무선 네트워크에서 Proxy를 이용한 동적 멀티미디어 서비스 분배 아키텍쳐

최기철° 우시남 안순신
고려대학교 전자컴퓨터공학과
{arglos°, niceguy, sunshin}@dsys.korea.ac.kr

Dynamic Multimedia Service Distribution Architecture by using Proxy in Wireless Network

Kichul Choi° Sinam Woo Sunshin Ahn
Computer Network Lab. Dept. of Electronics Eng., Korea University

요 약

최근 무선 통신이 급속도로 발달하면서 무선 환경에서의 멀티미디어 전송에 관한 많은 연구가 되어지고 있고, 그 중에서도 미디어 서버를 두어 무선 멀티미디어 환경에 적용시키는 경우도 많아졌다. 그러나 기존의 연구는 멀티미디어 전송을 위한 인코딩, 압축 방법 및 무선 전송방법에 대해서 연구가 되어졌다. 네트워크 관점에서 무선 멀티미디어 환경은 미디어 서버 성능의 제약성 때문에 많은 사용자에게 서비스를 제공하지 못한다. 본 논문에서는 동적 멀티미디어 서비스 분배 아키텍쳐를 이용하여 멀티미디어 서비스를 제공해주는 미디어 서버의 오버헤드를 줄임으로 인해 보다 효율적으로 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 방안을 제안한다.

1. 서 론

최근 몇 년 사이 멀티미디어 서비스가 우리 생활 속의 많은 부분을 차지하게 되면서 이에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다. 뿐만 아니라 기존의 유선 환경을 뛰어넘어 무선 환경에서의 멀티미디어 서비스에도 많은 접근이 이루어지고 있다. 그러나, 무선 환경에서의 멀티미디어 서비스 전송에는 데이터의 지연 및 손실로 인하여 원활한 서비스가 제공되고 있지 못한 실정이다. C.Weaver[1]는 NetEdge를 사용하여 image transcoding, caching, language translation, media adaption등을 서비스할 수 있게 하였으며, Xiaohui Gu[2]는 현재 사용 가능한 서비스 요소들을 QoS consistency check 과정을 통하여 선택하고 구성하여 service graph를 만드는 service composition tier와 주어진 service graph를 현재 사용 가능한 device에 맞고 cost가 최소가 되게 분배해 주는 service distribution tier를 두어 QoS Aware한 멀티미디어 서비스를 제공하고자 하였다. 본 논문에서는 미디어 서버의 성능 향상 및 효율적인 분배를 위해 가상적으로 Service Area를 정의하고 Service Area안의 Proxy를 통해서 사용자에게 효율적으로 서비스를 제공하는 방안을 제안한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 무선 환경과 멀티미디어 서비스에 대한 관련 연구를 설명하고 3장에서는 DMSD(Dynamic Multimedia Service Distribution) Architecture 및 Proxy Coordination 방법에 대하여 기술한다. 4장에서는 DMSD Protocol에 대하여 논하며 5장에서 결론 및 향후 연구 계획에 대해서 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 무선 랜

3세대를 넘어선 무선통신 기술은 기업, 대학, 정부기관 등에서 끊임없이 연구되고 있다. 이는 무선통신이 계속 진화하고 있음을 나타내지만 또한 무선통신에 있어서 중요한 변화가 나타나기 시작함을 의미하기도 한다. 현재 무선통신의 움직임은 인터넷과 PC의 유비쿼터스 특성을 결합한 기술의 형태를 지니고 있다. IEEE와 WWRF는 wireless LAN, MAN 뿐만 아니라 4세대 통신에까지 연구활동을 펼치고 있는 상황이다. [3]

무선 랜은 좁은 대역폭을 가지고 packet loss가 크며 서비스 요구에 있어서의 지연이 크다는 문제점을 가지고 있다.

2.2 멀티미디어 서비스

사용자들의 멀티미디어에 대한 수요의 증가로 인하여 무선 상에서의 멀티미디어 서비스에 대한 요구도 증가하였다. 3세대에서는 W-CDMA를 이용하여 모바일 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있다. 그러나 문제는 많은 사용자가 QoS 요구를 최대화하는 동시에 원활한 서비스를 받을 수 없다는 데에 있다.[4]

무선 멀티미디어 환경에서의 이러한 문제점을 해결하기 위해 3장에서 DMSD Architecture에 대하여 기술하고자 한다.

