

모바일 프락시를 이용한 위치기반의 앙상블 서비스

안동인*, 박종구*, 신창선**, 주수중*
*원광대학교 전기·전자 및 정보공학부
**순천대학교 정보통신공학부

e-mail: *{ahndong, parkjk, scjoo}@wonkwang.ac.kr
**csshin@sunchon.ac.kr

Location Based Ensemble Service Using Mobile Proxy

Dong-In Ahn*, Jong-Koo Park*, Chang-Sun Shin**, Su-Chong Joo*

*School of Electrical, Electronic and Information Engineering,
Wonkwang University

**School of Information and Communication Engineering,
Sunchon National University

요 약

분산 환경에서 멀티미디어 서비스는 스트림 데이터의 특성 때문에 시간적 제약이 요구되며, 끊임없는 스트리밍 서비스를 제공하기 위한 동기화 및 실시간 전송 기술이 필요하다. 특히, 최근에는 이동성을 고려한 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 따라서 본 논문에서는 Mobile Proxy 개념을 이용하여 위치 기반의 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 지원 환경을 제시한다. Mobile Proxy는 기존 서버의 부하를 줄이고, 사용자의 위치를 고려하여 동기화된 멀티미디어 데이터를 전송한다. 이를 위해 사용자의 위치는 위치 센서를 이용하고 동기화 지원을 위해서는 TMO 스킴 RMMC를 사용하였다. 우리가 제안한 지원 환경을 맥내의 거주자의 위치기반 오디오 서비스 시나리오에 적용하여 구현하고, 시뮬레이터를 통해 수행 과정을 보였다.

1. 서론

컴퓨팅 기술과 통신 기술의 급속한 발전으로 인해 분산 컴퓨팅 환경에서 다양한 멀티미디어 응용 서비스들이 등장하고 있다[1,2].

멀티미디어 서비스는 데이터의 연속적 스트림과 대용량 데이터를 처리해야 하는 특성을 갖는다. 분산 컴퓨팅 환경에서 이동성을 고려한 서비스의 경우 서버와 네트워크에 많은 부담을 주게 되고, 하나의 서버에 연결된 여러 대의 클라이언트에게 스트림 서비스를 할 경우 정확한 동기화를 지원해야 한다.

따라서, 본 논문에서는 분산 환경에서 맥내의 거주자의 위치 이동에 제약 없이 연속적인 멀티미디어 서비스를 제공하는데 목적을 둔다. 특히, 위치기반에 따른 오디오 데이터를 실시간으로 처리하고, 전달하기 위한 방법으로 Mobile Proxy 기술을 이용하여, 기존 서버에서 대용량의 멀티미디어 데이터 처리를

위한 부하를 분담시킨다[3]. 그리고 연결된 각각 클라이언트와의 동기화는 전역기반 시간적 협약을 통해 동기화 시점을 조정하였다[4]. 또한 맥내 거주자의 이동성을 고려하여 송수신하는 패킷크기를 조절하여 신뢰성 있는 서비스를 제공한다.

본 논문의 구성을 보면, 먼저 2장에서 이동성을 지원하는 Mobile Proxy에 대한 연구와 분산 환경에서 오디오 데이터를 실시간 전송을 위한 방법인 RMMC(Real-time Multicast & Memory Replication Channel)에 대해 기술한다[5]. 3장에서는 미디어 스트림 서비스 응용으로서 Mobile Proxy를 이용한 맥내 거주자의 위치기반에 따른 오디오 서비스 구성과 환경에 대해 기술한다. 그리고 4장에서는 서비스 구현과 수행결과를 보인다. 마지막으로 5장에서는 결론과 향후 연구에 대해 기술한다.

2. 관련연구

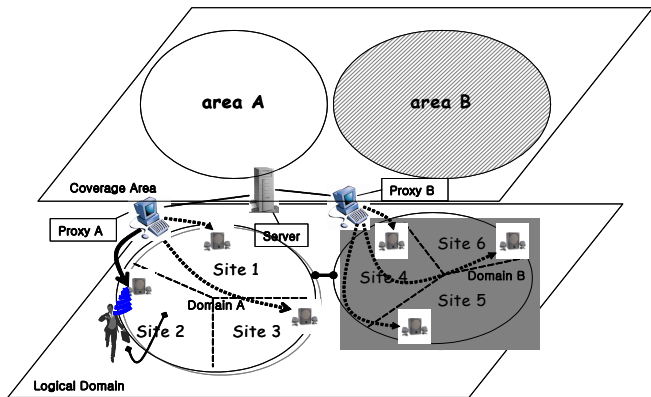
분산 환경에서 위치기반 멀티미디어 서비스는 실

* 이 논문은 2005년도 교육인적자원부 지방연구중심대학육성사업 헬스케어기술개발사업단의 지원에 의하여 연구되었음.

