

안드로이드 기반 디지털 사이니지 시스템 개발

Android based Digital Signage Systems Development

김 준 호[†] · 나 채 동*
(Jun-Ho Kim · Chae-Dong Na)

Abstract - The purpose of this study was to develop a system capable of operating a digital signage system at a low cost by utilizing existing equipment (TV, monitors, tablet PC, etc.). In particular, by developing an easy way to install the store's small business owners it can operate their small business installing digital signage in the store in addition to a public place. This easily exposed by a targeted advertising and local advertising and information of each store customers can maximize the advertising effect.

Key Words : Digital signage, Android, Video, Advertising, Application

1. 서 론

디지털 사이니지는 'TV·PC·휴대폰에 이은 제 4의 미디어' 또는 '정보미디어 제 4파'로 불리며 생활공간 속 미디어로 부상할 것으로 예상되고 있다[1]. 최근 클라우드 컴퓨팅과 빅데이터 활용 기술 완성도가 높아지면서 디지털 사이니지는 방대한 정보를 학습한 인공지능 및 복합적 비정형 디스플레이 구현이 가능한 수준으로 발전하게 될 것으로 예상되며, 스마트폰을 중심으로 개인·가정·사무실 등 비개발적 영역에서 진행되던 스마트 혁명이 공공장소까지 확산되면서 색다른 의미 및 가치를 가진 대중공간으로 재탄생이 예상된다[2]. 국내의 경우 강남역의 "미디어폴"부터 아파트 엘리베이터 내 LCD 디스플레이까지 디지털 사이니지가 소비자의 생활환경 깊숙이 파고들고 있다[3].

그러나, 다양한 기술적인 발전에도 불구하고, 아직도 디지털 사이니지는 새로운 디스플레이 장치를 구매하거나, 새롭게 제작해야 함으로써 추가 비용이 많이 발생하고, 사용자가 원하는 콘텐츠를 노출시키기가 매우 어려운 구조로 되어있는 현실이다. 편의점이나 대형 프랜차이즈에서는 자신들의 가맹점에 별도의 디스플레이 장치를 설치하고 인터넷 또는 사설 인트라넷을 활용하여 자사의 광고를 고객들에게 노출시키고 있지만, 이것 또한, 로컬 매장 각각의 고유한 정보가 아니라 지역의 가맹점주의 의견이 반영되지 않은 본사의 콘텐츠만 노출되고 있는 실정이다.

고객들에게는 실제 매장의 정보가 노출되거나, 지역의 정보가 노출 되는 것이 도움이 될 뿐만 아니라, 매장을 방문했

을 때 필요한 정보를 습득했을 경우 구매 확률이 더 높아질 것이 분명하다.

현재, 우리는 "디지털미디어" 시대를 넘어 "스마트미디어" 시대를 살아가고 있다. 스마트미디어는 온라인 네트워크 기반의 스마트 기기를 이용해 서비스 사업자와 이용자 간 또는 이용자들 간 상호작용이 가능하며 서비스 이용에 시·공간적 제약이 없는 융합형 서비스를 가능하게 하는 미디어를 말한다[4]. 디지털 사이니지도 기존 옥외형 디스플레이에 국한된 형태에서 벗어나 스마트폰과 태블릿 PC와 같은 모바일 기기와 연동되는 스마트 미디어와의 융합이 필요한 시점이다.

특히, 디지털 사이니지에서 노출되는 대부분의 콘텐츠는 소수의 대기업을 제외하고는 중소기업이 대부분이기 때문에 콘텐츠를 스스로 제작하거나 양질의 콘텐츠를 구매할 수 있을 만큼의 재정적인 자립도가 크지 않다는 것이다[5]. 더군다나 실제 소비자의 구매에 절대적인 영향을 미치는 소상공인들은 콘텐츠 제작은 물론이고, 디지털 사이니지라는 매체에 접근하기 어려운 실정이다.

본 연구는 디스플레이 장치 (TV, 컴퓨터 모니터, 태블릿 PC 등)를 소유하고 있는 사용자가 별도의 추가 디스플레이 장치를 구입하거나 설치하지 않고 기존 디스플레이 장치에 연결이 가능한 안드로이드 기반 단말기를 활용하여 사용자의 콘텐츠를 관리할 수 있으며, 디지털 사이니지와 같은 광고효과를 얻을 수 있는 시스템 개발에 초점을 맞추었다.

