

무선 LAN 액세스 포인트 기반의 인터넷 광고 시스템

Internet Advertising System based on Wireless LAN Access Point

김 영 대*
kim, young dae

정 근 호**
Jeong, Geun ho

최 재 영***
Choi, Jae young

요 약

본 논문은 무선 액세스 포인트를 기반으로 사용자가 광고 콘텐츠 수신을 통해 무선 네트워크 접속 서비스를 받을 수 있는 인터넷 접근형 광고 시스템에서 신뢰적 멀티캐스트 전송에 관한 것이다. 본 논문에서는 무선 LAN 환경에서 신뢰성있는 멀티캐스트를 위해 네트워크 상태에 따라 이동단말기의 전송량을 조절하는 응용 계층 멀티캐스트 프로토콜을 제안한다. 인터넷 광고란 상품 또는 서비스의 판매나 인지도를 높이기 위하여 인터넷의 응용 프로그램이나 서비스 등을 광고 매체로 제공하는 광고 메시지를 통칭한다. 기존의 인터넷 광고 시스템들은 대부분 유선 환경의 불특정 다수를 대상으로 광고를 하며, 사용자의 웹브라우저를 광고 표현 매체로 하기 때문에 임의로 접근하는 사이트에 따라 노출 빈도가 매우 달라지는 수동적인 방법이다. 더욱이 사용자가 광고를 보아야 하는 필연적인 이유가 없으므로 광고가 사용자들에게 얼마나 효과적으로 노출될 수 있느냐 하는 문제점을 가지고 있다.

본 논문에 따른 인터넷 광고 시스템을 사용할 때, 사용자들은 무선 인터넷을 무료로 이용하고, 광고주들은 사용자들에게 타겟 마케팅을 위한 지역적(현장성), 시간적(즉시성), 카테고리별(개인성) 타겟 광고를 하며, 네트워크 인프라 소유자는 기존 네트워크 인프라의 변경을 최소화하여 저비용으로 인터넷 광고 시스템을 운영할 수 있다.

Abstract

This paper presents a reliable multicast transmission for the advertising-supported Access Point in which a user can use a wireless network access service through receiving the advertisement. In this paper we propose a application-layer multicast protocol that controls a transmission rate of the mobile device for the reliable multicast in wireless LAN environment. Internet advertising includes all means and medias for advertising on the Internet in order to raise sales or popularity of the products or services. Since the current Internet advertising systems are passive, the target systems are exposed to unspecified persons and its exposure rates of the advertisement are changeable and unpredictable.

In this paper, we propose an Internet advertising system, with which users can access the wireless Internet without charge, advertisers can provide customized advertisement according to location, time, and categories of users, and owners of network infrastructure can manage the system with a low cost.

☞ Keyword : Internet Advertising, Wireless LAN, Multicast

1. 서 론

공중파나 인쇄물과 같은 광고 매체와는 다른 인터넷 광고는 세분화된 사용자들에게 최소의 비용으로 최대의 효과를 창출할 수 있는 광고

매체로 사용되고 있다. 인터넷 광고는 타 매체에 비하여 상대적으로 적은 비용으로 소비자에게 노출되는 빈도수가 높으며, 시간적, 공간적 제약을 받지 않고 즉각적인 이용자 반응 확인과 의견 교환이 가능하며, 효과적이고 체계적인 대처 및 마케팅 전략 수립이 가능하다. 이러한 인터넷 광고 효과의 극대화를 위해서는 이용자, 광고주, 광고 시스템 운영자, 네트워크 인프라 소유자 모두에게 이익이 되는 타겟형 인터넷 광고 시스템이 필요하다.

* 정 회 원 : (주)은누리인포텍 기술이사 근무
cozy@hanmail.net

** 준 회 원 : (주)네오피스 CTO
gnho@neopus.com

*** 중신회원 : 숭실대학교 컴퓨터학부 조교수/부교수
choi@ssu.ac.kr

[2004/12/29 투고 - 2005/03/14 심사 - 2005/05/27 심사완료]

무선 LAN 핫스팟(hotspot) 서비스란 IEEE 802.11 무선 LAN 카드를 장착한 노트북, PDA 등의 이동 단말기로 가정, 지하철, 학교, 호텔 등 무선 LAN 서비스가 제공되는 핫스팟 지역에서 동일한 ID로 전국 어디서나 무선 LAN 이용이 가능한 서비스로 서비스 이용료는 정액제, 종량제 등 다양하다. 이러한 핫스팟 지역에서 적은 네트워크 자원을 사용하여 광고를 전달하기 위해 멀티캐스트 전송 방식을 사용할 수 있다. 하지만 무선 LAN 환경의 멀티캐스트는 유선에 비해 상대적으로 높은 패킷 손실률(유선은 1% 미만, 무선은 30% 미만 [1])로 인해 많은 제약 사항을 가지고 있다 [10]. 더욱이 현재 무선 LAN의 브로드캐스트나 멀티캐스트 프레임에 대해 ACK와 재전송 기능은 MAC (Medium Access Control) 계층에 구현되어 있지 않다[2]. TCP와 같이 혼잡제어를 하는 기존의 네트워크 트래픽과 혼잡제어를 하지 않는 UDP 멀티캐스트 트래픽이 함께 네트워크 자원을 공유하는 상황에서 혼잡상황이 발생하였을 경우, 광고 콘텐츠를 전달하는데 사용하는 멀티캐스트 트래픽이 네트워크 자원을 상당부분 점유하게 되는 폐단이 발생한다. 그러므로 무선 LAN 환경에서 멀티캐스트 트래픽의 전송량을 일정 수준으로 조절할 수 있는 신뢰적인 멀티캐스트 프로토콜을 이용해야 한다 [10].