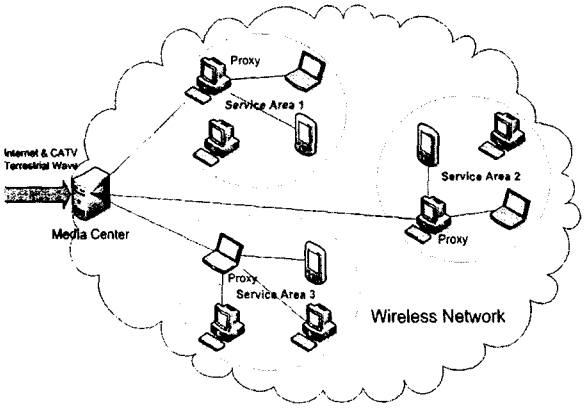
3. Dynamic Multimedia Service Distribution Architecture

3.1 System Configuration Model

Media data를 효율적으로 전송하기 위해서 이 논문에서

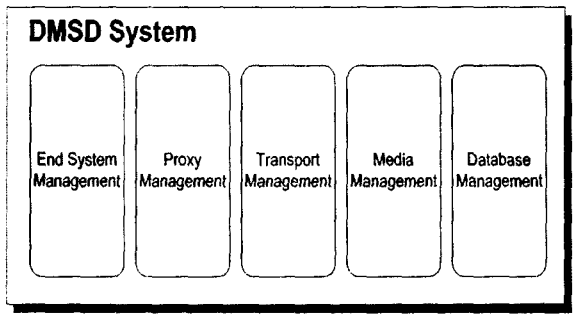
는 각 Service Area 별로 Proxy를 두어 Media Center의 과부하를 막고자 하였다.

<그림 1>에서는 DMSD Architecture에 관하여 보여주고 있다. 외부망에서 들어온 media data는 Media Center를 통하게 되어 있고, 각 client들은 무선 네트워크 안에서



<그림 1> DMSD Architecture

media data를 주고 받는다. 각 client들은 Service별로 분리되어 Service Area로서 구성된다. Service Area는 Physical Area가 아닌 Service에 의해 구분지어진 Logical Area이다. 이러한 Service Area를 통해서 Area안의 client들은 멀티미디어 서비스를 제공받게 된다. 각 Service Area에는 media data를 Caching 하는 Proxy가 하나씩 존재하게 된다.



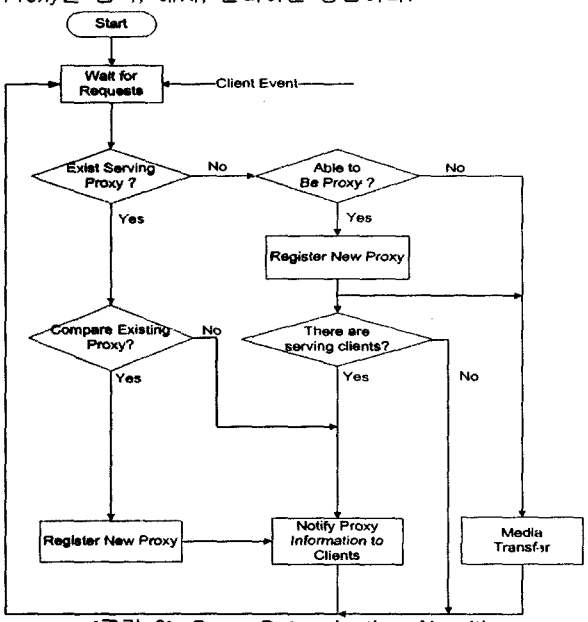
<그림 2> Media Center Software Architecture

<그림 2>에서는 Media Center의 소프트웨어 구조를 나타내고 있다.

