

# 위치기반의 스트림데이터 마이그레이션

김지영\*, 용환승\*\*  
이화여자대학교 컴퓨터학과  
e-mail : rapport@ewhain.net

## A Study on Location based Stream data Migration In Ubiquitous Environments

Ji-Young Kim\* . Hwan-Seung Yong\*\*  
Dept. of Computer Science and Engineering, Ewha Womans University

### 요 약

유비쿼터스 홈 네트워크 환경에서 사용자는 한 장소에서 다른 장소로 이동하면서도 연속적인 서비스를 제공받길 원한다. 기존의 멀티미디어 스트리밍 서비스는 사용자를 인식하지 못하고 항상 새 세션 생성됨에 따라 사용자가 제공받던 멀티미디어를 이어서 보고자 할 때 프레임위치를 기억해 놓고 재설정 해주어야한다. 이에 본 연구에서는 위치인식시스템을 사용하여 사용자의 위치를 추적하고 사용자의 이동성을 지원하며 개인의 상황(기존에 제공받던 미디어를 이어 전송받기를 원하는지, 사용자의 위치, 사용자와 가까운 단말기 등)을 고려한 위치기반의 개인화된 멀티미디어 스트리밍 시스템을 제안하고 구현하였다.

### 1. 서론

현재의 멀티미디어 스트리밍 서비스는 사용자가 서비스를 요청할 때마다 세션이 생성된다. 사용자와 제공받고자 하는 스트리밍 콘텐츠는 동일함에도 불구하고 새로운 세션의 생성으로 인해 스트림 데이터의 첫 프레임부터 서비스된다. 사용자가 기존에 제공받았던 프레임 이후부터 서비스 받고자 한다면, 재생 프레임의 위치를 기억해 놓고 재설정 하여야 한다. 또한, 기존의 멀티미디어 스트리밍 서비스는 사용자의 존재 여부를 인식하지 못하기 때문에 사용자가 단말기와 떨어져 동영상을 보고 있지 않더라도 스트림 데이터는 계속해서 서비스된다. 이는 사용자 개인의 상황(context)[1]을 고려하지 않기 때문이다.

기존에도 사용자 이동성[2]을 지원하는 멀티미디어 서비스에 관한 연구는 많이 진행되어 왔으나, 한 사용자에 대한 하나의 스트림 데이터만을 고려한 것이었다.

본 논문에서는 사용자의 위치 이동에 따른 스트림 데이터를 지속적으로 서비스하기 위해서 유비쿼터스 환경[3]에서 중요한 서비스로 대두되고 있는 위치인식시스템을 사용하여 사용자의 위치와 그 외의 객체를 파악하여 사용자의 이동성을 지원하며 각 사용자의 상황에 맞는 개인화된 멀티미디어 스트리밍 시스템 구조를 제안하고 구현하고자 한다.

### 2. 관련연구

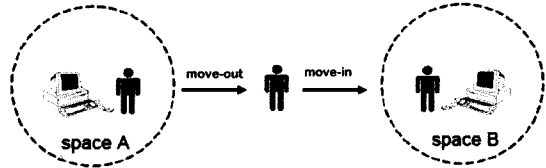
위치기반의 사용자의 이동성을 지원하는 멀티미디어 스트리밍 서비스를 위해서는 사용자의 위치와 단말기의 위치 추적이 가능하도록 센서가 배치된 네트워크 환경이 필요하다. 또한, 끊임없이 들어오는 스트림 데이터에 대한 서비스 중지 후 재요청에 따른 세션 정보 관리가 필요하다. 따라서 기존의 연구에 대해 알아본다.

\* 본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R01-2006-000-10609-0) 지원으로 수행되었음.

### 2.1 위치인식시스템

유비쿼터스 환경에서 사용자의 위치 이동을 감지하는 것이 가장 기본적인 서비스로, 이를 지원하기 위한 위치인식기술이 필수적이다.

