

스마트토이를 위한 애플리케이션 사용성 평가 연구

조동환¹ · 최훈^{2*}

A Study on Application Usability Evaluation for Smart Toy

Donghwan Cho¹ · Hun Choi^{2*}

¹Associate professor, Department of business administration, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 52725, Korea

^{2*}Associate professor, Department of Management Information Systems, Catholic University of Pusan, Pusan 46252, Korea

요 약

최근 소프트웨어의 중요성이 증가함에 따라 국내에서도 초등학교에서 소프트웨어 교육이 의무화되고 있다. 이러한 시점에서 스마트토이를 이용하여 놀이와 교육을 접목한 코딩 교육이 이루어지고 있다. 다양한 스마트토이 중 가장 널리 이용되고 있는 스마트 토이 중 하나는 블록형 스마트 토이이다. 본 연구에서는 블록형 스마트토이를 조작할 수 있는 스마트폰 애플리케이션에 대한 사용자의 사용성을 향상시키기 위한 평가를 실시하였다. 이를 위해 다양한 사용성 평가 기법 중 하나인 전문가를 대상으로 한 휴리스틱 기법을 실시하였다. 분석 결과, 메뉴의 버튼과 스위치 구분이 잘 이루어지지 않았으며, 오류 발생 시 발생 원인이 사용자에게 제공되지 않는 것으로 나타났다. 본 연구 결과는 향후 스마트토이를 위한 애플리케이션의 사용성을 향상시키는데 기반이 될 수 있다.

ABSTRACT

With the recent increase in the importance of software, software education is required in elementary schools in Korea. At this point, coding education combining play and education using smart toys is widely used. One of the most widely used smart toys is a block type smart toy. In this study, usability evaluation was performed to improve user's usability for block type smart toy with smartphone application. In order to achieve the purpose of this study, a heuristic technique with experts, one of various usability evaluation techniques, was performed. As a result of the analysis, it was found that the buttons and the switch of the menu were not well distinguished, and the cause of the error was not provided to the user. The results of this study can be the basis for improving the usability of applications for smart toy in the future.

키워드 : 스마트토이, 사용성 평가, 휴리스틱 기법, 스마트폰 애플리케이션

Key word : Smart toy, Usability test, Heuristic technique, Smartphone application

Received 31 August 2019, Revised 6 September 2019, Accepted 18 September 2019

* Corresponding Author Hun Choi(E-mail: chl@cup.ac.kr, Tel: +82-51-510-0892)

Associate professor, Department of Management Information Systems, Catholic University of Pusan, Pusan 46252, Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2019.23.11.1391>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©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.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

초등학교 소프트웨어 교육이 2019년도부터 의무화됨에 따라 컴퓨터 코딩교육에 대한 중요성이 더욱 증대되고 있는 실정이다. 소프트웨어 조기 교육을 위해 교육계 뿐 아니라 완구업계에서도 아이들이 흥미를 가지고 놀이를 통해 자연스럽게 학습 효과를 얻을 수 있도록 다양한 스마트토이 제품이 등장하였다[1]. 스마트토이는 기존의 장난감에 인공지능이나 사물인터넷과 같은 통신기술을 접목하여 사용자가 임의로 조작할 수 있도록 제작된 장난감을 의미한다. [그림 1]에서 보는 바와 같이 ICT 컨설팅 업체 아이데이트에 따르면 2016년 기준 37억 유로(약 5조 333억 원)였던 세계 스마트 토이 시장 규모는 74억 유로(약 10조 666억 원)로 2년 사이 배로 급격히 성장할 전망이다(2017년 기준)을 보이고 있다[2].