기존의 인터넷 광고 시스템은 대부분 유선 환경의 불특정 다수를 대상으로 광고를 하며, 배너형, 팝업형, 푸쉬형 등으로 사용자의 기본 웹브라우저를 광고 표현 매체로 하기 때문에 임의로 접근하는 사이트에 따라 노출 빈도가 매우 달라지는 수동적인 방법이며 사용자가 광고를 보아야만 하는 필연적인 이유가 없으므로 광고가 사용자들에게 얼마나 효과적으로 노출될 수 있느냐 하는 문제점을 가지고 있다. 또한 최근 모바일 광고 시장이 새롭게 형성되면서 광고의 개인성, 현장성, 즉시성이 중시되며[3], 유비쿼터스 환경에서 위치 기반 서비스(LBS, Location Based

Service)를 광고에 적용하는 위치 기반 광고 서비스에 대한 연구도 진행 중이다[4].

기존의 인터넷 광고 시스템은 인터넷상에 존재하는 광고 서버에서 직접 광고를 유니캐스트로 전달하는 방식을 사용한다. 이 방법은 광고 수신자의 수가 많을 경우 광고 서버의 심각한 부하를 초래하여 결국 광고 시스템의 유지 비용을 증가시키는 중앙 집중식 모델이다. 유니캐스트 전송 방식 대신 멀티캐스트 방식을 사용하기도 하지만, 이 방식은 광역의 멀티캐스트 라우터를 필요로 한다.

현재까지 연구된 상당수의 신뢰적 멀티캐스트 프로토콜들은 유선 환경에 적합한 것으로 부분적으로 IETF의 Mobile IP[11] 기술을 이용한 모바일 멀티캐스트 프로토콜[12]이 연구되고 있다. 무선 네트워크 환경에서 Mobile IP 기술을 사용하는 주 목적은 이동단말기의 로밍이나 핸드오프와 같은 단말기 이동성 문제를 해결하기 위함이다. 그러나 멀티캐스트 기술 자체는 유선 네트워크 인프라의 라우터를 멀티캐스트 지원 라우터로 전부 교체하거나 일부 MBone[13] 서버를 별도 설치해야 한다. 또한 Mobile IP 기술은 패킷 터널링이 가능한 에이전트를 네트워크 인프라의 서브네트워크마다 추가해야 하므로 전체적으로 네트워크 인프라의 소유 비용을 증가시키는 문제를 가지고 있다. 더욱이 상대적으로 낮은 대역폭과 높은 오류 발생률을 지니는 무선 네트워크의 특성을 적극 반영하여 피드백과 재전송을 효과적으로 제어할 수 있는 무선 환경에 적합한 혼잡제어, 흐름제어, 그리고 에러제어 기법을 필요로 한다.

본 논문에서는 보다 현실적인 대안으로 광고 서버에서 무선 LAN 환경의 허브(Hub) 역할을 하는 액세스 포인트까지는 유니캐스트 방식을, 액세스 포인트에서 이동 단말기까지는 지역적 멀티캐스트 방식을 사용하는 무선 인터넷 광고 시스템이며, 핫스팟 지역에서 네트워크 접속 사용자 지분을 대신하여 사용자가 광고 콘텐츠를

수신하고 이동 단말기 화면의 일정 영역에 광고가 노출되는 동안 무선 네트워크 접속 서비스를 무료로 받을 수 있는 무선 인터넷 접근형 광고 시스템을 제안한다.

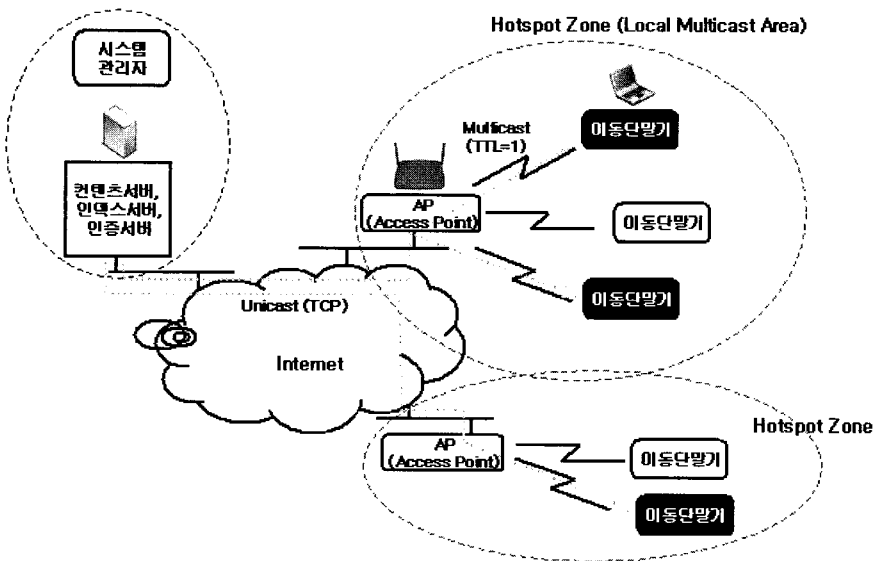
2. 무선 인터넷 접근형 광고 시스템

인터넷 광고란 상품 또는 서비스의 판매나 인지도를 높이기 위하여 인터넷의 운용 프로그램이나 서비스 등을 광고 매체로 제공하는 광고 메시지를 통칭하며, 간략하게는 인터넷을 하나의 광고 매체로 제공되는 모든 “광고”를 지칭한다고 할 수 있다. 이러한 광고 시스템을 운영하기 위해서는 인터넷 광고 시스템이 필요하며, 여기에 추가적으로 사용자의 광고 수신 및 노출 여부에 따라 사용자의 네트워크 접근을 차단하는 기능을 포함하는 인터넷 접근형 광고 시스템이 필요하다. 즉, 인터넷 접근형 광고 시스템이란 PPP/SLIP, xDSL, ISDN, Cable Modem 등과 같은 원격 네트워크 접속이나 라우터, 액세스 포인트(Access Point)와 같은 유/무선 게이트웨이

장비 등을 유료로 접속하여 네트워크 접근 서비스를 받는 대신 특정한 매체를 통하여 광고를 수신함으로써 접속료를 대신하는 인터넷 광고 시스템의 하나이다.

