

드론을 이용한 전력량계 자동 검침 시스템 설계

김상원, 이동진, 안다솜, 표지혜, 안동혁
 계명대학교 컴퓨터공학과
 e-mail:eddiesangwonkim@gmail.com

A design of automatic electric meter read system using drone

Sangwon Kim, Dongjin Lee, Dasom Ahn, Jihye Pyo, Donghyeok An
 Dept of Computer Engineering, Keimyung University

요 약

본 논문은 전기 누진요금제의 문제점과 이를 해결하기 위한 해결책으로 드론을 이용한 전력량계 자동 검침 시스템을 제안한다. 전력 사용량을 줄이기 위해 도입된 누진요금제가 도입 의도와는 달리 검침인력부족으로 인한 가구별 검침 시간 차이로 인해 같은 전기량을 사용하더라도 더 많은 요금을 부과 받게 되는 가정이 발생함에 따라 형평성에 대한 논란을 낳았다. 따라서 인건비 상승을 피하고 이를 해결하기 위한 방안으로 검침원을 대신해 드론이 공중에서 비행하며 여러 가구를 대상으로 사용량 정보를 수집하는 시스템을 제안한다. 이를 통해 검침 시간의 차이를 줄여 형평성을 보장하고 측정 데이터를 수기로 기록할 필요 없이 즉각적으로 데이터화 할 수 있다. 또한 사람이 닿기 힘든 오지에서 활용한다면 인력을 사용하는 것 보다 효과적이고 더 나은 편의성을 제공해 줄 수 있다.

1. 서론

우리나라는 전력사용량이 증가함에 따라 부과되는 요금이 높아지는 누진요금제(이하 누진제)를 과거부터 주택 용에 도입하여 지금까지 유지해 오고 있다. 전력을 많이 사용하는 가정에 높은 요금을 부과해 전기사용량을 줄여 절약을 유도하자는 좋은 의도와는 다르게 최근 사회적인 이슈로 부각되고 있다. 동일 기간 동안 똑같은 양의 전기를 사용하더라도 검침원이 측정하는 검침일에 따라 요금 산정을 위한 기간이 차별화되기 때문에 전력량의 차이가 발생하게 된다. 검침일의 차이에 따른 과도한 누진요금 부과로 인해 형평성 논란이 일어나고 있다. 하지만 검침일을 통일하는 것은 현실적으로 어려운 일이다. 현재 한정된 인원으로 정확한 검침과 송달, 요금계산 등을 시행하기 위해 지역별로 검침일을 나눠 운영하고 있다. 하지만 일부 날짜에만 검침을 하게 될 경우 업무량이 과중해 업무착오가 발생할 수 있으며 현행보다 더 많은 인력이 필요하게 돼 전기요금 원가의 상승요인이 된다. 따라서 최소한의 비용 추가로 검침일의 차이를 최소화할 필요가 있다.

본 연구에서는 전력량계의 검침을 일일이 많은 인력으로 충당하는 대신 소규모의 인력과 드론을 사용해 작은 지역단위로 비교적 짧은 시간 내에 검침할 수 있도록 할 계획이다. 드론은 공중을 비행하며 이동하기 때문에 지형이나 장애물로 인한 방해가 상대적으로 적고 사람이 가기 힘든 곳 까지도 쉽게 이동할 수 있다. 이런 장점으로 사람보다 빠르게 이동하며 여러 가구의 전력 사용량 정보를 가져올 수 있도록 만들어 인력에 구애받지 않고 효율적으

로 검침을 할 수 있도록 하는 전력량계 자동 검침 시스템을 제안한다.

2. 드론을 이용한 전력량계 자동 검침 시스템

2.1. 요구사항 정리

드론이 공중을 비행하며 각 가정의 전력량계를 자동 검침하기 위해 필요한 기능들을 다음과 같이 정리했다.

1. 전력량계 촬영 및 전송

기존 가정에 설치된 전력량계에 라즈베리파이로 구현된 관리 단말기를 부착해 전력 사용량 정보를 촬영한 후 블루투스로 전송하는 기능을 수행한다.

2. 드론에 사진 수신 및 서버 전송

드론이 전력량계에서 전송한 사진을 블루투스로 수신한 후 셀룰러 통신으로 원격지에 있는 데이터베이스 서버에 전송하는 기능을 수행한다.

3. 서버에서 데이터 관리

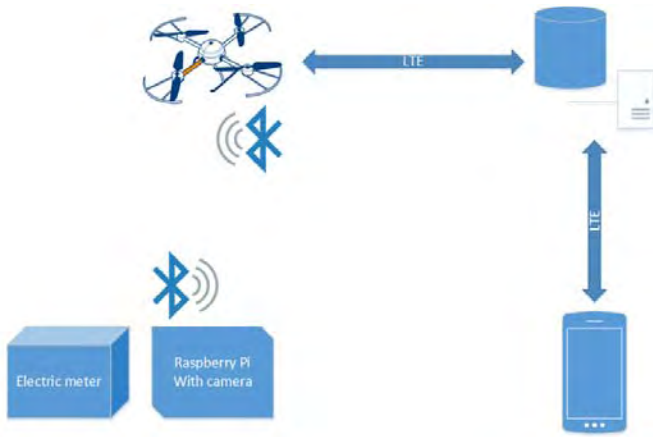
드론으로부터 전송된 사진을 가입자 별로 분류해 데이터베이스에서 관리하고 유지하는 기능을 수행한다.

