

모바일 P2P 환경에서 사용자 선호도를 이용한 광고 전송 기법

Advertisement Dissemination Scheme Using User Preferences in Mobile P2P Environments

정지원*, 이수지*, 윤진경*, 임종태*, 신재룡**, 복경수*, 유재수*
충북대학교 정보통신공학과*, 광주보건대학교 보건행정과**

Jiwon Jeong(jwjeong@chungbuk.ac.kr)*, Suji Lee(Isuji@chungbuk.ac.kr)*,
Jinkyong Yun(yunjk@chungbuk.ac.kr)*, Jongtae Lim(jtlim@chungbuk.ac.kr)*,
Jaeryong Shin(sjr@ghc.ac.kr)**, Kyoungsoo Bok(ksbok@chungbuk.ac.kr)*,
Jaesoo Yoo(yjs@chungbuk.ac.kr)

요약

최근 무선 통신 기술과 모바일 단말 기기의 발전으로 모바일 P2P 네트워크에 대한 연구가 진행되고 있다. 본 논문에서는 모바일 P2P 네트워크에서 피어 이동성과 선호도를 고려한 광고 전송 기법을 제안한다. 제안하는 기법은 사용자 성향에 맞는 광고 전송을 위해 모바일 기기를 통한 사용자의 활동 내역을 분석하여 피어의 선호도를 생성한다. 중복 광고 메시지 전송을 감소 및 수신율을 향상시키기 위해 피어 선호도, 피어 이동성 및 광고 수신율을 고려하여 재전송할 광고의 우선순위를 결정한다. 제안하는 기법은 P2P 네트워크에서 인센티브 기법을 이용하여 모바일 피어들의 광고 전송 참여율을 향상시킨다. 제안하는 기법의 우수성을 입증하기 위해 기존 기법과의 메시지 수와 정확도를 비교 분석한다.

■ 중심어 : | 모바일 P2P | 광고 | 선호도 | 수신율 | 이동성 |

Abstract

Recently, with the development of wireless communication technologies and mobile equipments, various studies on mobile P2P networks have been conducted. In this paper, we propose an advertisement dissemination method considering peer's mobilities and preferences in mobile P2P networks. The proposed scheme generates a peer's preference through the analysis of users' activities to disseminate advertisements with user preferences. To reduce duplicated advertising messages and improve reception ratio, the priority of advertisement re-dissemination is determined according to peer's preferences, mobilities, and advertisement reception ratio. We improve the participation rate of the advertisement dissemination of mobile peers using the incentive mechanism in mobile P2P networks. To show the superiority of the proposed scheme, we compare it with the existing scheme in terms of the number of messages and accuracy.

■ keyword : | Mobile P2P | Advertisement | Preference | Reception Ratio | Mobility |

* 이 논문은 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학CT연구센터육성 지원사업(IITP-2015-H8501-15-1013), 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No.2015R1D1A3A01015962), 교육부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임 (No.2013H1B8A2032298)

접수일자 : 2015년 09월 21일

심사완료일 : 2015년 10월 19일

수정일자 : 2015년 10월 19일

교신저자 : 유재수, e-mail : yjs@chungbuk.ac.kr

I. 서론

무선 통신 기술 발전과 모바일 단말 기기의 사용이 급증함에 따라 모바일 P2P 네트워크(Mobile Peer-to-Peer Network)에 대한 관심이 집중되고 있다. 모바일 P2P 네트워크는 중앙 서버가 없이 IEEE802.11, 블루투스 WiFi, UWB 등과 같은 근거리 무선 통신을 이용하는 모바일 기기들이 자율적인 네트워크를 구성한다 [1][3][4]. 이러한 모바일 P2P는 데이터 공유, 광고, 추천 등 다양한 분야에 사용되고 있다. 이동성이 없는 유선 기반의 P2P 네트워크와는 달리 모바일 P2P 네트워크는 배터리 용량, 통신 범위, 저장 공간에 제약적이다 [2][13]. 모바일 P2P시스템은 무선통신 액세스 기술의 광범위한 사용 가능성으로 인해 실제 위치 및 상황을 기반으로 한 새로운 애플리케이션 도메인에서 유망한 기술로 부각될 것이다.

기존 유선 P2P 서비스는 유선 네트워크에 연결된 피어들의 IP 주소를 이용하여 피어들 간의 데이터 통신 경로의 거리를 추정하고 가까운 거리에 있는 피어들 간에 콘텐츠를 공유 서비스이다. 모바일 P2P 서비스는 모바일 디바이스들이 저장용량, 처리 속도, 에너지 공급 면에서 유선 네트워크 기반 피어들에 비해 매우 제한적이다. 또한, 모바일 기기들의 이동으로 인해 네트워크 토폴로지가 계속적으로 변화하며 멀티 홉 통신을 통해 데이터를 전송하기 때문에 전송을 위한 새로운 기법들이 요구된다[12][13]. 최근 모바일 P2P 네트워크에서 효과적인 데이터를 전송하고 공유하기 위한 많은 연구들이 진행되고 있다[3-5][13][14].

스마트폰 보급이 확산됨에 따라 모바일 단말 사용자 수가 급격히 증가하고 있다. 모바일 단말 사용량은 판매량 추이로 유추할 수 있는데 2010년 전 세계 모바일 단말 판매량 추이 조사에 따르면 2014년까지 전체 모바일 단말 중 스마트폰 판매량 비율이 40%로 증가하여 전체 모바일 광고 소비자의 수가 늘어날 것으로 예상된다. 또한, 매체별 2014년 국내 광고 시장 증감률에서 보면 모바일 광고가 52.4%로 인터넷 광고 2.8%, IPTV 광고 28.8%에 비해 가장 높은 증가율을 보이며 광고 시장에서의 가능성이 매우 크다고 할 수 있다[10]. 또한, 모

바일 광고와 IPTV 광고와 결합하여 IPTV에서 나온 상품들을 모바일기기에서 구매하거나 모바일기기에서 본 상품을 IPTV의 큰 화면으로 자세히 볼 수 있는 양방향성 개인 맞춤형 광고 서비스를 연구들이 진행되고 있다[16].

광고란 기업이나 개인·단체가 상품·서비스, 신념, 정책 등을 사람들에게 각인시키기 위하여 투자하는 정보 활동이라 할 수 있다. 광고의 궁극적인 목적은 어떤 개인·집단의 주장이나 상품에 대한 정보를 정확하게 전달하여 소기의 목적을 달성하는 것이다. 따라서 상품 광고의 경우 새로운 상품에 대한 이름이나 상품의 내용을 알려 소비자의 구매의욕을 북돋아 상품의 인지도를 높여 더 많은 매출을 달성하는 것이 목적이다[9]. 하지만 전통적인 매체 광고의 주된 이슈는 발생한 광고에 대한 광고 대상에 성향이나 광고의 수용과 같은 효율성의 문제였다. 광고 대상 내에서도 개인에 성향에 따라 요구 사항의 차이가 있고 이러한 요구 사항 또한 변화하므로, 각각의 대상을 기준으로 광고의 효율성에 대한 의문이 제기되어 왔다. 전통적인 매체를 이용한 기존 TV 광고와 인터넷 광고는 정적인 광고를 제공할 수 있지만 현재 상태 현화를 즉시적으로 광고하기에는 적합하지 않다. 예를 들어, 변동된 가격 정보를 기반으로 광고를 수행하거나 슈퍼마켓의 할인정보 및 중고 판매와 같은 순간적인 광고에 제공하기 어렵다. 하지만 모바일 광고는 이러한 위치 기반 광고와 선호도 기반 광고를 효과적으로 제공할 수 있다.