기존의 인터넷 광고 시스템은 광고 서버에서 직접 광고를 유니캐스트로 전달하며, 수신자의 수가 많을 경우 송신자와 네트워크에 있어서 확장성이 문제가 되는 중앙 집중식 모델이고, 멀티캐스트로 전달할 경우라도 광역의 네트워크 인프라로 멀티캐스트 라우터나 Mbone (Multicast Backbone)[5]을 필요로 한다.

기존 연구로 라우터를 기반으로 한 인터넷 광고 시스템[6]은 라우터의 TCP/IP 스택에서 특정 광고 웹서버로 패킷 리다이렉션을 하게 하여 이 라우터를 기본 게이트웨이로 하는 모든 서브 네트워크 이용자들이 인터넷에 접속하는 경우, 광고 창이 자동으로 뜨게 되어 반드시 광고 창을 보아야만 이용자가 원래 접근하려던 페이지로 이동하게 하는 유선 인터넷 접근형 광고 시스템을 제안하고 있다. 하지만 매체 측면에서는 강제성은 있지만 라우터의 TCP/IP 스택을 수정해야



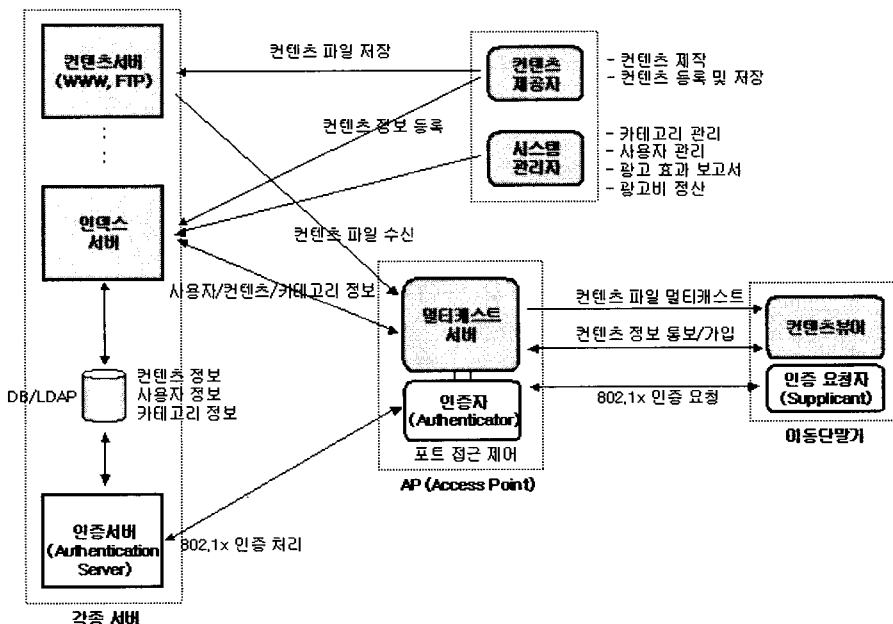
〈그림 1〉 광고 시스템의 외형적 구성도

하고 이동성이 제한적이어 개인성, 현장성, 즉시성의 타겟 광고를 하기가 어렵다.

그림 1은 본 논문에서 제안하는 무선 인터넷 접근형 광고 시스템의 외형적 구성을 보여주고 있다. 시스템 관리자는 HTML, 이미지, 동영상 등의 멀티미디어 광고를 제작하여 제작한 광고 파일과 최신의 광고, 사용자, 카테고리, 액세스 포인트 등에 대한 정보를 인덱스 서버에 저장하고 관리한다. 또한 시스템 관리자는 시스템 구성 요소들로부터 받은 로그를 전송받아 통계, 분석 처리하여 시스템의 전반적인 상황을 파악하고 보고한다. 인덱스 서버는 데이터베이스에 최신의 광고, 사용자, 카테고리, 액세스 포인트 정보와 이러한 정보들 간의 관계 정보를 저장하고 검색한다. 액세스 포인트의 멀티캐스트 서버(이하 "액세스 포인트"라 축약한다)는 자신에게 결합한 이동 단말기에게 사용자들의 카테고리에 해당하는 광고 파일을 콘텐츠 서버에서 TCP 유니캐스트로 다운받아 동일한 카테고리에 속하는 이동

단말기들에게 UDP 멀티캐스트로 전송해줌으로서 카테고리별(개인성) 타겟 광고를 할 수 있게 한다. 또한 액세스 포인트는 이동 단말기에 노출 되어야할 광고가 임의적으로 노출되지 않는 상황을 감지하면 이동 단말기의 네트워크 접근을 차단한다. 콘텐츠 서버는 정적광고를 요청할 때 저장시스템에 보관중인 광고 파일을 즉시 액세스 포인트로 전송하거나, 동적광고를 요청할 때 요청한 액세스 포인트의 위치 정보를 기반으로 광고 파일을 생성하여 액세스 포인트로 전송해 줌으로서 지역적(현장성), 시간적(즉시성) 타겟 광고를 할 수 있게 한다. 이동 단말기는 광고를 소비하는 주체로 액세스 포인트로부터 멀티캐스트로 수신한 타겟 광고를 사용자가 볼 수 있도록 이동 단말기 화면의 일정 영역에 노출시킬 책임이 있다.

