

스마트 모바일 엘리베이터 제어 시스템 구축

김운용^o

^o강원도립대학 디지털콘텐츠개발과

e-mail : wykim@gw.ac.kr

The Implementation of Smart Mobile Elevator Control System

Woon-Yong Kim^o

^oDept. of Digital Contents Technique, Gangwon Provincial College

● 요약 ●

전통산업의 고도화를 위한 노력으로 IT융합이 다양한 분야로 확대되고 있다. 특히 무선네트워크 및 센서기술의 발달, 스마트폰과 같은 지능화된 단말기의 보급은 정보의 활용성을 높이고 산업 전반으로 확대되고 있다. 엘리베이터 시스템 역시 다양한 분야로의 진화를 추구하고 있으며, 사용자의 요구를 수용하고자하는 노력으로 기존 기계적인 환경에 다변화된 접근방식과 정보전달을 제공함으로써 엘리베이터가 삶의 새로운 중심 모델로 자리 잡고 있다. 이에 본 논문에서는 보다 향상된 사용자 접근 제어를 제공하기 위해 기존 엘리베이터 시스템을 확장한 IT환경기반의 엘리베이터 제어시스템을 구축하고 스마트 모바일 시스템과 결합한 제어 모델을 제시한다. 이를 통해 사용자의 직접적인 엘리베이터 접근을 포함한 무선 환경의 보다 효율적인 원격 접근 방식을 제공함으로써 사용자의 편의성 및 장애인들의 접근성 향상에 도움을 제공할 수 있을 것이다.

키워드: IT융합(IT Convergence), 엘리베이터 시스템(Elevator System), 스마트폰(Smart Phone), 원격제어(Remote Control)

I. 서론

홈네트워크 및 지능화된 아파트 및 초고층 빌딩 등의 건설과 더불어 엘리베이터 시스템은 이제 어느 건물에서도 볼 수 있는 생활의 필수적인 요소로 인식되고 있다. 또한 IT융합기술 역시 다양한 산업분야로 확대되어 가면서 산업 간의 경계가 사라지고 새로운 시장이 생성되는 등 다양한 변화를 만들어내고 있다[1]. 그러나 현재의 대부분의 엘리베이터 시스템은 하드웨어적인 제어와 운행에 초점을 맞추고 관리 및 감시 수준의 처리를 담당하고 있으며 사용자의 다양하고 복잡한 요구를 충분히 반영하지 못하고 있다[2]. 이에 본 논문에서는 사용자의 다양한 접근 제어를 처리할 수 있는 IT기반의 엘리베이터 시스템 모델을 제시하고자한다. 이를 위해 기존 PLC기반의 엘리베이터 시스템을 확장한 IT기반의 제어시스템을 구성하고 이를 바탕으로 스마트폰을 이용한 원격제어 시스템 모델을 제시한다. 이러한 다양한 접근성의 제공은 사용자에게 풍부한 정보서비스를 제공함으로써 사용자의 편의성을 향상시킬 뿐만 아니라 장애인들의 엘리베이터 접근성을 향상시키는데 도움을 제공할 수 있을 것이다. 또한 원격감시 및 관리를 통해 효율적인 유지보수 환경을 제공할 수 있을 것이다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 기존 엘리베이터 시스템과 연관된 연구 분야를 포함하여 기존 시스템 구조 및 환경에서의 문제점을 다루고 3장에서 IT기반의 엘리베이터 시스템 구조와 안드로이드 시스템이 탑재된 스마트 폰 기반의 원격제어 시스템을 제시한다. 4장에서는 제안된 시스템 구현모델을 보이고 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

1. 기존 엘리베이터 시스템 구조

엘리베이터를 구성하는 요소로 전동기, 전자 브레이크, 트랙션 머신, 제어장치, 조속기, 자동 착상 장치, 완충기, 카, 전동 문 닫힘 장치, 균형추 등 다양한 요소들을 포함하고 있으며 이들은 제어장치를 통해 시스템을 제어한다. 엘리베이터 내부의 제어장치는 CAN(Controller Area Network)통신을 통해 카 내부와 홀을 통해 데이터정보를 주고받는다[3]. 개괄적인 엘리베이터 구조와 이들 간의 통신 환경은 그림 1과 같다.

