

위성인터넷 TCP/IP 성능향상을 위한 연구

홍원표* · 김학섭** · 이종복**

*한세대학교 · **한세대학교 대학원

A study on the improvement of performance to Satellite TCP/IP

Wan-pyo Hong* · Hak-Sob Kim** · Jong-bok Lee**

Hansei University

E-mail : wphong@hansei.ac.kr

요 약

정지궤도위성을 이용한 인터넷서비스는 위성과 지상간의 거리에 의한 전송지연으로 전송품질이 지상망에 비하여 상당히 떨어지는 것으로 인식되어 왔으며 위성단말기의 송신부분에 대한 가격이 높아 단말기에서 상향링크는 전화망을 이용하고 하향링크만을 위성으로 하는 단방향의 위성인터넷망으로 이용되어 왔다. 최근 양방향 인터넷서비스의 제공과 함께 위성인터넷의 상향링크도 위성링크를 사용함에 따라 위성신호의 전송지연에 대한 서비스품질에 대한 측정과 전송지연이 더 높아짐에 따라 서비스 품질의 품질저하에 대한 대책을 연구하였다. 이러한 방법으로 기존에 위성을 이용한 방법으로 전송하였을 경우 지연이 많이 생겨 서비스 품질이 향상되지 않아 본 연구에서는 스푸핑방법을 도입하여 측정한 결과 지연시간이 개선되었으나 기존의 지상망과의 속도와 비교하였을 때 많이 떨어지므로 이에 따른 개선방안으로 캐쉬서버를 사용하여 위성 전송속도를 측정할결과 지상망과 비교하여 거의 비슷한 전송지연 시간을 가지며 전송속도가 향상되는 결과를 가지는 것으로 연구되었다.

키워드

인터넷, 위성, 속도, 스푸핑, 캐쉬서버

1. 서 론

사람과 사람사이의 의사소통을 위한 매개체로서, 인간의 감각기관으로 감지할 수 있는 정보를 제공할 수 있는 표현 수단은 문자, 음성, 그래픽, 사진, 애니메이션, 영상 등뿐만 아니라 최근에 와서는 청각, 시각에 의한 것 외에도 후각 정보도 전달 정보로 대두되고 있고 3차원의 영상전송에 의하여 공간 정보 전송에 관한 기술도 빠른 속도로 발전해 가고 있다. 이러한 정보들을 하나로 통합하여 전달하려면 멀티미디어서비스가 제공되어야 하는데 멀티미디어 서비스란 음성, 문자, 영상 등 다양한 미디어를 융합하는 것으로써, 기존의 음성서비스에 문자나 영상이 더해지고 영상이나 그래픽 등이 추가되어 사용할수 있는 서비스라 말할수 있으며 이러한 멀티미디어 서비스를 제공하려면 전송매체가 고속화 되어야 하고 단말기의 기능이 고도화 되어지는 것을 요구하게 된다.

이러한 요구에 따라 그림 1, 2에서 보는 바와

같이 지상망의 가입자수는 매년 늘어나는데 비하여 위성망을 이용한 인터넷 가입자 수는 계속 줄어드는 모습을 볼수있다. 이러한 결과는 분명 위성망의 속도가 지상망과 비교하여 차이가 남에 따라 일반 사용자들의 지상망으로의 이동을 보여 주고 있다. 이에 따라 위성망에서도 지상망보다 뒤지지 않는 멀티미디어 서비스제공을 해주어야 하는데 정지궤도위성을 이용한 인터넷서비스는 위성과 지상간의 거리에 의한 전송지연으로 전송 품질이 지상망에 비하여 상당히 떨어지는 것으로 인식되어 왔으며 위성단말기의 송신부분에 대한 가격이 높아 단말기에서 상향링크는 전화망을 이용하고 하향링크만을 위성으로 하는 단방향의 위성인터넷망으로 이용되어 왔다.(그림 3)

이러한 단점을 보완하기 위하여 최근 양방향 인터넷서비스의 제공과 함께 위성인터넷의 상향링크도 위성링크를 사용함에 따라 위성신호의 전송지연에 대한 서비스품질에 대한 측정과 전송지연에 따른 품질저하를 보완할 수 있는 시험과 측정이 이루어 졌다.