그림 2는 본 논문의 광고 시스템의 각 구성 요소간 메시지 흐름을 협업의 관점에서 일례를 보여주고 있다. 이동 단말기는 무선 네트워크 접



<그림 2> 광고 시스템의 구성 요소간 협력도

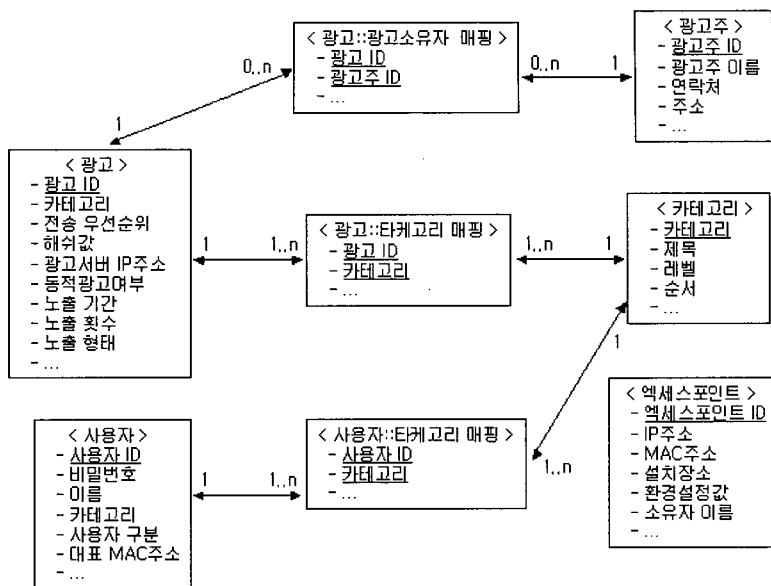
속 서비스를 받기 위하여 사용자 아이디(ID) 또는 이동 단말기의 MAC 주소를 액세스 포인트에 전달하여 인증을 요청한다. 이 동작은 IEEE 802.1x[7] 인증 과정과 통합되거나 802.1x 인증 후 별도의 과정으로 분리될 수 있다. 이후 액세스 포인트는 인증 요청을 다시 인증서버에 전달하여 인증 결과를 받아 인증이 성공하면 이동 단말기의 네트워크 접속 서비스를 시작한다. 인증이 성공한 후 액세스 포인트는 사용자 카테고리에 부합하는 최신의 광고 콘텐츠 정보를 일정한 스케줄에 따라 인덱스 서버로부터 받는다. 마찬가지로 액세스 포인트는 일정한 스케줄에 따라 광고 파일을 콘텐츠 서버로부터 다운받는다. 액세스 포인트는 하나의 광고 파일을 이동 단말기에 전송하는 시점에서 전송할 광고의 카테고리를 먼저 모든 이동 단말기에 멀티캐스트하여 알리는 단계를 두어 이동 단말기가 사용자 카테고리명과 광고 카테고리가 부합될 경우만 선택적으로 광고 파일을 받을 수 있도록 한다. 이동 단말기는 보관중인 광고 파일들 중 하나를 일정한 스케줄에 따라 선택하여 이동 단말기 화면의 일정 영역에 표시한다. 이후 액세스 포인트는 이동 단말기에 노출되어야 할 광고가 임의적으로 노출되지 않는 상황을 감지하면 이동 단말기의 네트워크 접근을 차단한다.

그림 2의 구성요소 중 인증 서버, 인증자, 인증 요청자는 802.1x 인증 프레임워크의 구성 요소들로 본 논문에서 802.1x를 사용하는 이유는 첫째, 이미 공중 핫스팟에 기본 설비로 설치, 운영되고 있는 대표적인 인증, 권한관리, 과금을 위한 프레임워크로 이를 적극 활용하기 위함이다. 둘째, 동적 WEP (Wired Equivalent Privacy) 세션키를 사용하여 무선 구간의 보안을 보장하기 위함이다. 셋째, 인증서버에서 사용자 계정 관리를 위해 사용하는 데이터베이스를 활용하기 위함이다. 넷째, 액세스 포인트에서 광고를 수신하지 않거나 열람하지 않는 사용자의 네트워크 접근을 포트 기반으로(port-based) 통제하기 위

함이다. 하지만 802.1x 포트 기반의 네트워크 접근 통제 방법은 기존 핫스팟의 액세스 포인트에 설치된 인증자의 구현 소스를 일부 수정해야 하므로 호환성 문제가 대두된다. 그래서 본 논문의 실제 구현 시스템에서는 접근 통제 목록(ACL, Access Control List)[2]을 네트워크 접근 통제 목적으로 이용했다.

액세스 포인트의 MAC 계층 F/W에는 결합에 성공한 스테이션들의 목록(Station List)을 가지고 있다. 이 목록에는 스테이션의 MAC 주소, 사용 가능한 전송 속도, 네트워크 사용량 등의 다양한 정보를 포함하고 있다. 이 목록의 주 용도는 BSS (Basic Service Set)내에서 패킷을 전달할 때 프레임의 목적지 주소가 현재 결합되어 있는 목적지인지 검사하여 포워딩할지 아니면 취소할지를 결정하는 것이다. 그런데 이 목록에서 특정 스테이션의 정보를 강제로 제거하면 부수적인 효과로 MAC address filtering 뿐만 아니라 스테이션의 결합 후 인증 과정에 실패한 스테이션의 결합을 강제로 해제하는데 사용할 수 있다. 그런데 이 목록은 외부에서 직접 접근할 수 없다. 그래서 최근의 액세스 포인트 드라이버들은 이 목록을 시스템 호출(System Call) 수준으로 쉽게 제어할 수 있도록 별도의 ACL을 제공하고 있다. 본 논문에서는 이동 단말기에 설치되어 광고 파일을 수신하고 노출시키는 콘텐츠 뷰어로부터 광고 노출 메시지를 주기적으로 전송받아 만약 일정한 시간동안 광고 노출 메시지가 없으면 이동 단말기의 MAC 주소 정보를 이 목록에서 일정 시간동안 제거하여 마치 이동 단말기가 결합을 해제한 것처럼 네트워크 접근을 제어한다.

