

Location-Aware VOD 서비스를 위한 사용자 이동성 지원 기법

전승열, 박한솔, 최태욱, 정기동
부산대학교 전자계산학과

The Method of Supporting User Mobility for Location-Aware VOD Service

Seung-Youl Jun, Han-Sol Park, Tae-Uk Choi, Ki-Dong Chung
Dept. of Computer Science, Pusan Nat'l University

요약

기존의 VOD 서비스는 machine에 기반한 서비스를 제공해 왔다. 사용자의 이동을 고려하지 않았던 것이다. 사용자의 이동에 따른 VOD 서비스를 위해서는 Location-Awareness와 사용자수준의 hand-off를 지원하는 기법이 필요하다. 위치인식기술은 Hardware 센서를 포함하므로므로 본 논문에서는 application level에서 사용자의 이동성을 지원하는 기법을 제안하고 간단한 prototype 시스템을 구현한다. 이를 위해서 코드 자체가 이동하는 지니 기술의 Plug&Work 개념을 활용하였다. 구현된 시스템은 사용자의 이동에 따라서 서비스가 이동하여 지속적인 VOD서비스를 제공해 줄 수 있다.

1. 서론

인터넷의 발전에 따라 멀티미디어 컨텐트 전송기술 연구 또한 활발히 진행되어 왔다. 이러한 대부분의 연구는 네트워크에서의 congestion을 어떻게 극복할 것인가에 초점을 맞춰 왔었다. 이 논문에서는 이와 다르게 사용자 관점으로 사용자의 이동성을 지원하는 video on demand(VOD) application에 초점을 맞추었다.

랩탑에서 VOD 서비스를 받고 있던 사용자가 이동을 해서 새로운 device에서 서비스를 받기를 원할 때, 기존의 VOD서비스의 경우 사용자는 새로운 디바이스에서 새롭게 request를 해야 하며, 또한 사용자는 서비스받던 부분까지 검색해야 하는 불편함이 있었다. 사용자의 이동에 따른 VOD 서비스를 제공하기 위해서는 기존의 VOD서비스와 다른 몇 가지 고려할 점이 있다. 첫째 Location-Aware 시스템이 필요하다. 즉 사용자의 현재 위치, 사용 가능한 device를 찾을 수 있어야 한다. 둘째 사용자 이동성(user mobility)을 지원 할 수 있어야 한다. 즉 사용자의 이동에 따른 device의 전환시 발생하는 hand-off를 해결할 수 있어야 한다. 또한 이때 제공되던 서비스는 연속적으로 seam-

less하게 제공되어야 한다.

Location-Aware의 경우 사용자의 현재 위치를 추적, 사용자에 관한 각종 정보를 관리할 수 있어야 한다. Active Badge[1]와 같은 사용자의 위치를 찾는 연구[2][3]들이 여러가지 관점에서 이루어져 왔다. 본 논문에서는 Location-Aware시스템이 존재한다는 가정 하에 사용자 이동성 지원 기법에 초점을 두었다. 이를 위해서 지니 기술을 활용한 사용자의 이동성을 지원하는 기법을 제안한다.

본 논문의 구성은 2장에서는 관련연구인 사용자 이동성과 JINI기술에 대해서 설명을 하고 3장에서는 본 논문에서 제안하는 이동성 지원 기법에 대해 설명하고 4장에서는 실제 구현한 프로토 타입의 테스트 베드 구성을 살펴본다. 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제에 대해 기술하였다.

2. 관련연구

2.1 사용자 이동성(user mobility)

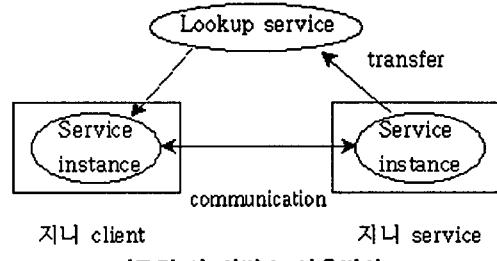
사용자의 이동성을 지원하기 위한 여러 가지 기법들이 연구되어져 왔다. Mobile People Architecture (MPA)[5][6]의 경우 기존의 application layer 위에 person layer를 두어 사용자간 라우팅을 하는 방법을

