AMI와 가전제품 에너지 효율 분석을 통한 광고 콘텐츠 전송 시스템 설계

A Design of the Advertising Contents Delivery System through the Analysis of AMI and Home Appliances Energy Efficiency

오 재 철, 백 경 석*, 정 안 수**
㈜아이온커뮤니케이션즈, ㈜아이온커뮤니케이션즈*,
㈜아이온커뮤니케이션즈**

Oh jae-cheol, Paik kyoung-seok*, Jung an-su**
I-ON Communications.,
I-ON Communications.*,
I-ON Communications.**

요약

가정 내에서 오래동안 사용되고 있는 가전제품의 에너지 효율은 신제품과 대비하여 상대적으로 낮다. 이러한 가전제품을 가정에서 계속 사용하는 경우, 전력 소비량이 높게 소비되므로 해당 가정은 불필요하게 높은 전기요금을 납부하고, 국가적으로는 높은 전력 발전량을 유지해야 하는 탄소절감이 전세계적으로 요구되는 현실에 역행하는 상황이다. 이에 가정의 소비자가 인지하지 못하고 있는 저효율의 가전제품을 AMI가 제공하는 전력 소비량을 분석하여 보유 중인 가전제품의 에너지 효율을 신제품으로 대체 시에 절약 효과를 통보하고, 제품 광고 콘텐츠를 전달하는 시스템을 설계한다.

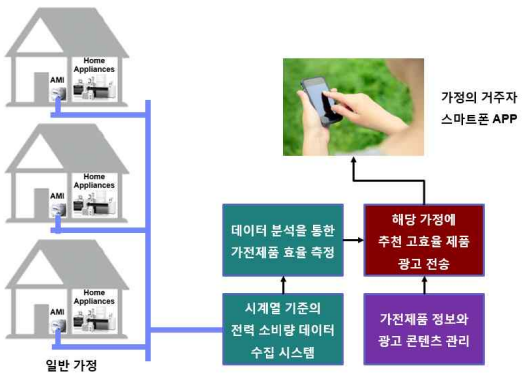
Ⅰ. 서론

국제사회의 합의인 '파리 기후변화 협정'이 공식 발효되어 한국은 2030년까지 온실가스를 배출전망치 대비 37% 감축하겠다는 계획을 수립하였다. 저탄소 실현을 위한 구체적인 방법 중에 국제에너지기구가 발표한 온실가스 감축을 위한 수단으로 기기와 실비부문 에너지 절약이 2050년 기준 36% 비중을 차지하고 있다는 내용을 주시하였다. 이미 산업통상자원부와 한국에너지공단은 에너지소비효율등급표시제도와 고효율에너지기자재인증제도, 대기전력저감프로그램과 같은 프로그램을 추진하고 있다[1]. 하지만, 에너지절약형 제품이 일반제품에 비해 30~40% 정도 에너지효율이 좋다고 해도 가정에서 사용되지 않는다면 의미가 퇴색 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 일반 가정에서 사용 중인 제품에 대한 에너지 효율를 측정하고 해당 제품을 대체 하면 효과가 높은 고효율의 신제품 정보를 제공하는 시스템에 대하여 설계하였다.

Ⅱ. 본론

1. 전체 시스템 개요

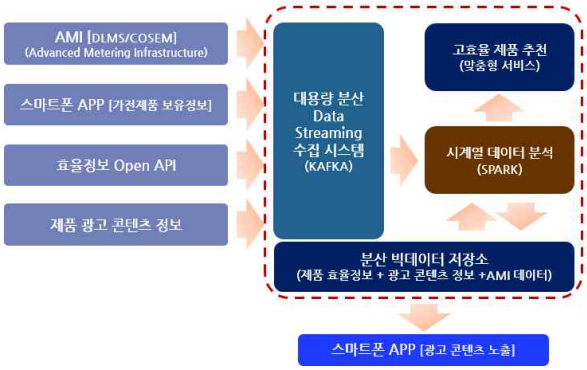
전력 소비 사용량을 실시간으로 확인할 수 있는 AMI 장치는 2017년 3월말까지 101만 가구에 보급되었으며, 2017년 말까지 450만 가구 보급을 목표로 하고 있다. AMI를 통해 가정에서 사용되는 전력사용량을 모니터링하여 어떤 가전제품인지 식별하고, 해당 가전제품의 에너지 효율은 에너지공단의 효율정보를 기준으로 비교할 수 있다. 또한, 예상 전기요금 산출을 통해 가정의 사용자에게 현재 가전제품을 효율이 높은 새로운 제품으로 교체 시에 어떤 이득이 있는지 사용자는 판단할 수 있다. AMI가 설치되어 있는 가정에 스마트폰 APP을 배포하고, 새로운 제품의 광고 콘텐츠를 전달하여 최종적으로 고효율의 가전제품으로 대체함을 통해 에너지 효율을 높여 국가적으로 탄소절감 효과를 기대할 수 있으며, 사용자는 새로운 제품 교체를 통해 전기요금에 대한 경제적 이득을 기대할 수 있다.