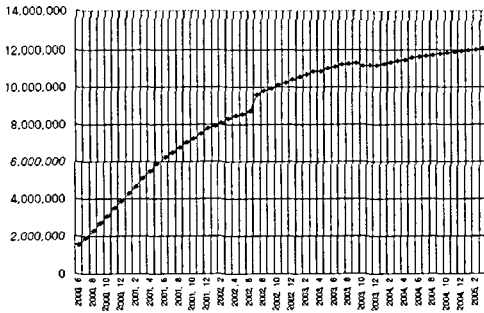


그림 1. 지상망 가입자 증가 현황

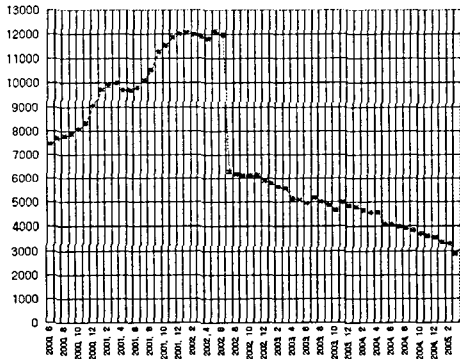


그림 2. 위성망 가입자 증가 현황

본 시험과 측정은 정지궤도상에서 운용하는 정지궤도 동경116도상의 무궁화위성을 통하여 이루어졌고 인터넷과 위성망은 IP 게이트웨이를 통하여 접속하였다. 시험을 위하여 3회에 걸쳐 인터넷상의 6개의 웹사이트 접속을 일정한 시간간격을 가지고 실시하였다. 6개 웹사이트는 다음과 같으며 A~F까지 표현하였다.

- A : 다음(www.daum.net)
- B : 네이버(www.naver.com)
- C : 구글(www.google.com)
- D : 한세대(www.hansei.ac.kr)
- E : 국민은행(www.kbstar.co.kr)
- F : 우리은행(www.wooribank.co.kr)

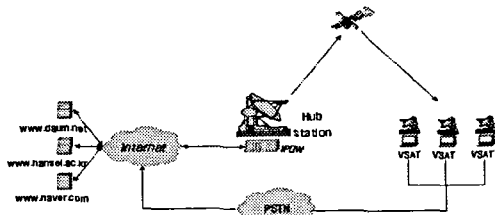


그림 3. 기존 단방향 위성인터넷 망

II. 본 론

본 연구를 위하여 다음과 같은 세 가지 형태의 시험 네트워크를 구성하였다.

- 스푸핑 기능을 사용한 시험망(그림 4)
- 스푸핑과 캐쉬서버를 사용한 시험망(그림 5)
- 지상망을 사용한 시험망 구성(그림 6)

이와 동시에 위성망과 지상망과의 품질비교를 하기 위하여 위성망 시험과 동시에 지상망으로의 인터넷 접속시험과 측정을 동시에 실시하였으며 위성망과 지상망의 시험 및 측정은 동일 장소에서 수행되었다.

가. 스푸핑 기능을 사용한 시험망

TCP/IP 인터넷프로토콜 상에서 발생하는 지연과 위성구간에서 발생하는 지연에 의한 통신속도를 개선하기 위하여 프로토콜상의 ACK신호들은 SPOOFING기능을 적용하였으며 VSAT에서는 IDU에 SPOOFING을 적용하였다

시스템의 구성은 크게 지상시스템, 위성시스템, 네트워크 회선속도 3가지로 나눌수 있는데 이들 3부분은 다음과 같다.

지상시스템으로는 허브 중심국 시스템, VSAT 단말국, 중심국-인터넷 접속회선이 있는데 허브 중심국 시스템은 KT(광진 전화국)이며, VSAT 단말국은 2개의 국으로 구성된 1.2m 안테나와 ODU/IDU로 구성되어 있으며 중심국-인터넷 접속회선은 45Mbps 이다.

위성시스템으로는 무궁화 3호 위성을 사용하였다. 무궁화 위성은 정지궤도의 동경 116도 사이에 있으며 트랜스폰더에서는 36MHz의 Frequency bandwidth를 사용하며 사용하는 주파수 대역은 Ku대역을 사용한다.

이러한 시스템의 네트워크 회선속도는 허브에서 위성으로 23.58Mbps를 사용하고 VSAT에서 위성간, 위성에서 허브간 최대 256kbps의 속도를 가진다.

