**[양식7] 특허출원명세서**

【직무발명 기안서】

【발명의 명칭】{Title of The Invention}

엘리베이터 원격 호출을 위한 스마트 엘리베이터 시스템(The system of smart elevator system service for remote call using real-time data processed by Deep learning technology)

【기술분야】

본 발명은 큰 규모의 건물 혹은 엘리베이터 수가 많은 건물에서의 엘리베이터의 효율적 사용에 관한 것으로서, 엘리베이터 외부의 실시간 대기열, 엘리베이터 내부의 인원 수등의 정보를 포함한 현재 정보 및 실시간 엘리베이터 사용량을 실시간으로 수집 및 분석하여 엘리베이터 사용을 보다 편리하게 하고 사용자들에게 가장 빠르고 효율적인 엘리베이터 할당을 제공해주는 것을 목표로 한다.

데이터 수집은 영상 데이터에 대한 Object Detection, 엘리베이터 제어반(COB)로부터 실시간 엘리베이터 운행정보를 수집함으로써 이루어지며, 데이터에 대한 분석은 각 데이터를 정제하여 각 요소마다 특정 가중치를 부여하여 실시한다. 엘리베이터 할당에 대한 Strategy는 Genetic algorithm을 기반으로 위에서 언급한 실시간 데이터 분석으로 기존 Strategy를 개선하는 것을 목표로 한다.

【배경기술】{Background of The Invention}

21세기 시대에 접어들면서 인류의 엘리베이터 사용은 필수적인 요소가 되었다. 문명이 발달함에 따른 기술의 발전에 따라 엘리베이터 등의 이동수단은 급격히 발전하였다. 하지만 European Commission의 E4 Project에 따르면 엘리베이터와 에스컬레이터의 편의성은 증대되었지만, 에너지 효율을 감소하였음을 알 수 있다. 이러한 효율성의 감소로 인해 에너지 소비는 증가하였고, 이는 이산화탄소 방출의 주요한 원인이 되고 있다.

오늘날 모바일 디바이스의 이용자들은 Online 서비스에 익숙해져 있으며 실제 사용량 또한 높다. 배달음식 주문, 온라인 쇼핑 등의 Offline to Online 서비스는 21세기 인류와 불가분의 존재가 되었다. 이러한 수요에 따라 엘리베이터 시스템에 O2O 플랫폼을 적용하여 본 기술의 기능을 제공하는 것은 분명 유의미 할 것이다.

【발명의 목적】{Objects of The Invention}

*해결하려는 과제*

규모가 큰 건물의 엘리베이터의 효율적 사용을 위해 엘리베이터와 관련한 모든 정보를 실시간으로 분석하여 사용자에게 가장 빠른 엘리베이터의 할당을 제공해주는 것을 목표로 한다. 또한 사용자가 할당된 엘리베이터의 예상 대기시간 및 예상 이동시간의 정보를 제공 받을 수 있도록 한다.

*과제의 해결 수단*

엘리베이터 내부의 CCTV 영상 데이터와 Object Detection을 이용하여 실시간으로 엘리베이터 내부의 인원 및 외부 대기 인원을 탐지하고 계수하여 이를 데이터화 한 후 데이터베이스 서버에 업데이트 한다.

엘리베이터의 운행정보를 실시간으로 업데이트하기 위해 건물 내 엘리베이터의 COB, 즉 제이반으로부터 엘리베이터의 현재 층, 현재 이동 방향 등의 엘리베이터 정보들을 수집하고 이를 정제하여 실시간으로 데이터베이스 서버에 업데이트한다.

엘리베이터의 Offline 사용자와 Online 사용자의 엘리베이터 사용 요청 정보들을 모두 수집한다.

Analyzer 서버는 지금까지 언급한 모든 정보들에 대한 내용을 개선된 Genetic Algorithm을 사용한 Strategy를 통하여 실시간 트래픽 분석을 실시할 수 있도록 한다. 이러한 실시간 트래픽 정보를 분석한 결과를 사용자 별로 제공할 수 있어야 한다.

API 서버는 Analyzer가 분석한 최적의 결과를 가지고 사용자에게 해당 데이터를 제공하는 역할을 한다. 클라이언트는 모바일 애플리케이션으로 API 서버에 호출 요청(Request)를 보내면 그에 대한 처리를 하여 응답(Response)를 넘겨준다.

모바일 애플리케이션은 사용자의 모바일 디바이스를 통해 보다 편리하고 장소의 제약이 없이 엘리베이터를 호출할 수 있도록 지원하여 주고, 할당된 승강기 정보와 예상 대기시간 및 이동시간의 제공을 받을 수 있도록 한다.

