

라우터를 기반으로 한 인터넷 광고 시스템

*진윤호⁰ *김해식 *최경희 **정기현

*아주 대학교 정보 및 컴퓨터 공학부, **아주대학교 전자 전기 공학부
yuno@ccsys.ajou.ac.kr, raja@ccsys.ajou.ac.kr, {khchoi, khchung}@madang.ajou.ac.kr

Internet advertisement system based on Router

*Yun-Ho Jeon⁰ *Hae-Sik Kim *Kyung-Hee Choi **Gi-Hyun Jung

*The Professional Graduate School for Information&Communication Technology,
Ajou University,

** Division of Eletronical & Electronics Engineering Ajou University

요 약

인터넷은 광고주들에게 중요한 광고수단이 된다. 인터넷 광고라고 하면 배너형, 컨텐츠형, 팝업형, 푸쉬형, 인터넷 접근형 광고 등으로 나열 할 수 있다. 그러나 이러한 광고 기법들은 광고가 사용자들에게 얼마나 효과적으로 노출 될 수 있느냐 하는 문제점을 가지고 있다. 본 논문에서는 라우터를 기반으로 하는 인터넷 접근형 광고 시스템을 제안한다. 기존의 인터넷 광고들은 대부분 매우 수동적이어서 사용자가 임의로 접근을 하는 경우에만 광고를 보여주도록 되어 있다. 그러나 본 논문에서 제안하는 시스템은 사용자가 임의로 접근하지 않아도 인터넷에 접속할 때, 자동으로 광고를 보여줌으로써 광고주들로 하여금 효과적으로 사용자들에게 광고를 할 수 있게 한다. 단, 사용자들은 거부할 수 없는 광고를 보는 대신 인터넷 연결 비용을 광고주들이 대납함으로써, 무료로 인터넷을 사용할 수 있다. 또한 본 시스템은 라우터를 기반으로 하기 때문에 지역적인 광고가 가능하다. 이러한 동작은 라우터 내부 커널의 TCP/IP 스택을 수정함으로써 가능했다.

1. 서론

기존 매체와는 다른 인터넷 매체만의 특징으로 인해 인터넷은 광고주들에게 중요한 광고수단이 된다. 인터넷을 이용한 광고는 기존 매체와는 비교되지 않을 정도의 커뮤니케이션 능력을 바탕으로 많은 양의 정보를 정확하게 고객에게 보여줄 수 있다. 특히 인터넷 사용자들의 대부분이 인터넷을 매일 사용하고 있다는 점을 비추어 볼 때 인터넷 광고는 광고노출의 반복 효과라는 경제성이 있다.

기존의 인터넷 광고의 유형은 배너형, 컨텐츠형, 팝업형, 푸쉬형, 인터넷 접근형 광고 등으로 나눌 수 있다. 그러나 대부분의 광고들은 매우 수동적이어서 사용자가 임의로 접근하는 경우에만 광고를 보여주도록 되어 있다. 대표적인 예로 배너형, 컨텐츠형 광고를 들 수 있다. 배너형 광고는 대표적 인터넷 광고로서 웹 페이지의 특정 위치에 시각적인 이미지로 표현하는 광고 형태이다. 비교적 제작이 용이하고 이용자에게 쉽게 노출 될 수 있다는 장점이 있어 현재 가장 많이 애용되는 광고 형식이다. 그러나 사용자가 접속의 속도를 높이고자 사용자 브라우저의 그래픽 기능을 꺼 놓는다가 배너광고 자체를 없애는 프로그램 설치할 경우, 배너 광고는 전혀 무용지물이 된다. 또 다른 예로, 컨텐츠형 광고는 이용자들이 원하는 정보나 컨텐츠를 활용하여 브랜드의 인지도를 강화하고자 하는 형태이다. 이러한 광고는 특정 사이트에 대해 스폰서를 제공하는 형태로 이루어진다. 그러나 역시, 사용자가 해당 페이지를 접근해야만 광고를 볼 수 있다. 그 외에 팝업형이나 푸쉬형 광고 역시 이용자의 임의 조작이 없으면 광고를 보여줄 수 없다. 또, 기존의 모든 광고들은 인터넷의 특성상 인터넷을 사용하는 모든 이용자를 상대로 글로벌하게 이루어지기 때문에 지역적인 광고를 원할 때에는 효과적이지 못하다.