4. 스마트폰에서 드론 제어

스마트폰과 드론이 서버와 셀룰러 통신을 이용해 제어 명령을 전송하고 드론이 비행하는 기능을 수행한다.

2.2. 시스템 설계

앞서 요구사항에서 정리한 내용에 따라 이를 구현하기 위한 설계를 진행했다. 그림 1은 본 논문에서 구현하고자 하는 시스템의 전체 개요도를 보여준다.



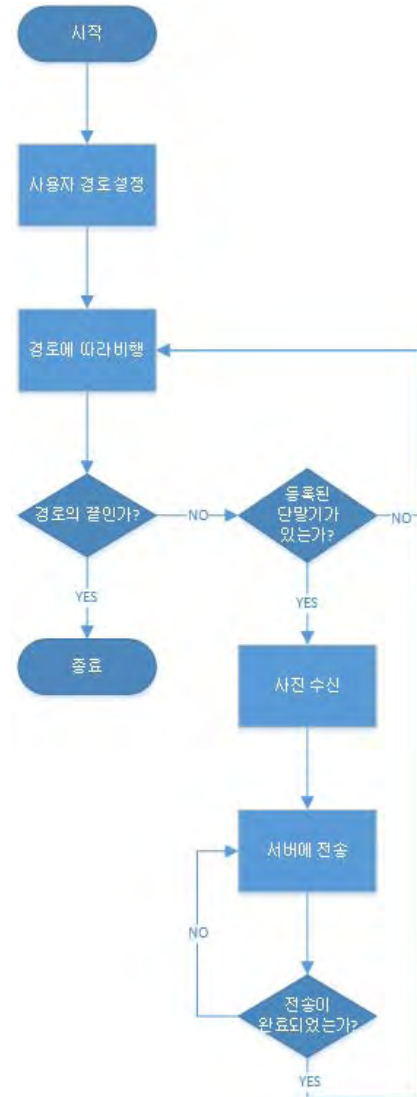
(그림 1) 시스템 개요도

일반적으로 가정에 설치된 전력량계에 라즈베리로 구현된 전력량계 관리 단말기가 부착될 수 있도록 설계했다. 이 단말기는 전력 사용량을 나타내는 크리스탈 디스플레이 혹은 세그먼트 디스플레이와 같은 숫자 출력 장치를 촬영한다. 그 후 촬영된 사진을 지속적으로 블루투스를 이용해 드론으로 전송할 준비를 한다.

이때 드론은 원격지의 사용자에게 의해 설정된 경로를 따라 비행한다고 가정한다. 사용자는 스마트폰에 나타나는 지도에 포인트를 설정해 해당 경로를 따라 드론이 비행하도록 할 수 있다. 드론을 제어하는 명령들은 모두 서버와 셀룰러 통신을 통해 송수신 된다. 이렇게 전달된 비행 명령에 따라 해당 지점을 비행하던 드론이 전력량계 관리 단말기의 신호를 탐색할 경우 해당 지점에서 호버링¹⁾하며 사진이 수신되기를 기다린다. 이렇게 수신된 사진은 셀룰러 통신을 이용해 원격지에 있는 데이터베이스 서버에 저장된다. 따라서 웹 페이지 혹은 스마트폰으로 수집된 데이터를 확인하고 이를 실제 요금 부과에 활용할 수 있도록 할 계획이다.

그림 2는 드론을 제어하는 시스템의 플로우 차트를 나타낸다. 드론은 셀룰러 통신으로 연결된 서버를 중계해 스마트폰의 제어 명령을 수행한다. 사용자가 설정한 경로 정보가 일련의 동작 명령으로 분석되어 서버로 전송되고, 드론은 서버로부터 해당 명령들을 수신해 비행을 하게 된다. 드론을 제어하는 명령은 드론의 제조사인 Parrot社에서

제공하는 SDK를 활용해 구현할 계획이다[1]. 드론이 비행을 하는 과정에서 지속적으로 블루투스를 스캔해 등록된 단말기가 인식되는지 확인한다. 만약 주변에 등록된 단말기가 인식된 경우 해당 단말기로부터 사진을 수신한다. 수신된 사진은 원격지에 있는 서버로 전송되어 관리된다. 정상적으로 사진이 수신된 것을 확인한 후 다시 기존의 경로를 따라 다른 단말기를 지속적으로 탐색하며 비행한다.



(그림 2) 드론 시스템의 플로우 차트

3. 결론

이 시스템을 통해 가구마다 기존 계량기를 유지한 채로 전력량계 관리 단말기만 설치해 드론으로 정보를 수집할 수 있도록 한다면 인건비 상승을 피하고 가구별 검침 시간 차이를 획기적으로 줄일 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] Parrot Bebop2 SDK
<http://developer.parrot.com/docs/reference/bebop/>

1) 호버링 : 드론을 공중에 띄워 움직이지 않고 그 자리에 머물게 하는 것