

위치 인식을 통한 멀티미디어 컨텐츠 스트림 서비스의 이동성 구현

김지영*, 용환승**

요약

본 본문에서는 사용자가 유비쿼터스 홈 네트워크 환경에서 장소를 이동하면서도 끊임없이 연속적인 멀티미디어 컨텐츠 스트림 서비스를 제공받을 수 있는 시스템을 구현하였다. 기존의 멀티미디어 스트리밍 서비스는 사용자를 인식하지 못하고 항상 새로운 세션이 생성됨에 따라 사용자가 기존에 제공받던 멀티미디어를 이어서 보고자 할 때 그 프레임위치를 기억해 놓고 상태바를 재설정 해 주어야하는 불편함이 있었다. 이에 본 연구에서는 위치인식시스템을 사용하여 사용자의 위치를 인식하고 사용자의 이동성을 지원하여 개인의 상황(사용자의 위치, 사용자와 가까운 단말기, 기존에 제공받던 미디어를 이어서 전송받기를 원하는지 여부 등)을 고려한 위치인식을 통한 개인화된 멀티미디어 스트리밍 시스템을 제안하고 구현하였다.

Implementation of Multimedia Contents Stream Service Mobility by Location Tracking

Ji-Young Kim*, Hwan-Seung Yong**

Abstract

In ubiquitous computing environment, a user can access their personalized services at anytime, anywhere, through any possible mobile or fixed terminals in a secure way. If the user wants to move to a different location, they need to stop the video play at the current location and makes a new request at the new location. As well, the user needs to manually search for the last frame to be seen at the previous location.

In this paper, we proposed an implementation of multimedia contents streaming service mobility by user's location tracking. User can play video seamlessly while moving from one machine to another along the user's moving trail.

Keywords : Stream Service, Multimedia, Ubiquitous

1. 서론

현재의 멀티미디어 스트리밍 서비스는 사용자가 서비스를 요청할 때마다 새로운 세션이 생성된다. 서비스를 원하는 사용자와 제공받기를 원하는 멀티미디어 컨텐츠가 동일함에도 불구하고

새로운 세션이 생성됨에 따라 스트림 데이터는 항상 첫 프레임부터 서비스된다. 사용자가 하나의 멀티미디어 컨텐츠를 다 제공받지 않고 다른 단말기나 다른 시간에 이어서 서비스를 제공받고자 한다면, 재생 프레임의 위치를 기억해 놓고 상태바를 재설정 해 주어야만 한다. 또한 기존의 멀티미디어 스트리밍 서비스는 사용자가 단말기가 가까이 존재하는지의 여부를 인식하지 못하기 때문에 사용자가 단말기와 떨어져 멀티미디어를 제공받고 있지 않더라도 스트림 데이터는 계속해서 서비스된다. 이는 사용자 개인의 상황(context)[1]을 고려하지 않기 때문이다. 사용자의 단말기와 네트워크에 상관없이 사용자의 이동 위치에 따라 제공받던 스트리밍서비스가 자

※ 제일저자(First Author) : 김지영

접수일:2006년 06월 14일, 완료일:2006년 06월 30일

* 이화여자대학교 석사과정

rapport@ewhain.net

** 이화여자대학교 컴퓨터학과 교수

▣ 본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R01-2006-000-10609-0) 지원으로 수행되었음

유롭게 이동하여 지속적인서비스를 제공하기 위해서는 다양한 센서로부터 사용자와 그 주변 사항을 감지하고 감지된 상태의 정보를 분석하여야 한다. 이때 분석된 정보를 기반으로 개인화된 서비스를 실행시키는 상황인지기술이 중요한 역할을 한다. 기존에도 사용자의 이동성[2]을 지원하는 멀티미디어 스트리밍 서비스에 관한 연구는 많이 진행되어 왔으나, 한 사용자에 대한 하나의 스트림 데이터만을 고려한 것이었다.