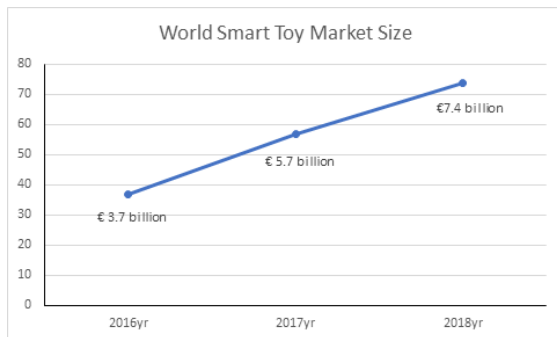


Fig. 1 World Market Size for Smart-toy

국내 스마트 토이 시장 규모는 국내 완구시장 규모인 1조 2천억 원의 약 1%인 약 50억 원으로 추산되며 이는 아직 해당 시장이 초기 단계임을 의미한다. 하지만 스마트 토이가 향후 증가현실이나 3D프린터, 사물인터넷 등 다양한 정보통신 기술을 접목할 경우 활용성은 현재보다 더욱 커질 것으로 예상된다[3]. 다양한 스마트 토이 중에서도 최근 가장 대표적이고 널리 사용되는 스마트 토이는 블록을 활용한 스마트토이이다. 여기서 블록형 스마트토이는 블록 모듈을 연결하여 새로운 기능을 창조하는 방식의 스마트토이를 의미한다[4]. 블록형 스마트토이로서 가장 널리 유행하고 있는 제품 중 하나는 레고에서 제작한 레고부스트이다. 레고부스트는 코딩 명령을 통해 노래, 춤 등의 기능을 제공하고 여러 형태로 모델을 만들어 낼 수 있다. 기존의 레고 제품과의 호환

을 통해 사용자가 창의적으로 자신만의 제품을 만들어 낼 수 있는 특징이 있다.

이러한 스마트토이는 사용자와 상호작용이 가능하며 장난감이 개인화가 되어 학습능력이 눈에 띄게 향상 및 사회성과 정서 발달에도 도움이 된다. 또한, 다양한 디지털 콘텐츠와의 접목하여 영유아 교육, 심리치료, 재활 치료 등 다방면에 활용 가능. 재미있게 즐기면서 프로그래밍에 대해 학습 가능하다는 장점이 있다[4]. 하지만 취약한 보안 때문에 해킹의 위험이 있고 대화형 제품의 경우 사용자의 음성이 저장되어 프라이버시 위협 가능성이 높으며 IT 기기에 대한 과도한 의존성, 중독 현상, 단순한 조작에 따른 단조로움 현상이 일어날 수 있다는 단점이 있다[4].

II. 본론

본 연구자는 블록형 스마트토이를 위한 모바일 애플리케이션의 사용성을 평가하기 위해 스마트토이 모바일 애플리케이션, 사용성, 사용성 평가 항목에 대한 이론적 배경을 이용하여 연구목적을 달성하고자 한다.

2.1. 블록형 스마트토이

본 연구에서 사용된 스마트 토이는 크게 하드웨어 모듈 및 키트, 코딩 및 컨트롤 모바일 애플리케이션으로 구성되어 있으며, 하드웨어 및 키트의 경우 기존의 복잡했던 케이블 및 전선 제거를 통한 단순화, 초보자들도 쉽게 사용할 수 있는 편의성, 반영구적 사용이 가능한 블록 이용, 다양한 스마트 토이 제작에 용이하도록 제작되었다. [그림 2]는 블록 기반 스마트토이 하드웨어를 나타낸 것이다.

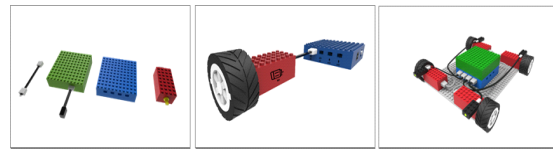


Fig. 2 Block-based Smart-toy Hardware

코딩 및 컨트롤 애플리케이션은 기존의 PC를 이용하지 않고 독립형 모바일 애플리케이션 활용을 통해 대화형 코딩 방식을 채택함으로써 누구나 쉽게 사용할 수 있는 특징이 있다. 또한, 드래그(drag) & 드랍(drop) 방식

을 통한 인터페이스 에디터를 제공하고 있다[그림 3].

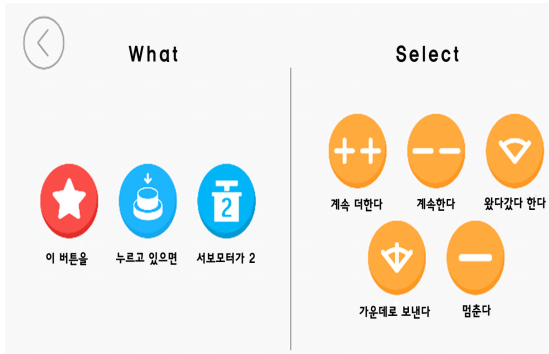


Fig. 3 Block-based Smart-toy Application for smartphone

하드웨어와 애플리케이션간의 통신의 경우 인터넷을 통해 전용서버와 연결하여 공간의 제약 없이 스마트토이를 컨트롤 할 수 있도록 제작되었다. 뿐만 아니라 사용자들이 손쉽게 제품을 사용할 수 있도록 키트별 교육 프로그램에 대한 동영상상을 제작하였다.