위치인식시스템[4,5]은 위치를 감지하는 센서와 active badges 와 같은 사용자를 자동으로 인식하는 장치를 가진다. 이 시스템은 사용자의 위치 이동에 대한 이벤트를 자동으로 인식하여 클라이언트 호스트에게 알려준다. 실내 위치인식시스템[4]은 무선 환경의 제한으로 매크로 위치인식시스템이 커버하지 못하는 실내나 지하 또는 건물 밀집지역 등에서 위치인식을 제공하여, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 활용하고 있다. 적외선을 이용한 위치인식시스템으로 AT&T사의 Active Badge 와 초음파를 이용한 캠브리지 대학의 Active Bat 와 MIT의 cricket 시스템 등이 있고, 비디오 기반으로 사용자와 카메라의 거리를 계산하여 사용자의 위치를 계산하는 시스템이 있다.

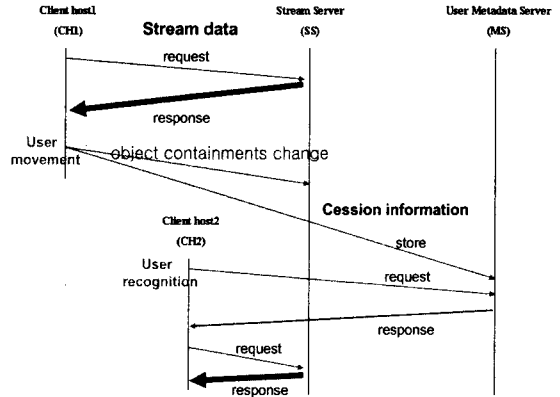


(그림 1) 홈 네트워크 환경에서 사용자 이동성

위치인식시스템으로부터 사용자의 위치정보를 전달받아 사전에 정해 놓은 단말기 공간의 사전거리에 접근하면 세션이 연결되어 멀티미디어 스트리밍 서비스를 제공받고, 사전거리를 벗어나면 세션이 자동으로 끊기게 된다. 세션이 끊기면서 사용자의 상황 즉, 사용자 ID 와 스트림 데이터정보, 서비스시간 등의 세션 정보가 User Metadata Server 로 보내지게 된다. (그림 2)는 세션이 핸드오프[6]되는 절차를 보여준다.

### 2.2 사용자 이동성(user mobility)

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자가 하나의 호스트에서 다른 호스트로 이동할 때 근접한 호스트가 서비스를 제공하도록 하는 사용자 이동성에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. UIUC 와 Purdue Univ.에서는 Air ID 위치인식시스템을 사용하여 사용자와 가까운 호스트로 스트리밍 서비스를 받도록 시스템을 개발하였고, 부산대에서는 사용자와 가까운 위치에서 제공되도록 하는 것뿐만 아니라 핸드오프 시간을 단축시켰다. 한국정보통신대학에서는 사용자를 인식하여 단말기 이동과 사운드 볼륨, 스크린 밝기 등의 물리환경적인 상황을 지원하는 환경적응형 미디어 플레이어 CAMP(Context Aware Media Player)를 개발하였다.



(그림 2) 세션 핸드오프 절차

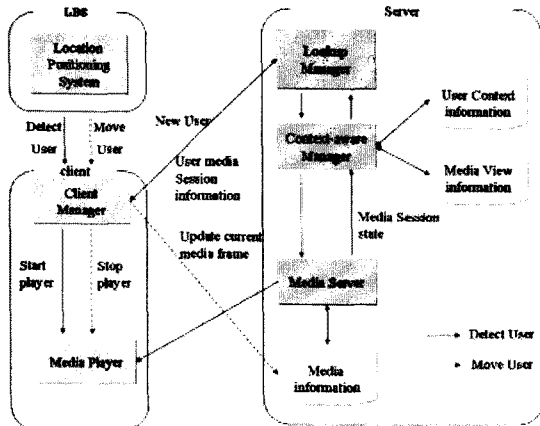
### 2.3 개인화된 VOD 서비스

상황인식 컴퓨팅은 ' 사용 장소, 주변 사람과 물체의 집합에 따라 적응적이며, 동시에 시간이 경과되면서 이러한 대상의 변화까지 수용할 수 있는 소프트웨어' [5]로 정의할 수 있다. 사용자의 상황(context), 즉 신원 상황(ID,성명), 공간 상황(위치, 방향), 접근 상황(사용자, 허용정보, 인접성), 이력상황(사용자, 서비스, 시간)을 고려하여 개인화된 서비스를 제공하도록 한다.

