

클러스터링 기법을 이용한 스마트 엘리베이터 운영관리 모바일 어플리케이션 설계

박홍복* · 손관영* · 최금강* · 황유경*

*부경대학교

Smart elevator operation management mobile application design
using clustering techniques

Hung-Bog Park* · Gwan-yeong Son* · Geum-kang Choi* · You-kyung Hwang*

*Pukyong National University

E-mail : misael92@naver.com

요 약

본 논문에서는 건물의 고층화에 따른 아파트 및 중소 규모의 빌딩들의 층수가 높아짐에 따라 사용자의 보다 향상된 엘리베이터 접근 제어와 편리성을 제공하기 위해 기존 엘리베이터 시스템을 확장하여 빅데이터 로그 분석 기법 중 클러스터링(K-평균 군집분석)을 통한 스마트 엘리베이터와 스마트 모바일 시스템을 결합한 제어 모델을 제안한다. 엘리베이터 호출 데이터를 이용한 클러스터링을 통해 엘리베이터의 최적의 위치를 찾아내고, 스마트폰을 이용하여 엘리베이터의 상태를 파악하고 제어를 할 수 있게 한다. 이를 통해 사용자의 엘리베이터 대기시간을 감소시키고 효율적인 원격제어를 통해 편리성을 향상 시킬 수 있다.

ABSTRACT

It's being a trend that contemporary buildings are getting higher. And in line with this, we suggest the smart elevator operation management mobile application which is designed using clustering techniques to improve user's elevator access control and convenience. This clustering technique using the elevator's calling data make it possible to find its best position, and know the state of it using a smart phone as well. With this, not only the users' waiting time can be decreased, but also their convenience can be improved with the remote control system that got efficient a lot.

키워드

클러스터링, 엘리베이터, 스마트 모바일

I. 서 론

최근 신축되는 대부분 건축물은 고층화라는 특징을 지향하고 있으며, 이로 인하여 엘리베이터가 유일한 이동 수단이 되었다. 건물의 고층화에 따른 아파트 및 중소 규모의 빌딩들의 높이가 높아짐에 따라 이동 수단을 이용한 사용자들의 다양한 요구 또한 증가하고 있다 [1].

따라서 자체 내장된 소프트웨어를 통해 효율적으로 엘리베이터를 운영하고 엘리베이터에 IoT(Internet of Things)를 접목함으로써 스마트폰으로 엘리베이터의 상태를 확인 및 제어하는 '스마트 엘리베이터'를 운영하기 위해 본 논문

에서는 빅데이터 로그 분석을 통한 스마트 엘리베이터와 스마트 모바일 시스템을 결합한 제어 모델을 제안한다.

II. 관련 연구

논문 [2]는 기존 PLC기반의 엘리베이터 시스템을 확장한 IT기반의 제어시스템과 스마트폰을 이용한 원격제어 시스템모형을 제안하였다. 논문 [3]은 퍼지기법을 이용하여 기존의 제어방식보다 효율적인 방식을 제안하였다. 하지만 퍼지기법을 이용한 제어방식은 전체 엘리베이터 이용시간은

감소하지만 개인의 대기시간은 증가한다는 단점이 있다.

III. 스마트 엘리베이터의 모바일 어플리케이션 설계

본 논문에서 제시한 엘리베이터 시스템은 [그림 1] 와 같이 클라이언트(스마트폰), 서버, 엘리베이터 제어 모듈(MCU)의 3분류로 나눌 수 있다. 클라이언트(스마트폰)가 안드로이드 앱을 통해 서버에게 신호를 보내면 TCP/IP 프로토콜을 사용하여 신호가 서버에게 전달되고 서버는 받은 신호를 엘리베이터 제어모듈에 전송하게 된다. 이렇게 하면 클라이언트들은 스마트폰 앱을 통해서 엘리베이터의 현재 위치와 상태를 실시간으로 알 수 있고, 엘리베이터를 앞에서 누르지 않고도 앱을 통하여 엘리베이터를 원격제어할 수 있다. 엘리베이터 제어모듈은 실시간 위치와 상태를 실시간으로 서버로 전송해 준다.

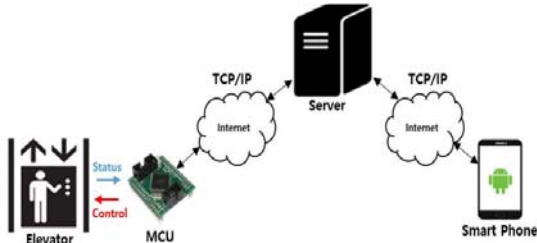


그림 1. 원격 제어 시스템 구성도

빅데이터 로그 분석을 통한 스마트엘리베이터를 구현하기 위해서 데이터 클러스터링을 이용한다. 데이터 클러스터링을 통해 데이터를 분류하기 위해 K-평균 군집 분석을 사용한다.