사용한다. 이를 위해 두고 있는 것이 personal proxy이다. A가 B와 접속하고자 할 때 A는 B와 직접 연결하는 것이 아니라 B의 personal proxy와 연결하는 것이다. 이를 위해서 각각의 personal proxy와 사용자간의 연결에 대한 정보는 디렉토리 서비스를 통해 이루어 진다. personal proxy는 사용자에 대한 정보를 관리하는 tracking, 이에 따른 접속 가능한 서비스를 선택하는 dispatcher, context 전환을 수행해 주는 application driver로 구성되어 있다. 즉 각각의 personal proxy에서 각 개인의 정보를 통해 연결 가능한 디바이스와 연결해 주는 방식이다. 버클리대의 ICEBERG project[7][8]의 경우는 인터넷 코어망을 기본으로 이종간 네트워크와 이종간 device를 연결해주는 방식을 사용한다. 이종 네트워크 인터넷 코어망에서의 접속점에 IAP(ICEBERG Access Point)를 두어 context 전환을 해주고, user mobility를 위해선 각 사용자마다 unique-id를 두고 각 사용자마다 사용 가능한 device별 and/or 서비스별 아이디를 unique-id와 맵핑해주는 Preference Register Server와 Naming Server를 두고 있다. MPA와 ICEBERG의 경우 모두 any to any 서비스를 목표로 두고 있다. 둘다 사용자의 preference나 현재 사용자가 사용 가능한 디바이스에 따라 서비스를 해줄 수 있다. MOBILE ID PROTOCOL[9]의 경우는 한 건물내, 또는 주거 공간 내에서 사용자가 이동함에 따른 연속적인 비디오서비스를 제안하고 있다. 이를 위해 각각의 클라이언트에서는 AIR ID를 두어서 사용자의 이동을 감지하고 서버 측에서는 이러한 사용자의 이동에 따른 서비스의 내용(AIR ID, 파일명, 프레임 넘버등)을 Database에 기록해둔다. 사용자가 새로운 장소, 새로운 디바이스로 이동시 서버측에서는 이 Database의 기록에 의거해 서비스를 연속적으로 해주는 방식을 제안하고 있다.

2.2 지니(JINI) 기술

지니 기술은 분산 컴퓨팅을 지원해주는 service기반의 Discovery and Join 프로토콜이 내장되어 있는 기술이며 API형태로 제공된다. 기본적으로 지니 client, 지니 Service, Lookup Service로 구성이 되어 있다. 지니 Service나 지니 client에서는 먼저 Discovery과정을 거쳐 Lookup Service를 찾는다. 다음 지니 Service는 지니 Lookup service에 Join과정을 거쳐 지니 공동체에 등록한다. 이때 지니 서비스는 지니 루프업 서비스에 자신의 proxy를 등록함으로써 지니 client가 지니 Lookup Service에 자신이 찾고자 하는 서비스를 요청

할 경우 이용될 수 있다. 다음으로 지니 client가 Lookup 과정을 통해 지니 Lookup Service를 이용하여 자신이 필요로 하는 지니 Service를 찾는다. 지니 Client에서는 자신이 찾고자 하는 인터페이스를 이용해 지니 Lookup Service에게 요청한다. 지니 Service를 이용하는 테는 두 가지 방식이 있다. 서비스 복사본 방식과 백엔드 프로세스 방식이다. 전자의 경우 지니 Service의 Instance가 지니 Client로 이동하여 지니 Client에서 Instance가 독자적으로 실행되는 경우이고, 후자의 경우는 그림 1과 같이 지니 Service를 이용하기 위해 지니 Service의 proxy가 지니 Client로 이동한 후 지니 Client는 proxy를 이용하여 백엔드(backend) 쪽에서 proxy가 자신을 지니 Lookup Service에 등록한 지니 Service로 통신채널이 연결되어 지니 Service를 이용하는 방식이다. 예를 들어 프린트 서비스의 경우 프린트 서비스를 이용하기 위해 client측에서는 지니 프린트 서비스와 통신할 수 있는 proxy가 필요하며 이때 이동한 지니 Service proxy는 지니 Client VM으로 이동한 후 자신이 원래 있던 지니 Service와 통신하여 역할을 수행한다.