모바일 광고는 상호 작용성과 개인 맞춤형 서비스를 제공할 수 있으며 모바일 앱 등을 통한 모바일 커머스 광고, 태블릿 PC와 오프라인 매체를 결합한 AR(Augmented Reality) 광고, 모바일 쿠폰 광고, 위치 기반 광고 등이 있다[17]. 위치 기반 광고는 타겟 광고가 가능하다는 것과 마케팅 비용에 대해 비용 대비 효과적인 광고로 인식되고 있다. P2P 네트워크를 이용하여 위치 기반 광고를 제공할 경우 모바일 기기들이 자율적으로 광고를 배포하기 때문에 서버의 부하를 제거할 수 있으며 사용자들의 능동적인 참여를 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 특정 매장에서 할인 정보나 신규 상품을 광고할 경우 매장 주변에 있는 피어들을 이용하여 광고를 배포하고 광고를 수신한 피어들은 자신의 주변

에 존재하는 매장에서 제품을 구매할 수 있다.

최근 모바일 P2P 네트워크에서 효과적인 광고 전송을 위한 연구들이 진행되고 있다. [5]에서는 새로운 광고 시나리오를 제시하여 중복적인 광고 메시지 전송을 감소시키기 위한 광고 전송 기법을 제안하였다. [6]에서는 블루투스를 이용하여 사용자가 관심이 있는지 여부를 모든 이용자에게 전송하여 데이터를 전송하는 기법을 제안하였다. [7]에서는 POI(Points of Interests)시스템에서 사용자에게 선호하는 광고를 전송하는 기법을 제안하였다. 그러나 [5]에서 제안된 기법의 경우 사용자의 선호도를 고려하지 않는 중복적인 메시지가 추가로 발생하게 되고, [6]의 기법의 경우 명시적으로 기술한 선호도만을 고려하기 때문에 변화하는 변환된 사용자의 선호도를 고려하지 못한다. 또한, 네트워크 분포가 균일하지 않을 경우 광고 전송이 원활하게 전달되지 못하는 문제점이 있다.

본 논문에서는 모바일 P2P 네트워크에서 사용자 선호도, 이동성, 수신율을 고려하여 광고 메시지를 효율적으로 전송하기 위한 기법을 제안한다. 모바일 기기 내에서 사용자가 수행한 동작이나 활동 내역을 이용하여 사용자 선호도를 생성하고 데이터를 송수신하는 과정에서 사용자 선호도를 상호 교환한다. 모바일 P2P 네트워크에서 무분별한 광고 전송 및 중복적 메시지 전송을 감소시키기 위해 피어의 이동성을 고려하여 전송 피어의 통신반경 밖으로 향하는 피어를 릴레이 피어로 선정한다. 릴레이 피어들의 주변 피어들에게서 수집한 선호도 정보와 광고 메시지의 수신율을 이용하여 전송의 우선적인 피어를 선정함으로써 정확도를 향상시킨다. 피어의 적극적인 광고 전송 참여를 유도하기 위해 인센티브 기법을 적용하며 전송할 홉 수를 고려하여 인센티브를 차등적으로 지급한다.

본 논문의 나머지 구성은 다음과 같다. II장에서는 기존에 광고 배포 기법과 기존 연구의 문제점을 기술한다. III장에서는 모바일 P2P 환경에서 효율적인 광고 배포 기법을 기술하고 IV장에서는 기존에 제안된 광고 배포 기법과의 비교 분석을 통해 제안하는 기법을 우수성을 입증한다. 마지막으로 V장에서는 결론과 향후 연구 방향을 제시한다.

II. 관련 연구

위치 기반 광고(Location-Based Advertising)란 소비자의 위치에 따른 맞춤형 메시지를 모바일 단말기를 통하여 전달하는 광고다[11]. 현재 스마트폰에서 구현되는 대표적인 위치기반 모바일 광고는 크게 푸시(push)형과 풀(full)형으로 나뉘 볼 수 있다. 푸시형 광고는 기존 일반 모바일 광고와 마찬가지로 SMS나 MMS 등의 형태로 사용자의 스마트폰에 직접 프로모션 안내, 쿠폰 등의 광고 메시지를 전송한다. 반면 풀형 광고는 소비자가 직접 다운로드 받은 애플리케이션을 통해 광고메시지가 전달된다.

풀형 위치 기반 광고는 소비자가 특정 서비스를 이용하는 과정에서 광고메시지에 노출되는 것으로 소비자의 적극성이 요구된다는 점이 푸시형 광고들과의 주요한 차이 점이다. 위치 기반 정보를 활용한 애플리케이션 광고는 위치 정보와 연관된 광고를 애플리케이션 내 배너 형식으로 노출하는 앱 디스플레이 광고와 애플리케이션 자체가 서비스나 제품에 대한 광고를 목적으로 하는 위치기반광고 애플리케이션으로 구분될 수 있다. 현재로는 앱 안에서 노출되는 배너광고가 가장 흔한 형태이지만 위치기반서비스의 활용과 더불어 다양한 위치기반 광고 애플리케이션이 등장할 것으로 예측된다. 시장 환경 변화에 따라 발생한 전략은 고객이 능동적으로 변화함에 따라 그 역할과 영향력이 커짐에 따라 고객에게 다양한 가치를 창출하는 전략으로 변화하였다 [15].

Z. Chen 등[5]은 모바일 P2P네트워크에서 인스턴트 광고를 위한 새로운 광고 시나리오를 제시하고 공간적 • 시간적 제약으로 중복적인 광고 메시지 전송을 감소시키기 위한 광고 전송 기법을 제안하였다. 광고는 근거리 통신 범위 내의 모바일 장치를 탑재한 차량이나 보행자에게 제공될 수 있으며 통신 범위 외각의 일정 범위의 새로운 피어에게만 광고를 전송하는 기법을 제안하였다. 이를 통해 작은 전송 비용과 적은 메시지 수를 유지하면서 높은 전송 속도를 제공하기 위해 메모리 용량과 대역폭을 효율적으로 사용하여 계산하는 FM 알고리즘(Fiduccia Mattheyses algorithm) 알고리즘을

기반으로 광고의 인기도까지 고려하는 랭킹 알고리즘을 이용하여 광고를 전송한다. 타임 스케줄링 기법을 이용하여 중복적인 광고 메시지가 전송되는 것을 방지하지만 통신 범위 외각에 타임 스케줄을 이용하여 광고를 전송하는 기법으로 타임 스케줄 시간동안에 일정 범위를 지나치게 되면 광고가 전송이 안 되는 문제점과 사용자의 선호도를 고려하지 못하는 문제점이 있다.

K. Chuang 등[6]은 저가의 다양한 장착 가능한 모바일 기기들에서 블루투스 및 실시간 위치 정보와 사용자의 선호도를 고려하여 데이터를 배포한다. 모바일 P2P 네트워크에서의 효율성은 소비전력과 데이터 전송시간 사이에서 타협점을 찾는 것이 중요하며 메시지를 받은 사용자는 재전송을 위해서 메시지를 받은 사용자는 재전송을 할 때 더 많은 기기의 활용이 필요하다. 사용자의 선호도를 4개의 그룹으로 분할된 카테고리를 갖고 있으며 4개의 그룹에 맞는 메시지를 발송한다. 사용자가 메시지에 대한 관심 여부를 1:1 통신으로 사용자의 선호도에 따라 메시지는 선호과 비선호로 나뉘어 저장되는 데이터 중에 비선호 데이터를 먼저 파기하는 기법의 광고를 전송하는 기법을 제안하였으나 사용자가 명시적으로 기술한 4개의 카테고리로 설정된 선호도만을 고려하기 때문에 변화하는 사용자의 선호도를 고려하지 못하는 문제점이 있다.

W. Yang 등[7]은 모바일 환경에서 관심 기반 광고의 배포를 위해서 모바일 광고 서비스로 지능형 모바일 광고IMA(Intelligent Mobile Advertising)를 제안하였다. 사용자는 선호도를 이용하여 POI(Points of Interests) 시스템에서 자신이 선호하는 광고를 교환하는 광고 교환 모델이다. 모바일 장치는 지속적으로 근처에 있는 장치를 감지하고 사용자간에 광고를 전달할 수 있다. 광고 메시지 내에 광고 예산을 부여하여 지속적인 메시지 전송 과정에서 광고 예산이 소비되면 메시지 전송을 중지하는 기법을 제안하였다. 그러나 POI시스템과 사용자의 선호도는 변화하는 선호도를 고려하지 않으며, 모바일 피어의 이동성을 고려하지 않기 때문에 중복적인 메시지 전송이 발생한다.