▶▶ 그림 1. 고효율 가전제품 추천 플로우

2. 시스템 구성 및 요소 기술

본 연구에서 설계한 시스템의 구성은 AMI 장치로부터 DLMS/COSEM 프로토콜을 통해 전력 소비 사용량을 수집하고, 에너지공단의 효율정보 Open API를 통해 제품의 효율정보를 수집하고, 광고 콘텐츠 정보와 본 서비스를 이용하고자 하는 가정에서 보유 중인 가전제품 정보를 수집하는 대용량 분산 데이터 스트리밍 수집 시스템과 이렇게 수집된 정보를 모두 저장하는 분산 빅데이터 저장소, 수집된 AMI 전력 데이터를 시계열 기준으로 분석하는 분석시스템, 분석 결과를 토대로 해당 가정이 보유하고 있는 가전제품 별로 교체 시에 이득을 기대할 수 있는 고효율 제품을 추천하여 스마트폰 APP에 광고 콘텐츠와 같이 정보를 전달하는 시스템으로 구성 하였다.



▶▶ 그림 2. 추천 대상 광고 콘텐츠 전송 시스템 개요

기존 가전제품과 신제품 간의 효율을 비교하는 기준이 되는 에너지공단에서 제공하는 정보는 아래의 표와 같이 정리 된다.

표 1. 주요제품과 효율등급정보

주요제품	효율등급정보
전기냉장고	월간소비전력량, 효율등급 등
김치냉장고	월간소비전력량, 효율등급, 소비효율등급지표 등
전기냉방기	월간소비전략량, 효율등급 등
전기세탁기	1회세탁시 소비전력량, 효율등급 등
전기밥솥	정격소비전력, 효율등급 등
전기진공청소기	측정소비전력, 효율등급 등
텔레비전수상기	소비전력, 효율등급 등
공기청정기	대기전력, 효율등급 등

대용량 분산 데이터 스트리밍 수집 시스템은 Apache Kafka를 기반으로 설계하여 Open API나 DLMS/COSEM 프로토콜, HTTP Rest 방식 등 데이터 제공처의 다양한 연계 방식을 모두 수용하고 시스템이 확장 가능하도록 분산 환경을 지원하도록 하였다. 데이터 분석 시스템은 Apache Spark를 기반으로 설계하여 분산 메모리 상에서 배치 분석 프로세스를 동작 시킬 수 있는 환경을 제공한다. 분석 과정은 AMI로부터 데이터를 수집한 가정 기준으로 시계열로 저장된 전력소비량 데이터를 미리 입력받은 가정의 가전제품 정보 라벨과 매핑해서 분석하고, 이를 통해 어떤 가전제품 인지 식별한 후에 1개월 기준의 에너지 효율을 계산하도록 설계 하였다. 이렇게 산출된 정보는 고효율 제품 추천 시스템으로 전달되어 에너지공단의 제품 별 효율등급정보를 참조하여 상호 비교하게 되고, 제품의 다른 스펙 정보를 활용하여 유사한 수준의 신제품 군을 찾는다. 신제품에 대한 홍보 동영상과 이미지 등의 광고 콘텐츠는 미리 빅데이터 저장소에 관리하게 되며, 앞서 찾게 된 신제품 군에서 효율등급과 월간 소비전력량으로 기존 제품을 교체 시에 얻게 되는 예상 전기요금 수익을 계산하여 최종적으로 가정의 사용자가 미리 설치한 스마트폰 APP으로 최종적으로 추천하는 신제품 광고 콘텐츠와 예상 수익 정보를 같이 전달하도록 설계 하였다.

Ⅲ. 결론

본 논문은 본격적으로 가정에 보급이 확산되고 있는 AMI 장치의 실시간 양방향 데이터 통신 기능을 활용하여 가전제품의 에너지효율화를 통해 탄소절감과 제품의 노후화와 저효율 설계로 인해 지출되는 전기요금의 부담을 줄이고자 해당 가정에 맞춤형으로 고효율의 신제품을 추천하는 시스템을 설계 하였다. 향후 설계한 시스템을 구축 시에 시계열 단위의 분석의 정확성과 광고 콘텐츠 확보에 대한 부분을 보강해야 할 것으로 판단되며, 에너지 효율 사업의 신규 비즈니스 창출을 최종 목표로 하고 있다.

감사의 글

본 연구는 산업통상자원부 에너지기술개발사업 '유무선 혼·복합형 고신뢰성 AMI 시스템 개발 (과제번호: 2014101501840)' 3차년도 과제에 의해 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] 한국에너지공단, "효율관리제도", eep.energy.or.kr.
[2] 백경석, 오재철, 양재혁, "빅데이터 수집을 위한 다채널 데이터 연계와 실시간 처리 시스템 설계", 한국콘텐츠학회, 2016 춘계종합학술대회, Vol. 14, No. 1, pp. 269-270
[3] K.S.Paik, J.H.Kim, J.C.Oh, "Multi-level Real time Data processing System Design based on CEP", 한국콘텐츠학회, ICCC 2016, Vol. 14, No. 2, pp. 201-202