본 논문에서는 사용자의 위치 이동에 따른 스트림 데이터를 지속적으로 서비스하기 위하여 유비쿼터스 환경[3]에서 중요한 서비스로 대두되고 있는 위치인식시스템을 사용하여 사용자의 위치와 그 외 객체를 파악하여 사용자의 이동성을 지원하며 각 사용자의 상황에 맞는 개인화된 멀티미디어 스트리밍 서비스를 위한 시스템을 제안하고 구현하였다.

2. 관련 연구

위치기반의 사용자의 이동성을 지원하는 멀티미디어 스트리밍 서비스를 위해서는 사용자의 위치와 스트리밍 서비스를 위해서는 사용자의 위치와 단말기의 위치 추적이 가능한 센서가 배치된 네트워크 환경이 필요하다. 또한 끊임없이 들어오는 스트림 데이터에 대한 서비스 중지 후 재 요청에 따른 세션 정보 관리가 필요하다. 따라서 기존에 진행되어 온 연구에 대해 알아본다.

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 badges와 같은 사용자를 자동으로 인식하기 위한 장치로 구성된다. 이 시스템은 사용자의 위치 이동에 대한 이벤트를 자동으로 인식하여 클라이언트 호스트에게 알려준다. 실내 위치인식시스템[4]은 무선 환경의 제한으로 매크로 위치인식시스템이 다루지 못하는 실내나 지하 또는 건물 밀집지역 등에서 위치인식을 제공하여, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 활용하고 있다.

2.1.1 적외선을 이용한 사람의 위치인식시스템 - Active Badge

적외선을 이용한 위치인식시스템은 사무실의 천정에 적외선 센서를 설치하고 사람들에게는 배지 형태의 적외선 발생기를 배지처럼 달게 하는, 액티브 배지(Active Badge)라는 것을 부착한다. 액티브 배지는 각각 고유의 인식 번호를 가지고 있고, 주기적(약 1초에 한번)으로 인식번호를 적외선으로 송출한다. 그러면 천정에 있는 적외선 센서들이 적외선 신호를 감지하여 특정 사용자의 위치를 파악하게 하는 시스템이다. 시스템 구성이 비교적 간단하기 때문에 저렴한 비용으로 위치인식시스템을 구성할 수 있다. 또한, 고유의 인식 번호만 송출하기 때문에 신호의 발생 시간이 아주 짧고, 배지마다 초기화된 시간이 조금씩 다르기 때문에 동시에 같은 공간에서 여러 개의 배지에서 신호 발생될 경우는 거의 없다고 한다. 하지만, 사용자가 증가함에 따라 충돌 발생률이 높아질 뿐만 아니라 시스템이 확장되어야 한다는 단점을 가지고 있다. 그리고, 적외선의 전파속도가 빠르기 때문에 고정밀의 위치인식시스템을 구성할 수는 없고, 일정 영역에 하나의 센서만을 두어 배지를 달고 있는 사람이 어떤 영역에 들어와 있는지만을 파악할 수 있는 시스템이다.

2.1.2 초음파를 이용한 위치인식시스템 -Active Bat, cricket

초음파는 상대적으로 느린 음파의 전송속도(약 340m/sec)로 전파되기 때문에 거리측정시스템에 많이 사용되는 시스템이다. 초음파를 이용한 위치인식시스템은 캠브리지 대학에서 개발한 Active Bat이라는 시스템과 MIT에서 개발한 cricket 시스템이 있다.

Active Bat은 사람이나 사물에 Bat라고 불리는 초음파 발생기를 부착하고, 사무실의 천정에 초음파 수신기를 부착한다. 초음파 발생기와 초음파 수신기는 각각 고유의 인식번호를 갖고 있으며 초음파 수신기는 네트워크 서버에 연결되어 있고, Bat는 별도의 무선 송수신 장치를 갖고 있다. 위치를 파악하는 방식은 서버에서 초음파 수신기들을 모두 초기화하고, 특정 Bat를 호출한다. 호출된 Bat는 초음파를 발생하고 발생된 초