A. Fawaz 등[8]은 모바일 환경에서 위치 및 환경 인식으로 광고를 제공하기 위한 시스템을 제안하였다. 스

마트폰에는 블루투스 및 Wi-Fi, 3G 통신이 가능하며 GPS 기능과 단말기 내에서 선호도를 계산하는 기능을 갖고 있고, 개인화된 광고는 개인의 선호도와 위치데이터, 연락처정보, 메시지정보, 일정항목 등이 포함되어있는 개인 정보로 이루어져있기 때문에 개인 정보 보호가 필요하다고 하여 통합적인 뷰를 생성하여 광고 서버와의 직접적인 연결을 피하고 개인정보를 보호하는 방법을 제안하였다. 그러나 광고에 대한 전송 범위가 불명확하고 중복적인 메시지를 고려하지 않기 때문에 중복적인 메시지 전송이 발생한다.

Y. S. Kim 등[9]은 사용자의 콘텐츠 선호 모델에 따라 데이터 푸시(Push) 스케줄링 방식을 사용하여 이동 광고 시스템으로 IP 기반의 푸시 광고 기법을 제안하였다. 광고 발송은 시간에 따라 사용자가 콘텐츠를 사용하는 취향을 분석하고 시간에 따라 인기 있는 광고를 전송한다. 하지만 개개인의 취향을 고려하지 않고 전체적인 데이터를 전송하기 때문에 수시로 변화하는 개인적인 선호도를 고려하지 않는 문제점이 있다.

III. 제안하는 광고 전송 기법

1. 시스템 구조

본 논문에서는 제안하는 광고 전송 기법은 모바일 P2P 네트워크에서 특정 시간 구간 정도 지속적으로 전송해야 할 광고를 효율적으로 전송하기 위한 기법을 제안한다. 제안하는 기법은 중복 광고 메시지 전송을 감소 및 수신율을 향상시키기 위해 선호도, 이동성, 수신율을 고려하여 광고 종료 시간 동안 광고를 전송한다. 피어들 간의 메시지 전송은 브로드캐스트(Broadcast)와 멀티캐스트(Multicast)를 이용하여 메시지를 전송하게 된다. 광고주 피어가 전송할 광고를 생성하면 먼저 브로드캐스트를 통해 광고 전송 범위에 있는 모든 피어들에게 광고를 전송한다. 중복메시지를 방지하기 위해 피어의 이동성을 고려하여 광고를 재전송할 릴레이 피어를 선택한다. 초기 광고 전송 후 광고 전송 범위에 광고를 수신하지 못한 피어 또는 새로운 피어가 발생하면 릴레이 피어를 통해 광고를 재전송한다. 모바일 P2P 네

트위크에서는 멀티 홉 통신을 통해 데이터를 전송하기 때문에 광고 전송 시 피어들의 적극적인 참여가 필요하다. 제안하는 기법에서는 피어들이 광고 전송에 적극적으로 참여할 수 있도록 인센티브 기법을 적용한다.

[그림 1]은 제안하는 시스템 구조를 나타낸다. 모든 피어들의 시스템은 라우팅 모듈(Routing Module), 스토리지 모듈(Storage Module), 전송 모듈(Transmission Module), 선호도 모듈(Preference Module), 주위선호도 모듈(Near-Pre Module)로 구성되어 있다. 라우팅 모듈에서는 이웃 피어에 대한 연결 정보를 관리한다. 스토리지 모듈에서는 광고 메시지를 저장하고 관리 한다. 전송 모듈은 광고의 전송 우선순위를 결정하고 광고를 전송한다. 선호도 모듈은 자신의 선호도 값을 계산 한다. 주위선호도 모듈은 연결된 이웃의 피어들의 선호도 값을 저장하고 관리한다.

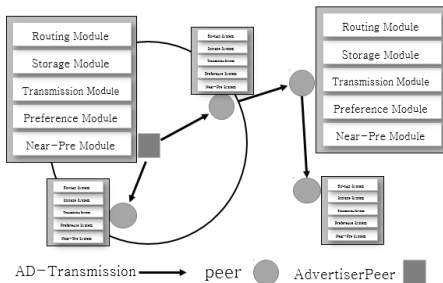


그림 1. 제안하는 시스템 구조

[그림 2]는 모바일 P2P 네트워크에서 광고 전송 과정을 나타낸다. a피어는 광고 서버에 접속하여 광고 메시지를 생성한다. 생성된 광고는 a피어로부터 b피어, c피어, d피어, e피어에게 광고가 전송된다. 이들 피어는 이동성이 밖으로 향하기 때문에 릴레이 피어로 선정이 된다. 이와 같은 방법으로 b피어는 다음 피어인 c피어에게 광고를 전송하고 다음은 e피어에게 광고를 전송한다. a피어의 전송범위에서는 전송 할 수가 없는 e피어에게까지 광고를 전송한다. 기존의 위치기반의 광고 서비스는 e피어가 광고를 선호하는 피어라면, 방향성이 a 피어의 근거리 통신범위 밖에서만 이동 할 경우 해당 광고를 받지 못하는 문제점이 생긴다. 이러한 문제점을 위치기반의 광고 서비스를 모바일 P2P 네트워크에 접

목시켜 광고를 선호하는 g피어까지 광고를 효율적으로 전달하는 제안하는 광고 배포 기법이 수행된다.

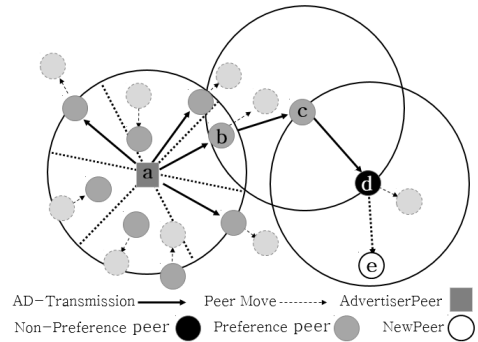


그림 2. 광고 모바일 P2P 네트워크에서 광고 전송 과정

[그림 3]은 모바일 P2P 네트워크에서 제안하는 광고 전송 처리 과정을 나타낸다. 광고주 피어에 의해 광고 메시지가 생성이 되고, 생성된 광고는 브로드캐스팅으로 전송 범위에 모든 피어에게 광고를 전송한다. 광고를 전송할 때 자신의 선호도를 전송하게 된다. 다음은 광고 메시지를 수신하지 못한 피어에게 광고를 전송하기 위한 릴레이피어를 선정한다. 릴레이피어를 선정할 때에는 방향성을 이용하여 선정되며, 피어들의 선호도와 피어의 이동성, 광고에 대한 광고 수신율을 이용하여 광고의 전송 순위를 선정한다. 이후 멀티캐스트방식을 재전송하게 된다. 광고가 모두 전송되면 광고가 완료된다.

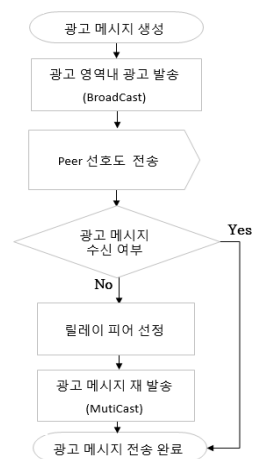


그림 3. 광고 전송 처리 절차

2. 광고 메시지

광고주 피어는 광고 서버를 접속하여 광고를 생성한다. 광고주 피어가 광고 서버에 접속하여 광고 메시지를 생성하기 위한 시스템 구조를 나타낸다. Accounting System에서는 광고를 생성하기 위한 결제 시스템으로 구성 되어있다. Message System에서는 광고를 위한 광고 메시지를 생성한다. Bound System은 광고의 전송범위 설정을 위한 시스템으로 구성되어 있다. Cycle Time System에서는 발송주기를 설정하는 시스템으로 한 번의 발송 또는 주기적으로 발송하는 구조로 되어있다.