그림 3은 본 논문의 광고 시스템의 데이터베이스에 저장되는 데이터의 종류와 데이터들 간의 관계를 일례로 보이는 개체관계도(ERD)이다. 데이터베이스에는 최신의 광고 정보, 사용자 정보, 카테고리 정보, 액세스 포인트 정보, 광고주 정보와 이러한 정보들 간의 관계 정보가 저장된



〈그림 3〉 광고 시스템의 개체관계도 (ERD)

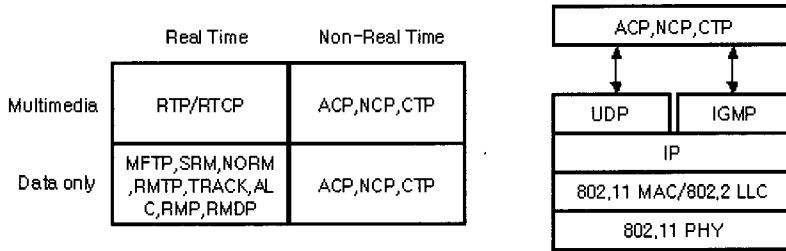
다. 카테고리 테이블에는 관심분야, 연령, 직업, 성별, 지역등과 같은 관리자가 유연하게 구성할 수 있는 의미적 계층구조의 카테고리 정보가 저장된다. 광고 테이블에는 광고가 소속된 카테고리, 실제 광고를 저장하고 서비스하는 광고 서버의 IP 주소, 광고의 생성 시기가 정적인지 동적인지를 나타내는 동적 광고여부, 광고가 노출되어야 할 횟수와 기간, 광고의 중복 수신을 방지하는 버전 관리를 위한 해쉬값, 광고의 노출 우선 순위, 그리고 이동 단말기의 일정 영역에 표시되는 광고의 형태(예를 들어, 바탕화면의 고정 위치, 팝업 형태, 최상위 프로그램의 주변 위치 등) 등이 저장된다. 사용자 테이블에는 유료와 무료 사용자를 구분하기 위한 사용자 구분과 사용자가 소속된 카테고리, 그리고 사용자를 유일하게 식별하는 사용자 아이디와 단말기 기반의 인증을 할 경우 사용할 이동 단말기의 대표 MAC 주소가 저장된다. 그리고 한명의 사용자는 복수의 카테고리에 포함됨을 사용자::카테고리 매핑 테이블을 통해 보이고 있다. 마찬가지로, 하나의 광고는 복수의 카테고리에 포함됨을 광

고::카테고리 매핑 테이블을 통해 보이고 있다. 이 두개의 카테고리 매핑 테이블은 사용자 카테고리와 광고 카테고리의 부합성 여부에 따라 카테고리별(개인성) 타겟 광고를 할 수 있게 한다. 그리고 액세스 포인트 테이블의 설치장소 정보는 액세스 포인트의 위치를 기반으로 지역적(현장성), 시간적(즉시성) 타겟 광고를 할 수 있게 한다.

3. 광고 콘텐츠 전달을 위한 프로토콜

3.1 프로토콜 적용범위 및 적용계층

본 논문에서 제안하는 광고 콘텐츠 전달을 위한 프로토콜은 파일 전송과 스트리밍 데이터 그리고 실시간성과 비실시간성 데이터 모두를 전송할 수 있는 범용적인 전송 계층 프로토콜이 아닌 비실시간성 파일 전송을 위한 UDP (User Datagram Protocol)/IGMP (Internet Group Management Protocol) 기반의 응용 계층 프로토콜이다.

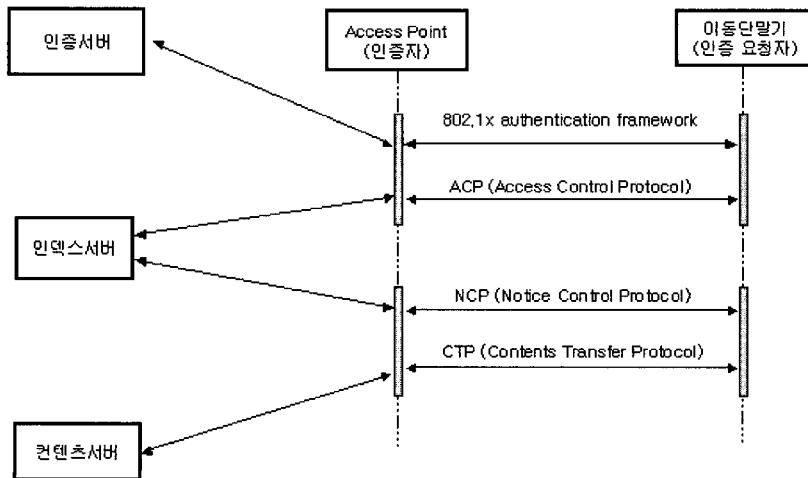


〈그림 4〉 프로토콜 적용범위 및 적용계층

그림 4는 본 논문에서 제안하는 프로토콜의 적용범위 및 적용계층을 보이는 것으로 ACP (Access Control Protocol), NCP (Notice Control Protocol), CTP (Contents Transfer Protocol)가 본 논문에서 설계한 UDP/IGMP 기반의 프로토콜이다. 이렇게 UDP/IGMP 기반의 응용계층 프로토콜로 설계한 가장 큰 이유는 802.11 MAC 계층의 변경 없이 기존 무선 LAN 인프라에 쉽게 적용하기 위함이다. 본 논문에서의 멀티캐스트는 지역적 멀티캐스팅이다. 즉 컨텐츠서버에서 액세스 포인트까지의 광고 파일은 TCP 유니캐스트 전송 방식을 사용하고 액세스 포인트에서 이동 단말기까지는 단일 홉의 UDP 멀티캐스트 전송 방식을 사용한다.

3.2 프로토콜 설계

본 논문에서 제안하는 광고 컨텐츠 전달을 위한 프로토콜은 ACP, NCP, CTP로 구성되어 있다. ACP는 액세스 포인트의 초기 환경 설정 및 사용자의 네트워크 접속 요청 처리, 그리고 이동 단말기로부터 일정 시간마다 광고 노출 메시지를 받아 802.1x 인증자 또는 ACL (Access Control List)과 연계한 네트워크 접근제어를 하는 프로토콜이다. NCP는 인덱스서버에서 카테고리별로 분류된 광고 정보를 받아 이동 단말기에 통보하고 수신할지의 여부를 가입받는 프로토콜이다. CTP는 광고를 수신하려고 가입한 이동 단말기들에게 컨텐츠 서버로부터 광고 파일



〈그림 5〉 프로토콜 구성과 협력도

을 받아 멀티캐스트로 전송하는 프로토콜이다. 그림 5는 콘텐츠 서버의 광고를 이동 단말기로 전달하는데 필요한 ACP, NCP, CTP 프로토콜과 시스템 구성원간의 협력을 나타내고 있다.