2.2. 사용성 평가

사용성 평가는 사용자가 직접 해당 제품을 사용하고 난 후 평가하는 사용자 중심의 평가 기술이다. 사용성 평가의 주요 목적은 개발된 제품이 의도된 목적에 부합되게 개발되었는지를 파악하는데 있다. 일반적으로 사용성 평가는 제품에 대해 얼마나 잘 사용할 수 있는지를 파악하기 위해 통제된 조건에서 평가가 이루어지게 된다. 하지만 제품 사용 시 사용자의 행동 및 시각에 대한 이해도를 높이기 위해 질적 연구를 추가하여 사용성 평가가 종종 이루어지게 된다. 사용성 평가 설 계시 평가에 사용될 시나리오를 작성하고 난 후 해당 시나리오에 맞게 사용자가 제품을 사용하게 된다. 이때 관찰자는 사용자의 제품 사용에 대해 실시간으로 관찰내용을 메모하게 되는 동적 검증이 이루어지게 된다. 또한, 관찰 전·후 사전 및 사후 설문지를 통해 관찰 과정에서 파악하지 못했던 사용자의 인지적 평가를 통해 피드백을 받는 정적 검증이 이루어지게 된다.

사용성 평가는 평가자 및 평가방법에 따라 여러 가지 방법으로 수행된다. 본 연구에서는 다양한 사용성 평가 방법 중에서 간단하고 가장 널리 사용되는 사용성 평가 방법 중 하나인 휴리스틱 평가 기법을 통해 사용성 평가를 실시하고자 한다. 휴리스틱 기법은 소수의 해당 제품

이나 서비스 전문가가 휴리스틱 항목을 얼마나 잘 준수하고 있는지에 대해 평가하는 기법이다. 이는 기존의 실증적 평가기법에 비해 비 시스템적 평가방법으로서 시간과 비용이 저렴한 장점을 가지고 있다. 이러한 휴리스틱 기법은 일반 사용자가 직접 제품이나 서비스를 사용하는 것과는 달리 전문가의 시각으로 평가가 이루어지기 때문에 개발 초기에 진행되는 경향이 있다. 따라서 휴리스틱 기법을 통해 도출된 결과는 계량적인 평가 자료를 구축하기 어렵다는 문제점이 있기 때문에 실증적 평가와 함께 사용되고 있다. 왜냐하면 사용자의 기술적 수준 및 이해도가 일반 사용자에 비해 전문가가 훨씬 높기 때문에 사용에 따른 오류를 정확히 파악하기 힘들기 때문이다. 따라서 휴리스틱 기법을 가장 잘 사용하는 방법 중 하나는 일반 사용자들에게 적용 가능한 휴리스틱 항목을 개발하여 사용자가 직접 휴리스틱 검사법을 실시해 보는 것이 좋다.

2.3. 휴리스틱 평가 항목

Nielsen[5]는 사용성 평가와 관련하여 인터페이스의 사용성, 효율성, 효과성을 측정할 수 있는 휴리스틱 기본 원칙 10가지를 제시하여 측정하였다. 최근까지 사용성 평가와 관련하여 그가 제시한 기본 원칙을 이용하여 해당 제품 및 서비스의 특성에 맞게 수정 보완하여 사용되고 있다. Nielsen이 제시한 10가지 기본 원칙은 아래 [표 1]과 같다.

본 연구에서는 김진우[6]가 제안한 디지털 애플리케이션 기반 서비스 휴리스틱 기반 사용성 항목인 6가지를 이용하여 사용성 평가를 실시하고자 한다. 그가 제안한 6가지 항목은 크게 정확한 심성모형 확립, 효율성 제공, 정확성 제공, 의미성 제공, 유연성 제공, 시스템 일관성 제공 등이다. 정확한 심성 모형확립의 경우 서비스가 사용자에게 정확한 심성모형을 구축할 수 있도록 하는지를 평가하는 항목으로 실행차, 평가차, 시스템 가치 항목을 이용하여 평가하게 된다. 효율성 제공은 사용자가 얼마나 빠르고 간단하게 원하는 과업을 수행할 수 있게 되는지를 평가하는 항목으로 반응성과 단축성을 이용하여 평가가 이루어지게 된다. 정확성은 사용자가 시스템을 이용하면서 나타날 수 있는 오류와 관련한 것으로서 사전 오류 방지, 오류 인식, 오류 진단, 오류 복구 등의 항목을 통해 평가가 이루어지게 된다. 의미성은 사용자가 원하는 정보나 기능을 제공해 주는지를 의미하