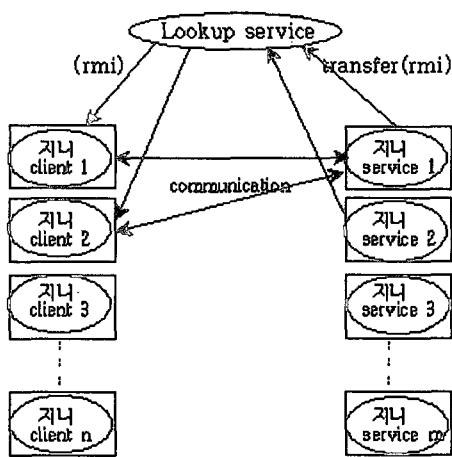


[그림 1] 서비스 이용방식

3. 사용자 이동성 기법

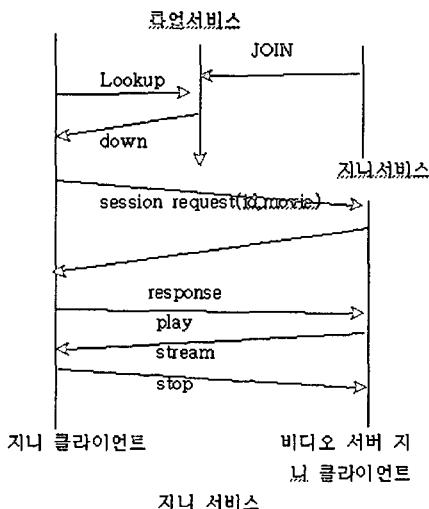
본 논문에서는 지니 기술을 이용한 사용자 이동성 기법을 제안한다. 그림 2에서 보듯이 n개의 지니 client, m개의 지니 Service들이 존재한다. 이들은 그림 1에서처럼 백엔드 서비스 방식으로 동작한다. 이때 지니 service에서 Lookup service에 Join하는 proxy가 바로 지니 client에서 지니 service와 통신하기 위한 모듈이 된다.

먼저 사용자 이동성이 없는 경우를 살펴보면 그림3에서처럼 동영상 서비스를 받기 원하는 지니 client는 Lookup Service를 통해 필요한 proxy를 다운 받는다. 그리고 백엔드 프로토콜을 이용하여 사용자 id, movie, ip등의 정보를 가지고 session 연결을 요청한다. 지니 Service 측에서는 사용자 정보를 바탕으로



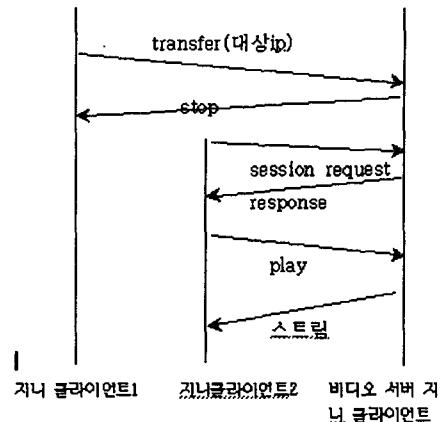
[그림 2] Jini를 활용한 구조

세션 연결후 play요청이 들어오면 스트림을 전송한다.
지니 클라이언트의 stop요청시 사용자 정보를 갱신한다. 이때 사용자의 id, 비디오파일명, playtime을 기록 한다.



[그림 3] 사용자 이동성이 없을 경우

그림 4에서는 하나의 지니 client에서 비디오를 시청하다가 이동을 했을 경우의 hand-off과정을 보여준다. 모든 지니 client들은 Lookup Service들로부터 이미 필요한 서비스 proxy를 받은 상태이다. 기존의 지니 client 1에서 client 2로 transfer(sender, receiver)를 요청했을 경우 비디오 서버 지니 client에서는 단지 이동된 receiver로 전송되던 스트림을 보내주기만 하면 된다.



[그림 4] 사용자의 이동성이 있을 경우

4. 구현

구현 환경은 아래와 같다.

- Pentium4 CPU 1.80GHz, window XP
- Celeron 433MHz, window 2000
- 노트북 Pentium4 1.3GHz, window XP

[그림 5]에서는 Lookup Service를 실행시키고 하나의 client를 실행시켰을 때를 보여준다.