본 논문에서는 라우터를 기반으로 하는 인터넷 접근형 광고 시스템을 제안함으로써 이러한 문제들을 해결한다. 라우터를 기반으로 하는 인터넷 광고는, 라우터를 게이트웨이로 하는 모든 서브 네트워크 이용자들이 인터넷에 접속하려 하는 경우, 광고 창이 자동으로 뜨게 되어 있어 반드시 광고 창을 보아야만 이용자가 접근하려던 페이지로 이동할 수 있다. 이렇게 이용자들이 강제적으로 광고를 보게 되는 데

신, 광고주들은 인터넷 접속 비용을 대납한다. 이용자들은 인터넷을 무료로 이용하고, 광고주들은 이용자들에게 거부할 수 없는 광고를 제공함으로써, 서로에게 이익이 되는 효과적인 광고를 할 수 있다. 또, 본 시스템은 라우터를 기반으로 하는 환경이기 때문에 광고의 지역성을 최대한 살릴 수 있다. 예를 들어, 아파트 단지를 중심으로 형성된 상권에서 판매자는 광고주가 되고 아파트 단지내의 주민들은 인터넷 이용자가 된다. 아파트내의 인터넷 전용선은 아파트 전체를 관리하는 하나의 라우터를 통과하게 되어 있고, 이러한 환경에서 본 논문이 제안하는 시스템을 활용한다고 하자. 광고주는 광고를 인터넷 이용자에게 강제로 보여줄 수 있게 된다. 이때 광고는 아파트 주민들만을 대상으로 아파트 단지내의 상권에 대한 광고를 하게 된다. 즉, 기존의 인터넷 광고가 전체 인터넷 사용자들을 대상으로 산발적인 광고를 했다면, 본 논문에서 제안하는 시스템을 사용함으로써 지역적인 특징을 살릴 수 있는 광고가 가능하고, 그만큼 광고의 효율도 높일 수 있다.

2. 개념도

라우터를 기반으로 하는 인터넷 광고 시스템은 랜을 사용하는 환경에서만 가능하다. 그러므로 이용자의 시스템은 인터넷 장치를 장착하고 있는 컴퓨터를 가지고 있어야만 하고 랜 선을 통해 라우터와 연결되어 있어야 한다. 또 광고주들로부터 수주 받은 광고물을 저장하고 있는 광고 저장용 웹 서버가 필요하다. 이 광고 서버는 라우터의 서브네트워크에 다른 이용자 시스템과 함께 연결되어 있어야 한다.

이용자(클라이언트)가 인터넷 서비스를 이용할 때, 패킷은 반드시 라우터를 지나게 된다. 이때, 라우터는 외부로 나가는 클라이언트 패킷의 목적지를 수정하여 광고가 저장되어 있는 웹 서버에 먼저 접근함으로써 사용자에게 광고를 띄우게 된다. 이때 사용자는 광고 창과 요청한 페이지 창을 보게 된다.

패킷이 흐르는 순서대로 내용을 정리하면 다음과 같다.

가) 사용자

웹 브라우저를 실행하여 원하는 URL을 입력한다. 만약, 접속 당시가 인터넷을 통하여 웹을 이용한 이후, 일정시간(응용프로그램으로

관리자가 설정)이 경과한 경우라면, 사용자는 광고용 페이지를 보게 되고, 동시에 새로운 윈도우 창이 열리면서 요청한 URL의 HTML페이지 내용이 디스플레이 된다. 그렇지 않으면, 현재 윈도우 창에서 요청한 도메인의 HTML 페이지 내용만이 디스플레이 된다.