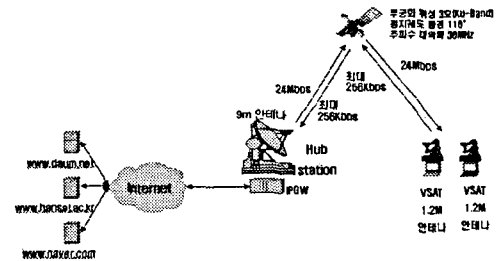


그림 4. 스푸핑 기능을 사용한 시험망

그림 5에서 보는거와 같이 스푸핑 기능을 사용할 경우의 핸드셰이크이다. 스푸핑 기능은 IDU 및 Hub에서 ACK신호를 위성을 통하지 않고 지상국으로 보내주는 기능으로써 위성전송로간의

지연과 접속시간을 향상시켜 주며 스푸핑을 사용하여 측정된 실험 결과는 그림 6과 같다.

그림 6과 같은 실험 측정 결과는 구글과 같은 텍스트 인터넷에 접속하였을 경우 지상망과 비교하여 별 차이가 없는 접속 속도를 보여주고 있으나 그림이나 파일이 많은 포털에 접속하였을 경우 지상망보다 느리게 접속되는 모습을 보여주고 있다.

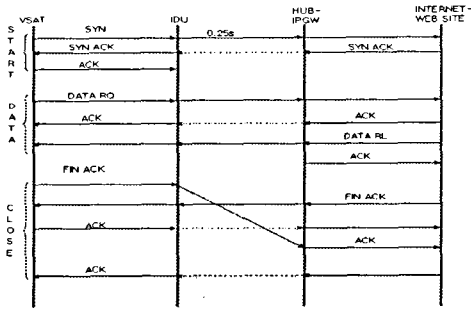


그림 5. 스푸핑을 이용한 핸드쉐이크

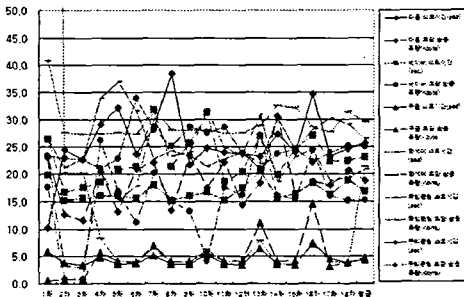


그림 6. 스푸핑을 이용한 위성망 측정결과

나. 스푸핑과 캐쉬서버를 사용한 시험망

위에서 사용한 스푸핑을 기능을 사용한 시험망에 그림 7에서 보는바와 같이 캐쉬서버를 사용하여 위성망의 전송속도를 측정하였다.

캐쉬서버는 인터넷에서 사용자가 자주 요청하는 웹페이지나, FTP 및 기타 다른 파일들을 주된 서버 외의 장소에 저장하고 있다가, 이들 페이지나 파일들에 대한 요구가 있을 시 주 서버에서 찾지 않더라도 캐쉬서버에 내용이 있는 경우 이를 사용자에게 보여 줌으로 해서 접속 속도를 빠르게 하고 트래픽을 줄여주기 위한 서버이다.

또한 캐쉬 서버를 사용하는 중요한 이유는 사용자의 요청을 처리하는 시간이 줄어들어 빠른 응답을 하며 네트워크 대역폭과 비용을 절감한다.

스푸핑과 캐쉬서버를 사용할때의 핸드쉐이크는 그림 8과 같으며 스푸핑 기능은 그대로 사용하고 캐쉬서버를 이용 VSAT에서 요청한 인터넷 사이트를 접속시 캐쉬서버에 접속후 인터넷으로 가게 되며 두 번째 접속시 캐쉬서버에 저장되어 있는 데이터가 있을시에는 인터넷으로 보내지

않고 캐쉬서버에서 기존에 있는 데이터와 비교하여 새로 업데이트 된 데이터만 위성을 거쳐 VSAT로 보내게 되어 네트워크 지연 및 데이터 처리 용량을 줄이게 된다.