음파를 천정에 부착되어 있는 센서들이 검출하여 초기화 이후 초음파 신호를 수신할 때까지의 지연시간을 센서에 저장한다. 그 다음에 서버에서는 각 센서에 저장되어 있는 지연시간을 가져와서 3개의 센서에서 검출한 지연시간을 이용하여 Bat의 위치를 계산한다. 센서는 천정에 약 1.2m 간격으로 설치한다. Active Bat은 네트워크 기반 위치인식시스템인 반면, MIT에서 개발한 cricket은 핸드셋 기반의 위치인식시스템이다. 즉, 천정에 초음파 발생기를 부착하고 이동체가 초음파 수신기를 휴대하고 다닌다. 천정의 초음파 발생기는 초음파 신호와 RF 신호를 동시에 발생한다. 초음파와 RF 신호는 전파 속도가 서로 다르기 때문에 수신기에서는 RF 신호를 먼저 수신하고 초음파 신호는 나중에 수신하게 된다. 이 시간차를 이용하여 초음파 발생기와 수신기의 거리를 측정하고, 3개 이상의 발생기에서 발생된 신호를 수신기가 수신하여 수신기의 위치를 계산한다.

2.1.3 비디오 기반 위치인식시스템

일정한 사이즈로 제작된 배지를 달고 있는 사용자와 카메라의 거리를 계산하여 사용자의 위치를 계산한다. 현재의 바코드와 비슷하나 2차원으로 구성된 바코드에 사용자의 정보를 담아 사용자의 위치를 계산한다.

2.1.4 UWB를 이용한 위치인식시스템 - Ubisense

수 GHz대의 초광대역을 사용하는 초고속 무선 데이터 전송 기술인 UWB(ultrawideband)를 이용한 Ubisense 시스템은 수백 pico second의 아주 짧은 펄스를 안테나를 통해 바로 전송하는 통신 방식을 사용한다. 거리 분해력 우수하여 신호의 전파 지연 시간 정확히 측정할 수 있고, 낮은 중심 주파수에서 동작하기 때문에 투과력 우수하다. 전송 속도가 빠르고, 다중 접속 가능, 다중 경로에 의한 간섭 영향을 억제한다. 차세대 이동 통신의 핵심 기술로 개발되고 있다.

2.2 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.

<표 1> 홈 네트워크 환경에서 상황 분류

일반화된 상황 분류	세부적인 상황 분류
사용자 상황	신원 상황 (ID, 성명) 신체 상황 (맥박, 혈압, 체온, 음성)
물리적 환경 상황	공간 상황 (위치, 방향, 속도), 시간 상황 (일자, 시각, 계절), 환경 상황 (온도, 습도, 조도, 소음) 활동 상황 (인접인, 행동, 일정)
컴퓨팅 시스템 상황	가용 자원 (배터리, 디스플레이, 인터넷, 시스템), 가용 상황 (자원, 장비, 시설), 접근 상황 (사용자, 허용정보, 인접성),
사용자-컴퓨터 상호 작용 이력	이력 상황 (사용자, 서비스, 시간), 장애 상황 (시간-사용자-서비스)

2.3 사용자의 이동성(user mobility)

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자가 하나의 호스트에서 다른 호스트로 이동할 때, 사용자와 근접한 호스트가 서비스를 제공하도록 하는 사용자 이동성에 대한 연구가 진행되어 왔다.

UIUC와 Purdue Univ.에서는 Air ID 위치인식 시스템을 사용하여 사용자와 가까운 호스트로 스트리밍 서비스를 제공받도록 하는 시스템을 개발하였고, 부산대에서는 사용자와 가까운 위치에서 제공되도록 하는 것 뿐만 아니라 핸드오프 시간을 단축시켰다. 한국정보통신대학에서는 사용자를 인식하여 단말기 이동과 사운드 볼륨, 스트림 밝기 등의 물리환경적인 상황을 지원하는 환경적응형 미디어 플레이어 CAMP(Context Aware Media Player)를 개발하였다.