## 3. 위치인식의 개인화된 스트리밍 시스템

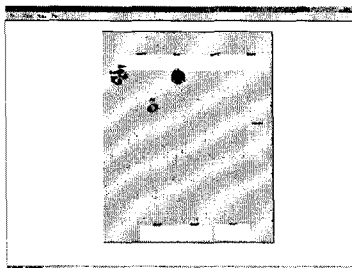
위치인식의 개인화된 스트리밍 서비스는 사용자 이동성(user mobility)에 따라 제공받던 서비스도 함께 이동하여야 한다. (그림 1)은 유비쿼터스 홈 네트워크 환경에서 멀티미디어 스트리밍 제공 환경에서의 사용자의 이동 시나리오이다.

(그림 3)은 시스템 전체 구조도이다. 사용자의 위치를 인식하는 위치기반시스템으로부터 사용자가 인식되면 client manager 는 서버에 있는 Lookup Manager 를 호출한다. Lookup manager 는 사용자의 위치에서 사용 가능한 단말기를 검색하고 단말기 풀에 리스트를 담는다. 사용자의 상황(context)에 따라 미디어서버에 해당 스트리밍 파일 세션 정보를 알려준다. 사용자 정보와 스트리밍 파일 세션 정보를 받은 client manager 는 사용자와 가까운 단말기의 미디어 플레이어를 세션 정보를 이용하여 이전 시점 이후부터 재생가능 하도록 한다. 사용자가 원치 않을 경우에는 처음부터 재생된다. 위치기반시스템에서 사용자가 기존 단말기 사전거리에서 인식되지 않으면 client manager 는 현재까지 재생된 스트리밍 파일의 프레임 정보 변경을 요청하고 재생 중인 스트리밍 서비스 중지를 요청한다.

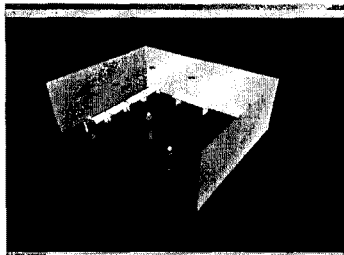


(그림 3) 시스템 구조도

본 논문에서는 위치인식의 개인화된 스트리밍 서비스가 가능한 시스템을 구현한다. 사용자의 이동성을 파악하기 위하여 위치를 인식할 수 있는 센서가 설치되어 있는 환경이다. 이 위치인식시스템으로 사용자의 위치를 추적할 수 있다. GPS 가 다루지 못하는 실내 환경에 맞는 시스템으로 UWB(ultra-wideband) 기술을 사용하는 Ubisense 를 설치 사용하였다. 이 시스템[7]은 (그림 4)에서와 같이 객체의 위치 이동을 실시간으로 보여준다.



(a) 사용자 위치인식 2D 화면

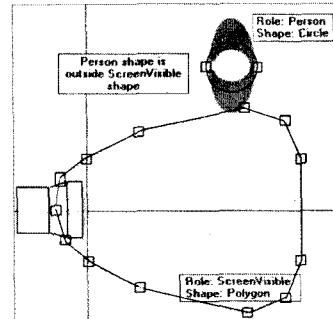


(b) 사용자 위치인식 3D 화면

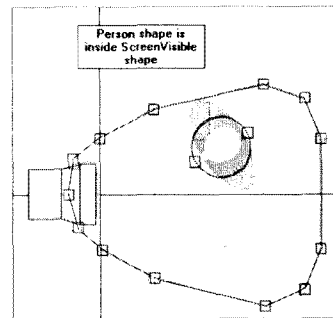
(그림 4) 위치인식시스템에서 사용자 이동 트래킹

이 위치인식시스템에서 제공하는 COM library 를 통해 여러 객체의 위치좌표를 파악할 수 있다. map 안에 있는 object 의 움직임을 찾아내고, 이를 화면에 출력한다. Object 의 움직임을 관찰하여 관리 자가 정

