



ICT 기반 스마트 멀티터치 영상 출력 시스템

Smart Touch Screen Output System Based on ICT

박유진* · 최시웅** · 황승국***†

Yu-Jin Park, Si-Woong Choi, and Seung-Gook Hwang[†]

*경남대학교 대학원 융합IT공학과 석사과정

**한국생산성본부 디자인마케팅 전임교수

***경남대학교 정보통신공학과 교수

*Department of Convergence IT Engineering, Kyungnam University

**Department of Design Marketing, Korea Productivity Center

***Department of Information & Communication Engineering, Kyungnam University

요약

본 연구에서는 ICT기반으로 한 스마트 터치 영상 출력 시스템의 구현을 목적으로 한다. 여기서의 영상 출력 시스템은 영상 감지 반응 센서를 통해 인식감지를 하여 움직인 패턴을 영상 화면과 실제 사용하는 해상도에 차이가 있으므로 이 오차를 최소화하기 위해서 화면 좌표인식 형태의 펜 터치 방식을 이용하는 스마트 영상 출력시스템을 말한다. 이를 위하여 ICT 기반의 기술을 응용하여 영상 데이터 출력을 기존의 유선 방식이 아닌 무선 방식과 스마트 터치 기능으로 PC 및 노트북, 모니터, 키보드, 마우스 없이도 원거리에서 조작이 가능한 스마트 영상 출력 시스템을 구축하였다. 본 연구결과는 스크린 없이도 벽면만 있으면 영상을 출력할 수 있고, 이 출력된 영상에서 펜으로 작동할 수 있다는 것이 특징이다.

키워드 : ICT, 스마트 기능, 멀티터치, 영상출력시스템

Abstract

The purpose of this paper is to implement a smart touch image output system based on ICT. The image output system here uses a pen-touch type screen coordinate recognition type to minimize the error because there is a difference in the resolution of the motion pattern between the image screen and the actual image using the image sensing reaction sensor. To do so, we built a smart image output system that can output image data by using

ICT based technology and can be operated remotely without a PC, laptop, monitor, keyboard

and mouse by using wireless method and smart touch function instead of the existing wired method. The result of this study is that the image can be output only if there is a wall, and the pen can be operated on the output image without the screen.

Key Words : ICT, Smart function, Multi touch, Image output system

Received: Apr. 3, 2017
Revised: Apr. 10, 2017
Accepted: Apr. 11, 2017
†Corresponding authors
hwangsg@daum.net

1. 서론

현대사회는 컴퓨터 하드웨어와 네트워크 인프라의 급격한 발전으로 인해 사용자가 컴퓨터를 의식하지 않아도 언제 어디서나 네트워크에 접속하여 업무를 처리할 수 있는 환경에 도래하게 되었다. 그러나 이러한 급격한 하드웨어의 발전과는 달리 이와 상호작용하는 인터페이스 장치는 기계적인 장치인 마우스와 키보드에서 크게 벗어나지 못하고 있어서 진정한 인터페이스 장치의 사용자 경험을 제공할 수 있는 시스템이 요구되어지고 있는 실정이다.

특히, 4차 산업혁명으로 인하여 각각의 기술에 의해 만들어진 제품들이라 하더라도 상호 연계하여 새로운 기능을 구현하는 시대적인 관점에서 기업에서도 새로운 기능을 가진 제품을 개발하기도 하고 이렇게 개발된 제품을 활용하여 기업을 홍보하기도 하여 기업의 성장을 위한 매개체로의 활용도 이루어지고 있는 실정이다[1,2]. 기업을 홍보하는데는 여러 가지 목적이 있을 수 있는데 그것에 따라 그 수단도 달라져야 하는데 기술을 홍보하는 매체로는 기술홍보자료를 제작하고 이들 자료에 대한 정보를 알람에 있어 디스플레이 장치를 이용하고 있는 실정이다[3,4]. 이와 같은 영상출력시스템과 관련하여 스마트한 기능들과의 접목으로 인한 새로운 영상출력시스템에 대한 연구들이 진행되어

본 연구는 2016년 교육부와 한국연구재단의 지역혁신 창의인력양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임(2015_HOIA 1035526)

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

왔다[5-10]. 특히 영상을 출력하는 터치스크린에 대한 연구 및 활용 또한 진일보하고 있는 실정이다[3,4,11].