2.3.1 MCCB의 유비쿼터스 비디오

한국정보통신 대학의 MCCB연구실에서 수행 중인 유비쿼터스 비디오 프로젝트는 서버, 디스

플레이 단말 그리고 사용자 리모컨으로 구성되어 있다. 인텔리전트 리모컨은 사용자와 콘텐츠 간의 상호 작용 및 사용 히스토리를 기록 관리하는 기능과 작동정보를 분석한 사용자 선호도 정보 등을 가지고 있다. 이러한 정보를 이용해 디스플레이 단말에 원하는 콘텐츠를 요구하면, 콘텐츠 사용자, 네트워크환경 및 선호도에 맞춰 전달한다. 또한CAMP(context-aware Media Palyer)는 이용자의 실시간 위치 및 해당 위치의 환경 정보를 기반으로 다수의 단말기로 이동하여 적용 하며 각 단말기의 미디어 재생 관련 출력변수(사운드 볼륨, 스크린 밝기 등)를 인지된 물리 환경적 상황에 적합하게 변화시키는 환경 적응형 미디어 재생 방식으로 구축되어 있다. 그러나 이 시스템은 한 명의 사용자와 한 개의 비디오 데이터만을 고려하고 있으며 사용자가 단말기 앞에 인식이 되면 사용자의 정확한 의도와는 상관없이 비디오 데이터가 재생이 된다.

2.3.2 Seamless User-Level Handoff in Ubiquitous

사용자의 이동에 따라 서비스 되는 단말장치가 바뀔 때 핸드오프가 발생하게 된다. 핸드오프가 발생하는 동안의 시간은 사용자에게 서비스가 끊어 질 수도 있다. UIUC와 Purdue대학에서는 이동된 사용자의 세션정보를 이전 호스트에서 제공 받는Proactive Handoff 스키마와 스트림 데이터를 전송을 이전 호스트 버퍼에 담겨 데이터를 전송받는 Residual client buffer smoothing 스키마를 조합하여 사용자의 이동에 따라 서비스 되는 단말장치가 바뀔 때 발생하는 핸드오프 시간을 줄이는 연구를 하였다. 또한 핸드오프 중에 나타나는 호스트사양과 자원 양의 변화를 고려하여 QoS 를 적응적으로 조절하였다.

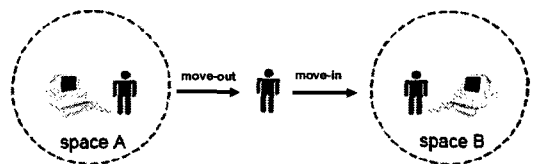
2.3.3 MOBILE ID PROTOCOL

UIUC에서 제안한Mobile ID Protocol의 경우 한 건물 내 또는 주거 공간 내로 제한하고 있다. 구성 요소는 Location-Aware System, mobility database, client/server-side manager와Video client/server등이다. Location-Aware System 은 사용자의 이동을 탐지하고, client-side manager에게 request를 보낸다. 이 요청은 Video client에게 보내진다. Video client는server-side

manager에게 요청을 한다. Server-side manager는 mobility database에서 session의 상태를 검색하거나 update한 후 Video Server에게 play를 시작하게 하거나 stop하게 한다. Mobile ID Protocol에서는 하나의 PC에서 사용자가 작업을 하다가 PC를 떠나서 또 다른 PC로 이동한 후 서비스를 계속 받는 것을 가정하고 있다. 따라서 사용자의 이동에 따른 연속적인 서비스를 제공하지는 않는다.

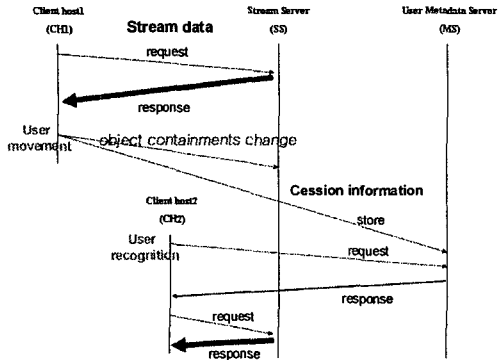
3. 위치인식을 통한 멀티미디어 콘텐츠 스트림 서비스의 이동성 지원 시스템

위치인식을 하여 사용자의 이동성(User mobility)을 지원하는 개인화된 멀티미디어 콘텐츠 스트림 서비스는 사용자가 한 장소에서 다른 장소로 이동하면서도 기존에 제공받던 서비스도 함께 이동하여야 한다. (그림 1)은 유비쿼터스 홈 네트워크 환경에서 멀티미디어 스트리밍 제공 환경에서의 사용자의 이동 시나리오이다.