해놓은 좌표 지역 안으로 들어오면 이벤트를 발생시켜 정보를 제공한다. 단말 컴퓨터에서 포함할 수 있는 거리를 지정하여 사전거리 안에 들어올 경우 이를 파악할 수 있다. 사용자가 사전거리 안으로 들어왔을 때 멀티미디어 서비스를 실행할 수 있도록 세션을 연결하고, 그 사전거리 밖으로 이동 시에는 자동으로 세션을 끊도록 한다. (그림 5)는 관리자가 지정해 놓은 좌표 영역과 사용자가 그 안에 포함되거나 그 영역 밖에 위치하였을 때의 모습을 보여준다.



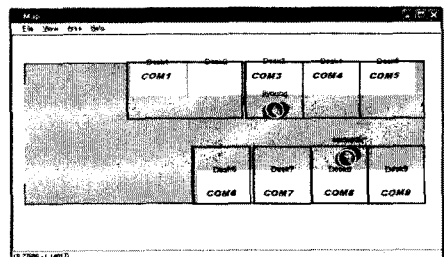
(a) 사용자가 설정된 범위 밖에 위치



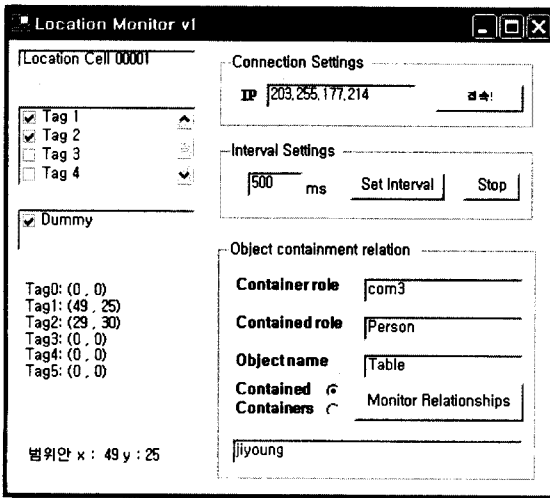
(b) 사용자가 설정된 범위 안에 위치

(그림 5) 객체(단말 컴퓨터와 사용자)간의 포함관계

다음의 (그림 6)의 화면은 위치인식시스템에서 사용자가 스트림 데이터를 제공받기 위해 가까운 단말 컴퓨터에 위치한 모습이다. 위치인식시스템으로부터 500ms 마다 Tag 의 위치, x 와 y 좌표를 받아와 (그림 7)에서와 같이 모니터에 보여준다. 관리자가 기존에 지정해 놓은 좌표범위 영역 안에 Tag 를 소지한 사용자가 위치하게 되면 동영상을 재생하게 된다.

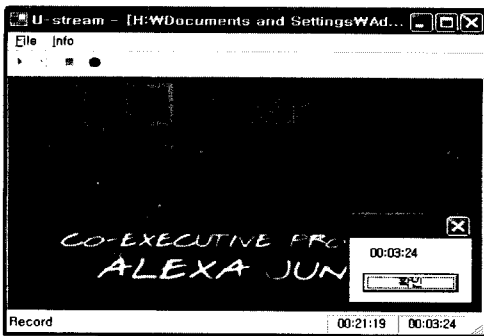


(그림 6) 각 단말기의 영역 설정



(그림 7) Location Monitor

(그림 8)은 사용자가 이동하여 세션이 자연 생성시 서비스 세션을 연속적으로 유지하기를 원하는지 사용자의 상황(context)을 확인하는 화면이다. 세션을 기록하고자 하는 사용자에게는 위치 이동 후에도 기존에 제공받던 미디어데이터를 이어서 제공받을 수 있도록 한다.