3.2.1 ACP (Access Control Protocol)

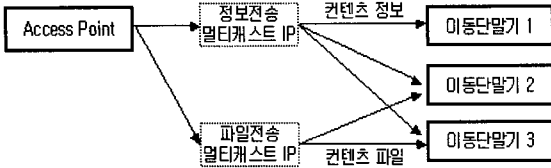
ACP 프로토콜의 역할은 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 액세스 포인트의 초기 환경을 설정하는 것이고, 둘째는 사용자의 광고 시스템 접속 요청 시 접속한 사용자의 아이디를 인덱스서버에 전송하여 사용자들의 카테고리 정보와 그 카테고리에 부합하는 광고 정보를 액세스 포인트의 메모리에 저장하는 것이며, 셋째는 액세스 포인트에 접속한 사용자의 이동 단말기에 광고가 임의적으로 노출되지 않는 경우 이동 단말기의 네트워크 접근을 차단하는 것이다. ACP의 실행 순서는 다음과 같다. 액세스 포인트가 부팅한 후 인덱스서버로부터 기본적인 액세스 포인트의 환경변수 (각종 시간설정(timeout, interval, duration), 접속 가능한 최대 스테이션 수, Notice IP/Port, 콘텐츠 IP/Port) 정보를 받아온다. 액세스 포인트의 환경변수는 원격으로 실행 환경을 설정하기 위한 것이다. 액세스 포인트의 기본 환경을 설정한 후 이동 단말기로부터 접속요청을 받기 위해 대기 상태에 있게 된다. 사용자가 액세스 포인트로 로그인을 시도하면 사용자 아이디를 인덱스 서버에 전송하여 정당한 사용자이면 사용자의 카테고리 정보와 그 카테고리에 부합하는 광고 정보를 액세스 포인트의 메모리에 저장하고 이동 단말기에 사용자 카테고리 및 Notice IP/Port를 전달한다. 하지만 여기서의 로그인 과정은 802.1x의 인증 절차가 완전히 끝난 상태에서 이루어진다. 그렇지만 802.1x 인증자를 수정하여 두 번의 로그인을 하나로 통합할 수도 있지만, 이 경우 이미 공중 무선 LAN 망의 액세스 포인트에 설치된 기존 802.1x 인증자를 전부 수정해야 하므로 배포 문제와

호환성이 결여되는 문제를 남긴다. 그리고 액세스 포인트와 이동 단말기들은 Notice IP 멀티캐스트 그룹 주소에 IGMP를 이용하여 그룹 멤버로 참여한다. 이 단계는 이동 단말기로 광고 파일을 전송하기 전에 광고 정보를 미리 알리고 수신할지의 여부를 가입을 통해 받는 NCP 프로토콜을 위한 사전 절차이다. 그리고 콘텐츠 IP/Port는 액세스 포인트에서 이동 단말기로 광고 파일을 전송할 때 사용할 별도의 멀티캐스트 그룹 IP 주소로 동시에 여러 개의 광고 파일을 전송할 수 있으므로 여러 개의 중복되지 않는 IP 주소를 할당받는다. 본 논문의 멀티캐스트 동작은 전부 지역적 멀티캐스트이지만 인터넷상의 멀티캐스트 그룹과 중복될 수 있으므로 MADCAP (Multicast Address Dynamic Client Allocation Protocol)[8]과 같은 동적 멀티캐스트 그룹 IP 할당 기법을 이용하여 인터넷상에서 사용하지 않는 멀티캐스트 그룹 IP/Port를 생성해야 한다.

3.2.2 NCP (Notice Control Protocol)

NCP 프로토콜의 역할은 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 일정한 스케줄에 따라 액세스 포인트에 접속한 모든 사용자의 아이디를 인덱스서버에 전송하여 사용자들의 카테고리 정보와 그 카테고리에 부합하는 광고 정보를 액세스 포인트의 메모리에 저장하여 항상 최신의 광고 정보를 유지하는 것이며, 둘째는 광고 정보에 명시된 콘텐츠 서버에 접속하여 해당 광고 파일을 액세스 포인트로 다운받는 것이며, 셋째는 광고 파일을 이동 단말기로 전송하기 전에 광고의 카테고리를 액세스 포인트에 접속한 이동 단말기에 멀티캐스트하여 미리 알리는 단계를 두어 사용자 카테고리 및 광고 카테고리가 부합되는 이동 단말기로부터 파일을 받을지의 여부를 가입 받는 것이다.

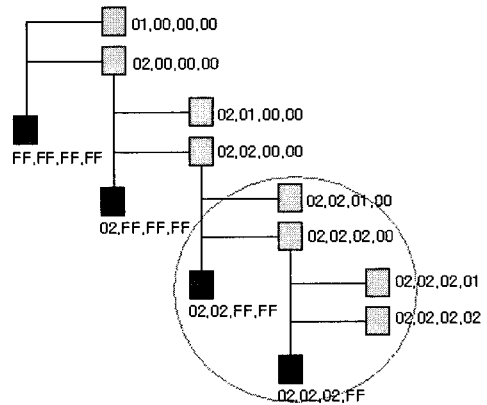
그림 6은 액세스 포인트와 이동 단말기 사이에 형성되는 두 가지의 지역적 멀티캐스트 그룹



