

2017년도 한국컴퓨터정보학회 하계학술대회 논문집

주제 4차 산업혁명 기반 인공지능 융합기술

장소 건국대학교 글로벌캠퍼스 교양강의동

기간 7월 13일(목) ~ 7월 15일(토)

한국컴퓨터정보학회분과

- 컴퓨터시스템 분야
고성능컴퓨팅
임베디드시스템
인공지능
- 디지털콘텐츠 분야
디지털콘텐츠
컴퓨터게임
영상처리
방송정보미디어
- 정보통신 분야
정보통신
모바일컴퓨팅
정보보호
컴퓨터 포렌식
- IT컨버전스 분야
응용소프트웨어
IT서비스
헬스케어
IoT융합기술
보건정보융합
환경IT기술
- 경영정보 분야
경영정보공학
e-비즈니스
컴퓨터교육
- 컴퓨터응용사례 분야

- 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집 제25권 2호 | 2017년 7월 11일 인쇄, 2017년 7월 12일 발행
- 주최: 한국컴퓨터정보학회 건국대글로벌캠퍼스 과학기술융합연구소 지능형소프트웨어융합연구소
- 후원: 한국과학기술단체총연합회, 건국대학교 글로벌캠퍼스

디지털콘텐츠

- 기술수용모델을 기반으로 구스타프 클림트의 VR 애플리케이션에 대한 사용자 경험 평가
이보아(서강대), 최여림(서강대), 정도영(서강대), 박성훈(서강대) 297
- 모바일 온보딩의 네러티브 모션이 애플리케이션의 사용자 태도에 미치는 영향
조윤성(수원여대) 301
- 커넥티드 카 서비스의 사용자경험 평가방안 연구
조윤성(수원여대) 305

컴퓨터게임

- 2인 테트리스 코드
김동섭(중앙대), 김성민(중앙대), 김태홍(중앙대), 이상진(중앙대), 유진수(중앙대), 한석현(중앙대), 강윤정(중앙대) 307

영상처리

- OpenCV를 사용한 사진 촬영 보조 기술 개발
권도경(중앙대), 김나원(중앙대), 박진희(중앙대), 강윤정(중앙대) 309
- 실시간 이미지 인식과 결과 표시
임지훈(중앙대), 유성권(중앙대), 김주원(중앙대), 황주현(중앙대), 김도형(중앙대), 강윤정(중앙대) 311
- 영화 내 얼굴 인식을 통한 배우 정보 검색 프로그램
하수현(중앙대), 최보원(중앙대), 김예진(중앙대), 팽진욱(중앙대), 김찬일(중앙대), 강윤정(중앙대) 314

방송정보미디어

- 바이럴 영상의 발전방향에 대한 고찰
이용환(우송정보대) 316

정보통신

- 모드버스 프로토콜 제어
김기수(군산대) 318
- 네트워크 기능 가상화 환경에서 트래픽 분류기를 이용한 트래픽 관리 기법
신상민(인하대), 권구인(인하대) 322
- 비콘의 저전력 위치기반 통신 기술을 이용한 효율적인 호텔 서비스 대체 애플리케이션
권용일(중앙대), 서동욱(중앙대), 이강현(중앙대), 조원근(중앙대), 강윤정(중앙대) 324

모바일컴퓨팅

- 실내영역변화에 따른 저전력 비콘 탐지 기법
황슬아(충남대), 권진세(충남대), 이제민(충남대), 김형신(충남대) 326

실내영역변화에 따른 저전력 비콘 탐지 기법

황슬아[○], 권진세*, 이제민*, 김형신*

^{○*}충남대학교 컴퓨터공학과

e-mail: {seula.hwang[○], kwonse*, leejaymin*, hyungshin*}@cnu.ac.kr

Low Power Beacon Scanning Based on Indoor Zones Transition

Seula Hwang[○], Jinse Kwon*, Jemin Lee*, Hyungshin Kim*

^{○*}Department of Computer Science and Engineering, Chungnam National University