【발명의 실시를 위한 구체적인 내용】{Detailed Description of Embodiments}

|  |
| --- |
| 기존의 관련 기술 및 연구에서는 엘리베이터 내부의 인원과 외부의 대기열에 대한 고려가 없이 단순하게 호출이 있을 경우 엘리베이터의 위치 및 도착 예상 시간만이 고려된다. 이로 인해 불필요하게 엘리베이터가 멈출 수도 있고 특정 층의 대기 인원들이 모두 이용을 못하는 경우가 생길 수 있다. 본 기술에서는 이를 해결하고자 단순 특정 층의 호출만을 고려한 것이 아닌 대기열 및 엘리베이터 내부의 인원을 파악할 수 있도록 알고리즘을 구현한다.  학습: 유전 알고리즘(Genetic Algorithm)을 학습하는 단계   * 총 n층이 존재한다고 한다면 1층 부터 n-1층 까지 올라가는 call과 n층부터 2층까지 내려가는 call을 2n -2 열을 가지는 배열에 표현한다. * 각 행은 엘리베이터를 표현하여 엘리베이터가 특정 hall call에 반응하지 않으면 0이 들어가고 반응한다면 태울 사람 수를 표현   + 사람 수의 최대는 그 hall에서 대기 중인 승객의 수이다.   + 태울 사람 수 + 승강기 내 사람 수가 capacity 이상으로 증가할 수 없다. * 여러 엘리베이터들 중 가장 빠르게 모든 사람을 옮길 수 있는 경우만 다음 세기로 복사 * 임의의 경우에 대해서 지속적인 학습을 통해 가장 빠르게 도착하는 경우 구하는 알고리즘 개발   실행: 학습된 알고리즘을 이용하는 단계   1. 인원 계수 단  * Object detection을 이용하여 층에서 호출이 발생하는 순간 대기열을 계수한다. * 계수된 정보를 database 서버에 보내어 저장한다.  1. 데이터 집하 단   Loop  API 서버와의 연결 상태를 항상 열어둔다.  인원 계수 단에서 발생된 계수 정보를 엘리베이터 별로 데이터베이스 서버에 저장한다.  인원 계수를 데이터베이스 서버에 저장할 때는 정해진 포맷(JSON)으로 정제하여 저장한다.  데이터베이스 서버에 접근하는 학습 서버 및 API(Client)들이 각 Pull Cycle이 종료될 때마다 마지막으로 접근한 데이터의 인덱스를 기준으로 Offset을 관리하여 Fail check, Duplicated check 등의 데이터 일관성에 관한 트랜잭션을 수행하도록 한다.  End Loop   1. 데이터 판정 단 2. 사용자로부터 분석을 시행할 출발 층 및 목적층에 대한 정보를 API 서버를 통해 받아온다. 3. API 서버를 통해 입력받은 정보를 학습 모델 서버로 전송한다 4. 학습 모델 서버는 입력 받은 정보와 데이터베이스 서버 내의 데이터 중 실시간 데이터를 받아와 해당 경우의 최적 경로를 분석하는 작업을 시행한다 5. 분석 결과에 대한 정보를 API 서버(Client)로 전송한다. 6. Client(User Interface)는 API 서버로부터 송신 받은 정보를 사용자에게 가시적인 형태로 출력한다.     위 절차를 거쳐 엘리베이터 호출에 대한 예상 대기시간 및 최적 엘리베이터 할당을 가능케 하여 사용자의 편의성을 증대시키고 나아가 동일 작업에 대한 에너지 소모를 감소시킬 수 있게 하는 것이 본 특허의 목표이다. |

【효과】{Effects}

실 생활에 사용되고 있는 많은 엘리베이터들이 있지만, 대부분 건물 내의 엘리베이터들은 단순한 방향 의존 작동 방식을 보이고 있다. 상기 명시된 알고리즘을 개발하여 일반적인 건물 뿐 아니라 특정 시간 대에 인원이 많이 몰리는 건물의 경우에도 엘리베이터를 기다리는 데에 허비하는 시간을 줄임으로써 우리의 알고리즘이 적용된 엘리베이터를 탑승하는 승객들에게 더 나은 삶의 질을 제공해준다.

【보호받고자 하는 아이디어】{Claims}

【claim 1】

각 엘리베이터 내부의 인원 수, 각 층의 대기열 수, 각 층에서 원하는 위치를 변수로 하여 엘리베이터의 예상 도착 시간 및 효율성을 확인하는 시뮬레이터 개발하는 단계와,

엘리베이터의 총 이동시간(Total Travel Time), 각 엘리베이터의 내부 인원수, 각 호출 층의 외부 대기열 수를 고려하여 유전 알고리즘(Genetic algorithm)을 학습하는 단계와,

다수의 엘리베이터의 할당(Elevator Assignment)에 있어 객체 검출 (Object detection)을 사용하여 외부의 대기열을 계수하는 단계와,

학습된 모델 및 계수된 정보로 실제 API 서버에서 엘리베이터 할당 하는 단계 및 예상 시간 계산하는 방법

【claim 2】

제 1 항에 있어서, 내부의 인원 수 및 각 층의 대기열 내 인원수를 Object Detection을 통해 계수하고 가공하는 방법

【claim 3】

제 1 항에 있어서, 다양한 변수에 엘리베이터 알고리즘을 삽입하여 시뮬레이팅 및 총 소요 시간과 효율성을 출력하는 시뮬레이터

【claim 4】

제 1항에 있어서, 각 호출 콜에 대하여 유전 알고리즘을 실행 시 내부의 인원 수, 외부의 인원수를 함께 고려하여 학습하는 알고리즘

【claim 5】

제 1항에 있어서, 학습된 유전 알고리즘을 실제 엘리베이터 실시간 정보 및 대기열 정보를 조합하여 다수의 엘리베이터에 할당하여 분산 처리하는 방법

【claim 6】

제 3 항에 있어서, 총 소요 시간과 효율성을 정량적으로 비교하는 수식화 방법