나) 라우터

- ① 라우터는 서비스의 타당성을 검사하여 타당하지 않으면, 요청한 도메인으로 패킷을 라우팅한다. 따라서, 사용자는 광고용 페이지를 보지 않게 된다.
- ② 만약, 서비스가 되어져야 한다면, 라우터는 CGI에 의해 만들어진 HTML문서를 사용자에게 응답(REPLY)한다. 따라서, 사용자는 광고용 페이지와 함께 요청한 도메인의 HTML문서를 보게 된다.

다) 광고용 웹서버

- ① 광고용 웹서버는 광고주로부터 수주하여 작성된 광고용 HTML문서를 저장하고 있는 웹 서버이다. 만약, 웹페이지에 대한 요청이 있는 경우 해당 HTML문서를 응답(REPLY)하는 서버이다.
- ② 웹 서버로 요청이 수신되면, 웹서버는 사용자에게 대한 로그를 기록하고, 이는 차후에 접속 통계를 위한 데이터가 된다.

라) 사용자가 요청한 홈페이지

이부 네트워크에 존재하는 모든 홈페이지(웹서버)가 이에 속한다.

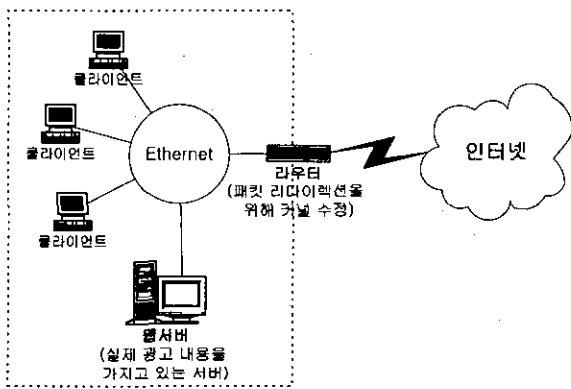


그림 1 인터넷 광고 시스템 구성

3. 구현

본 논문에서는 구현한 부분은 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 첫째, 라우터 커널의 TCP/IP 스택을 수정 및 추가 한다. 클라이언트로부터 받은 패킷을 광고 서버로 리다이렉션하려면 라우터 커널의 TCP/IP 스택을 수정해야만 한다.

둘째, 광고 시스템에 대한 설정을 위해 응용 프로그램을 작성 한다. 광고 시스템에서 광고 서버로 사용할 컴퓨터의 주소를 변경한다던가 클라이언트에게 광고를 강제로 보여주기 위한 시간 간격들을 설정하기 위해서 별도의 응용 프로그램이 필요하다. 그러나 응용 프로그램에서는 바로 커널의 값을 변경할 수 없다. 따라서 사용자 수준의 응용 프로그램이 커널 수준의 값을 설정하기 위해 응용 프로그램과 커널을 인터페이스 하는 모듈을 작성하고, 이 모듈을 이용해서 값을 설정하는 응용 프로그램을 작성한다. 이러한 광고시스템 설정 응용 프로그램은 라우터 내에 탑재되고 관리자가 이 응용 프로그램을 이용하여 설정 할 수 있다.

셋째, 광고 서버로 들어온 패킷에 대한 서비스를 제공하는 CGI 프로그램을 작성한다. 광고 서버로 요청이 수신되면 해당 CGI파일을 실행하여 그 결과를 클라이언트에 되돌려준다. 클라이언트가 받은 파일은 광고 접속 창 하나를 생성하고, 사용자가 접근하려던 곳을 보여주는 창을 하나를 생성한다.

3.1 라우터 커널의 TCP/IP 스택 수정 사항

라우터 커널의 TCP/IP 스택은 다음과 같은 일을 수행하도록 구현하였다.