2. 본 론

2.1 기존 시스템과 본 연구의 차이점

지금까지의 전형적인 구현 사례로써 윈도우즈 서버 & 클라이언트 시스템으로 제작되었으며, 디지털 사이니지마다 디스플레이 보드와 클라이언트 프로그램을 설치해야만 했다. 문제는 구축비용이 비싸고 확장성이 떨어지며 유연성이 부족했으며, 한 가지 기능만을 위해 만들어진 소프트웨어와 이를 관리하기 위한 툴이라는 한계가 있었다[6]. 최근 모바일

[†] Corresponding Author : Dept. of Electrical Information Control, Dongseoul University, Korea

E-mail : hegler.kim@gmail.com

* Dept. of Electrical Information Control, Dongseoul University, Korea

접수일자 : 2016년 10월 10일

수정일자 : 2016년 11월 22일

최종완료 : 2016년 11월 29일

운영체제인 안드로이드가 탑재된 단말기가 빠르게 확산됨으로써 이를 활용한 디지털 사이니지 시스템들이 등장하게 되었다. 스마트 모바일 디바이스 기반 클라우드 디지털 사이니지 시스템[6]과 안드로이드 기반 DID (Digital Information Display) 전용 통합 플랫폼[7] 등이 있다. 안드로이드 기반 DID 전용 통합 플랫폼의 경우에는 기존 윈도우즈로 개발되었던 시스템을 안드로이드 App으로 개발하여 미들웨어로 개발된 App 스케줄러를 통해 리눅스 서버와 콘텐츠 관리 S/W에서 콘텐츠를 제어하는 시스템이다. LCD Display 클라이언트 프로그램은 관리 프로그램인 서버와 연결되어 있으며, 일정 및 시나리오 DB, 콘텐츠 DB와 데이터를 주고받으며 LCD 하드웨어에 화면을 전송하게 된다[7]. 이 시스템은 리눅스와 안드로이드를 활용하여 개발됨으로써, 기존 윈도우즈 시스템보다 구축비용이 저렴하다는 장점과 레이아웃 구성이 자유롭다는 장점이 있으나, 각각의 LCD 디스플레이에 클라이언트 프로그램을 통해 제어하기 때문에 확장성과 유연성 면에서 기존 시스템과 유사한 문제점을 가지고 있다. 스마트 모바일 디바이스 기반 클라우드 디지털 사이니지 시스템은 안드로이드 기반의 미들웨어가 설치된 셋톱박스를 사용한다. 셋톱박스는 인터넷을 통하여 서버에 연결되어 있으며 디지털 디스플레이에 정보를 영상으로 표시한다. 클라우드 서버에서 콘텐츠를 관리할 수 있으며, 안드로이드 기반 셋톱박스를 통해 다양한 디스플레이에 콘텐츠를 전달 할 수 있다는 점이 장점이다[6]. 하지만, 디스플레이의 다양한 레이아웃 구성 부분과 셋톱박스 외의 단말기를 사용할 수 없다는 점이 아쉬운 부분이다.

본 연구에서는 클라우드 서버에서 콘텐츠를 자유롭게 관리 할 수 있고[6], 다양한 디스플레이 화면에 대응할 수 있도록 레이아웃을 자유롭게 구성할 수 있으며[7], 셋톱박스 외에도 다양한 안드로이드 단말기 통해 디지털 사이니지 콘텐츠를 디스플레이 할 수 있는 시스템을 개발 하고자 한다.

2.2 시스템 제어구조

본 연구의 안드로이드 기반 디지털 사이니지 시스템의 하드웨어와 소프트웨어 구조는 그림 1과 같이 표현할 수 있는데 크게 세 가지 부분으로 분류 할 수 있다. 첫째, 광고영상 및 이미지를 업로드 하는 서버부분, 둘째, 서버와 통신하여 영상 및 이미지를 재생하는 단말기 부분(이 단말기를 통해 디스플레이 기기를 디지털 사이니지로 전환 시킬 수 있다), 그리고, 업로드 된 콘텐츠를 관리하는 관리 시스템 부분이다.

업로드가 가능한 콘텐츠 형식은 jpeg, avi, mp4 등이며, 영상이 업로드 될 때 ffmpeg을 통해 콘텐츠를 디스플레이 기기에 최적화 시킬 수 있도록 한다.