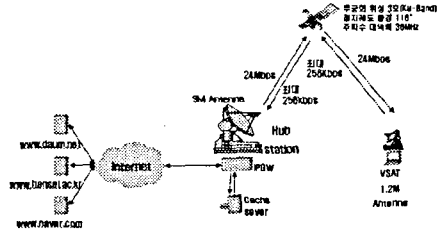


그림 7. 스푸핑과 캐쉬서버를 사용한 시험망

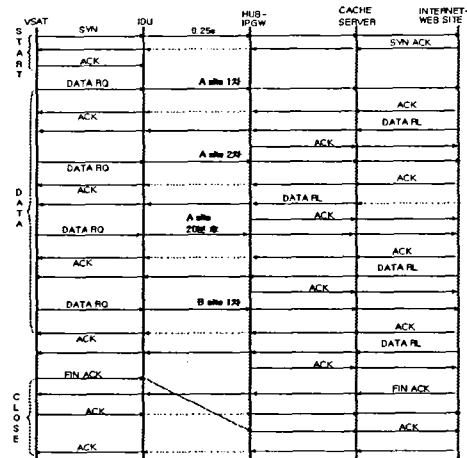


그림 8. 스푸핑과 캐쉬서버를 이용한 핸드쉐이크

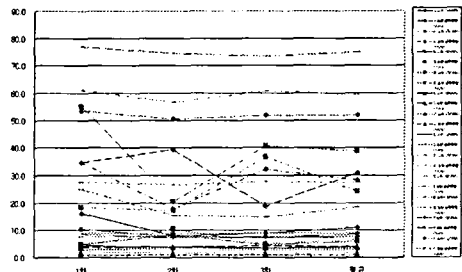


그림 9. 스푸핑과 캐쉬서버를 사용한 측정결과

스푸핑만 사용한 위성망과 스푸핑과 캐쉬서버를 동시에 사용한 위성망은 명확히 차이가 났다. 스푸핑을 사용한 경우와 캐쉬서버를 동시에 사용한 경우는 2배 이상의 속도 차이를 보임으로써 이는 지상망과 비교하였을때 거의 손색이 없는 접속 속도를 보여주어 위성인터넷을 사용해도 네트워크 지연에 문제가 되지 않는 현상을 보여주고 있다.

다. 지상망을 사용한 시험망

위에서 측정한 스푸핑을 사용한 시험망과 스푸핑 기능에 캐쉬서버 기능을 더하여 위성망의 네트워크 속도를 측정할것에 비교하기위하여 일반적인 지상망의 네트워크 측정을 하였으며 측정 방법은 일반적인 LAN구간 100Mbps에서 인터넷으로 나가는 외부전송선 45Mbps를 사용하였으며 지상망 역시 6개 웹사이트에 대한 접속 시간과 데이터 처리 용량을 측정하였다. 이에 대한 측정 결과는 그림 9에 나타나 있다.

참고문헌

- [1] 홍완표, 인공위성과 위성통신
- [2] 정보통신부 정보통신진흥국 유무선 통신 서비스 가입자 현황
- [3] Forouzan, McGraw-Hill, TCP/IP Protocol Suite (2nd)

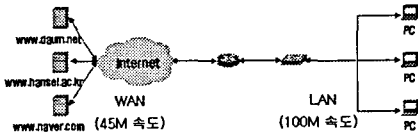


그림 10. 지상망을 사용한 시험망

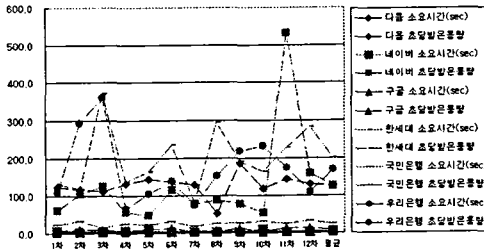


그림 11. 지상망을 이용 측정 결과

V. 결 론

다양한 멀티미디어 서비스를 제공하려면 회선 속도와 단말기의 성능이 고도화 되어야 하는데 위성망과 지상망은 접속속도가 많은 차이를 보임에 따라 가입자가 지상망으로의 이탈을 초래하였다. 이에 지상망과 위성망의 속도의 차이가 어느 정도 보이는지에 대한 연구를 하였다. 본 연구결과에 의하면 위성인터넷 망에 접속되는 PC의 설정환경에 따라 접속시간에 많은 차이가 있음을 알 수 있었다.

SPOOFING방식을 적용하므로써 접속소요시간을 감소시킬 수 있었으며 특히 캐쉬 서버의 사용은 위성인터넷의 웹사이트 접속소요시간을 대폭 감소시킬 수 있는 것으로 나타났다.

캐쉬서버를 도입한 경우 지상망과 비교하여 접속소요시간에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

따라서 위성인터넷에 있어서 전송소요시간을 감소시키기 위하여 SPOOFING과 캐시서버의 적용이 필수적임을 알 수 있었다.