모바일 P2P 네트워크에서의 광고 메시지는 광고 고유번호(MAid), 광고종료시간(MEndt), 광고내용(MMes), 광고유형(MPre), 광고전송범위(MBou)를 포함하며 (식 1)과 같이 표현할 수 있다.

$$m = (MAid, MEndt, MMes, MPre, MBou) \quad (1)$$

광고 메시지의 MAid에는 식별 가능한 광고의 고유번호와 생성시간을 이용하여 생성된다. MEndt은 광고의 종료시간이 적용되어 광고가 특정 시간이후에 더 이상 광고되지 않고 사라진다. MMes에는 광고주가 설정한 광고에 내용이 들어가게 되고, MPre는 광고에 대한 유형으로 모든 광고에는 설정된 광고의 유형으로 설정되어 있다. MBou는 광고전송범위로 광고가 설정한 일정 범위 외에 전송되지 않는 기법을 적용하고 있다.

3. 선호도 관리

피어들은 명시적인 사용자 프로필에 누적된 선호도 정보와 자신이 행한 암시적인 정보인 모바일기기 내에서 이용한 다양한 정보들을 이용하여 사용자의 성향을 계산한다.

명시적인 정보는 [표 1]과 같이 변하지 않는 사용자의 프로필인 사용자의 연령, 성별, 주소 등과 가입 정보인 그룹가입, 동호회 가입 등으로 구성된다. 암시적인 정보는 [표 2]와 같이 언제나 변화가 가능한 로그 파일 및 캐시 정보, 다운받은 콘텐츠 정보가 해당된다. 예를 들어, 특정 광고주가 20%할인 쿠폰 광고를 하였다면 소비자는 자신의 단말기에 쿠폰을 저장시킨 후 광고주

의 물건을 구매할 것이다. 또한, 선호하는 콘텐츠를 다운받거나 애플리케이션을 구매할 것이다. 또한, 선호하는 웹페이지(Webpage)를 보며, 웹페이지를 즐겨찾기에 등록시켜놓을 것이다. 이와 같이 모바일기기 내에서 활동 정보 및 로그 기록이 사용자의 선호도라고 할 수 있다. [표 1]과 [표 2]는 모바일기기 내에서 수집 가능한 데이터를 나타낸다. 모바일 단말기 내에 저장되어있는 캐시정보들인 사용자의 콘텐츠 선호정보 및 소비이력 정보와 콘텐츠 소비 패턴을 통합적으로 반영된 취득한 정보를 기반으로 사용자 선호도를 계산한다.

표 1. 명시적인 정보

데이터 종류	명시적인 데이터
사용자 프로필	이름, 전화번호, 연령, 성별, 지역 등
가입 정보	그룹 가입, 동호회 가입 등

표 2. 암시적인 정보

데이터 종류	암시적인 데이터
App 활용정보	App 활용시간, 리뷰, 별점 등
Web 활용정보	웹페이지 활용시간, 즐겨찾기 등
콘텐츠 정보	다운로드된 콘텐츠(App, eBook, 사진 등)

예를 들어, 5명의 사용자의 누적된 선호도를 [표 3]로 나타낼 수 있다. 사용자 1은 성향 1에 관련된 어플리케이션을 구매한 3번의 기록과 성향 4에 관련된 웹페이지 2개를 즐겨찾기에 등록해 놓았을 경우 이다. 사용자 5는 성향 2에 관련된 콘텐츠를 4번을 다운 받아 이용했으며, 성향 5에 대한 웹페이지에서 활용시간이 5시간인 경우 이다. 이러한 정보를 이용하여 각 모바일 피어들은 자신의 성향을 계산한다. 계산된 성향정보는 해당 광고를 광고주 피어가 각 사용자에게 광고를 전송할 것인지에 대한 정보로 이용된다.

표 3. 사용자의 암시적인 선호도

성향 \ 사용자	성향1	성향2	성향3	성향4	성향5
사용자1	3	0	0	2	0
사용자2	2	1	5	4	0
사용자3	0	5	0	2	3
사용자4	4	0	1	5	2
사용자5	0	4	0	0	5

광고가 전송된 후 발송 피어의 통신 범위 내에 사용자6의 새로운 피어와 연결이 되었을 때, 광고주 피어는 사용자들의 선호도를 종합하여, 새로운 사용자6의 선호도를 [표 4]로 나타낼 수 있다. 사용자6의 선호도와 비교 후 발송 피어의 스토리지 내에 있는 유사한 광고를 발송한다.

표 4. 새로운 사용자의 암시적인 선호도

사용자 \ 성향	성향1	성향2	성향3	성향4	성향5
사용자6	5	0	0	3	0

각 피어는 개인의 선호도를 계산하고, 계산된 선호도를 이용하여 광고를 받게 된다. 제안하는 기법에서는 최신의 데이터에 우선적으로 가중치를 주어 계산하게 되며, 자신의 통신범위 내의 광고를 전송 후에 새로운 피어와 통신이 되었을 때, 신규피어와 이전의 사용자들 간의 사용자 선호도를 구한다. 광고 메시지를 전송하기 위한 광고 예측하는 값은 암시적인 데이터만을 이용하여 선호도를 계산한 값을 계산 한다. 다음은 이 선호도를 기반으로 전송피어의 통신 범위 내에 신규피어와 선호한 n명의 피어들을 이용하여 전송 우선순위를 계산한다.

최근에 변경이 이루어진 명시적인 데이터를 이용한 값으로 결정한다. 암시적인 데이터 로그의 시간과 명시적인 데이터 로그의 시간을 비교하여 명시적인 데이터 로그 시간이 암시적인 데이터 로그시간 보다 최근에 변경이 되었을 때, 명시적인 데이터 로그에 비중을 두게 된다. ePN은 고려되는 명시적인 선호 성향의 항목의 수가 되고, iPN은 고려되는 암시적인 선호 성향의 항목의 수가 된다. eupT과 iupT은 각각의 업데이트 시간이 적용된다. 업데이트시간이 없다면 0의 값이 적용되어 선호도점수에 포함되지 않는다. (식 2)을 이용하여 각 피어의 선호도를 구하게 되며, 변화하는 선호도를 고려하여 이때 $\alpha + \beta = 1$ 의 값을 이용하여 가장 최근에 변경된 데이터에 가중치를 높여준다.

$$PPre = \alpha(ePN * eupT) + \beta(iPN * iupT) \quad (2)$$

[그림 4]는 광고를 발송하기 위한 피어를 선택하는 과정을 나타낸다. i피어가 통신 범위의 피어에게 광고를 전송하고자 할 때, j피어와 k피어가 있는 구역에서 j피어의 통신반경에는 광고를 선호하는 5개의 피어가 존재하고 f피어의 통신반경에는 3개의 피어가 존재하면, i 피어는 j피어에게 우선적으로 광고를 전송한다. 이와 같이 선호하는 피어에게 정확하고 우선적으로 광고를 전송하게 된다.

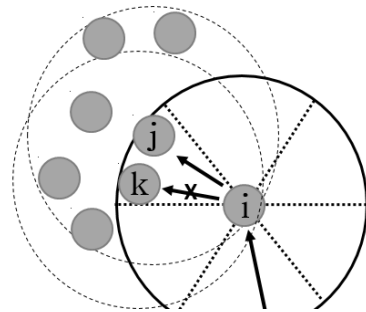


그림 4. 피어 선택 과정

4. 초기 광고 메시지 전송

광고주 피어가 광고를 생성하고 생성된 광고 메시지는 광고를 전송하고자 하는 범위 내에 브로드캐스팅을 이용하여 광고 메시지를 전송한다. 광고 메시지와 함께 자신의 생성된 선호도를 함께 전송하게 된다. 초기 광고 메시지가 전송된 이후 통신이 연결되지 않은 피어 및 통신 범위 내에 새로운 피어가 연결된 경우에 릴레이 피어를 이용하여 광고를 재전송하게 된다.

제한된 저장 공간을 갖는 피어는 광고를 우선적으로 저장한다. [표 5]는 광고 우선 저장을 위해 사용되는 파라미터를 보여준다. 자신의 선호도와 광고의 성향이 일치하며, 통신범위내의 피어들과 광고의 성향과 일치하는 수가 많은 광고를 우선적으로 저장한다. 배포된 광고를 자신이 선호하지는 않지만 주위의 피어들의 선호도를 고려하여, 자신이 갖고 있는 광고보다 주위의 피어들이 광고를 많이 좋아하면 광고를 우선 저장한다. 우선 저장된 광고는 광고가 이웃 피어에게 전송될 때 광고 전송 우선순위를 결정하는 계산식에서도 사용이 된다.