안드로이드 단말기는 연결된 디스플레이 장치를 안드로이드로 전환시키는 기능을 하며, 디지털 사이니지 App에서는 서버와 통신하여 업로드 된 콘텐츠를 동기화 시키고, 영상 및 이미지 관리 시스템을 통해 콘텐츠를 제어할 수 있다. 또한, 일일이 콘텐츠를 제어하기 어려운 상황에 있는 사용자를 위해, 더미(dummy) 형태로 업로드 된 콘텐츠를 재생 할 수 있다.



그림 1 안드로이드 기반 디지털 사이니지 시스템 구조
Fig. 1 Android-based digital signage system structure

2.3 디지털 사이니지 App 개발을 위한 안드로이드 단말기 사양 (안드로이드 Stick 동글, 스마트폰, 태블릿 PC 등)

본 연구에서는 USB 형태의 안드로이드 Stick을 활용하였으며, 다양한 형태의 안드로이드 Stick으로 테스트를 진행하였다. HD 이상의 영상을 제어하기 위해서는 최소 아래의 사양을 만족하는 안드로이드 단말기가 필요함을 알게 되었다. 또한, 아래의 표 1의 사양을 만족하는 USB 형태의 안드로이드 Stick 뿐만 아니라, 안드로이드 운영체제가 설치되어 있는 스마트폰 또는 안드로이드 태블릿 PC도 사용이 가능하다. HTML Port가 없는 스마트폰이나 태블릿 PC는 스마트폰 USB Port를 통해 HDMI로 변환되는 케이블을 사용하여 디스플레이 장치에 연결할 수 있기 때문이다. 안드로이드 기반 디지털 사이니지 App을 원활하게 사용하기 위해서는 최소 Dual Core 이상의 CPU가 필요하며, RAM도 1GB 이상이 필요하다. 최근에 출시되는 안드로이드 Stick은 Quad Core, 2GB RAM 이상을 지원한다. 서버와의 통신을 위해 WiFi를 기본적으로 지원해야 하며, 무선 마우스와 기타 장비를 추가로 연결하기 위해서는 Bluetooth도 필요하다. 대부분의 디스플레이가 터치센서를 지원하지 않기 때문에 마우스는 안드로이드 초기 설정에 필요하다. 마우스는 USB Port를 이용해서 유선으로 연결하거나, Bluetooth를 이용하여 무선으로 연결이 가능하다.

또한, 본 연구에서 개발한 App은 처음 App이 구동되었을 때, 서버와 접속하여 최근에 업데이트한 콘텐츠를 확인하여 다운로드하게 되고, 안드로이드 단말기에 내장되어있는 메모리에서 콘텐츠를 재생하게 된다. 이것은 설치장소의 WiFi 환경이 불안한 경우에도 콘텐츠의 재생이 끊어지지 않고 지속될 수 있도록 하기 위함이다. 이러한 이유로 안드로이드 단말기의 내장 메모리의 확장이 가능한 제품을 선택하였다.

안드로이드 단말기와 디스플레이의 연결은 HDMI Output port로 연결해서 콘텐츠를 전송한다.(HDMI Port가 없는 단말기의 경우, USB to HDMI 케이블을 사용할 수 있다.) 전원은 안드로이드 Stick에 전원 케이블이 함께 포함되어있으며, 대부분 안드로이드 스마트폰의 충전케이블과 공용으로 사용이 가능하고, 디스플레이 장치에 있는 USB를 이용하여 지속적인 전원 공급이 가능하다.

아래의 그림 2와 같이 안드로이드 Stick과 디스플레이 장치를 연결한 후 디지털 사이니지 App을 실행 시키면 된다. 또한, 본 연구를 통해 개발된 App은 안드로이드 Stick에 전원이 공급되어 실행하게 되면 가장 우선순위로 자동 실행이

되도록 설계했다. 이것은 사용자가 디지털 사이니지를 활용함에 있어서 사용자의 불편함을 최소화하기 위함이다. 또한, 안드로이드 Stick이 없는 경우, 안드로이드 운영체제가 설치되어있는 스마트폰 또는 태블릿 PC를 활용할 수 있다. 현재 사용하지 않는 구형 안드로이드 기반 스마트폰을 활용해서도 디지털 사이니지 시스템을 활용할 수 있다.