터치스크린 기술은 햅틱, 멀티 터치 기술 등과 결합되면서 보다 풍부한 사용자 경험을 제공하고 있고, 다양한 구현 기법들의 등장으로 인해 낮은 단가로도 대형 LCD 패널 등에 구현 가능하게 되는 등 폭넓은 범용성을 가지고 기존의 인터페이스 장치들을 대체하고 있다.

터치스크린은 모니터 화면에 터치패널을 덧붙여 작동하는 것으로 손끝이나 기타 물체로 접촉 시 패널 위의 위치를 파악할 수 있다. 이러한 기술은 접촉한 위치에 따라 발생하는 결과를 즉시 화면으로 확인할 수 있기 때문에 누구나 쉽게 사용 할 수 있고, 현재 지하철, 박물관, 은행 등의 많은 장소에서 안내용 소프트웨어로 사용되고 있다. 최근에는 iPad와 같은 소형 태블릿 PC를 통해 터치스크린을 쉽게 접할 수 있다. 그러나 이것은 터치 패널 위의 접촉 방식에서 벗어나는 사용이 불가능하다. 이러한 부분을 해소하기 위해 공간 터치 개념의 기술이 시도 되고 있다.

본 연구에서는 이상의 연구들을 기반으로 하여 ICT기반으로 한 스마트 터치 영상 출력 시스템을 제안하고자 한다.

이 시스템은 다양한 분야에 적용 할 수 있으며, 기술적으로는 프로젝터 기기로 영상을 스크린에 투사하는 것이지만 근본적으로는 또 하나의 새로운 영상 디지털 미디어로의 확장이어서 새로운 영상 디지털 디스플레이의 한 형태이며, 21세기 패러다임의 중심이 될 영상 시스템이라고 할 수 있다.

이와 같이 본 연구에서는 무선 영상 데이터를 출력하는 방법을 연구하고, 이를 ICT 기반의 스마트 멀티 터치 기술과 연동 할 수 있는 영상 출력 시스템으로 확장하고자 하는 것이다.

2. ICT기반으로 한 스마트 터치 영상 출력 시스템

최근 인터랙션은 마우스, 키보드와 같은 기본적인 입력방식에서 멀티 터치, 모션 인식, 여러 센서장치 등 다양한 방식으로 제공되고 있다. 하지만 기존에 선행되어진 연구들을 살펴보면 인터랙션 방식이 단조로우며, 실내나 특정 공간에 한정되는 제약이 있고, 사용자의 지속적인 사용에 한계를 가지고 있다.

본 연구는 영상과 음성 데이터를 외부 디스플레이 장치로 전송하여 어떤 환경에서도 적용할 수 있는 네트워크 컨트롤러를 ICT 기반의 스마트 기술을 접목하여 영상 출력을 제어할 수 있는 무선 영상 출력 시스템을 제안하였다.

기존의 PC 및 노트북에 연결선을 연결하는 경우, 연결선이 짧은 경우, 영상 출력 방식이 달라 USB 메모리에 저장해서 사용할 경우와 달리 불편함이 자유롭고 편하게 바로 영상 출력할 수 있는

시스템이다.