표 5. 광고 우선 저장을 위한 파라미터

순위	자신의 선호도와 광고의 성향과 일치	연결 피어들의 선호도와 광고의 성향과 일치
1	일치	많음
2	일치	적음
3	불일치	많음
4	불일치 </td <td>적음</td>	적음

[그림 5]는 모바일 P2P 네트워크 내에서 메시지 저장 및 전송되는 예를 나타낸다. 광고를 받은 a피어는 광고를 선호하는 b피어에게 광고를 전송하고, 또한 광고를 좋아하는 d피어에게 광고를 전달하기 위해 광고를 선호하지 않는 c피어에게 광고를 전송하여 d피어에게 광고를 전달한다. 이때 Pref-ADM5의 광고 메시지가 저장되는 상황을 나타낸다. c피어는 자신이 선호하지 않는 광고이기 때문에 우선적으로 자신이 선호하는 광고를 저장하게 되고, d피어는 Pref-ADM5의 광고를 받게 되면, AD2의 광고보다 우선적으로 저장하게 된다.

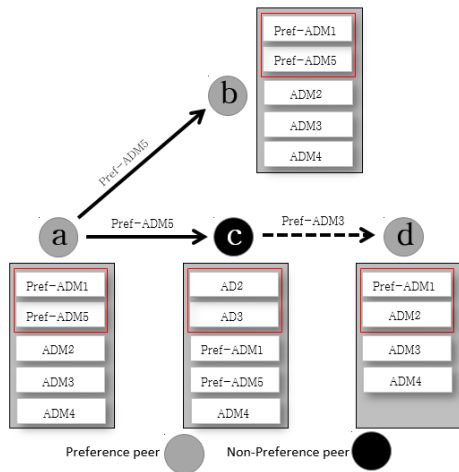


그림 5. 모바일 P2P 네트워크에서 메시지 저장 및 전송

5. 광고 재전송

광고 메시지를 받은 릴레이 피어는 통신 반경 내에 있는 피어들에게 광고 메시지를 전송한다. 광고주 피어의 근거리 통신 범위는 광고주 피어와 수신하는 피어의 위치가 각각, 라고 할 때 모든 피어의 근거리 통신 범위는 (식 3)을 이용하여 계산한다.

$$Range(i) = \sqrt{(x_a - x_i)^2 + (y_a - y_i)^2} \quad (3)$$

광고주 피어의 근거리 통신 범위를 60°분법에 따라 원주를 360°등분하는 원리를 도입하였다. [그림 6]와 같이 모든 변의 크기가 같아지는 60°기법을 이용하였다. 통신범위를 60°방향으로 6개 구역으로 나누어 광고주에게 받은 광고 메시지를 재전송할 피어를 선정한다.

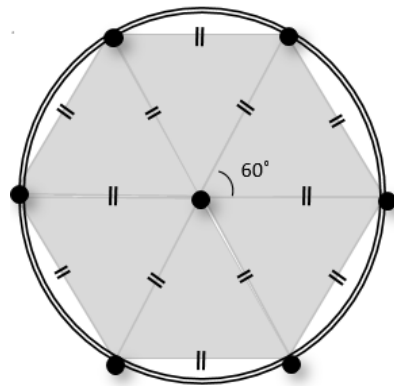
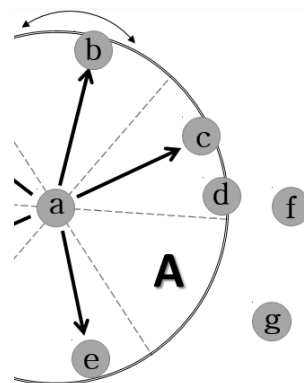
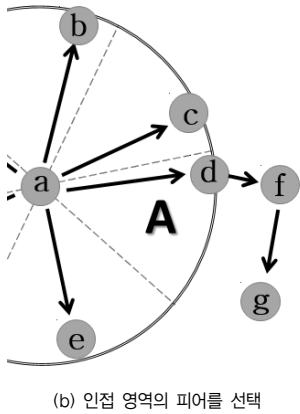


그림 6. 근거리 통신 범위 등분

[그림 7]은 제안하는 기법의 릴레이 피어를 선정하는 예를 보여준다. 각 6개 구역 안에 최소한의 1개의 피어가 들어가도록 중심축을 회전할 수 있으며, [그림 6](a)과 같이 A구역에 피어가 없을 경우에는 [그림 6](b)과 구역을 재분할하여 인접 영역의 피어인 피어 d를 릴레이 피어로 선정된다.



(a) 분할 피어가 없는 경우



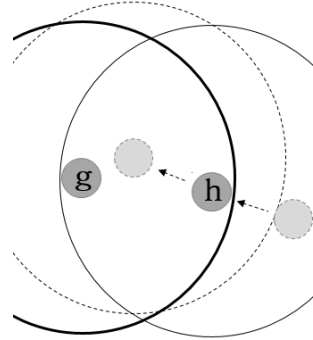
(b) 인접 영역의 피어를 선택

그림 7. 범위를 고려한 릴레이 피어 선정

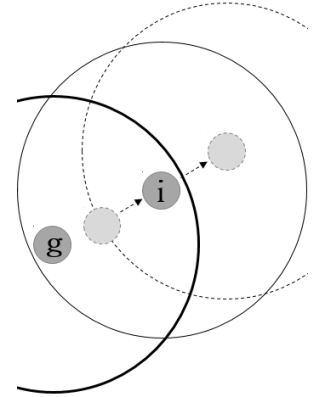
각 구역에서 피어가 여러 개 있을 경우, 피어의 이동 방향(v)이 구역의 밖으로 향하는 피어를 (식 4)을 사용하여 릴레이 피어의 후보로 선정한다. 이때, \vec{U}_a 와 $(x_a - x_i, y_a - y_i)$, \vec{U}_i 와 $(x_i - x_a, y_i - y_a)$ 이다. [그림 8]은 피어의 이동성을 나타내는 예이다. [그림 7(a)]과 같이 h피어는 g피어에게 시간이 지난 후에도 광고를 받을 수 있기 때문에, 전송 우선순위에서 제외된다. 구역에서 가장 멀리 있는 릴레이 피어지만 이동성을 고려하여 광고주 피어 범위 안으로 향하는 피어의 경우에는 중복되는 범위가 많아지기 때문에 재전송하는 릴레이 피어 선정에서 제한된다.

$$\cos\theta \leq \frac{\vec{U}_a \cdot \vec{U}_i}{|\vec{U}_a||\vec{U}_i|} \leq 1 \quad (4)$$

[그림 8(b)]의 i피어와 같이 광고주 피어 범위 밖으로 향하는 피어들은 시간이 지난 후에 g피어의 광고 전송 범위에서 벗어나기 때문에 전송 우선순위에서 [그림 8(a)]의 h피어보다 광고를 우선적으로 전송하며, 릴레이 피어의 후보로 선정된다. 메시지를 받은 피어들은 자신의 통신반경 내에 있는 모든 피어들의 메시지에 대한 선호도를 계산하여 선호하는 피어의 수가 많은 피어가 릴레이 피어가 된다.



(a) 내부로 이동하는 피어



(b) 외부로 이동하는 피어

그림 8. 피어의 이동성에 따른 릴레이 피어 선정

광고주에게서 전송받은 데이터를 재전송하기 위해 선호도에 따라 저장되어 있는 광고를 순차적으로 전송하게 된다. 모든 피어가 릴레이 피어처럼 재전송을 하지 않기 때문에 무분별한 재전송으로 인한 통신비용이 증가하는 문제를 해결한다.