● 요약 ●

저전력 블루투스가 공개 된 이후 저전력 블루투스 비콘을 이용한 서비스들이 출시되고 있다. 비콘 기반 서비스는 사용자의 스마트폰이 블루투스 기능을 활성화해두었을 때, 일정한 주기의 블루투스 스캐닝을 통해 이용할 수 있다. 블루투스 비콘이 밀집된 실내 공간의 경우, 동일한 비콘이 중복 탐지되거나 사용자가 사용하지 않을 먼 거리의 비콘까지 탐지하게 되므로 스마트폰에서 불필요한 에너지 소모가 발생한다. 이러한 문제를 해결하고자 본 연구에서는 실내 구획화를 통해 동일 영역 내에서 비콘이 중복으로 탐지되는 것을 방지하는 방법과, 사용자 이동성에 따른 동적 스캐닝 주기 최적화를 통해 밀집된 실내 공간에서도 누락되는 비콘 신호를 최소로 하는 기법을 제안한다. 이러한 사용자 이동성에 기반한 스캐닝 주기 최적화 방법은 스마트폰의 전력소모량을 감소시킨다.

키워드: 실내영역(Indoor localization), BLE(Bluetooth Low Energy)

1. 서론

기업, 학교 등의 서비스 제공자들은 위치정보서비스, BLE 비콘 등을 이용해 모바일 기기 사용자들에게 새 소식, 할인 정보와 같은 서비스를 제공하고 있다[1]. 사용자들은 이러한 서비스를 제공받기 위해 모바일 기기의 블루투스 기능을 지속적으로 활성화 해둬야 한다.

기존의 블루투스 장치 검색 방식은 고정된 주기를 가지고 주기적으로 주변 장치를 탐지하는 방식이다. 하지만 기존 방식을 이용하여 비콘을 탐지할 경우, 사용자의 이동성을 고려하지 않는다. 따라서 사용자의 이동이 없어 더 이상 비콘 탐지가 요구되지 않을 때에도 주기적으로 비콘을 탐지하여 모바일 기기의 전력을 낭비한다. 이러한 불필요한 전력 소모를 방지하기 위해, 본 연구에서는 사용자의 이동에 기반하여 비콘 탐지 주기를 조절하는 방식을 제안한다.

사용자의 이동에 기반한 비콘 동적 스캐닝 방식은 모바일 기기 내의 가속도 센서와 자자기 센서를 이용하여 사용자의 이동을 추적한다. 사전에 실내 공간을 구획화하여, 사용자의 이동이 동일한 영역 내에서 이루어졌다면 비콘 탐지를 실시하지 않는다. 또한, 사용자의 이동속도에 따라 스캐닝 주기를 조절하여 사용자의 이동속도가 느릴 때 스캐닝 주기를 길게하여 전력 소비를 줄이고, 빠른 속도에서는 비콘 메시지를 놓치지 않도록 스캐닝 주기를 짧게 했다. 반면, 사용자가

영역 간 이동을 한 경우 비콘 탐지를 실시하여 사용자가 서비스 제공자들이 제공하는 서비스를 활용할 수 있도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 연구에서 제안하는 방식과 적용되는 시나리오에 대해 기술하며, 3장에서는 비콘 스캐닝에 따른 스마트폰 전력 소모 분석을 수행한다. 4장에서는 본 연구의 결론을 서술하며 향후 연구 계획을 기술한다.

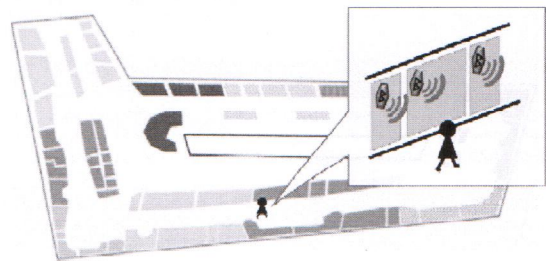


그림 1. 상점 밀집 건물 실내 도식도

II. 실내 영역을 이용한 동적 스캐닝

그림 1은 비콘을 사용하여 홍보를 하는 상점들이 밀집한 실내를 도식화한 것이다. 우선, 사전에 실내에서 각 영역을 정의해야한다. 각 영역은 모바일 기기의 비콘 탐지 범위를 바탕으로 정의된다. 그 후 정의된 영역이 포함된 응용프로그램이 사용자에게 배포된다. 배포 되는 응용프로그램은 사용자의 이동이 감지되었을 때, 실내 지도를 바탕으로 사용자의 이동을 추적한다. 이 때, 사용자의 이동이 동일 영역 내에 머무르면 비콘 탐지를 하지 않는다. 반면, 사용자의 이동이 동일 영역 내에 머물지 않고 다른 영역으로 이동하면, 모바일 기기 내에서 비콘 탐지를 수행한다.