시간 특성을 만족하고 미디어 스트림 데이터의 동기화를 지원해야 한다. 본 연구에서는 서버중심의 컴퓨팅 환경이 아닌 위치정보에 따라 미디어 데이터를 실시간 처리하고 동기화를 지원하기 위해 Mobile Proxy 개념을 적용한다.

2.1 Mobile Proxy 기술

Proxy는 Client의 영역을 주재하는 하나의 책임 서비스 대행자로서 정의된다. 즉, 서비스에 대한 인터페이스를 제공하고 서비스와 함께 통신 방법(Protocol)을 담당한다. 또한 데이터 마샬링, 호출의 유효성을 검사하고 low-level 과정보다 처리하기 때문에 Client에게 분산 투명성을 제공한다. 이 투명성 때문에, Proxy는 분산 객체 기술을 포함해서 수많은 분산 시스템에서 적용되어 왔다. OMG의 CORBA 스펙에서 적응성지원과 Proxy 원리 기반 Mobile Proxy를 제안했다[6]. Mobile Proxy 기술은 Proxy 기능을 확장한 동적 실행을 연구함으로써, 사용자 정의된 기능들을 추가적으로 수행할 수 있도록 전문화되었다. 따라서 서비스마다 다중 적응적 Proxy가 필요하다. 그리고 관련된 Proxy들은 클라이언트와 서버의 상호작용에 대한 요구들을 가장 적합한 Proxy로부터 제공받는다. 보통 Proxy는 해당 서비스 영역에 위치하기 때문에, 이동성을 지원하는 Mobile Proxy는 Server, Client의 부하를 줄인다.



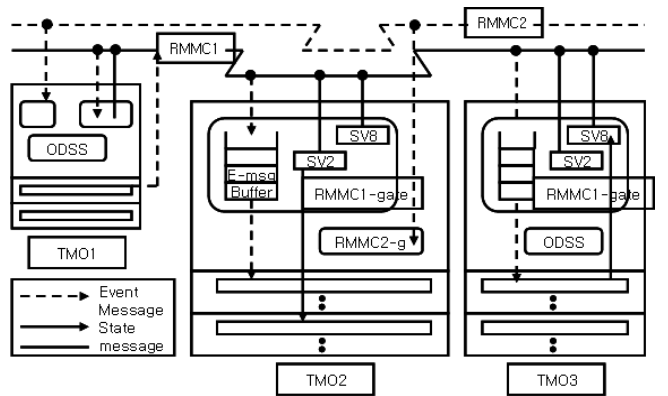
(그림 1) 위치기반 서비스지원 Mobile Proxy 역할

본 연구에서 적용한 사용자 위치이동 서비스를 지원하는 Mobile Proxy는 (그림 1)과 같다. Coverage Area는 각각의 Proxy가 담당하는 영역이다. area A 영역 내 Site 2에 위치한 사용자에게 해당 서비스를 제공한다. Mobile Proxy는 서버의 부하를 줄이고, 사용자 위치를 고려하여 동기화된 스트리밍 데이터를 실시간 전송한다.

2.2 TMO 스킴 지원 RMMC(Real-time Multicast & Memory Replication Channel)

실시간 특성을 갖는 객체 TMO(Time-triggered

Message-Triggered Object)는 기존 객체모델의 확장으로 실시간 특성을 자체적으로 갖고 적시성 서비스 기능을 보장하고, 메시지에 의한 기능적 동작에 대한 추상화를 지원한다. Multicast channel 중 하나인 RMMC 스킴은 그러한 TMO들 사이의 상호작용을 용이하게 하도록 원격 메소드 호출을 위한 방법이다. 즉, 논리적 메시지 채널 상으로 메시지가 교환될 수 있도록 상호작용 방법이다. RMMC의 요소 중 하나인 RMMC_gate는 통신경로를 제공한다. TMO 스킴 기반 RMMC 통신 기본구조는 (그림 2)와 같다.



(그림 2) 실시간 객체를 연결하는 RMMC

두 개의 RMMC들에 대한 access gate들은 상호작용하는 세 개의 실시간 객체들(TMO1, TMO2, TMO3)의 각각 데이터 멤버로서 선언된다. 일단 TMO1이 RMMC1상으로 메시지를 보내면, 각 세 개의 실시간 객체 내부에 할당된 버퍼에 전달된다. TMO1 실행시간 다음에, TMO2와 TMO3의 특정 함수는 두 객체와 관련된 RMMC1을 통해서 요구된 메시지를 수신한다.

이 상호작용 방법은 다수 TMO에게 하나의 데이터 패킷을 보내고, 원격 함수 호출기반 상호작용 방법보다 더 효율적이다.