표 1 디지털 사이니지 App을 구동시키기 위한 안드로이드 단말기 최소 사양

Table 1 Minimum android terminal requirements for driving the digital signage App

| Specification | |
|---------------|-----------------|
| CPU | Dual Core 이상 |
| Frequency | 1.6GHz 이상 |
| RAM | 1GB DDR3 |
| ROM | 8GB 이상 |
| Storage | Micro SD |
| OS | Android 4.1 이상 |
| USB | USB 2.0 |
| SD Card | Micro SD Slot |
| HDMI | HDMI Output |
| Wireless | WiFi, Bluetooth |



그림 2 안드로이드 Stick을 디스플레이 장치에 연결한 모습
Fig. 2 Connect your Android Stick figure on a display device

2.4 안드로이드 기반 디지털 사이니지 App 개발

본 연구에서 개발한 안드로이드 기반 디지털 사이니지 App의 기본적인 운영절차는 그림 3과 같다.

App을 안드로이드 단말기(안드로이드 Stick 또는 스마트폰)에 설치한 후 안드로이드 단말기를 디스플레이 장치에 연결한다. 안드로이드 단말기에 전원이 입력되면 안드로이드가 부팅 되고, 자동으로 App이 실행된다. App이 실행되면 서버의 접속을 위해 무선 인터넷(WiFi)에 연결되어있는지 확인한다. 해당 App은 기본적으로 동영상 콘텐츠를 자주 사용하게 됨으로써, WiFi 환경에서만 동작할 수 있도록 개발하였다. 모바일 인터넷에 접속해서 사용할 경우 데이터 통신요금이 과도하게 청구 될 수 있기 때문이다. WiFi에 연결되었음이 확인되면 서버에 접속하여, 단말기 정보와 해당 IP를 확인한 후, 해당 단말기용으로 업로드 되어있는 새로운 콘텐

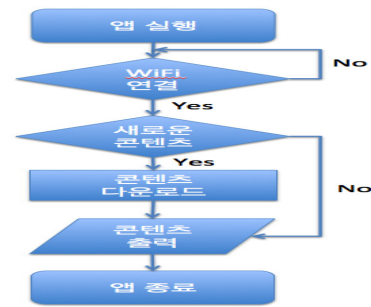


그림 3 안드로이드 기반 디지털 사이니지 App의 프로그램 순서도

Fig. 3 Android-based digital signage program flowchart of the App

츠가 업로드 되어있는지 확인과정을 거친다. 새로운 콘텐츠가 업로드 되어있음이 확인 되면 해당 콘텐츠를 안드로이드 단말기의 지정공간으로 다운로드 한다. 다운로드 폴더는 App 설치 서버에 업로드 할 때 만들어진 폴더를 복사해서 자동으로 생성된다. 최초 App 실행 시에는 업로드 되어있는 모든 콘텐츠를 다운로드 한 후 App이 실행된다. 콘텐츠의 다운로드가 끝나면, 해당 콘텐츠를 HDMI port를 통해 디스플레이 장치로 출력한다. App은 두 가지 형태로 개발했는데, Version 1은 콘텐츠를 관리프로그램을 통해 제어할 수 있는 형태이며, Version2는 콘텐츠를 하나하나 관리할 수 없는 환경일 경우에 다수의 콘텐츠를 업로드 한 후 순차적으로 반복 출력되는 형태이다.

2.5 콘텐츠 (동영상 및 이미지) 관리 서버 구축

관리하는 단말기의 운영체제에 관계없이 콘텐츠 관리를 쉽게 할 수 있기 위해서는 웹 브라우저에서 시스템 관리가 가능해야만 한다. 웹브라우저에서 콘텐츠를 관리할 때 다양한 기능을 구현하기 위한 시스템 구성은 그림 4와 같다.

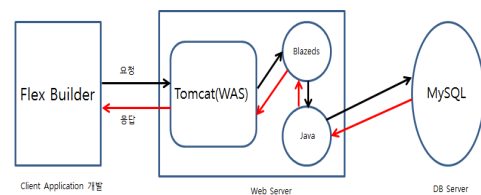


그림 4 디지털 사이니지 콘텐츠 관리 시스템 구성도
Fig. 4 Digital Signage Content Management System Diagram

Adobe 사의 웹 개발 저작도구인 Flex Builder를 활용하여 웹브라우저에서 동작하는 콘텐츠 관리용 S/W를 개발하였고, 콘텐츠 관리용 S/W와 통신하는 Web Server로는 Tomcat(WAS)을 설치했으며, Tomcat(WAS)와 JAVA를 연결해주는 Blazeds를 사용하였다. 데이터베이스는 MySQL을 사용했다. Flex Builder를 활용하여 관리 소프트웨어를 개발하게 되면, 웹 브라우저를 통해 소프트웨어가 동작함에 따라, 운영체제에 상관없이 소프트웨어가 동작하고, PC용 소