사용자의 이동을 추적하기 위해 GPS, RFID 등의 방식이 이용된다 [2]. 하지만 GPS는 고층 건물에 밀집된 공간이나 실내에서는 사용이 어렵고, RFID와 같이 부가적인 장비를 필요로 하는 서비스는 별도의 장비 구입이 필요해 보급이 용이하지 않다. 따라서 본 연구에서는 사용자의 영역 간 이동을 추적하기 위해 모바일 기기내의 지자기 센서와 가속도 센서를 이용한다. 지자기 센서를 이용하여 사용자의 방향을 알고, 이후 가속도 센서를 이용해 이동거리를 파악하여 실내에서의 사용자의 위치를 추정한다.

III. 스마트폰 전력소모 분석

본 논문에서 제한한 사용자의 영역과 이동성에 기반한 비콘 스캐닝 주기 최적화의 효과를 예측하기 위해 스마트폰 스캐닝 과정의 전력 소모를 측정하는 실험을 수행했다. 실험은 Nexus 5를 사용했으며 내부충전 제어 회로인 Qualcomm PM8921 칩이 제공하는 현재 소모 전력 값을 이용해 전력소모를 측정했다. 고정된 주기를 가지는 기존 방식은 1분간 지속적으로 비콘 스캐닝을 수행하였다. 또한, 사용자의 이동성에 기반한 스캐닝 방식은 사용자의 영역 변화에 따라 15초 간격으로 스캐닝이 수행되었다.

그림 2는 기존 스캐닝 방식과 사용자의 영역 간 이동 여부와 이동속도에 따라 비콘 탐지를 수행하는 경우, 모바일 기기 내에서 소모되는 전력을 측정된 결과이다. 고정된 주기로 스캐닝을 한 경우 평균 415.9mW의 전력 소비를 보였고, 사용자의 이동을 추적하며 영역이 변경된 경우에만 스캐닝을 진행했을 경우 평균 348.7mW의 전력 소비를 보여 평균적으로 67.2mW/분의 소비전력차가 확인되었다.

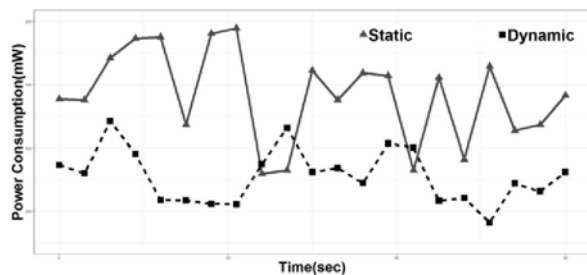


Fig. 2. 비콘 스캐닝 전력 소모 분포

IV. 결론

본 연구에서는 고정된 주기로 비콘을 스캐닝하는 기존의 알고리즘을 보완하는 방법을 제안했다. 실내에서 사용자의 이동성을 고려하여 사용자의 속도에 따라 스캐닝 주기를 조절하는 동시에, 사전에 정의된 영역 간 이동이 있을 경우에만 모바일 기기에서 비콘을 탐지하도록 하였다. 이러한 방법을 적용하여 실험한 결과 비콘의 스캐닝 주기를 고정시키지 않고 사용자가 사전에 정의된 영역을 벗어나 이동하는 경우에 한정하여 비콘을 스캐닝한 결과 67.2mW/분의 전력 손실을 줄일 수 있게 되었다.

향후 연구로는 사전에 정의해야 하는 영역이 서로 중첩되지 않으며, 동시에 해당 영역 내의 비콘 신호를 정확히 받을 수 있도록 정의할 계획이다.

Acknowledge

이 논문은 2014년 교육부와 한국연구재단의 지역혁신창의인력양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2014H1C1A1066721)

REFERENCES

- [1] Seung-Beom Shim, Han-Jong Yo, et al. "User-Location-Based Shopping Information Providing System using Beaco", KICS, pp1115-1116, 2017
- [2] Hutabarat, Daniel Patricko, et al. "Human tracking in certain indoor and outdoor area by combining the use of RFID and GPS." Wireless and Mobile (APWiMob), 2016 IEEE Asia Pacific Conference on. IEEE, pp. 59-62, Sep 2016.