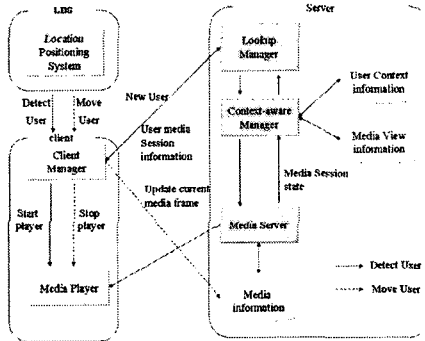


(그림 1) 홈 네트워크 환경에서 사용자 이동성

위치인식시스템으로부터 사용자의 위치정보를 전달받아 사전에 정해 놓은 단말기 공간의 사전 거리에 접근하면 세션이 연결되어 멀티미디어 콘텐츠 스트리밍 서비스를 제공받고, 사전거리를 벗어나게 되면 세션이 자동으로 끊기게 된다. 세션이 끊기면서 사용자의 상황 즉, 사용자 ID와 스트림 데이터 정보, 제공받던 서비스 시점 등의 세션정보가 User Metadata Server로 보내지게 된다. (그림 2)는 세션이 핸드오프[6]되는 절차를 보여준다.



(그림 2) 세션 핸드오프 절차

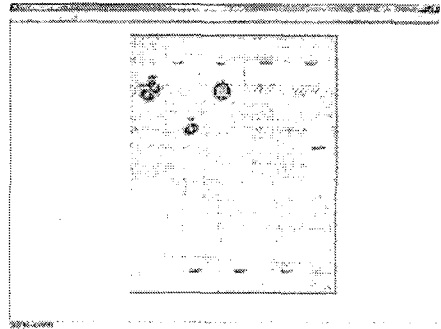


(그림 3) 시스템 구조도

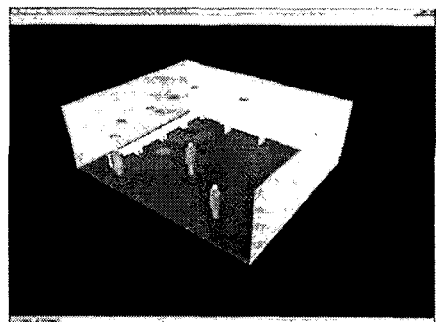
(그림 3)은 시스템 전체 구조도이다. 사용자의 위치를 인식하는 위치기반시스템으로부터 사용자가 인식되면 client manager는 서버에 있는 Lookup Manager를 호출한다. Lookup manager는 사용자의 위치에서 사용 가능한 단말기를 검색하고 단말기 풀에 리스트를 담는다. 사용자의 상황(context)에 따라 미디어서버에 해당 스트리밍 파일 세션 정보를 알려준다. 사용자 정보와 스트리밍 파일 세션 정보를 받은 client manager는 사용자와 가까운 단말기의 미디어 플레이어 세션 정보를 이용하여 이전 시점 이후부터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

본 논문에서는 위치인식의 개인화된 스트리밍 서비스가 가능한 시스템을 구현한다. 사용자의

이동성을 파악하기 위하여 위치를 인식할 수 있는 센서가 설치되어 있는 환경이다. 이 위치인식 시스템으로 사용자의 위치를 추적할 수 있다. GPS가 다루지 못하는 실내 환경에 맞는 시스템으로 UWB(ultra-wideband)기술을 사용하는 UBISENSE를 설치 사용하였다. 이 시스템[7]은 (그림 4)에서와 같이 객체의 위치 이동을 실시간으로 보여준다.