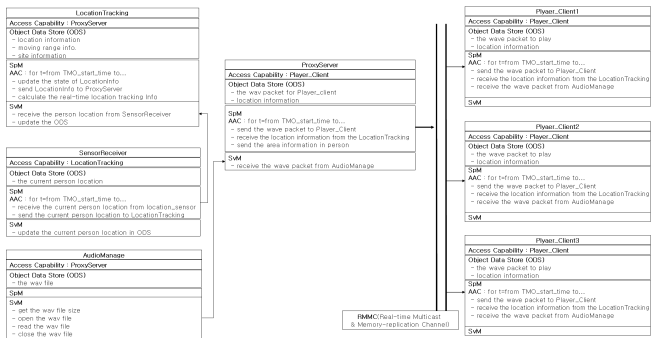
3. 위치기반의 Mobile Proxy 지원 환경

본 장에서는 정의된 TMO 객체와 TMOSM의 지원 서비스를 기반으로 분산 환경에서 위치기반 실시간 오디오 서비스를 위한 환경을 설계한다. 실시간 오디오 서비스를 지원하는 ProxyServer의 구조와 각 스피커를 갖춘 Player_Client와의 상호작용을 정의하여 Mobile Proxy를 이용한 위치기반 오디오 서비스를 구현한다.

3.1 구성

Mobile Proxy지원 위치기반 오디오 서비스를 위한 구성요소들은 연속성을 갖는 오디오 데이터의 입출력 및 맥내 거주자 위치기반에 따른 서비스 변환

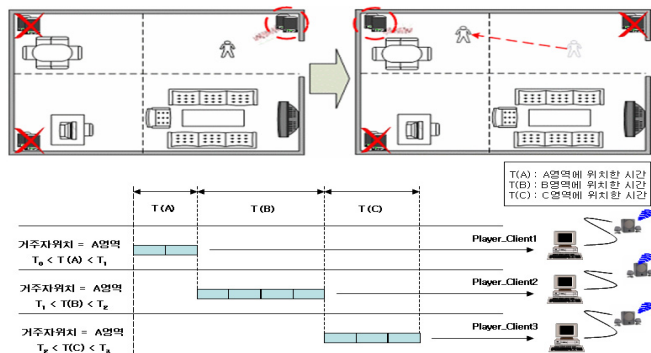
을 실시간으로 처리할 수 있도록 구성하였다. 거주자의 실시간 위치추적을 위해서, SensorReceiver는 위치센서로부터 센싱된 정보를 LocationTracking으로 위치정보를 전달한다. ProxyServer는 지정된 영역의 위치정보를 LocationTracking으로부터 전달받아서, 그 영역에 위치한 Player_Client에게 패킷단위로 오디오 데이터를 전송한다. 그리고 시간적 조정을 통해 동기화를 지원하는 ProxyServer는 대용량의 오디오 파일을 적정크기의 패킷으로 분할하는 기능을 담당하는 AudioManage를 통해서 패킷단위의 데이터를 받는다. Player_Client는 RMMC를 이용한 멀티캐스트 방법으로 스트림 전송한다. 각 Player_Client는 ProxyServer와 동일한 주기로 동작하며, 오디오 데이터를 수신하고 각 Player_Client의 영역에 거주자가 있는지 확인되면 각각 연결된 스피커로 출력한다. (그림 3)은 서비스를 구성하는 클래스들의 상호동작을 보인다.



(그림 3) 오디오 서비스 구성요소 상호동작

3.2 시나리오

택내 거주자 위치에 상관없이 끊임없는 오디오 서비스 과정을 (그림 4)에서 보인다. T(A),T(B),T(C)는 거주자의 위치에 따른 각 A,B,C 영역에 상주할 시간을 나타낸다.

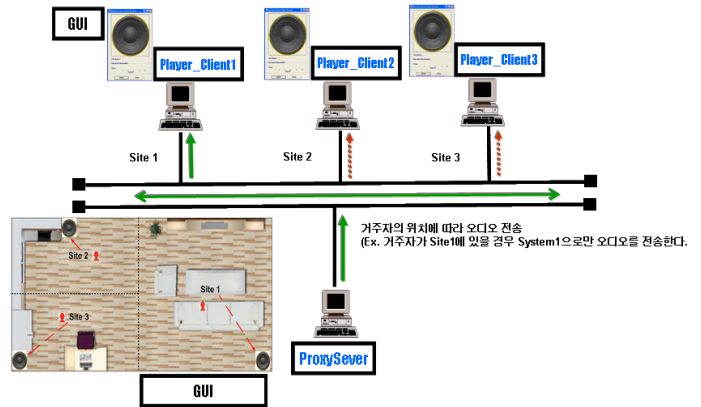


(그림 4) 거주자의 위치기반에 따른 오디오 서비스

택내 지정된 영역을 담당하는 각 스피커가 있고 거주자의 위치를 파악하기 위해서 위치센서가 택내에 부착되어 있다. 이를 기반으로, 거주자가 A구역에서

B구역으로 이동하였을 때, 각 스피커의 출력여부를 조정하는 Mobile Proxy는 해당 Player_Client에게 정해진 주기마다 일정한 버퍼크기만큼 전송한다. 그리고 각 Plyer_Client는 해당 스피커로 출력한다.