가) 서비스 타당성 검사 모듈

라우터로 유입된 패킷은 기본 라우팅 기능을 수행하기 전에 IP 계층의 진입 지점에서 먼저 패킷에 대하여 라우터 광고 서비스가 적용되어야 할 지에 대한 검사가 이루어진다.

검사는 다음의 두 가지 영역으로 나누어 이루어진다.

- ① 패킷이 서비스가 되어질 타당한 네트워크 영역으로부터 보내졌는지에 대한 검사가 이루어진다. 이는 소스 주소를 미리 설정된 서비스 영역의 주소와 매칭함으로써 이루어진다. 또한 패킷의 목적지 포트를 검사함으로써 해당 패킷이 HTTP(port number : 80) 요청 패킷 인지를 검사한다.
- ② 위의 조건이 일치한다면, 패킷은 서비스되어져야 한다. 그러나 클라이언트가 매번 웹에 접속할 때 마다 광고 메시지가 뜨는 방식이 아니라 일정시간이 경과한 이후에 웹 접속을 시도하려 할 경우 광고 메시지가 뜨는 방식이므로 마지막 웹 접속 후로부터 현재 접속까지의 경과된 시간을 검사한다.

나) 광고서버로의 패킷 redirection 모듈

위의 검사 모듈을 통과한 패킷은 광고용 메시지를 전송하는 작업이 이루어져야 한다. 이것을 수행하기 위해서는 광고내용이 저장되어 있는 광고용 웹서버로 패킷이 전송되어야 한다. 그러나 현재의 패킷의 목적지 주소가 광고용 웹서버의 주소가 아니므로 패킷은 광고용 웹서버로 리다이렉션 될 수 없다. 따라서, 이러한 작업을 수행하기 위해서는 다음과 같은 작업이 이루어져야 한다.

- ① 패킷 헤더 정보저장. 패킷 헤더가 수정되기 전 패킷의 헤더 내용(소스 주소, 목적지 주소, 포트번호)이 저장되어야 하며, 이것은 다시 클라이언트에게 응답 될 때, 사용되어져야 한다.
- ② 패킷 헤더 수정. 어플리케이션 계층으로 패킷이 전송되기 위해 패킷 헤더의 목적지 주소는 광고용 웹서버의 주소로 변경되어져야 한다.

다) 주요 수정 부분

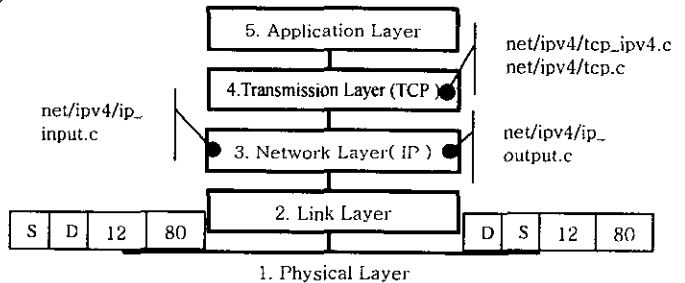


그림 2 Kernel의 주요 수정부분

커널 소스의 수정은 크게 다음과 같은 3부분으로 나눈다.

- ① http_redir_init(): 패킷의 리다이렉션을 위한 초기화를 수행한다. 주로 프래그멘테이션 되어 날라오는 패킷을 모으기 위해 사용되는 링크드 리스트를 초기화하는 일을 한다. net/ipv4/af_inet.c의 inet_proto_init() 함수에서 호출된다.
- ② ip_rcv(): 현재 받은 패킷의 목적지를 검사하여 광고를 되돌려줄지 아니면 클라이언트가 원하는 목적지를 바로 접속 할 지의 여부를 알려준다. net/ipv4/ip_input.c에 포함되어 있다.
- ③ ip_build_send_pkt(): ip_rcv 함수에서 체크결과 광고패킷을 클라이언트로 리다이렉션 시켜야 한다면, 소스 어드레스와 데스티네이션 어드레스를 바꿔 보낸다. net/ipv4/ip_output.c내에 포함되어 있다.