각 client의 미디어 정보, 네트워크 resource, 파워 resource, 위치 정보는 End System Manaement에서 관리하게 된다. Proxy Managemen는 Service Area에서 Proxy를 결정, 유지, 관리하는 기능을 하고, 무선환경에서의 전송은 Transport Management에서 담당하게 된다. Media Management에서는 미디어의 transcoding /translating 및 미디어 데이터를 변형, 수정하는 기능을 하고, Database Management에서는 Media data를 저장, 유지, 관리하는 기능을 담당하게 된다.

3.2 Proxy Coordination Scheme

Proxy Coordination Scheme은 Service Area에서 Proxy를 등록, 해지, 관리하는 방법이다.



<그림 3> Proxy Determination Algorithm

<그림 3>의 Algorithm은 Proxy Registration과 Proxy Notification에 대하여 보여주고 있다.

Client가 Server에게 Media Request를 하면 Server는 먼저 해당 Service Area에 Proxy가 존재하는지 여부를 판단한다. Proxy가 존재한다면 Client가 새로운 Proxy가 될 수 있는지 여부를 판단하게 되고 새로운 Proxy가 될 수 있으면 Server에 새로운 Proxy로 등록을 시킨 후 Client에게 Proxy로 등록되었다는 Message를 보내주고 Media Transfer를 하게 된다. 만약 기존의 Proxy가 유지되는 경우에는 Client에게 기존의 Proxy 정보를 알려주어 Proxy를 통하여 Media Transfer를 한다.

해당 Service Area에 Proxy가 존재하지 않는 경우에 Server는 Client의 cpu, memory, power, bandwidth등을 보고 Proxy 여부를 판단한다. 조건에 부합하지 않는다면 바로 Server가 Client에게 Media Transfer를 하게 되고, 조건에 부합한다면 새로운 Proxy로 등록을 한 후에 Server에서 Client로 Media Transfer를 한다. 또한 서버는 해당 Service Area내에 멀티미디어 서비스를 제공받는 Client들이 존재하는지 여부를 판단하고 Service를 제공받는 Client가 있다면 Client들에게 새로운 Proxy에 대한 정보를 알려주게 된다.

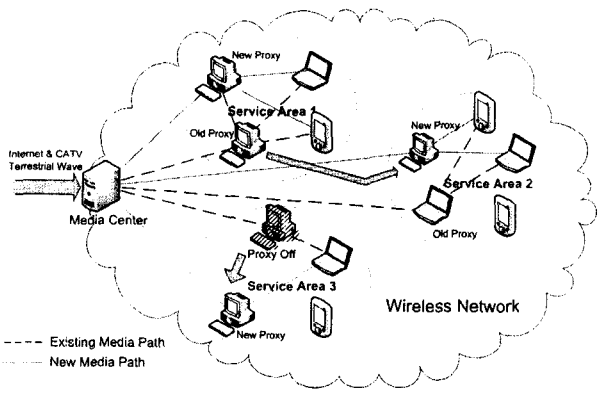
4. DMSD Protocol

DMSD Protocol Message는 크게 Service Message(SM)와 Service Control Message (SCM)로 나뉜다.

SM에는 Client가 Server에게 Media Data Transfer를 요청하는 Media Transfer Request(MTRQ)과 Server가 Client에게 Media Data를 Transfer하는 Media Transfer

Reply(MTRP)가 있다.

SCM에는 크게 Proxy Information Notification Message(PNM)와 Service Information Notification Message(SCNM)이 있다. PNM은 새로운 Proxy로 선정되어 Server가 Client에게 알려주는 경우와 기존의 Proxy를 Server가 Client에게 알려주는 경우가 있다. SCNM에는 Client가 Service를 바꿨을 때 Client가 Server에게 알려주는 경우와 Client가 Off될 때 Server에게 알려주는 경우가 있다. PNM과 SCNM은 Notification에 대한 Reply 형태의 확인 절차를 가지는 Confirmation Message(CM)를 가진다.



<그림 4> Service Area Coordination Model

<그림 4>에서는 Service Change와 Proxy - Off 과정에 대하여 보여주고 있다.

