다.

- ① Image Processing Block: manipulation, Image analysis, Sensor analysis
- ② Arduino Block : Sensor processing, Authorization, I/F Open API, I/F TCP/IP Socket
- ③ Twitter Block : Lot Receive, Get data log, I/F Twitter

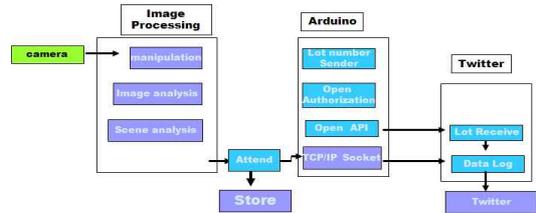


그림 15. 시스템 아키텍처
Fig. 15. System Architecture

제안하고자 하는 시스템에서는 사람의 눈동자의 움직임이 컴퓨터의 기능키와 같은 기능을 가진다. 사용자가 기능키의 입력에 대한 동작을 설정 할 수 있듯이 눈동자의 움직임에 따라 SNS로 보낼 메시지를 임의로 설정 할 수 있다. 예를 들어 그림 16의 a와 같은 움직임을 할 경우 입력한 글자나 그림이 SNS로 전송되게 하는 명령으로 쓰이게 하고, b일 경우에는 사용자가 표현하고자 하는 인사 메시지를, c일 경우에는 사용자의 상태를 표현할 수 있는 상태 메시지를 보내며, d일 경우에는 사용자의 Help 메시지를 저장하여 사용자 편이에 맞는 동작을 한다.

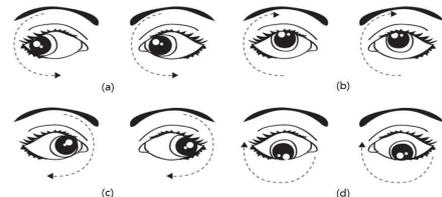


그림 16. 눈동자 움직임
Fig. 16. Pupil motion

V. 결 론

현재까지 SNS는 최근에 있었던 여러 사건을 통해 그 사회적 영향력이 증명되었으며 앞으로도 계속 발전하게 될 가능성이 매우 크다고 할 수 있다. 그러나

아직까지도 SNS를 이용하지 못하는 사람들이 많으며 그중에서도 의사표현에 제약이 있는 장애인들의 경우에는 이 SNS를 이용할 기회조차 거의 없었다. 본 논문에서는 피지컬 컴퓨팅과 SNS를 연동하고 그 기초 기술을 구현함으로써 장애인에게 최적화된 센서들을 통해 의사표현에 제약이 있는 장애인들도 SNS를 이용하여 사회적 흐름에 따르고 웹을 통해 세상과 소통할 수 있는 방안을 제시하였다.

감사의 글

본 논문은 2011년 동서대학교 교내 특별연구과제 지원사업 연구비에 의하여 연구되었음.

참 고 문 헌

- [1] Banzi Massimo, Getting Started With Arduino, MakeBooks, pp. 11-162, 2008.
- [2] J. Agüero, M. Rebollo, C. Carrascosa1 and V. Julián1, "Does Android Dream with Intelligent Agents?," *International Symposium on Distributed Computing and Artificial Intelligence*, pp. 194-204, 2008.
- [3] R. Ballagas, J. Borchers, M. Rohs, and J. G. Sheridan, "The Smart Phone: A Ubiquitous Input Device," *IEEE Pervasive Computing*, vol. 5, no. 1, pp. 70-77, January-March, 2006.
- [4] A. Java, X. Song, T. Finin and B. Tseng, "Why we twitter: understanding microblogging usage and communities," *In Proceedings of the 9th WebKDD and 1st SNA-KDD 2007 Workshop on Web Mining and Social Network Analysis*, pp. 56-65, 2007.
- [5] M. Fredericks and V. Basili, Using Defect Tracking and Analysis to Improve Software Quality, A DACS State-of-the-Art Report, November 1998.
- [6] 김기봉, EyeWriter, Institute of Ambient Intelligence, 2011.
- [7] <http://oauth.net/>
- [8] <http://dev.twitter.com/>
- [9] <http://arduino-tweet.appspot.com/>

[10] <http://pepsiman.tistory.com/67>

[11] <http://ssu42th390.blog.me/>

[12] 장원태 외 스마트폰 상에서 프로젝트 관리를 위한 소셜네트워킹 서비스 기반의 일정통지 및 이슈 추적시스템 " *한국해양정보통신학회지*, 제14권 3호 Page 669 ~ 677 2010.3.

이 병 훈 (李炳勳)



2004년 2월~현재 동서대학교 컴퓨터 정보공학부 학부생
관심분야: S/W, SmartPhone, Physical computing,3D

장 원 태 (張元泰)



1989년 2월 : 성균관대학교 전자공학과
1996년 2월 : 서울시립대학교 제어계측 공학과
1989년 8월~2001년 12월 : Korea Telecom Authority International
2002년 3월~현재 동서대학교 컴퓨터 정보공학부 교수

관심분야: Mobile Network, RFID, Remote Control, Mobile S/W, Smart Phone

서 재 희 (徐宰熙)



2004년 2월 : 부산대학교 경영학 박사
1991년 10월~1997년 5월 : 대외경제 정책연구원 전문연구원
1998년 3월~현재 : 동서대학교 경영학부 부교수
관심분야: ERP, SNS, 클라우드컴퓨팅