〈그림 6〉 멀티캐스트 그룹의 종류

을 보여주고 있다. 액세스 포인트와 이동 단말기는 정보전송 멀티캐스트 IP (Notice IP/Port)에 그룹 멤버로 참여한 후 액세스 포인트는 광고 컨텐츠의 정보를 이동 단말기에 알린다. 광고 컨텐츠의 정보에 명시된 광고 파일을 받고자 하는 이동 단말기는 파일전송 멀티캐스트 IP (컨텐츠 IP/Port)에 그룹 멤버로 참여하여 역시 파일전송 멀티캐스트 IP에 그룹 멤버로 참여한 액세스 포인트로부터 광고 파일을 받는다. 위 그림에서 모든 이동 단말기는 액세스 포인트로부터 광고 정보를 통보받았지만 부합하는 이동 단말기 2와 이동 단말기 3만 광고 파일을 받고 있음을 보이고 있다. 그런데 가입 동작 자체도 UDP를 사용한 비신뢰적 채널에서 이루어져 이동 단말기가 요청한 가입 메시지가 정확히 액세스 포인트에 도착했는지 이동 단말기에 알리기 위하여 다음 통보 동작에서 가입이 확인된 사용자의 아이디를 통보 메시지에 포함시켜 전송한다. 이동 단말기는 통보 메시지에 자신의 사용자 아이디가 포함될 때까지 일정한 시간동안 가입 동작을 반복한다. 그리고 사용자 카테고리가 컨텐츠 카테고리에 부합한다면 이동 단말기는 광고 파일을 받아야 한다. 하지만 통보와 가입동작을 파일 전송 전에 실시하여 이동 단말기의 자원부족이나 중복수신일 경우 액세스 포인트의 불필요한 파일 전송을 막고 액세스 포인트의 자원 량에 따라 가입할 수 있는 이동 단말기의 수를 제한한다.

부합이란 의미적 계층구조의 카테고리 집합에서 사용자 카테고리가 광고 카테고리에 포함됨을 증명하기 위한 규정 요건의 준수, 특정 형태의 적합, 순응 정도를 규정하고 평가하는 것이다. 사



〈그림 7〉 계층적 카테고리 구조 예

용자 카테고리 와 광고 카테고리는 동일한 카테고리 트리에 저장되며 카테고리 트리의 구조 예는 그림 7과 같다. 카테고리는 데이터베이스에 테이블로 존재하지만 의미적 트리 구조를 이룬다. 그림 7에서는 트리의 깊이가 4이므로 노드의 값도 4 바이트를 사용하는 카테고리 트리를 보여주고 있다. 노드의 값이 'FF'로 끝나는 노드는 하위 그룹을 포함한다는 의미이다. 사용자 카테고리는 'FF'로 끝날 수 없지만 복수개의 카테고리를 가질 수 있다. 예를 들어 그림 7에서 카테고리가 '02.02.00.00'인 사용자는 광고 카테고리가 'FF.FF.FF.FF', '02.FF.FF.FF', '02.02.00.00'인 것만 받을 수 있다.

그리고 광고 카테고리는 임의 노드에 중복하여 저장될 수 있다. 예를 들어 그림 7에서 카테고리가 '02.02.FF.FF'인 광고는 사용자 카테고리가 '02.02.01.00', '02.02.02.00', '02.02.02.01', '02.02.02.02'인 사용자에게만 전달된다. 또한 카테고리가 '02.02.00.00'인 광고는 사용자 카테고리가 동일한 '02.02.00.00'인 사용자에게만 전달되어 카테고리별(개인성) 타겟 광고를 할 수 있다.

3.2.3 CTP (Contents Transfer Protocol)

CTP는 광고를 수신하려고 가입한 이동 단말기들에게 컨텐츠서버로부터 광고 파일을 받아

지역적 멀티캐스트로 전송하는 프로토콜이다. CTP의 실제 구현에서는 MFTP (Multicast File Transfer Protocol)[9]를 이용하였다. StarBurst MFTP는 1992년 2월에 IETF에 Internet Draft가 제출된 상태이며 신뢰적인 멀티캐스트 프로토콜로 널리 활용되면서 상업적으로 성공한 프로토콜중 하나이다.

3.3 실험 및 성능 분석

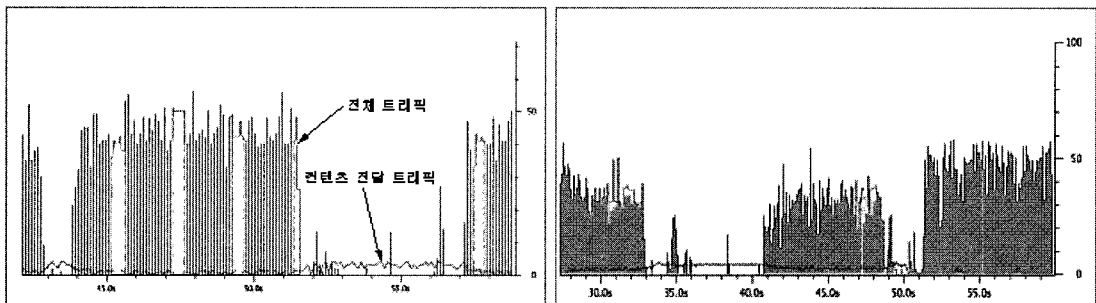
실험은 수행에 있어 유선에서의 패킷 손실은 없다고 가정하며, 무선에서의 손실은 무선 링크의 오류에 의한 손실과 이동단말기의 이동으로 인한 손실이라 가정한다. 그림 8은 무선 LAN 환경에서 광고 콘텐츠를 전달할 때 AP에서 측정된 트래픽 발생 특성을 나타낸다. 본 논문에서 광고 콘텐츠 전달은 best-effort가 아닌 AP의 가용 대역폭 중 일정한 비율의 대역폭만을 사용한다. 그림 8은 콘텐츠 전송 무선링크 사용율(일정한 비율)이 10%로 했을 때의 대역폭을 활용한 콘텐츠 전송 특성을 나타낸다. 그리고 콘텐츠를 수신하는 단말기의 수가 증가하여도 AP의 가용 대역폭 중 일정한 비율만을 사용하므로 AP의 최대 콘텐츠 전송 속도에는 변화가 없으며 단지 단말기의 증가로 인한 NAK의 증가로 인해 재전송 트래픽이 발생하여 결과적으로 콘텐츠의 전체 전송시간이 길어짐을 보이고 있다. 이러한 특성은

가용 대역폭의 일정 비율의 대역폭을 사용한 비실시간성 콘텐츠 전달에 적합함을 보여준다.