이 연구에서는 ICT 기반의 스마트 멀티 터치기술을 컨트롤러로 탑재하여 프로젝션 매핑된 콘텐츠 영상과 인터랙션 할 수 있다는 점에서 기존의 연구와 차별성을 가진다. 또한, 매핑 된 영상의 콘텐츠를 스마트 멀티 터치기술로 직접 제어 및 인터랙션 할 수 있어 활용성이 높다고 할 수 있다. 또한, 영상 출력 인터랙션을 하는 동안 다른 영상 출력 인터랙션을 수행 할 수 있는 미디어 시스템 기능이 탑재되어 있고, 스마트 멀티 터치기술로 컨트롤하는 새로운 방식, 즉 최대한 안정적이고 스마트한 무선 영상 출력 시스템이다. 따라서, 본 연구에서 제안하고자 하는 영상출력시스템은 기존 공간의 한계를 넘는 터치 영상 출력 시스템을 제안하고자 한다. 즉, 기존의 터치 영상 출력 시스템 한계를 뛰어넘어 모든 공간에서 자유롭게 스크린 없이도 출력이 가능한 스마트 터치 영상출력기의 기능을 구현한다. 이 동작의 반복은 평면이 존재하는 모든 공간에서 터치스크린을 사용 할 수 있게 한다. 이러한 구조의 장점은 원거리에서도 영상 출력을 전자펜을 사용하여 화면 크기에 따라 영상출력이 가능하다는 점이다.

일반적으로 적외선 영상은 열 영상형태로 많이 이용되고 있다. 열은 직진성이 없고 특히 열이 많이 발생하는 빔 프로젝터를 사용할 경우 그 효율이 크게 저하 될 수도 있다. 하지만 본 연구에서는

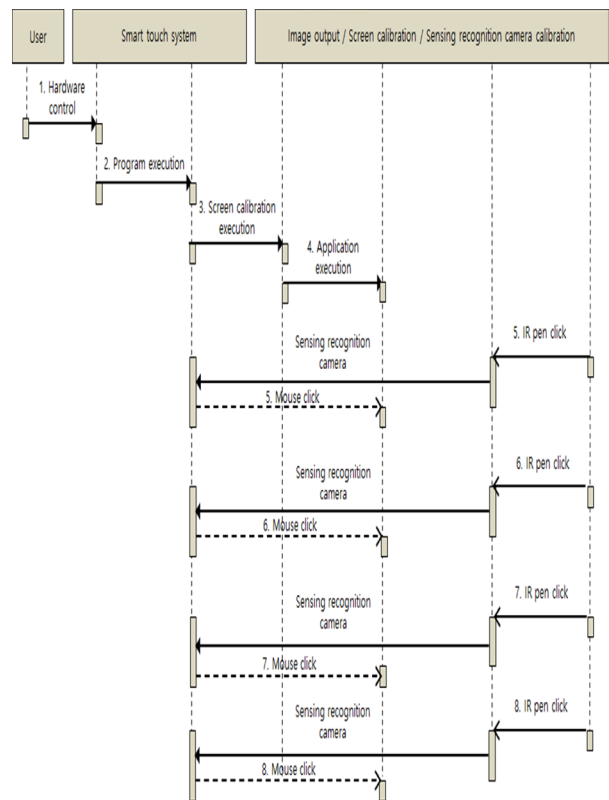


그림 1. 스마트 터치 출력 영상 시스템의 동작 절차
Fig. 1. Operation procedure of smart touch output image system

기본적으로 원거리에서 측정이 가능한 특수 감지인식 카메라를 통하여 이러한 문제를 해결하였다.

그림 1은 본 연구에서 개발된 스마트 터치 출력 영상 시스템의 동작 절차를 보여주고 있다.

그림 1과 연계하여 그림 2는 스마트 터치 출력 영상 시스템의 배치도를 나타내고 있다.