3.2 광고 시스템을 설정하는 프로그램

라우터 기반의 광고 시스템의 설정은 라우터에서 사용자 어플리케이션을 이용하여 수행되고 그 결과는 라우터의 프로세스 파일 시스템으로 출력되도록 설계되었다. 원하는 광고 형태의 설정을 위해 라우터 관

리자는 적절한 값을 설정할 수 있다. 현재는, 광고를 위한 웹서버의 IP주소를 다르게 설정 할 수 있고, 광고 서버에 재 접속해야 하는 시간 간격을 조절 할 수 있도록 구현되었다. 단, 사용자 프로그램에서는 직접적으로 커널을 접근 할 수 없기 때문에 사용자 프로그램과 커널 사이의 인터페이스로써 드라이버 형태의 모듈을 사용하였다.

가) 모듈의 설계

모듈의 주요 기능은 다음과 같다.

- ① 시간 간격(time_interval 변수)을 설정한다.
- ② 웹 서버의 아이피 주소를 설정한다.
- ③ 변경한 사항들을 프록 파일 시스템을 읽고 쓰기 위해 proc_read(), proc_write() 함수를 지원한다.
- ④ 커널이 초기화 될때, /proc 디렉토리 밑에 사용할 파일을 하나 생성한다.

나) 모듈 프로그램 작성

그림은 광고 설정 응용 프로그램과 모듈, kernel의 관계를 나타내는 그림으로써 응용프로그램은 모듈을 통해서 커널 내의 값(변수)을 설정한다.

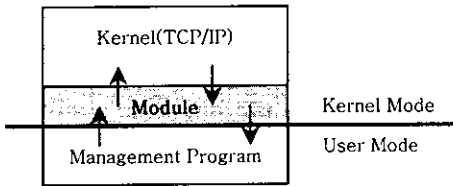


그림 3 설정 시스템 구성

- ① init/main.c의 do_basic_setup() 함수에 autoban_proc_init() 추가
먼저 라우터가 부팅될 때, 모듈이 write할 proc 파일 시스템을 등록한다. autoban_proc_init()은 proc 파일 시스템에 모듈이 사용할 파일을 등록시킨다.
- ② proc_read(), proc_write() 구현
이 함수들을 이용하여 proc 파일을 읽거나 쓴다.
- ③ proc_ioctl을 작성
kernel내의 라우터 기반 광고 시스템 관련 변수를 수정하는 함수이다.

다) 응용 프로그램의 설계

응용 프로그램 실행시 적절한 옵션을 부여함으로써 관리하고자 하는 사항을 설정할 수 있다. 다음과 같은 방법으로 실행 될 수 있다.

```
usage : autoban [options] { [value] }
autoban : 실행 파일 이름
options : -t [value] : Time Interval을 설정한다.
          -a [value] : 광고 서버의 IP주소를 설정한다.
          -v : 현재 광고 시스템의 설정 상태로써 time interval값과 광고 서버의 IP 주소의 설정 상태를 보여준다.
```

응용 프로그램에서는 일반적인 파일을 다루듯이 proc 파일을 읽고 쓰도록 프로그래밍 한다.

3.3 광고 서버의 CGI 프로그램

광고 서버는 웹 서버(HTTPD)가 설치된 서버로써 라우터로부터 리다이렉트된 패킷에 대한 CGI 서비스를 제공한다.

가) 웹 서버

광고 서비스를 위해 라우터의 웹 서버 데몬은 메시지가 수신 되었을 경우, 서비스 영역으로부터 보내진 메시지인지를 검사하여 서비스 지역으로부터의 메시지라면, CGI를 실행시킨다.

나) CGI

CGI프로그램은 다음의 두 가지 기능을 가지는 HTML 문서를 생산한다.