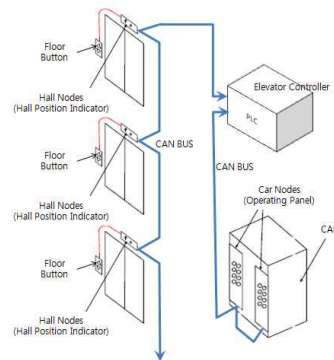


그림 1. 엘리베이터 통신 구조

Fig. 1. Elevator Communication Architecture

엘리베이터 시스템에서 사용되는 CAN은 Bosch사에서 차량제어를 위한 통신 시스템으로 개발되었으나, 산업용 분산제어 분야에서 원거리 통신, 네트워크의 단순화, 배선 비용 절감 및 설치의 용이성 등에 의해 활용도가 높다. 본 논문에서 사용되는 엘리베이터 시스템은 카(CAR), 홀(HALL)의 층 버튼 그리고 홀 위치 안내(Hall Position Indicator)상에 정보제공 및 제어를 위해 CAN통신을 사용한다.

2. 엘리베이터 시스템 연구 분야

기존의 엘리베이터 관련 연구와 개발은 대부분 엘리베이터의 효율적인 제어 및 그룹관리 등을 통한 엘리베이터 운행에 관한 연구나 엘리베이터 감시 및 통합 관련 연구들이 집중되어 왔으며, IT 융합형 엘리베이터 모델에 대한 연구가 거의 이루어지지 않고 있다[2]. 최근 들어 터치기반의 호출 인터페이스를 구현하여 기존의 기계적인 버튼 구조를 개선하고자 하였다[4]. 또한 지문인식 엘리베이터 개발, RFID태그를 활용한 엘리베이터 제어 및 TFT LCD 디스플레이 장치를 엘리베이터 내부에 설치하여 사용자들에게 서비스를 제공하고 있다[5][6]. 그러나 기존의 연구는 기존 엘리베이터 시스템의 부가기능을 제공하는 수준으로 엘리베이터와 IT융합 모델로의 연구는 미비한 실정이다.

III. 스마트 모바일 엘리베이터 제어 시스템 모델

1. 스마트 모바일 엘리베이터 시스템 구조

기존 PLC기반의 엘리베이터시스템 구조를 확장하여 정보 제공 및 제어서비스를 다루기 위해 그림 2와 같은 스마트 모바일 환경을 포함한 시스템 구조를 제시한다.

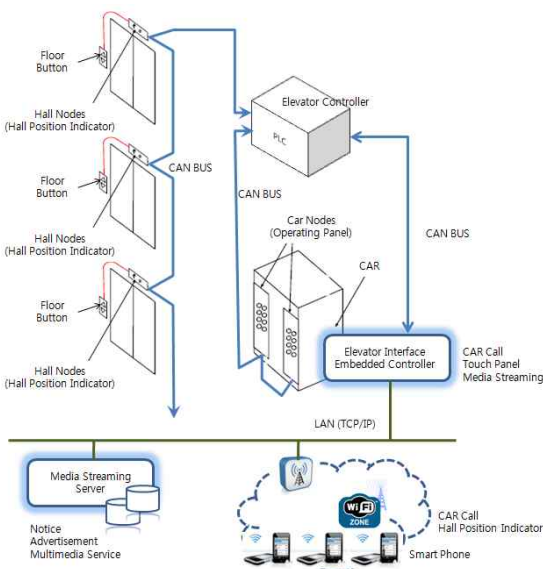


그림 2. 스마트 모바일 엘리베이터 시스템 제어 구조
Fig. 2. Smart Mobile Elevator System Control Architecture

제안된 엘리베이터 시스템 구조는 크게 엘리베이터 기계부, 제어반(Elevator Controller), 임베디드 환경의 터치기반 엘리베이터 제어 인터페이스(Elevator Interface), 광고서비스를 위한 스트리밍 서버(Media Streaming Server) 그리고 WiFi환경의 스마트폰(Smart Phone)부로 구성된다.

먼저 제어반은 엘리베이터 상태정보를 수집하고 카(CAR)콜에 대한 명령처리 및 전반적인 엘리베이터 제어에 해당하는 일을 수행한다. 임베디드 기반 엘리베이터 제어 인터페이스(Elevator Interface)는 카내부에 위치하여 현재 엘리베이터 상태정보를 디스플레이하고 터치스크린을 통해 10키 방식의 층 정보 등록 처리를 담당한다. 또한 유휴 기간 중 스트리밍 서버를 통해 전달되는 광고 및 안내 정보를 스크린에 제공한다. 스트리밍 서버(Media Streaming Server)는 기업이나 아파트에 필요한 정보를 실시간적으로 관련 엘리베이터에 브로드캐스팅형태로 제공한다. 마지막으로 스마트폰(Smart Phone)에서는 무선 환경에서 원격으로 엘리베이터 상태정보를 얻고 필요시 카콜(CAR Call)을 요청한다.