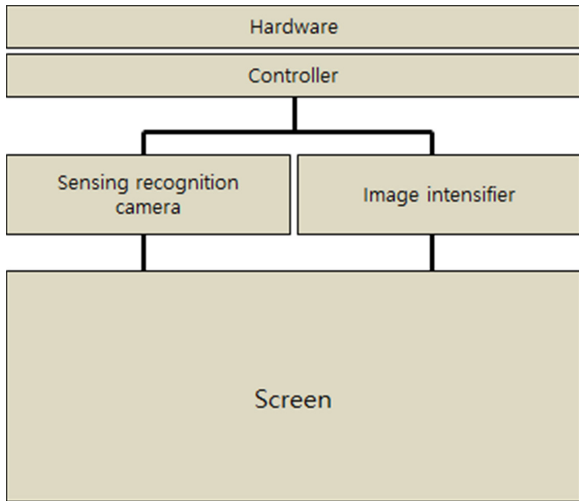


그림 2 스마트 터치 출력 영상 시스템의 배치도
Fig. 2. Layout of smart touch output image system

또한, 그림 3은 스마트 터치 영상출력 시스템 구성도를 이해하기 쉽게 그림으로 나타내고 있다.

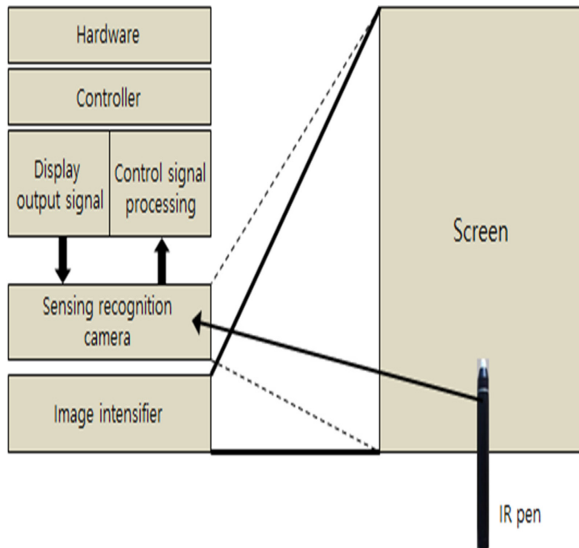


그림 3. 스마트 터치 영상출력시스템 구성도
Fig. 3. Configuration diagram of smart touch image output system

표 1에서는 스마트 터치 영상출력시스템의 장비 운영체제 및 기본사양을 나타내고 있다.

표 1. 시스템 장비 운영체제 및 기본사양
Table 1. System equipment operating system and basic specifications

Division	Contents	
Operating system	- Equipped with dual operating system - OS : Windows 10 / Android 4.4 - Can be selected according to user's convenience	
Basic specification	Intel Atom CPU	- Intel Atom first Quad core CPU - Powerful performance - Provides low-power energy efficiency
	64GB eMMC Flash	- High performance eMMC flash memory - Separate storage device of wired and wireless transmission function
	1T HDD WIFI K9	- High performance eMMC flash memory - Separate storage device of wired and wireless transmission function
	4GB DDR3L	- High bandwidth and low power consumption - No additional memory required

표 2에서는 제품 지원 기능 구성에 있어서 시스템 장비에 대한 세부사항을 보여주고 있다.

표 2. 제품 지원 기능 구성 - 시스템 장비
Table 2. Product support function configuration - system equipment

Division	Contents
8.9 inch touch screen	Equipped with a high-definition 1280x800 IPS touch screen, ready to use without a separate monitor
Intel HD Graphics	Built-in 7th generation Intel HD Graphics GPU for outstanding performance
Speaker	A left / right enable easy access to the two speakers with volume control buttons
Wi-Fi	Supports wireless 802.11b / g / n. High-speed Internet is available in the Wi-Fi area freely
Input / Output Port	- USB 2.0 - Wired and wireless HDMI - Audio jack
Wireless antenna	Provides a wireless network environment with an antenna to receive wireless signals
Bluetooth	Provides fast and powerful compatibility with Bluetooth 4.0-compliant Bluetooth devices
Extend additional storage	Supports TF card slot for up to 64GB of storage expansion of external storage via USB

표 3에서는 제품 지원 기능 구성에 있어서 영상 출력기 장비에 대한 세부사항을 보여주고 있다.