(a) 사용자 위치인식 2D화면

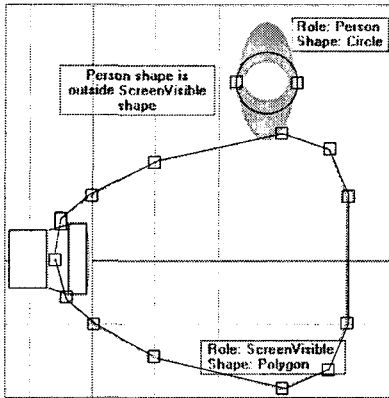


(b) 사용자 위치인식 3D화면

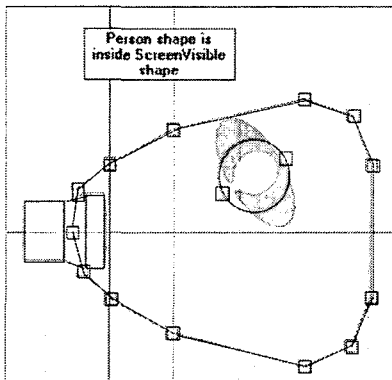
(그림 4) 위치인식시스템에서 사용자 이동트래킹

이 위치인식시스템에서 제공하는 COM library를 통해 여러 객체의 위치좌표를 파악할 수 있다. map안에 있는 object의 움직임을 찾아내고, 이를 화면에 출력한다. Object의 움직임을 관찰하여 관리자가 정해놓은 좌표 지역 안으로 들어오면 이벤트를 발생시켜 멀티미디어 콘텐츠를 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 있

도록 세션을 연결하고, 그 사전거리 밖으로 이동 시에는 현재까지의 서비스 정보를 데이터베이스에 저장하고 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

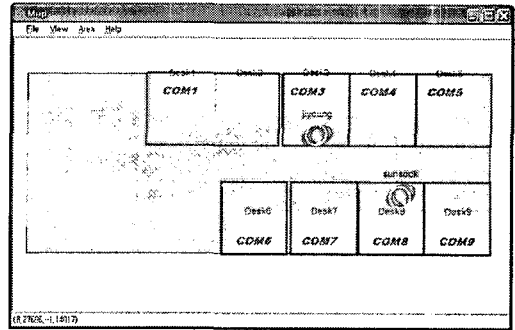


(b)사용자가 설정된 범위 안에 위치
(그림5) 객체(단말 컴퓨터와 사용자)간의 포함관계

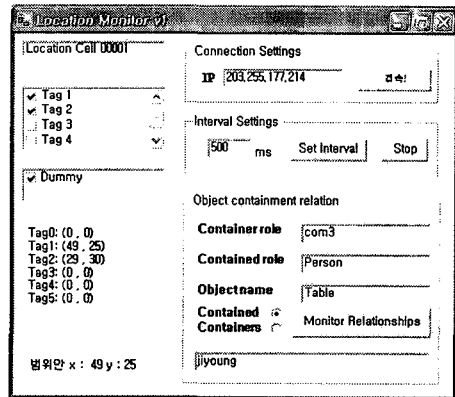
다음의 (그림 6)의 화면은 위치인식시스템에서 사용자가 스트림 데이터를 제공받기 위해 가까운 단말 컴퓨터에 위치한 모습이다. 위치인식시스템으로부터 500ms마다 Tag의 위치, x와 y 좌표를 받아와 (그림 7)에서와 같이 모니터에 보여준다. Tag를 소지한 사용자가 장소를 이동하여 관리자가 기존에 지정해 놓은 좌표범위 영역 안에 위치하게 되면 멀티미디어 콘텐츠를 재생

하게 된다.