(그림 8) 연속된 멀티미디어의 세션 제공

#### 4. 결론 및 향후 과제

기존의 멀티미디어 스트리밍 서비스는 사용자가 서비스를 중지하고 시간이 지나 같은 데이터를 요청하였을 때, 항상 첫 프레임부터 시작하여 사용자는 이전에 제공받던 프레임 이후부터 서비스 받고자 할 때 재생 프레임 위치를 재설정 해야만 했다. 스트림 데이터는 선형 탐색이므로 정확한 프레임 위치를 알지 못하면 특정 장면을 보기 위해 많은 시간을 할애해야 한다. 또한 사용자가 서비스 중단 요청을 하지 않은 채 단말기로부터 멀어진다고 하여도 스트리밍 서비스는 계속 진행된다.

지금까지 사용자의 이동성을 지원하는 VOD 서비스에 대해 활발한 연구가 진행되고 있으나, 사용자의 상황

을 적극 고려한 서비스가 아니다. 한 사용자에 대한 데이터 스트림 하나를 제공하였으며, 기존에 제공받던 서비스를 이어서 제공받길 원할 수도 있으며 그렇지 않을 수도 있는 사용자의 상황을 고려하지 않았다.

본 연구에서는 사용자의 이동성 지원을 위해 위치 기반 시스템이 설치된 유비쿼터스 홈 네트워킹 환경에서 사용자가 한 장소에서 다른 장소로 이동 시에도 기존의 서비스를 연속적으로 제공 받을 수 있도록 멀티미디어 스트리밍 세션을 연결해 주었다. 한 단말기에서의 사전거리 안으로 사용자가 접근하면 멀티미디어 서비스 세션이 연결되고, 그 사전거리 밖으로 이동하면 미디어 세션이 끊기게 된다.

현재 사용자의 이동성을 지원하는 멀티미디어 스트리밍 서비스는 사용자의 이동에 따른 지연시간을 수반한다. 따라서 핸드오프 시간을 줄일 수 있는 연구가 필요하다.

#### 참고문헌

- [1] Dey A.K. and Abowd G.D., "Towards an Understanding of Context and Context-Awareness," 1999.
- [2] 최대욱, 정기동 "편재형 공간에서 사용자 이동성을 지원하는 위치 인식 VOD 서비스의 구현" 한국정보과학회논문집 제 32 권 1 호 pp.80-88, 2005년 2월
- [3] Weiser, M., "The Computer for the 21st Century," Scientific American, Vol. 265, No. 3, pp. 94-104, September, 1991.
- [4] Agnes Voisard, "Location-Based Services", Morgan Kaufmann Pub, 2004
- [5] HARTER, A. AND HOPPER, A , "A New Location Technique for the Active Office", IEEE Personal Communications 4,5 pp.42-47, Oct. 1997.
- [6] Yi Cui, Klara Nahrstedt, Dongyan Xu "Seamless User-Level Handoff in Ubiquitous Multimedia Service Delivery " Multimedia Tools and Applications, 2004 Volume 22
- [7] UBISENSE, <http://www.ubisense.org>
- [8] 서진숙, 용환승 " 상황인지 멀티미디어 스트리밍 시스템(Context Aware Multimedia Streaming System)" ,한국멀티미디어학회 춘계학술발표대회 논문집 제 8 권 1 호 pp.673-676, 2005
- [9] A.K. Dey, G.D. Abowd, and D. Salber, "A Context based Infrastructure for Smart Environments," Proceedings of the 1st International Workshop on Managing Interactions in Smart Environments (MANSE '99), 1999, pp.14-128