표 3. 제품 지원 기능 구성 - 영상 출력기 장비
Table 3. Product support function configuration - Video output equipment

Division	Contents
Display	DLP
Resolution	1280 x 720 / 1920 x 1080
Focus	Manual adjustment
Brightness	120 LM
Light source	LED RGB
Contrast ratio	2,000 :1
Projection Distance	1m-3"/2m-55"/3m-80"/4m-105"/5m-130"
Audio / video port	Audio output port (3.5m), Micro SD slot, USB / Wi-Fi terminal
Wi-Fi	802.11b/g/n (Plug-in module)
Video Type	AVI, DivX, MKV, VOB, MPG, MOV, MP4, RM, RMVB, WMV, TS, 3GP
Audio Type	FLAC, AAC, AMR, OGG, WAV, WMA, RA, MP3
Image	JPG, BMP
Subtitle	SMI, SRT-UTF8, Unicode support
Battery	4,000mAh Lithium-ion battery (built-in) / Battery charge time 2.5 hours
Power	DC-IN:5V / 2.5A / DC-OUT:5V / 1.24A
Speaker	1W

그림 4에서는 영상 출력 공간의 IR 펜의 인식영역을 보여주고 있는데 IR펜으로 스크린 또는 스크린 외에서도 영상으로 출력된 부분의 4개의 꼭지점을 인식하여야 된다는 것을 나타내고 있다.

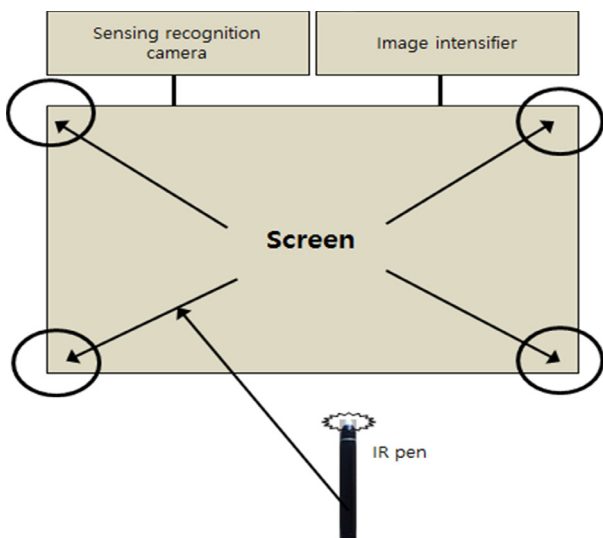


그림 4. 영상 출력 공간의 IR 펜의 인식영역
Fig. 4. IR pen recognition area in video output space

그림 5는 ICT기반으로 한 스마트 터치 영상 출력 시스템의 흐름도를 나타내고 있다.

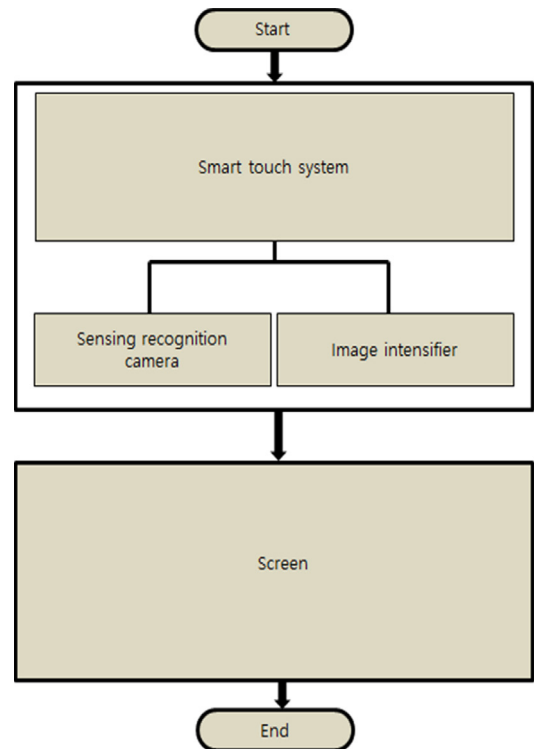


그림 5. 영상 출력 흐름도
Fig. 5. Flow chart of video output

다음은 영상 출력 컴퓨터 제어에 관한 사항은 다음과 같다.