프웨어 수준의 UI를 구성할 수 있는 장점이 있으나, 모바일 환경에서 취약한 단점이 존재한다. 하지만, 디지털 사이니지 콘텐츠가 모바일 환경에서 제작되고 스마트폰을 통해 업로드 되는 것보다는 PC환경에서 제작되고 업로드 되는 것이 훨씬 더 많은 상황이기 때문에 특별한 경우를 제외하면, 장점이 훨씬 더 많다고 할 수 있다.



그림 5 디지털 사이니지 콘텐츠 관리 시스템
Fig. 5 Digital Signage Content Management System

그림 5는 디지털 사이니지 콘텐츠를 업로드하고 관리하는 소프트웨어의 초기 화면이다. 좌측의 보드는 업로드 된 콘텐츠를 제어하는 콘트롤 패널 이고, 우측의 보드는 가상 디지털 사이니지 화면이다. 업로드 된 콘텐츠는 ffmpeg을 통해 최적화된 해상도로 변환되어 데이터베이스에 저장되고, 저장된 콘텐츠가 디지털 사이니지 디스플레이에 재생되는 화면이 가상 보드에 프리뷰 된다. 프리뷰 된 콘텐츠는 마우스를 이용하여 크기 및 위치를 조절 할 수 있으며, 여러 대의 디스플레이가 연결된 DID의 경우 전체화면으로 재생이 가능하며, 특정 모니터를 부분적으로도 사용 가능하다.

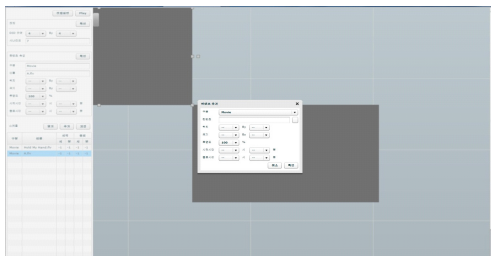


그림 6 콘텐츠 업로드 화면
Fig. 6 Content Upload screen

그림 6는 콘텐츠를 업로드 하는 화면이다. 디지털 사이니지 디스플레이에 재생되기를 원하는 콘텐츠를 선택하여 업로드 할 수 있다. 이렇게 업로드 된 콘텐츠는 데이터베이스에 저장되고 안드로이드 단말기에 설치되어있는 App과 동기화 과정을 거친 후 그림 7과 같이 App 내부의 저장 공간에 다운로드 된 후 재생된다.

그림 8은 안드로이드 Stick을 그림 2와 같이 연결 한 후 App이 실행되는 화면이다. 서버와 동기화 과정을 거친 후 서버에 업로드 되어 있는 영상을 다운로드 한 후 다운로드 순서대로 재생된다. Flex Builder로 개발된 소프트웨어는 화면의 UI와 기능적인 부분은 Action Script를 사용하여 프로그래밍 했으며, 서버와의 통신 부분과 Backend는 Java로 개발했다.

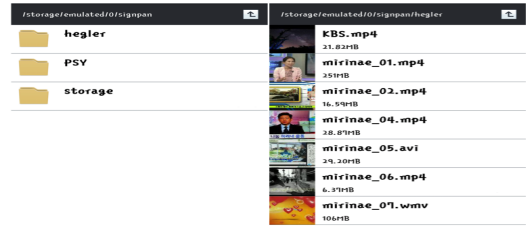


그림 7 서버 동기화과정을 거친 후 App 내부 저장소에 다운로드 되어있는 동영상 파일
Fig. 7 After the server synchronization process video files that are downloaded on the App inside