는 것으로 변화제시성과 이해가능성을 통해 평가가 이루어지게 된다. 유연성 제공의 경우 사용자가 원하는 방식으로 작업을 수행할 수 있는지를 의미하는 것으로 사용자 주도권, 대체성, 다중성, 개인화, 연결성 등의 항목으로 평가하게 된다. 마지막으로 시스템 일관성은 기능이나 정보가 다른 유사한 기기나 서비스와 비슷한 역할을 하는지를 의미하는 것으로 현실상황 일치성, 표준에 대한 부합성, 실제행위와의 일치성 등을 통해 평가가 이루어지게 된다.

Table. 1 10 rules of Heuristic evaluation

rules	definition
Visibility of System Status	• The system should give the user appropriate feedback within a certain time
Match between system and the real world	• The system must provide the user's language, words, etc., rather than system-centric.
User Control and Freedom	• Give users the option to get out of unwanted condition if they make a mistake
Consistency and Standards	• Words and forms provided by the system must conform to consistency and standards
Error Prevention	• Before the user commits an error, the system must check and present a device to prevent the error.
Recognition rather than recall	• Intuitive system design rather than user memorization of usage
Flexibility and Efficiency of use	• The system must be able to provide both beginners and experts in the way they want according to the user's skill level.
Aesthetic and minimalist design	• Do not provide unnecessary information in system design
Help users recognize, diagnose, and recover from errors	• Allow users to diagnose, identify, and recover from errors
Help and Documentation	• Documentation should be provided to better use the system

III. 연구 방법 및 결과

3.1. 연구방법

본 연구에서는 블록형 스마트토이를 실행하기 위한 애플리케이션에 대한 사용성 평가를 실시하기 위해 다

양한 사용성 평가 기법 중에서도 휴리스틱 기법을 통한 사용성 평가를 실시하고자 한다. 휴리스틱 기법은 제품 개발 초기 단계에서 주로 실시하는 사용성 평가 방법으로서 시제품인 연구대상에 적합하다고 할 수 있다[7]. 블록형 스마트토이 애플리케이션 사용성 평가를 위한 평가 문항을 개발하기 위해 연구자 2인 및 업체 전문가 3인이 기존에 개발되었던 휴리스틱 평가 문항을 개별적으로 평가하였다. 본 연구 전문가의 A, B는 경영정보시스템 박사 학위 소지자로서 관련분야에서 각각 15년, 13년 관련 경력의 소유자로서 현재 직업은 교수이다. 업체 전문가 C는 컴퓨터공학 학사 학위자로서 애플리케이션 전문 개발 업체에서 기획 및 개발을 담당하고 있으며 관련 경력은 16년이다. 이들 전문가 3인은 사용성 평가와 관련하여 다양한 평가 경험을 가지고 있으며, 평가 당시 본 연구에 사용된 애플리케이션을 1주일간 사용 후 평가를 실시하였다. 이를 통해 블록형 스마트 토이 애플리케이션에 적합한 평가문항들을 도출하였으며 선택된 평가 문항들을 본 연구 목적에 맞게 수정하였다. 연구 목적에 맞게 휴리스틱 사용성 평가 체크리스트를 수정한 후 3인의 전문가를 대상으로 스마트토이에 대한 휴리스틱 평가를 실시하였다.

3.2. 휴리스틱 사용성 평가 결과

휴리스틱 사용성 평가 결과 첫 번째 항목인 정확한 심성 모형 확립에서는 스마트토이 애플리케이션을 작동시키기 위한 사용자의 지각 및 이해정도를 향상시켜 사용에 따른 실행차를 효과적으로 줄일 수 있도록 설계되었다. 또한, 해당 애플리케이션은 사용자들에게 기능적, 유희적 가치를 제공하고 있는 것으로 드러났으며 스마트토이의 기능을 애플리케이션을 통해 사용자 중심으로 변경이 가능하도록 하여 개인의 개성을 드러낼 수 있는 개인적 가치를 제공하는 것으로 나타났다. 하지만, 해당 애플리케이션이 다른 사람에게 도움을 줄 수 있는 지에 대한 항목에서는 ‘그렇지 않음’으로 나타났다.