기본동작인 클릭, 더블클릭, 드래그를 이용하여 동작 테스트를 하였다. 이 기본 제어 이벤트가 매우 양호하게 동작함을 알 수 있으며, 연결된 컴퓨터를 원격으로 제어할 수 있음을 알 수 있었다. 이러한 기능은 기존의 영상 출력 기반의 시스템에서 단순 레이저 포인터와 컴퓨터를 직접 제어하던 수준에서 벗어나 자유롭게 비접촉식 인터페이스를 제공해 줄 수 있으며, 영상 출력 화면을 띄울 수 있는 곳이라면 사용이 가능한 장점을 가지고 있다.

다음은 감지 인식 터치 제어에 대한 내용이다.

개발된 스마트 터치 시스템의 정밀도를 확인 할 수 있었다. 터치 오차가 거의 발생하지 않아 이 기술의 활용 폭이 넓을 것으로 예상된다.

본 연구에서는 기본 마우스 버튼 이벤트에 기반을 둔 제어 기술을 카메라 영상센서를 이용한 스마트 터치 영상출력 시스템으로 설계하였으나, 전자펜의 다양한 동작 패턴을 추가하면 매우 다양한 동작이나 섬세한 제어 이벤트를 발생시키는 것을 알 수 있다. 이 기술의 한계점은 다음과 같다.

- 1) 인식 카메라와 영상출력 설치구조에 따른 오차가 발생 할

수 있다는 점이지만 이 문제는 영상출력기와 인식 카메라가 일체화 될 경우 해결될 것이라 생각된다. 만약 일체화 되지 않은 경우는 설치 구조에 따라서 실제 동작과의 오차가 정확도 측면에서 조금 증가할 수 있다.

- 2) 자연광에 섞여 있는 적외선에 의해서 야외 또는 자연광이 들어 올 수 있는 공간에서는 사용에 제약이 발생한다는 점이다.
- 3) 인식 카메라의 처리 및 데이터 전송 속도 문제로 인해서 반응오차가 발생한다.

3. 결론

본 연구는 ICT 기반으로 한 스마트 터치 영상출력시스템을 제안하였으며, 제안하는 영상출력시스템의 특징은 다음과 같다.

기존의 영상출력의 기능을 사용자 측면에서 향상시킨 스마트 터치 기술에 대해서 요구되는 구조와 기술을 제안하였고, 스크린 없이도 벽면만 있으면 영상을 출력할 수 있고, 이 출력된 영상에서 펜으로 작동할 수 있도록 제어 기능을 구현하였다.

여기서 특수 인식 감지 카메라가 움직임과 동시에 객체도 움직이는 경우 동작의 정확도를 높이기 위해 일체형 시스템 설계에 대한 연구가 진행되어야 할 부분이다.

본 연구에서 제안한 스마트 터치 출력 영상시스템은 인터랙션이라는 새로운 해석을 가능하게 하여 스마트 터치 영상 출력시스템에 있어 기초 모듈로 사용될 수 있으며, 공연, 게임, 교육 분야 등 융합형 콘텐츠 개발 및 다양한 응용 서비스에 활용이 가능하다.

향후에는 다양한 플랫폼의 연동과 사회적 네트워크 서비스 연동을 기반으로 하여 좀 더 폭넓은 인터랙션 환경을 구축하고자 한다. 또한 영상 콘텐츠 부분에서도 다양한 형태의 인터랙티브 콘텐츠의 제작이 요구되어지며, 유무선 네트워크를 통한 다양한 편리성을 가진 홈 멀티미디어 효과를 가질 수 있고, 언제 어디서든 필요시 휴대가 용이하여 어떠한 다양한 교육 및 비즈니스 시스템 환경에서도 활용이 가능하도록 하는 것이다.