- ① 광고용 웹 서버로의 접속
- ② 새로운 윈도우 창을 열고 요청된 서버로의 재 접속

이러한 서비스를 하는 CGI 파일을 실행하여 그 결과를 클라이언트가 받아, 클라이언트에서는 되돌려 받은 파일을 해석 하여, ①의 결과에 따라 광고 창이 하나 생성되고, ②의 결과에 따라 웹에 접속하는 화

면이 하나 생성된다.

4. 실험 결과 및 향후과제

본 논문을 통해서 제안한 시스템으로 환경을 구축하고 클라이언트에서 yahoo 페이지로 접근한 결과를 캡처한 것이다. 결과와 같이 www.yahoo.co.kr으로 접속할 경우 먼저 광고 페이지가 뜨고 다음에 클라이언트에서 처음에 접근하려고 했던 yahoo페이지로 연결된다.

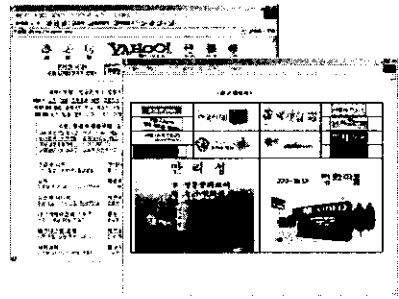


그림 4 실험 결과

라우터 기반 광고 시스템은 기존의 광고 시스템과는 다른 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 광고를 위해 사용자가 직접 사이트에 접속할 필요 없이 사용자가 인터넷을 접근할 때 무조건 광고 페이지를 보여줌으로써, 광고 효과를 극대화 할 수 있다.

둘째, 라우터를 기반으로 하는 시스템이기 때문에 라우터의 서브네트워에 연결되어 있는 이용자들을 대상으로 한 지역적인 광고가 가능하다.

셋째, 라우터 내의 설정 프로그램을 사용하여 광고 시스템 관리를 손쉽게 할 수 있다.

라우터 기반 광고 시스템은 라우터 하단의 하나의 서브 네트워크에 연결되어 있는 인터넷 이용자들을 대상으로 하기 때문에, 지역적 마케팅에 효과적으로 이용될 것이다. 앞으로 광고 서버에 접속한 횟수, 시간, 많이 클릭된 광고에 대한 통계를 시각화 한다. 그러한 정보를 바탕으로 광고 효율성에 대한 통계적이고 효과적인 분석이 가능할 뿐만 아니라 그것을 응용하여 개개의 광고주들이 지급해야 할 요금을 차별화하는 시스템을 설계 할 수 있다.

5. 참고 문헌

- [1]. 최은정, 윤미선, 이지훈, "타겟형 인터넷 광고 관리 시스템 모델 설계에 관한 연구", 인터넷 정보 학회 춘계 학술 발표, 2000.
- [2]. 황재현, 신미애 "인터넷 광고 효과측정과 애드서버(Ad Server)", 한국 정보처리학회 사례발표 2000년 11월 호
- [3]. 이희남, "인터넷을 통한 네트워크 광고서비스시스템 구축에 관한 연구
- [4]. Bovet, Cesati, "Linux Kernel Internals", Addison-Wesley.
- [5]. M Beck, H Bohme, M Dziadzka, U Kunitz, R Magnus, D Verworner, "Understanding The Linux Kernel", O' Reilly.
- [6]. Glenn Herrin, "Linux IP Networking"
- [7]. Rubini, "Linux Device Drivers", O' Reilly.
- [8]. Stevens, "TCP/IP Illustrated, Volume1", Adison-Wesley
- [9]. AdWiz, <http://www.netsday.com/>
- [10]. <http://cha.scomgsil.ac.kr/>
- [11]. <http://www.injaejil.co.kr/>
- [12]. <http://www.adic.co.kr/>
- [13]. <http://mv.netian.com/~donmy/>