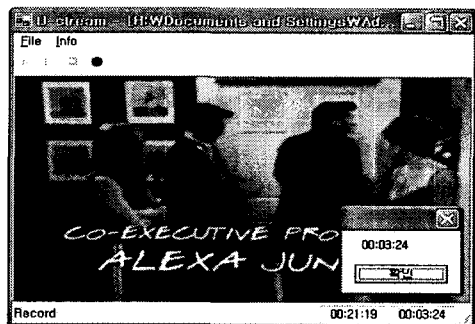
(그림 8)은 사용자가 이동하여 세션이 자연 생성시 서비스 세션을 연속적으로 유지하기를 원하는지 사용자의 상황(context)을 확인하는 화면이다. 세션을 기록하고자 하는 사용자에게는 위치 이동 후에도 기존에 제공받던 미디어데이터를 이어서 제공받을 수 있도록 한다.



(그림 6) 각 단말기의 영역 설정



(그림 7) Location Monitor



(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 재설정해야만 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 상황을 적극 고려한 서비스가 아니다. 한 사용자에 대한 데이터 스트림 하나를 제공하였으며, 기존에 제공받던 서비스를 이어서 제공할 수 있는 상황도 있으며 그렇지 않을 수도 있는 사용자의 상황을 고려하지 않았다. 본 연구에서는 사용자의 이동성 지원을 위해 위치기반시스템이 설치된 유비쿼터스 홈 네트워크 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 지연 시간을 수반한다. 따라서 핸드오프 시간을 줄일 수 있는 연구가 필요하며, 이동시에도 콘텐츠를 이동 단말기를 통해서 서비스를 받을 수 있도록 하는 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [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" 한국정보과학회논문지 제 32권 1호 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 8권 1호 pp.673-676, 2005
- [9] Dey A.K., Abowd G.D., and Salber D., "A Context based Infrastructure for Smart Environments," Proceedings of the 1st International Workshop on Managing Interactions in Smart Environments (MANSE '99), pp.14-128, 1999
- [10] S.Jang, W.Woo, "ubi-UCAM: A Unified Context-Aware Application Model ," Lecture Note Artificial Intelligence, Vol.2680, pp. 178-189, 2003.
- [11] Ubisense - Visual Developer User Manual, COM Library User Manual, Object Administration Manual, Simulator User Manual
- [12] 박성준, C#&.NET programming bible (2nd ed.), 서울 : 영진닷컴, 2003.
- [13] Karli Watson, 류광 역, Beginning C#, 정보문화사, 2002.
- [14] 김성욱, C# with .net programming, 서울 : 예지원, 2002
- [15] Richard Waymire, Rick Sawtell 저, Microsoft SQL server 2000, InfoBooks, 2001
- [16] 신화선, DirectShow 멀티미디어 프로그래밍, 서울 : 한빛미디어, 2002
- [17] Koch, F., & Sonenberg, L. Using Multimedia Content in Intelligent Mobile Services. In Proc. of the Web Media & LA-Web 2004, 41-43, 2004
- [18] Domenico Porcino, Walter Hirt, "Ultra- Wideband Radio Technology : Potential and challenges ahead," IEEE Communications magazine, July. 2003.
- [19] 박옥선, 정광렬, 김성희, "유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 위치인식 기술 및 시스템," ETRI 주간기술동향 1098

호, 2003년 6월

[20] Jeffrey Hightower, Gaetano Borriello, "Location Sensing Techniques," Technical Report UW-CSE-01-07-01, University of Washington, July 2001

[21] Location-Based Services text book (Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems) by Joche n Schiller, Agnes Voisard, 2004.

김 지 영



2004년: 덕성여자대학교

전산학과 졸업 (학사)

2005~ 현재: 이화여자대학교

대학원컴퓨터학과석사과정

관심분야 : 멀티미디어컨텐츠, 유비쿼터스 홈네트워크,

용 환 승



1983년 : 서울대학교 컴퓨터공학과
학사

1985년 : 서울대학교 컴퓨터공학과
공학석사

1994년 : 서울대학교 컴퓨터공학과
공학박사

1995~ 현재: 이화여자대학교 컴퓨터학과 교수

관심분야 : 객체관계 데이터베이스, 데이터마이닝, 유비쿼터스 데이터베이스