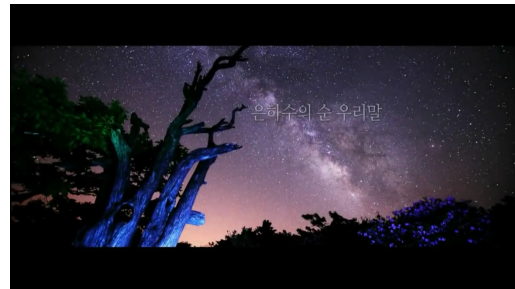


그림 8 디지털 사이니지에서 재생되는 영상 콘텐츠
Fig. 8 Video content playback on digital signage

3. 결 론

본 연구의 목적은 안드로이드 운영체제 기반의 디지털 사이니지 시스템을 개발하여, 누구나 쉽게 자신의 콘텐츠를 디지털 사이니지에 업로드하고 관리할 수 있는 시스템을 개발하는 것이다. 본 연구의 결과물은 안드로이드 단말기(안드로이드 Stick 또는 안드로이드 운영체제 기반의 구형 스마트폰)를 활용하여 기존 TV나 기타 디지털 디스플레이 장비를 디지털 사이니지 디스플레이로 전환이 가능한 App과 콘텐츠를 업로드 할 수 있는 서버와 데이터베이스 구축, 그리고 이를 관리하는 관리용 소프트웨어이다. 본론에서 서술한 바와 같이 디지털 사이니지 용 안드로이드 App은 서버와의 통신을 통해 콘텐츠를 동기화 시키고 콘텐츠를 디지털 사이니지 디스플레이에 출력하여 재생하는 역할을 하게 되며, Flex Builder를 활용한 관리용 소프트웨어는 웹 브라우저 방식으로 제작되어 특정 운영체제에 종속되지 않는 브라우저 방식으로 동작한다.

특히, 디지털 사이니지 용 안드로이드 App은 콘텐츠를 하나씩 제어할 수 있는 버전과 dummy 형태로 콘텐츠를 재생하는 버전으로 각각 개발되었는데, Dummy 버전은 사용자가 콘텐츠를 제어하기 힘든 환경에서도 디지털 사이니지에 콘텐츠가 재생될 수 있도록 했다.

본 연구를 통해 기존의 디스플레이 장치를 손쉽게 디지털 사이니지로 전환할 수 있는 시스템을 개발함으로써 디지털 사이니지의 개인화 측면에서 한걸음 진보했다고 할 수 있다.

다만, 현재 개발된 관리 시스템은 PC에서 최적화 되어있으며, 모바일 환경에서도 쉽게 콘텐츠 제어가 가능할 수 있도록 추가 연구 개발이 필요하며, 콘텐츠의 재생뿐만이 아니

라, 다양한 이벤트를 관리하고, 각각의 사용자 디스플레이를 제어할 수 있는 관리 시스템으로의 추가 개발도 진행되어야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 동서울대학교 산학협력단 부설 연구지원센터의 지원에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사 드립니다.

References

- [1] Park Ju Sung (2012), Concept and future prospects of digital signage. *Journal of Communications & Radio Spectrum*, 50(6), pp.46~51
- [2] Choi Kwang Hun, Lee Kyung Sil (2014), The direction and evolution of the economic effects of digital signage. *Korea Institute for Industrial Economics & Trading, Industry Insights Future*, No.599
- [3] Jun Jong Woo, Park Hyun, Cheon Yong Seok (2012), An Exploratory Approach on the Measurement Index of Digital Signage Advertising Effects. *Journal of Outdoor Advertising Research*. 9(2), pp.119~141.
- [4] Min Dea Hong(2013), A Review on Smart Media Service & Policy Direction. *The Korea Institute of Communications and Information Sciences*, pp.435~436
- [5] Chun Yong Seok(2014), In the smart digital advertising industry Activation of the direction sought signage, *Information and Communication Broadcasting Policy*, Article 26 No. 14, No.582, pp.1~22.
- [6] Hee Dong Kim and Jeungho Kim(2016), Smart Mobile Device Based Cloud Digital Signage System, *The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences* 33(5), 35-38 (4 pages)
- [7] Chil Su Kim, Myung Sub Lee, Chang Hyeon Park(2012), Implementation of an App Scheduler for the Effective Display of Advertisement Contents on Android Platform, *The Journal of the Korea Contents Association / v.12 no.11*, pp.20-29

저 자 소 개



김 준 호 (Kim Jun Ho)

1972년 12월 12일생. 2006년 서울과학기술대학교 전자IT미디어공학과 졸업. 2009년 동 대학원 IT정책전공 졸업(석사). 2012년 동 대학원 IT정책전공 수료(박사). 2013년~현재 동서울대학교 전기정보제어과 교수



나 채 동 (Na Chae Dong)

1954년 11월 3일생. 1979년 숭실대학교 전기공학과 졸업. 1983년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1992년 동 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1983~1991년 한국전기연구원 근무. 1991년~현재 동서울대학교 전기정보제어과 교수