4. 결론 및 향후과제

본 논문은 무선 LAN 핫스팟 지역에서 네트워크 접속 사용료 지불을 대신하여 사용자가 광고 콘텐츠 수신을 통해 무료로 무선 네트워크 접속 서비스를 받을 수 있는 무선 인터넷 접근형 광고 시스템과 광고 콘텐츠를 전달하기 위한 지역적 멀티캐스트 전송 방법을 보였다.

본 논문에서 제안한 무선 LAN 액세스 포인트 기반의 인터넷 접근형 광고 시스템은 기존의 인터넷 광고 시스템과 다른 다음과 같은 특징이 있다. 액세스 포인트의 위치 정보를 기반으로 광고 파일을 전송해줌으로서 지역적(현장성), 시간적(즉시성) 타겟 광고를 할 수 있다. 관심분야, 연령, 직업, 성별, 지역등과 같은 관리자가 유연하게 구성할 수 있는 의미적 계층구조의 카테고리 정보를 바탕으로 사용자의 성향에 맞는 카테고리별(개인성) 타겟 광고를 할 수 있다. 이동 단말기가 광고 콘텐츠를 수신하고 단말기 화면의 일정 영역에 광고가 노출되는 동안만 무선 네트워크 접속 서비스를 받을 수 있으므로 결과적으로 광고주는 광고의 노출시간과 집중도를 극대화시킬 수 있다. 사용자는 핫스팟 지역에서 광고 콘텐츠 수신을 통해 무료로 무선 네트워크



〈그림 8〉 가용한 대역폭과 일정 비율의 대역폭을 활용한 콘텐츠 전송 특성

접속 서비스를 받을 수 있다. 응용 계층 프로토콜로 구현된 멀티캐스트 서버만 기존의 액세스 포인트에 설치하므로 핫스팟 소유자는 기존 네트워크 인프라의 변경을 최소화하여 저비용으로 인터넷 광고 시스템을 운영할 수 있다.

향후 연구과제로는 시스템의 각종 로그와 사용자의 광고 노출에 따른 반응 분석을 통한 광고 효과 측정 모델을 개발한다. 이를 바탕으로 광고별 노출 보고서, 광고 효과 보고서, 광고 계획 수립, 광고 수요 예측 등의 각종 광고 분석 및 예측 수치를 관리자에게 제공할 수 있는 온라인 광고 효과 분석 도구를 개발한다.

참고 문헌

- [1] Kozintsev, Jeff Mc. Veigh, "Improving Last-Hop Multicast Streaming Video over 802.11", Intel Research.
- [2] Matthew Gast, "802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide Creating and Administering Wireless Networks", O'Reilly Networking.
- [3] 윤영석, 신석원, "모바일 광고 서비스의 시장성 및 동향", 한국정보처리학회지, 제9권, 제2호, pp.32-37, 2002.3.
- [4] 유재준, 최혜옥, 이종훈, 박덕기, "위치 기반 광고를 위한 Application Service Provider 플랫폼의 설계", 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집, 제9권, 제2호, 2002.11.
- [5] MBone(Multicast Backbone), <http://www.mbone.com>.
- [6] 전윤희, 김해식, 최경희, 정기현, "라우터를 기반으로 한 인터넷 광고 시스템", 한국정보과학회 춘계 학술발표논문집, 제28권 제1호, pp.466-468, 2001.4.
- [7] IEEE Draft P802.1x/D11, "Standard for Port based Network Access Control" IEEE, Mar. 2001.
- [8] MADCAP, <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-malloc-madcap-07.txt>.
- [9] Miller, K., Robertson, K., Tweedly, A., White, M., "StarBurst Multicast Transfer Protocol(MFTP) Specification", Internet Draft, draft-miller-mftp-spec-02.txt, January 1997.
- [10] 권영호, 안상현, "유무선 망에서의 신뢰적 멀티캐스트 프로토콜", 한국정보과학회 추계 학술발표논문집, 제30권 제2-3호, pp. 688-690, 2003. 10.
- [11] C. Perkins ed., "IP Mobility Support", IETF RFC 2002, October 1996, <http://www.ietf.cnri.reston.va.us/rfc/rfc2002.txt>.
- [12] Djamel H. Sadok, Carlos de M. Cordeiro, Judith Kelner, "A reliable subcasting protocol for wireless environments", in the 2ndInternational Conference on Mobile and Wireless Communication Networks, Paris, France, May 2000.
- [13] MBone(Multicast Backbone), <http://www.mbone.com>.

◎ 저 자 소 개 ◎



김영대 (Kim, Youngdae)

2002년 숭실대학교 컴퓨터학부 (학사)

2005년 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과 (석사)

2000년 ~ 현재 (주)온누리인포텍 기술이사 근무

관심분야 : 그리드컴퓨팅, 무선네트워크, 대용량네트워크서버모델

E-mail : cozy@hanmail.net



정근호 (Jeong, Geunho)

1993년 숭실대학교 전자계산학과 (학사)

1995년 숭실대학교 전자계산학과 (석사)

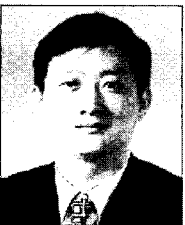
1995년 ~ 2000년 숭실대학교 컴퓨터학과 박사과정 수료

1997년 ~ 2000년 (주)상지소프트 팀장

2000년 ~ 현재 (주)네오피스 CTO

관심분야: 폰트처리, 한글공학, 프로그래밍 언어

E-mail: gnh@neopus.com



최재영 (Choi, Jaeyoung)

1984년 ~ 서울대학교 제어계측공학과 (학사)

1986년 ~ 미국 남가주대학교 컴퓨터공학 (석사)

1991년 ~ 미국 코넬대학교 컴퓨터공학 (박사)

1992년 1월 ~ 1994년 2월 미국 오크리지연구소 연구원

1994년 3월 ~ 1995년 2월 미국 테네시주립대학교 연구교수

1995년 3월 ~ 현재 숭실대학교 컴퓨터학부 조교수/부교수

관심분야: 유비쿼터스컴퓨팅, HPC, 시스템 소프트웨어

E-mail: choi@ssu.ac.kr