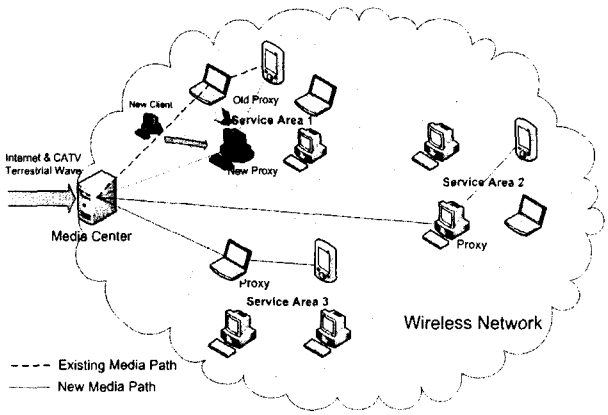
Service Change의 경우 Service Area 1에서 Old Proxy가 Service Area 2로 이동하였고 이 때 Service Area 1에서의 Old Proxy는 Server에게 SCNM을 보내게 된다. 이 경우 Service Area 1에 Proxy가 사라지므로 Server는 새로 Proxy를 결정하여 PNM을 새로운 Proxy에게 보내주고 Old Proxy를 통해서 Service를 받던 Client는 New Proxy를 통하여 Service를 받게 된다.

Service Area 2에 들어온 Client는 Proxy가 될지를 결정하고 위 그림에서는 Proxy가 교체 되었으므로 Server는 Service Area 2에 있는 New Proxy에게 PNM을 보내고 Old Proxy를 통해 Service를 받던 Client들은 New Proxy를 통해 Service를 받게 된다.

Proxy-Off의 경우 Service Area 3의 Proxy가 Off 되므로 Proxy가 Server에게 SCNM 을 보내게 된다. Server는 Service Area 3에서 새로운 Proxy를 선정하게 되고 PNM을 New Proxy에게 보내주게 되며 기존 Proxy를 통해 Service를 받던 Client들은 New Proxy를 통해 Service를 받게 된다.

<그림 5>에서는 특정 Service를 받기를 원하는 Client가 Service Area에 들어옴으로 인해 Proxy가 변하는 경우를 보여주고 있다.

이 경우는 3.2절에서 언급한 Proxy Determination Algorithm과 일치한다. 즉, New Client가 Server에게



<그림 5> Proxy Change Model

MTRQ 를 보내면 Server는 Algorithm을 이용해서 Proxy를 결정한 후에 Proxy가 결정되면 PNM을 새로운 Proxy에게 보내주고 Media를 전송하게 된다.

5. 결론

기존 무선 환경에서 멀티미디어 서비스를 제공함에 있어서는 지연 및 패킷 손실 등으로 인해 효율적인 서비스를 하기가 어렵다. 이에 본 논문에서는 Dynamic Multimedia Distribution Architecture를 통해 무선 환경에서 멀티미디어 서비스를 효율적으로 제공할 수 있는 방안을 제시하였다. 이 방법을 통해서 멀티미디어 서비스를 제공해 주는 서버의 오버헤드를 줄임으로 인해 데이터의 지연 및 패킷 손실 등을 줄일 수 있다. 향후 DMSD Protocol에 대한 서버의 오버헤드 및 효율적인 데이터 전송에 대한 성능 분석 및 무선 환경을 확장한 애드 혹 환경에서의 효율적인 서비스를 제공하기 위해 필요한 라우팅에 관한 연구가 과제로 남아 있다.

6. 참조 문헌

[1] Alfred C.Weaver, W,Condry, "Distributing Internet Services to the Network's Edge", Industrial Electronics, IEEE Transactions on, Volume: 50 , Pages: 404 - 411, June 2003

[2] Xiaohui Gu, Nahrstedt, K. ,"Dynamic QoS-aware multimedia service configuration in ubiquitous computing environments", Distributed Computing Systems, Proceedings. 22nd International Conference on , Pages: 311 - 318, July 2002

[3] R.Berezdivin, R.Breinig,R.Topp, "Next-generation wireless communications concepts and technologies", Communications Magazine, IEEE, Volume: 40 ,Pages: 108 - 116, March 2002

[4] O.Sallent, J.Perez-Romero, R.Agusti,"Provisioning multimedia wireless networks for better QoS : RRM strategies for 3G W-CDMA", Communications Magazine, IEEE ,Volume: 41 ,Pages:100 - 106, Feb. 2003