피어의 방향성은 피어가 향하는 이동 방향성을 뜻한다. 각 피어들은 이동 방향성 및 속도를 포함하는 벡터 정보를 갖고 있으며, 특정 시간(t)에 광고주 피어의 전송범위 외의 새로운 피어가 발생했을 때, 새로운 피어로 향하는 피어에게 광고를 전송하여 새로운 피어에게 광고를 전달한다.

[그림 9]는 새로운 n피어가 광고 메시지를 전송받지 못하였을 때, 새로운 n피어로 향하는 l피어의 이동방향에 따라 n피어에게 광고 메시지를 전송한다. m의 피어는 방향성이 n피어 쪽으로 향하지 않기 때문에 광고를

재전송하지 않는다. j피어는 l피어에게 광고메시지를 전송하고 l피어는 n피어에게 광고를 전송한다.

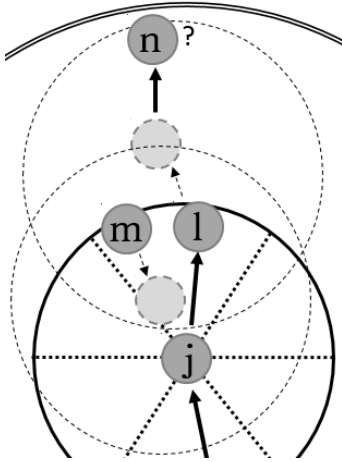


그림 9. 피어 방향성을 고려한 재전송

광고주 피어로부터 새로운 광고가 전송 되면 새로운 광고에 대한 광고를 수신 받지 못한 피어가 많은 피어에게 릴레이 피어는 광고를 전달하게 된다. 각 피어는 Received AD(Advertisement)로 받은 광고를 자신의 스토리지에 저장하게 된다. 저장된 광고는 다음 선호하는 피어에게 전송이 된다. 자신의 선호도 정보(Peer Preference)가 구현되어 있으며, 자신의 통신반경내의 선호도 정보(Neighborhood Preference)를 수신 받는다. 각 피어가 갖고 있는 테이블 정보이다.

피어의 통신범위 내에 이미 발송된 메시지를 받지 못한 경우를 신규 피어라 하고, 발송된 광고를 받지 않은 피어인 신규 피어가 많은 경우에 전송 우선순위에서 우선적으로 메시지를 받게 된다. 또한 광고를 받은 피어는 자신의 근거리 통신범위 내의 광고 메시지를 받지 않은 피어에게 다시 전달이 된다.

광고 메시지를 받은 피어들은 자신의 통신 반경 내에 있는 모든 피어들의 광고 메시지에 대한 선호도 $I = \{I_1, I_2, \dots, I_n\}$ 로 나타낸다. 각 피어들은 (식 5)을 이용하여 자신의 통신 반경 내의 선호도의 총 합을 계산한다. 각 피어들의 계산된 선호도 값은 릴레이 피어에게 전송되며 릴레이 피어는 전달받은 선호도 값을 이용하여 전송우선순위를 결정한다.

$$RPre(m) = \sum_{l \in I} * \frac{1}{n} \quad (5)$$

제안하는 기법은 제한된 자원을 가진 모바일 기기의 저장 공간을 효율적으로 사용하고 선호하는 광고를 우선 전송하기 위해 선호도가 높은 광고와 광고의 종료시간을 고려하여 우선 저장한다. 광고주와 릴레이 피어에게서 광고 메시지를 받은 피어들은 자신의 저장 공간 속에 있는 이전에 받은 광고 메시지들과 비교를 하여 광고 메시지를 저장한다. 각 피어의 통신반경 내에 있는 (식 6)과 같이 모든 피어들의 선호도 $RPre(m)$ 와 광고 메시지내의 광고 종료시간 $MEndt(m)$ 을 고려하여 각 피어의 광고 메시지 저장 우선순위를 결정한다.

$$MRank(m) = RPre(m) + MEndt(m) \quad (6)$$

주변의 피어들이 광고에 대해 선호하면서 광고의 종료시간을 고려한 메시지랭킹 $MRank(m)$ 은 자신의 스토리지에 우선적으로 저장 후 저장된 광고는 다음 이웃 피어에게 광고를 전달한다. 광고가 사라지기전에 선호하는 피어에게 우선적으로 전달해야 한다.

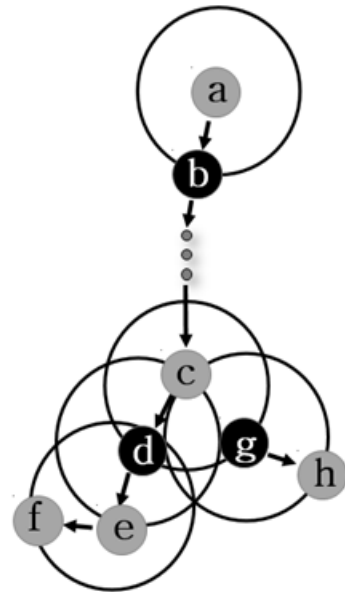


그림 10. 광고를 선호하지 않는 피어가 릴레이피어로 선정되어 광고 전송

[그림 10]은 광고를 선호하지 않는 피어가 릴레이 피어가 되어 광고를 전송하는 예를 나타낸다. 연결된 피어들의 선호도를 이용하여 광고를 자신이 선호하지 않는 b피어, d피어, g피어도 해당 광고를 선호하는 피어가 많은 경우에는 광고를 전송받고 다음 광고를 선호하는 피어에게 광고를 전송해준다.

전송은 각 피어마다 통신 반경에 있는 신규 피어(NP)의 수와 피어의 이동방향성, 선호도를 고려하여 결정한다. 신규피어가 많은 경우와 광고에 대한 선호도를 갖고 있는 피어가 많은 경우, 외부로 이동하는 피어에 전송 우선순위를 높게 하게 된다.

6. 인센티브 기법

릴레이 피어로 선정된 피어들은 광고를 중계하고 피어들을 관리해야 하므로 상대적으로 다른 피어들보다 많은 자원을 사용한다. 피어들이 릴레이 피어로의 참여를 장려하기 위하여 참여한 피어들에게 인센티브를 제공한다.

제안하는 인센티브 기법은 홉 수를 고려하여 릴레이 피어의 자원을 사용하는 부분으로 참여를 장려토록 한다. [그림 11]은 제안하는 기법의 인센티브 기법을 나타낸다. a피어는 광고를 발송하고 첫 번째 홉의 릴레이 피어 b피어에게는 50%할인쿠폰, 두 번째 홉의 릴레이 피어 c피어에게는 40%할인쿠폰 등의 인센티브가 주어진다. 이와 같이 릴레이 피어가 된 피어는 홉 수에 따라 광고주에게서 설정한 인센티브를 얻게 된다.

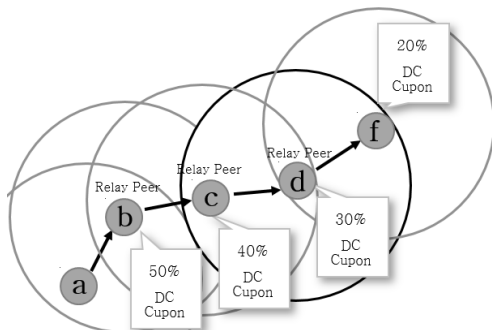


그림 11. 홉 수를 고려한 인센티브 기법

IV. 성능평가

제안하는 기법의 우수성을 검증하기 위해서 시뮬레이션을 통해 성능 평가를 수행한다. Flooding 방식과 Instant-AD 기법[5]을 비교하였다. Instant-AD기법은 중복메시지를 방지하되 모든 피어가 릴레이 피어가 되는 조건으로 시뮬레이션을 통해 성능 평가를 수행한다. 성능 평가는 Intel Core i5-3570K CPU와 8G RAM을 사용하는 컴퓨터에서 JDK 1.7을 사용하여 자바로 구현하였다. 성능 평가는 [표 6]과 같이 1000m×1000m 환경에서 500~10000개의 노드를 생성하고 노드들의 초기 위치를 랜덤하게 배치시킨다. 또한, 각 노드들의 통신 반경을 25m, 50m, 100m로 변경하여 실험하였으며, 피어의 방향성을 랜덤하게 설정하였다. 본 논문에서 피어들의 선호성향을 5개로 가정하여 연구하였다. 각 피어의 선호도는 5개의 선호 성향 중 1개의 선호도만을 부여하기 위해 각 선호도마다 20%의 비율로 설정되어 실험하였다.