[그림 5] Lookup Service와 client의 실행과정

이 과정을 살펴보면 몇 가지 서비스 요소의 실행이 필요하다. 먼저 응용에 필요한 내려받기를 지원하기 위해 HTTP서버가 구동된다. 여기서는 범용 웹서버 대신 지니와 함께 제공되는 HTTP 서버를 사용하였다. 다음으로 활성화 데몬의 인스턴스는 활성화될 수 있는 객체가 위치하는 각 호스트 상에서 수행되어야 한다. 여기에서는 지니 조회 서비스, 트랜잭션 매니저, 및

JavaSpaces[10]가 포함되며 각 객체에 대한 활성화 테몬을 수행한다. 마지막으로 핵심 서비스라고 말할수 있는 조회서비스 “reggie”[10]의 실행이 필요하다.

[그림 6]에서는 또다른 client를 실행시킨후 동영상 을 요청하는 과정을 보여주고 있다. service proxy를 다운 받은 각 client들은 sender와 receiver를 동적으로 정할수가 있어 사용자가 이동을 할 경우 이동전이나 이동후 명시적인 명령을 통해 동영상을 계속 받을 수 있다. 실제 영상의 전송과 수신 모듈은 JMF(Java Media Framework)를 사용하여 구현하였다.



[그림 6] 지니 클라이언트의 실행과 플레이되는 영상

5. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 VOD 서비스시 사용자의 이동을 지원하는 사용자 이동의 관점에서 접근하였다. 이동시 고려해야 할 Location-Awareness와 사용자 이동성에 관한 연구들을 살펴보았다. 본 논문에서는 Location-Aware가 이루어진다는 가정하에 사용자 이동성을 지원하는 기법을 지니를 사용해서 구현했다. 지니의 특징인 분산네트워크를 지원하고, dynamic한 서비스 로딩(Plug&Work)지원은 사용자의 이동에 따라 서비스가 따라다니는 환경을 만들어 준다. 향후 과제로는 이동에 따른 디바이스의 전환시 발생하는 QoS를 지원하는 기법에 대해 연구하고자 한다. 이 기법과 본 논문에서의 기법을 결합해야만 진정한 이동성을 지원하는 VOD서비스 기법이 될 것이라고 생각한다.

[참고문헌]

- [1] R. Want, A. Hopper, V. Falcao and J. Gibbons, "The Active Badge Location System", *ACM Transactions on Information Systems*, vol. 10, no. 1, pp. 91-102, 1992.
- [2] Robert Orr and Gregory Abowd, "The Smart Floor: A Mechanism for Natural User Identification and Tracking", in *Proceedings of the 2000 Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '00)*, 2000
- [3] J. Werb and C. Lanzl, "Designing a positioning sistem for finding things and people indoors," *IEEE Spectrum*, vol. 35, no. 9, pp. 71- 78, 1998
- [5] Guido Appenzeller, Kevin Lai, Petros Maniatis, Mema Roussopoulos, Edward Swierk, Xinhua Zhao and Mary Baker, "The Mobile People Architecture", *ACM Mobile Computing and Communication Review*, vol. 1, no. 2, 1999.
- [6] Mema Roussopoulos, Petros Maniatis, Edward Swierk, Kein Lai, Guido Appenzeller and Mary Baker, "Person Level Routing in the Mobile People Architecture", in *Proceedings of the USENIX Symposium on Internet Technologies and Systems (USITS '99)*, 1999
- [7] H. J. Wang, B. Raman, C. Chuah, R. Biswas, R. Gummadi, B. Hohlt, X. Hong, E. Kiciman, Z. Mao, J. S. Shih, L. Subramanian, B. Y. Zhao, A. D. Joseph and R. H. Katz, "ICEBERG: An Internet-core Network Architecture for Integregrated Communication", *IEEE Personal Communications, Special Issue on IP-based Mobile Telecommunication Networks*, 2000.
- [8] Bhaskaran Raman, Randy H. Katz and Anthony D. Joseph, "Universal Inbox: Providing Extensible Personal Mobility and Service Mobility in an Integrated Communication Network", in *Workshop on Mobile Computing Systems and Applications (WMCSA'00)*, 2000.
- [9] Bo Zou, Mobile ID Protocol: a Badge-Activated Application Level Handoff of a Multimedia Streaming to Support User Mobility, *Master's Thesis, Department of Computer Science, University of Illinois at Urbana-Champaign*, August, 2000.
- [10] Sing Li, Ronald Ashri, etc
"Professional Jini" Wrox Press Ltd