2. 스마트 모바일 엘리베이터 시스템 모듈구조

스마트 모바일 서비스를 제공하는 확장형 엘리베이터 시스템 모듈과 그들 간의 관계 및 정보전달 체계는 그림 3과 같다.

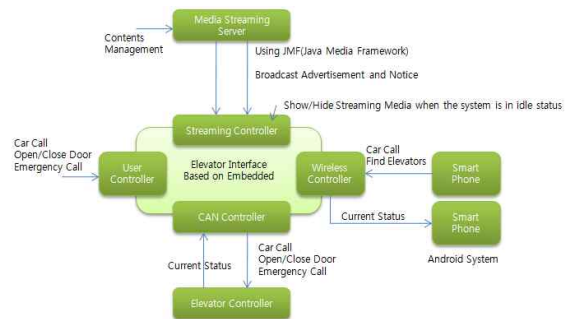


그림 3. 시스템 모듈간의 상관관계 및 흐름도
Fig. 3. Flow and Relations of the modules of the System

시스템 모델은 크게 사용자 제어부(User Controller), CAN통신 제어부(CAN Controller), 스트리밍 제어부(Streaming Controller), 무선 통신 제어부(Wireless Controller)로 4부분으로 나누어진다.

- 사용자 제어부(User Controller)

사용자 제어부는 엘리베이터 사용자의 입력처리를 담당하며, 카콜(CAR Call), 도어 열림/단합, 비상호출과 같은 사용자의 엘리베이터 조작에 필요한 제어신호를 터치패드 환경에서 인식하고 인식된 정보를 CAN통신 제어부로 전달한다. 초고층 빌딩등 층이 많은 건물의 층번호 호출을 위해 10키방식을 적용한다.

- CAN통신 제어부(CAN Controller)

CAN통신 제어부는 사용자의 입력 신호를 엘리베이터 제어반에 전달하여 기계적인 동작을 지시하며, 제어반으로부터 주기적으

로 전달되는 엘리베이터 상태정보를 인터페이스 화면에 전달하여 엘리베이터 상황정보를 파악할 수 있게 한다.

• 스트리밍 제어부(Streaming Controller)

스트리밍 제어부는 빌딩 내 안내나 광고정보를 제작하고 이를 연관된 엘리베이터들에 스트리밍방식으로 영상 데이터를 전달한다. 엘리베이터 제어 인터페이스는 전달되는 스트리밍 영상데이터를 엘리베이터 유희시간이 발생 시 화면에 디스플레이 한다.

• 무선 통신 제어부(Wireless Controller)

무선 통신 제어부는 스마트폰과 엘리베이터간의 무선 통신을 제어하기위해 사용된다. 스마트폰을 통해 접속요구 수용 및 엘리베이터와 떨어진 공간에서 해당 층으로 카(CAR)을 호출한다. 또한 엘리베이터 상태 정보를 현재 접속된 스마트폰들에 주기적으로 전송한다.

IV. 시스템 구현

1. 제안된 시스템 프레임워크

3장에서 제시된 모델을 기반으로 구성된 시스템 프레임워크는 그림 4와 같다. 프레임워크 구성은 자바 및 안드로이드 환경으로 구축하였다.

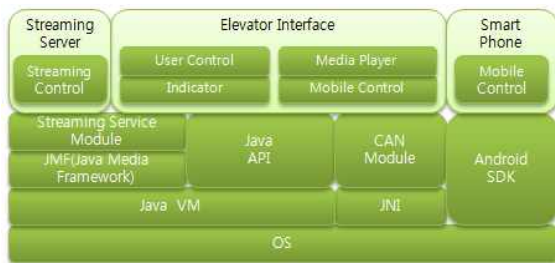


그림 4. 제안된 엘리베이터 시스템 프레임워크
Fig. 4. The Framework of the Elevator System

제안된 시스템 구축을 위해 먼저 제어반 구조를 가진 엘리베이터 시뮬레이터를 제작하였다. 제작된 시뮬레이터 환경에서 스마트 모바일 환경을 지원하는 엘리베이터 제어 시스템을 구축하기위해 먼저 스트리밍서비스는 JMF(Java Media Framework)를 이용하고, CAN통신제어는 JNI(Java Native Interface)환경으로 개발하였다. 또한 터치기반의 사용자 인터페이스는 자바 환경으로 구축하였으며, 엘리베이터의 원격제어를 위해 스마트폰용 어플리케이션을 안드로이드 시스템을 이용하여 개발하였다.