표 6. 성능 평가 파라미터

구분	내용
실험 크기	1000m × 1000m
피어 통신 범위	25m, 50m, 100m
광고 범위	300m
피어 수	500개 ~ 10000개
선호카테고리	5개

[그림 12]는 광고 전송 메시지를 보낼 때 제안하는 기법과 기존 기법들의 전송되는 메시지 수의 총합을 나타낸다. 제안하는 기법은 기존 기법보다 평균 약 2배 이상 전송하는 광고 메시지 수를 감소시킴을 확인할 수 있었다. 광고 메시지 수는 네트워크 전체에서 20%로 설정한 광고를 선호하는 피어의 수에게 모두 전달될 때까지의 총 메시지 수를 이용하여 평가하였다. 제안하는 기법과 Instant-AD기법, Flooding기법과 비교하여 성능 평가 하였다. 기존의 Instant-AD기법이 Flooding 기법보다 10배 정도의 메시지수를 감소시켰다는 연구 내용과 일치한 결과를 확인할 수 있었으며, 제안하는 기법은 Instant-AD기법보다 전체 광고 메시지 수를 약 28% 감소시켰다.

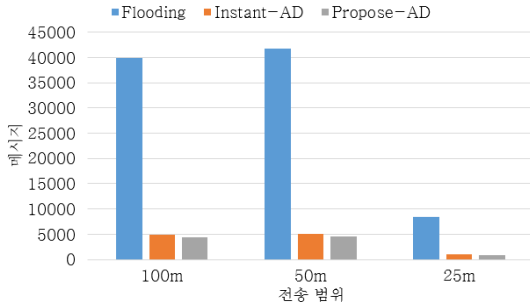


그림 12. 광고 전송 메시지 수 비교

모바일 P2P 네트워크에서 효율적인 광고 전송 비용과 광고의 정확성을 확인하기 위해 전체 전송되는 메시지 수와 영역내의 광고를 선호하는 피어들에게 광고 전송을 측정함으로써 평가하였다. 발송되는 광고를 좋아하는 비율은 20%로 설정하였으며, 설정된 피어인 20% 피어에게 메시지로 모두에게 전달이 되었는지 다른 기법들과 비교하여 실험하였다. [그림 13]은 제안하는 기법의 피어 수에 따른 광고 전송 정확도의 결과를 나타낸다. 정해진 광고 범위에서 피어의 수를 증가시키면서 전송 홉 수에 따라 광고의 전송 정확도를 실험하였다. 네트워크 영역 내에 5,000개의 피어가 있을 경우에 릴레이 피어 5홉 이후에 성공적으로 선호하는 모든 피어에게 광고가 전송되었다.

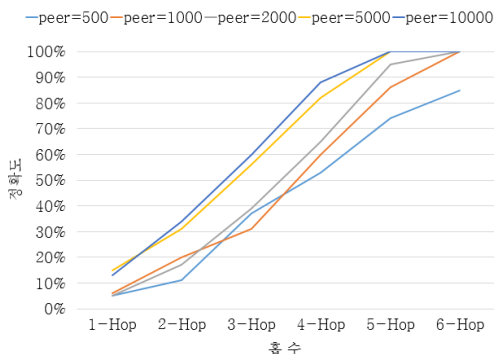
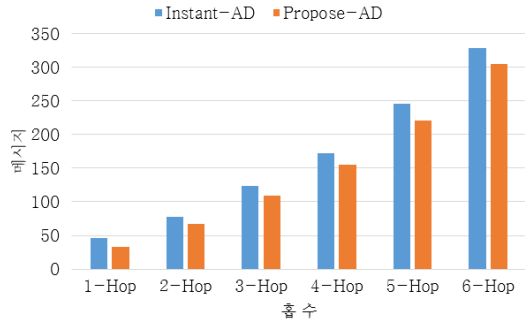


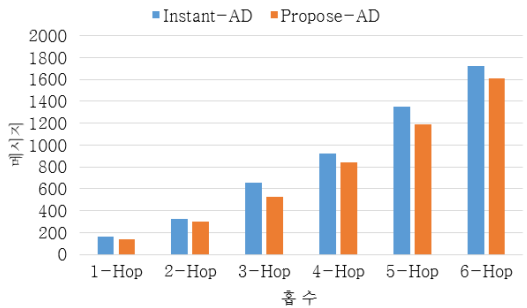
그림 13. 제안하는 기법의 광고 전송 정확도

[그림 14]는 네트워크 영역내의 각 피어들의 통신 범위를 변경하여 전송되는 홉마다 발생하는 메시지 수 관점에서 제안하는 기법과 기존 기법을 비교하였다. 네트워크 영역 내에 5,000개의 피어가 있을 경우로

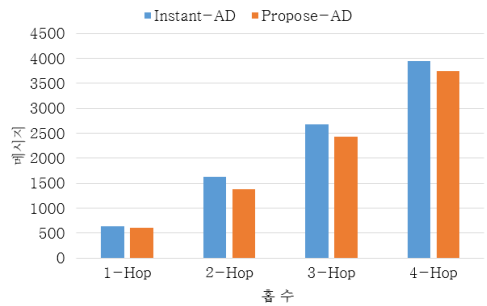
Instant-AD 기법과 제안하는 기법을 각 피어의 통신 범위를 50m, 100m, 25m로 변경하여 메시지수와 전송의 정확도를 동일한 조건에서 비교하여 실험하였다.



(a) 통신 범위 25m



(b) 통신 범위 50m

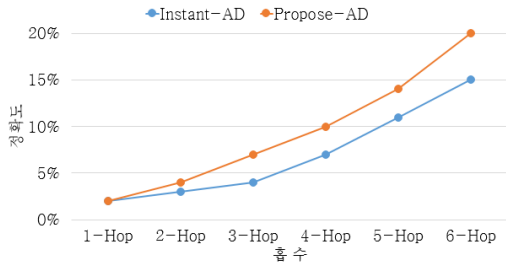


(c) 통신 범위 100m

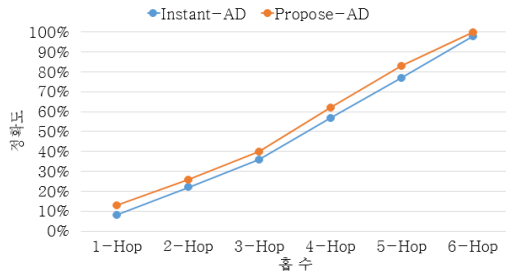
그림 14. 전송 범위에 따른 메시지 수

[그림 15]는 각 피어들의 통신범위를 변경하면서 제안하는 기법과 기존 기법의 광고 전송 정확도를 보여준다. 광고 정확도는 네트워크 전체의 홉 수에 따라서 설정한 광고를 선호하는 피어에게 광고 메시지가 전달되

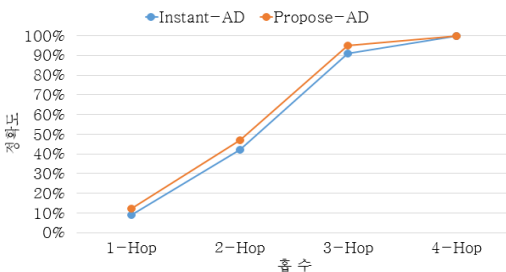
는 수신율을 통해서 평가하였다. 또한 각 피어의 통신 범위를 변경하면서 전달되는 홉 수에 따라 광고가 전달 되는 수신율로 광고의 정확도를 계산하였다. 기존기법은 광고 전송 범위를 기준으로 특정 영역에 있는 피어들만이 광고를 재배포한다. 따라서, 피어 분포가 비 균일한 환경에서 초기 광고가 수신하지 못한 피어들은 계속적으로 광고를 재배포하지 못하는 문제가 있다. 제안하는 기법은 선호도와 수신율을 고려하여 광고를 배포하기 때문에 광고 전송 정확도를 향상시킬 수 있다. 실험 평가 결과 기존 기법은 1-홉에서 10%일 때, 제안하는 기법은 12% 피어에게 광고가 전송된다.