서버에 저장된 데이터를 읽어와 K개의 군집 갯수를 정한다. 그리고 K개의 데이터를 임의로 추출하여 초기 군집을 형성하고 시간 간격의 차로 거리를 계산하여 가까운 군집으로 데이터를 할당 후 각 군집의 중심 데이터를 다시 계산 후 거리 계산하여 데이터를 재할당 한다. 이것을 군집이 변경되지 않을 때까지 계속해서 반복 수행한다. 군집이 더이상 변경되지 않으면 K-평균 군집분석이 완료되었다고 판단하고 엘리베이터가 군집의 처음시간부터 끝시간까지 엘리베이터 호출이 없으면 평균 엘리베이터 층 수로 움직이게 된다.

IV. 분석

데이터를 생성하여 대기시간을 비교 분석한다. 엘리베이터의 초기 위치는 1층으로 가정하고 한 층을 지나가는데 걸리는 시간은 2초로 설정한다.

클러스터링 적용하지 않은 엘리베이터					클러스터링 적용 한 엘리베이터				
호출시간	호출층	최종위치	이동층수	대기시간(초)	호출시간	호출층	최종위치	이동층수	대기시간(초)
7:14	1	40	0	0	7:14	1	1	0	0
8:40	1	40	39	78	8:40	1	1	0	0
8:45	1	30	39	78	8:45	1	1	0	0
9:10	1	20	29	58	9:10	1	1	0	0
9:20	1	25	19	38	9:20	1	1	0	0
10:10	1	30	24	48	10:10	1	1	0	0
11:42	38	40	8	16	11:42	38	38	37	74
11:58	40	38	0	0	11:58	40	38	2	4
12:05	40	3	2	4	12:05	40	38	2	4
12:11	30	5	27	54	12:11	30	38	8	16
14:20	40	1	35	70	14:20	40	38	2	4
16:13	29	3	28	56	16:13	29	34	9	18
17:49	35	4	32	64	17:49	35	34	1	2
17:52	33	1	29	58	17:52	33	34	1	2
18:00	30	1	29	58	18:00	30	34	4	8
18:30	40	1	39	78	18:30	40	34	6	12
18:40	36	20	35	70	18:40	36	34	2	4
20:20	35	1	15	30	20:20	35	34	1	2
계			429	858	계			75	150

그림 2. 대기시간 계산

클러스터링을 적용하지 않았을 경우 총 대기시간은 858초이며 클러스터링을 적용한 경우 총 대기시간은 150초이므로 대기시간이 약 82.5% 감소를 알 수 있다.

V. 결론

본 논문에서는 더욱 향상된 사용자 접근 제어와 편리성을 제공하기 위해 클러스터링을 기반으로 한 엘리베이터 운영과, 스마트 모바일 시스템과 결합한 제어 모델을 제안하였다. 엘리베이터에 MCU를 부착함으로써 스마트폰에서 엘리베이터를 원격으로 제어하고, 상태를 확인할 수 있게 하였고, 데이터 클러스터링을 이용해 시간별로 엘리베이터의 최적 위치를 찾음으로써 근본적으로 사용자의 대기시간을 감소시키고 편리성을 제공한다.

본 논문에서 제시한 스마트 엘리베이터 및 어플리케이션을 이용하면 고층화된 빌딩에서 사용자의 엘리베이터 대기시간을 감소시킬 수 있고, 이 시스템의 본질은 앱을 통해 디지털 기기의 상태를 원격으로 확인하고 조작하는 장치이므로, 엘리베이터뿐 아니라 많은 디지털 기기들에 응용하여 스마트폰 앱으로 상태를 확인하고 제어하는 등 사용자의 편리성을 추구할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 전종백, "이더넷을 이용한 CAN 기반 엘리베이터 원격 모니터링 시스템 구현에 관한 연구", 경남과학기술대학교 대학원 석사논문, 2013
- [2] 김운용, "스마트 모바일 엘리베이터 제어 시스템 구축", 한국 컴퓨터 정보학회 하계학술대회 논문집 제 18권 제2호, 2010. 7
- [3] 김진성, 임장춘, 우영운, 이임진, 박충식, "퍼지 추론 기법을 이용한 지능형 엘리베이터 시스템", 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, p417-319, 2011.1,