두 번째 사용성 평가 항목인 적절한 효율성 제공과 관련하여 스마트토이를 위한 애플리케이션의 반응은 적절한 시간 내에 제공되고 있었으며 현재 진행상황에 대한 알림이 이루어지고 있다. 또한, 신속한 수행이 가능하도록 홈에 주요 버튼을 적절히 배치하였으며 최소한의 표현만을 이용하여 기능버튼을 배치하였다. 하지만 버튼과 스위치의 구분이 명확하게 표현되어 있지 않아

이에 대한 수정이 필요한 것으로 나타났다.

세 번째 사용성 평가 항목인 적절한 정확한 제공과 관련하여 화면 및 기능 설정 화면은 설정 가능한 버튼 및 메뉴만 화면에 보이도록 함으로써 사용자의 혼란 여지를 최소화 하였다. 오류 발생 시 재시작 등의 방법으로 안내 메시지를 보이며 기존에 설정하였던 화면은 자동 저장되어 재시작 시 기존의 화면에 보이도록 설계하였다. 오류 발생 시 오류 발생원인 및 오류 정정에 필요한 시간 및 비용에 대한 내용이 자세히 제공되어 있지 않았다. 하지만 이는 스마트토이 애플리케이션의 주요 사용층이 초등학교 이하이기 때문인 것으로 파악된다.

네 번째 사용성 평가 항목으로 적절한 의미성 제공과 관련하여 현재 상태에 대해 사용자에게 명확하게 알리는 수준은 보통 이상이라는 하나, 의미성을 더욱 향상시키기 위해서는 수정을 위해 선택된 버튼의 테두리를 굵게 표시하는 등의 방법으로 수정 중인 대상을 보다 명확히 표현할 수 있도록 해야 한다. 또한, 버튼 및 스위치의 항목들은 각각의 그룹으로 명확히 구분되어 있으며, 이미 선택 완료된 기능들을 한 번 더 요약하여 보여줌으로써 명확한 기능 설정을 가능하게 하고 있는 것으로 나타났다.

다섯 번째 사용성 평가 항목으로 적절한 수준의 유연성 제공과 관련하여 사용자에게 적절한 수준으로 자유도를 제공하기 위해 이미 설정된 기능 버튼을 삭제하거나 차후에 해당 버튼에 대한 기능을 추가시킬 수 있도록 디자인되었다. 다만, 한 항목에 대한 부분적인 수정이 불가능하며, 삭제 후 재설정 하도록 되어 있어 한 항목에 대한 개별적 수정이 가능하도록 할 필요가 있다.

마지막 사용성 평가 항목으로 시스템 일관성과 관련하여 기능을 설명하는 메뉴는 사용자가 충분히 이해할 수 있도록 전문용어 및 외국어 등을 사용하지 않으며, 사용자가 일반적으로 기대하는 수준에서의 현실과의 일치성을 보이고 있다. 또한, 버튼의 모양과 이름이 버튼을 클릭했을 때 수행되는 기능과 서로 일치하며, 사용자가 그 기능 요소를 활성화시키기 전에 어떤 작업을 수행할 수 있는지 예측 가능하도록 제공되고 있다. 버튼을 설정할 때는 여러 페이지를 거치게 되고, 각 페이지에 대한 페이지명이 화면에 따로 나타나 있지는 않지만, 그림 및 아이콘만으로도 충분히 어떤 페이지인지 이해할 수 있게 제공되었다. 마지막으로 버튼의 색상, 화면 구조, 기능 설정 방식 등이 일관성 있는 구조와 일관성 있

는 표현 방법을 사용하고 있다.

IV. 결 론

본 연구에서는 스마트토이 작동을 위한 애플리케이션에 대한 사용성 평가를 실시하였다. 이를 위해 가장 널리 사용 중인 블록형 기반의 스마트토이에 대한 기능을 분석하고 해당 기능의 원활한 작동 및 설정을 위해 개발된 애플리케이션 서비스의 기능 및 디자인 등을 분석하였다. 사용성 평가는 다양한 사용성 평가 기법 중 하나인 전문가가 평가하는 휴리스틱을 기반으로 하였으며, 연구자와 업체 전문가들이 모여 다양한 휴리스틱 사용성 평가 문항들 중 스마트토이에 적합한 평가 문항을 도출하였다. 또한, 도출된 문항을 스마트토이에 맞게 수정하여 휴리스틱 기반 사용성 평가를 실시하였다.