References

- [1] Ssang-Yong Choi, Dong-Sub Kim, Sun-Seong Park, Won-Ju Kim, Si-Woong Choi, Seung-Gook Hwang, "Development of QR for Technology Marketing", *Proceedings of KIIS Spring Conference*, Vol. 26, No. 1, pp.250-251, 2016.
- [2] Ssang-Yong Choi, Dong-Sub Kim, Sun-Seong Park, Won-Ju Kim, Si-Woong Choi, Seung-Gook Hwang, "Development of On-In-One Web Solution for Technology Marketing", *Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, Vol. 26, No. 2, pp.99-104, 2016.
- [3] Junwoo Park and Yongjin Jeong, "A Study on Touch-screen Development Using Visible-ray", *Journal of the Institute of Electronics and Information Engineers*, Vol. 48, Special Print, No. 3, pp.50-60, 2011.
- [4] Jeong-Sook Kim, Jae-Hyeong Km, Jun-Ho Jeong, Jang-Young Jeong, "Development of the Metal Casting Process Management System Based on Touch Screen", *Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, Vol. 23, No. 3, pp.244-248, 2013.
- [5] Ho-Kyun Park, "Development of a Wireless Video Transmission System based on Smartphone", *The Society of Convergence Knowledge Transactions*, Vol. 2, No. 2, pp.61-68, 2014.
- [6] Jun Lee, Woo-Hyeon Kim, Hyung-Seok Kim, Jee-In Kim, "Case Study on Natural Interaction of Multi-touch Interface and Its Application", *Software and Applications: Journal Of KIISE*, Vol. 39, No. 7, pp.564-576, 2012.
- [7] Jeong-Ah Han and Laiwon Seo, "Smart table interface design based on multi-touch", *Journal of Digital Society*, Vol. 15, No. 3, pp.381-386, 2016.
- [8] Ha-Min Jung and Dong-Heon Kim, "Study of iPhone Interface for Remote Robot Control Based on WiFi Communication", *Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, Vol. 22, No. 5, pp.669-674, 2012.
- [9] Yeon-Kyun Kim and Dong-Heon Kim, "Implementation of a Smartphone Interface for a Personal Mobility System Using a Magnetic Compass Sensor and Wireless Communication", *Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, Vol. 25, No. 1, pp.48-56, 2015.
- [10] Sung-Hun Jung, "Multi-touch Recognition and Tracking for Self Capacitive TSP", *Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, Vol. 24, No. 2, pp.136-140, 2014.
- [11] Dong-Sub Kim, Sun-Seong Park, Yu-Jin Park, Si-Woong Choi, Seung-Gook Hwang, "Smart Multi Touch Screen Output System Based ICT", *Proceedings of KIIS Spring Conference*, Vol. 26, No. 2, pp.274-275, 2016.

저자 소개



박유진(Yu-jin Park)

2017년 : 경남대학교 정보통신공학 학사
현재 : 경남대학교 정보통신공학 석사과정

관심분야 : ICT 융합기술

Phone : +82-55-249-2705

Fax : +82-505-999-2163

E-mail : pyjppj5315@naver.com



황승국(Seung-Gook Hwang)

1981년 : 동아대학교 산업공학 학사

1983년 : 동아대학교 산업공학 석사

1991년 : Osaka Prefecture University

경영공학 박사

현재 : 경남대학교 정보통신공학과 교수

관심분야 : 퍼지모델링 및 평가

Phone : +82-55-249-2705

Fax : +82-505-999-2163

E-mail : hwangsg@daum.net



최시웅(Si-Woong Choi)

현재 : 한국생산성본부 디자인마케팅 전임교수

관심분야 : CG, Design Ilust, IT응용- Design Character Design,
광고기획 Design

Phone : +82-55-249-2705

Fax : +82-505-999-2163

E-mail : bomool1014@daum.net