(a) 통신 범위 25m



(b) 통신 범위 50m



(c) 통신 범위 100m

그림 15. 전송 범위에 따른 광고 정확도

V. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 모바일 P2P 네트워크에서 모바일기기들의 제한된 제약조건을 극복하기 위한 광고 전송 기법을 제안하였다. 피어의 이동성을 고려하여 이전 전달자와의 중복된 영역을 판별하여 무분별한 전송을 방지하였다. 특정 선호하는 광고만이 아닌 모바일 기기 내에서 사용자의 행위에 따른 선호할 것 같은 광고를 전송하는 기법을 제안하여, 암시적인 정보와 명시적인 정보를 모두 고려하여 변화하는 사용자의 선호도를 예측할 수 있었다. 각 피어들의 선호도를 고려하여 전송할 광고의 우선순위를 결정하였고, 이를 통해 제안하는 기법의 전체 광고 전송 비용을 기존 기법에 비해 약 10% 감소시켰고 광고 전송의 정확성을 전체적으로 증가시켰다. 향후 연구로 피어가 불균형하게 배치된 경우에도 제안하는 기법의 성능을 평가하고 제안하는 기법을 실제 시스템에 적용할 예정이다.

참고 문헌

- [1] D. T. Ahmed and S. Shirmohammadi, "Design Issues of Peer-to-Peer Systems for Wireless Ad Hoc Networks," Proc. International Conference on Networking, p.26, 2007.
- [2] O. Wolfson, B. Xu, and R. M. Tanner, "Mobile Peer-to-Peer Data Dissemination with Resource Constraints," Proc. International Conference on Mobile Data Management, pp.16-23, 2007.
- [3] K. Bok, D. Kwak, and J. Yoo, "A Resource Discovery with Data Dissemination over Unstructured Mobile P2P Networks," KSII TRANSACTIONS ON INTERNET AND INFORMATION SYSTEMS, Vol.6, No.3, pp.815-834, 2012
- [4] H. Li, K. Bok, K. Chung, and J. Yoo, "An Efficient Data Dissemination Method over Wireless Ad-Hoc Networks," Wireless Personal Communications, Vol.79, No.4, pp.2531-2550, 2014

[5] Z. Chen, H. T. Shen, Q. Xu, and X. Zhou
 “Instant Advertising in Mobile Peer-to-Peer
 Networks,” Proc. International Conference on
 Data Engineering, pp.736-747, 2009.

[6] K. Chuang, Y. Lin, and C. Chen,
 “Bluetooth-Based Mobile P2P Framework for
 Preference-Aware Data Dissemination on Social
 Networks,” Proc. International Conference on
 Mobile Data Management, pp.110-115, 2013.

[7] W. Yang and B. Lin, “Madvertiser: a System for
 Mobile Advertising in Mobile Peer-to-Peer
 Environments,” Proc. Pacific Asia Conference on
 Information Systems, p.133, 2014.

[8] A. Fawaz, A. Hojaj, H. Kobeissi, and H. Artail,
 “An On-Demand Mobile Advertising System
 that Protects Source Privacy using Interest
 Aggregation,” Proc. International Conference on
 Wireless and Mobile Computing, Networking
 and Communications, pp.127-134, 2011.

[9] Y. Kim, J. Lee, S. Park, and B. Choi, “Mobile
 advertisement system using data push
 scheduling based on user preference,” Proc.
 Wireless Telecommunications Symposium,
 pp.1-5, 2009.

[10] 이은민, 이인수, “모바일 광고시장의 현황분석
 및 전망,” 정보통신정책, 제27권, 제6호, pp.1-16,
 2015.

[11] 김광열, 박인환, 임이랑, 홍애란, 김진영, 신요안,
 “위치 기반 서비스의 최근 동향,” 한국통신학회,
 한국통신학회지(정보와 통신), 제28권, 제7호,
 pp.3-14, 2011.

[12] 손인국, 유재수, 복경수, 이석희, 임종태, 리하,
 “모바일 에드혹 환경에서 위치 기반 P2P 라우팅
 기법,” 정보과학회논문지:정보통신, 제40권, 제3
 호, pp.172-180, 2013.

[13] 복경수, 이현정, 박용훈, 유재수, “모바일 P2P 네
 트워크에서 피어의 이동성을 고려한 연속적인 k-
 최근접 질의 처리,” 한국콘텐츠학회논문지, 제12

권, 제8호, pp.47-58, 2012.

[14] 복경수, 조미림, 유재수, “모바일 P2P 네트워크
 에서 효율적인 콘텐츠 검색을 위한 데이터 배포
 기법,” 한국콘텐츠학회논문지, 제12권, 제8호,
 pp.37-46, 2012.

[15] 한상만, “시장 환경 변화에 따른 마케팅 전략 연
 구의 변화,” 마케팅연구, 제30권, 제1호, pp.31-52,
 2015.

[16] 이미희, 진태우, 노광현 “스마트 TV 와 스마트폰
 을 활용한 개인 맞춤형,” 대한전자공학회, 제36권,
 제1호, 2013.

[17] 조철희, 정일구, 류원, “스마트미디어 광고 서비
 스 및 관련 기술동향,” 방송통신미디어 기술특집,
 제30권, 제3호, 2015.

저 자 소 개

정 지 원(Jiwon Jeong)

준회원



- 2012년 2월 : 충주대학교 컴퓨터
 멀티미디어공학(공학사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 충북대학
 교 정보통신공학과 석사과정

<관심분야> : 데이터베이스 시스템, 위치기반 서비스,
 모바일 P2P 네트워크 등

이 수 지(Suji Lee)

준회원



- 2014년 2월 : 충북대학교 정보통
 신공학과(공학사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 충북대학
 교 정보통신공학과 석사과정

<관심분야> : 이벤트 추천, 추천시스템, 소셜 네트워
 크 서비스 등

윤진경(Jinkyong Yun)

준회원



- 2014년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 정보통신공학과 석사과정

<관심분야> : 소셜 네트워크 서비스, 사용자 평판, 신뢰성 등

임종태(Jongtae Lim)

정회원



- 2009년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학사)
- 2011년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학석사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 정보통신공학과 박사과정

<관심분야> : 데이터베이스 시스템, 시공간 데이터베이스, 위치기반 서비스, 모바일 P2P 네트워크, 빅데이터 등

신재룡(Jaeryong Shin)

정회원



- 1996년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학사)
- 1998년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학석사)
- 2002년 8월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학박사)

• 2003년 3월 ~ 현재 : 광주보건대학 보건행정과 교수
<관심분야> : 데이터베이스시스템, 실시간데이터베이스, 내용기반검색 등

복경수(Kyoungsoo Bok)

중신회원



- 1998년 2월 : 충북대학교 수학과(이학사)
- 2000년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학석사)
- 2005년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학박사)

• 2005년 3월 ~ 2008년 2월 : 한국과학기술원 전산학과 Postdoc
• 2008년 3월 ~ 2011년 2월 : (주)가인정보기술 연구소
• 2011년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 정보통신공학과 초빙부교수
<관심분야> : 데이터베이스 시스템, 자료저장시스템, 위치기반서비스, 모바일 P2P 네트워크, 소셜 네트워크 서비스, 빅데이터 등

유재수(Jaesoo Yoo)

중신회원



- 1989년 2월 : 전북대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 1991년 2월 : KAIST 전산학과(공학석사)
- 1995년 2월 : KAIST 전산학과(공학박사)

• 1995년 3월 ~ 1996년 8월 : 목포대학교 전산통계학과 (전임강사)
• 1996년 8월 ~ 현재 : 충북대학교 정보통신공학부 및 컴퓨터정보통신연구소 교수
• 2009년 3월 ~ 2010년 2월 : 캘리포니아주립대학교 방문교수
<관심분야> : 데이터베이스시스템, 빅데이터, 센서네트워크 및 RFID, 소셜 네트워크 서비스, 분산 객체컴퓨팅, 바이오인포매틱스 등