2. 제안된 엘리베이터 제어시스템 구현

본 논문에서 제안된 스마트 모바일 엘리베이터 제어시스템 구현 모델은 엘리베이터 시뮬레이터(Elevator Simulator), 제어반

(Elevator Controller),미디어 스트리밍서버(Media Streaming Server), 엘리베이터 제어 인터페이스(Elevator Control Interface) 그리고 원격 제어 프로그램(Smart Mobile Elevator Control Application)으로 그림5와 같다.

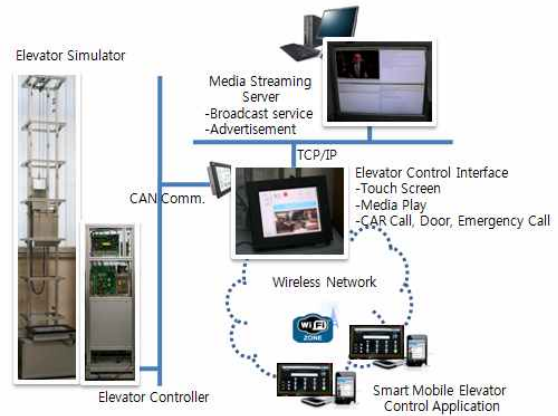


그림 5. 스마트 모바일 엘리베이터 제어 시스템
Fig. 5. Smart Mobile Elevator Control System

구현된 제어시스템에서 엘리베이터 제어 인터페이스 부는 스트리밍서버로부터 광고 서비스를 수신하고 모바일 어플리케이션 제어를 담당한다. 이 인터페이스 부는 그림 6과 같이 10키 방식의 입력모드와 유희시간 중 광고서비스를 제공한다.



그림 6. 터치기반 엘리베이터 제어 인터페이스
Fig. 6. Elevator Control Interface based on Touch Screen

스마트폰용 모바일 엘리베이터 제어용 어플리케이션은 안드로이드 환경으로 개발되며 원격제어를 통해 엘리베이터를 호출하고 상태정보를 얻어온다. 스마트폰 사용자는 어플리케이션을 실행 시 자신과 연관된 엘리베이터를 검색하고 사용자 접속을 시도한다. 접속이 완료되면 주기적으로 현재의 엘리베이터 정보를 수신하고 필요시 원하는 층 번호를 선택하여 엘리베이터를 해당 층으로 호출할 수 있다. 선택된 자신의 층은 필요 시 취소 가능하다. 엘리베이터 제어 인터페이스와 동일하게 10키 방식을 사용하고 있으며 UI형태는 그림 7과 같다.



그림 7. 모바일 어플리케이션 인터페이스
Fig. 7. Mobile Application Interface

V. 결론

최근 빌딩의 초고층화, 고급화, 장애인 접근성 고려등을 통해 모든 빌딩에 엘리베이터 필수로 설치되고 있으며 점차 생활의 중심적인 역할을 담당하고 있다. 이에 기존의 엘리베이터 제어 시스템의 사용자 편의성의 한계로 인해 IT융합을 통한 다양한 시도가

이루어지고 있다. 본 논문은 IT융합을 통한 접근제어의 고급화를 통해 변화된 사용자의 요구를 수용하고자 하였다. 먼저 기계식 버튼 구조를 임베디드 기반의 터치스크린 환경으로 변화함과 동시에 스트리밍 광고 서비스와 모바일 접근을 통한 원격 제어 구조를 제시하였다. 이를 통해 정보의 활용성을 높임으로써 유지 보수의 효율성을 제공하고 다양한 사용자의 접근성을 보장함으로써 보다 효과적인 엘리베이터 활용을 이끌어 낼 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] KRG, “2010년 IT시장백서”, KRG보고서, <http://www.krgweb.com>, 2010
- [2] 신승식, 유봉선, “엘리베이터 운행 예정 정보 표시기 구현”, 정보처리학회논문지 A 제12-A권 제1호, 2005
- [3] 김주찬, “CAN통신으로 구현한 엘리베이터 제어시스템”, 한국승강기공학회 추계학술발표논문집, 2006
- [4] 정지현, “초고층 빌딩내의 엘리베이터 인터페이스 디자인에 관한 연구”, 홍익대학교, 박사학위논문, 2007
- [5] 장진모, “엘리베이터의 최신기술 동향”, 한국승강기공학회지 (2004-12), 2004
- [6] 소선섭, 은성배, “ZigBee 태그기반 아파트 위치인식시스템 설계 및 구현”, 전자공학회논문지 제44권 TC편 제10호, 2007