분석 결과, 정확한 심성 모형은 전반적으로 확립되어 있으며, 사용자의 이해 가능 정도에 맞게 실행차를 효과적으로 줄이고, 기능적, 유희적, 개인적 가치를 제공할 수 있도록 디자인 되었다. 애플리케이션의 반응 시간은 적절하고, 신속한 수행에 도움이 되도록 최소한의 표현을 사용하여 기능 버튼을 제공함으로써 전체적으로 효율성이 제공되며 단, 버튼과 스위치 구분을 더욱 명확하게 표현한다면 효율성은 더욱 향상될 것으로 판단되었다. 사용자가 혼란스럽지 않도록 필요한 메뉴만 화면에 보이며, 오류 발생 시 메시지를 보임으로써 적절한 정확성을 제공하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 전반적으로 버튼 및 스위치 항목들은 각각의 그룹으로 명확히 구분되어 있고, 현재 상태를 사용자에게 명확하게 알릴 수 가능하며, 수정 및 기능 설정 시 선택된 버튼이 강조되도록 표현된다면 의미성을 더욱 향상시킬 수 있을 것이다. 한 항목에 대한 부분적인 수정이 불가능하다는 문제점이 발견되긴 하지만, 전반적으로는 이미 설정된 기능 버튼의 삭제 및 기능 추가는 원활하게 이루어질 수 있도록 설계되어 사용자에게 적절한 수준의 자유도 및 유연성을 제공하고 있는 것으로 나타났다. 사용자가 일반적으로 기대하는 수준에서의 현실과의 일치성을 보이고 있고, 수행되는 기능과도 일치하고 있으며, 버튼의 색상과 화면 구조 및 기능 설정 방식 등이 일관성 있게 표현되어 있는 것으로 나타났다.

본 연구결과는 개발 초기에 주로 사용되는 사용성 평

가기법인 휴리스틱 기법을 통해 결과가 도출되었기 때문에 일반화에 한계를 가질 수 있다. 따라서 개발 종료 후 일반 사용자를 대상으로 한 사용성 평가가 이루어져야 할 것이다. 또한, 본 연구에서 사용된 스마트 토이는 1종만을 대상으로 연구가 진행되어 일반화의 어려움이 있다. 본 연구결과가 일반화를 가지기 위해서는 3가지 이상의 스마트 토이를 대상으로 비교 연구를 진행하는 것이 더욱 타당하다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구 결과는 향후 스마트토이를 위한 애플리케이션의 사용성을 향상시키는데 기반이 될 수 있다.

ACKNOWLEDGEMENT

This paper was supported by RESEARCH FUND offered from Catholic University of Pusan in 2018

REFERENCES

- [1] H. J. Kwon.(2019, April). The Toy Industry, Coding Smart Toy Products for Children's Day[Internet]. Available: <https://kizmom.hankyung.com/news/view.html?aid=2019041132640&cid=3004>.
- [2] C.K. Lee(2017, October). Teaching Coding Toys Today and Encyclopedia Role... Today's Toys Become Smarter [Internet]. Available: <https://news.joins.com/article/2196651>.
- [3] S. W. Noh(2017, May). Emerging Smart Toy Market SW and Coding Early Education... Child learns by playing [Internet]. Available: <https://www.mk.co.kr/news/business/view/2017/05/300873>.
- [4] S. H. Noh, "The Categorization and Conceptualization of Smart Toy," *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, vol. 7, no.4, pp. 65-74, 2017.
- [5] J. Nielsen, "Heuristic evaluation," in *Usability Inspection Methods*, John Wiley & Sons, New York, NY, 1994.
- [6] J. W. Kim, *Introduction to Human Computer Interaction*, An graphics pub, Seoul, 2012.
- [7] A. Asmaa, A. Asma, "Usability Heuristics Evaluation for Child E-learning Applications," *Journal of Software*, vol.5, no. 6, pp. 654-661, 2010.



조동환(Donghwan Cho)
경남과학기술대학교 경영학과 교수
※관심분야: 사용성 평가, 기술사업화, 창업



최 훈(Hun Choi)
부산가톨릭대학교 경영정보학과 교수
※관심분야: 사용성 평가, 스마트토이, 신뢰회복, 고객 만족