3.3 지원 환경



(그림 5) 오디오 서비스 지원환경

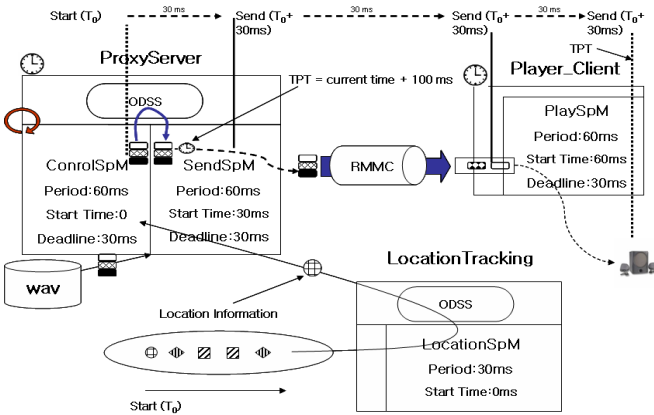
오디오 서비스 지원환경은 (그림 5)와 같이 택내에 지정된 영역(Site 1, Site 2, Site3)으로 나누고 해당 위치에 각 스피커가 구성되어 있다. 실제 거주자에게 음악을 들려주는 Player_Client는 ProxyServer로부터 네트워크상으로 오디오 데이터를 얻는다. 거주자는 지정된 영역 사이를 이동하였을 경우, 그 영역의 오디오 서비스를 책임지고 있는 Player_Client는 동일한 음악을 위치에 상관없이 서비스하고 이전 영역의 Player_Client의 스피커는 Off 된다.

4. Mobile Proxy를 이용한 오디오 서비스 구현

4.1 구현 환경

분산 환경에서 위치기반 오디오 서비스를 구성하는 각 노드는 TMO 스킴을 이용하였다. TMO 스킴 RMMC를 이용한 오디오 전송과정은 (그림 6)과 같다. ProxyServer는 주기적으로 동작하는 두 개의 SpM이 있다. Control_SpM은 오디오 패킷과 거주자 위치데이터를 수신한다. 그리고 Send_SpM은 Buffer_ODSS에 오디오 패킷과 위치데이터가 저장되어 있는지 확인하고, 각 Player_Client에게 전송한다. Control_SpM이 거주자의 위치정보를 얻으면 바로 오디오 파일로부터 일정크기만큼 추출한다. 초기 시간만 제외하고, Control_SpM은 실행시간 동안 매 동작 주기인 60ms동안 스피커로 출력하기 위해 필요한 만큼의 데이터양을 정확히 추출한다. 오디오 패킷의 부재 때문에 Player_Client의 오류를 방지하기 위해, 두 개의 오디오 패킷을 Player_Client에게 시작이전에 보낸다. 따라서, 하나의 오디오 패킷이

실행되면, 적어도 하나의 추가 오디오 패킷이 Buffer_ODSS에서 전송을 기다려야 한다. 그렇지 않으면, ProxyServer와 각 Player_Client사이 네트워크 상에서 비정상적 패킷손실이 발생한다.

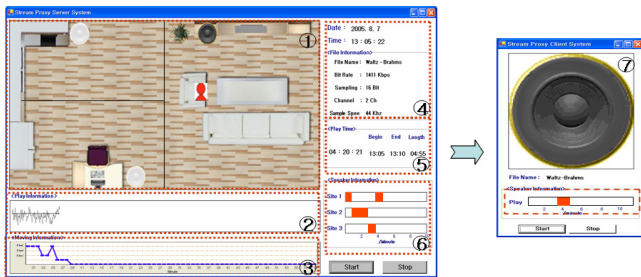


(그림 6) 시간 협약을 통한 실시간 오디오 전송

TPT(Target-play time)는 WAV 패킷을 실행하기 위한 현재시간이다. ProxyServer는 오디오 패킷을 보낼 때 TPT와 함께 Player_Client로 송신한다. TPT안에 들어온 WAV 패킷들만 Player_Client의 버퍼에 저장된다. TPT와 함께 WAV 패킷을 보내기 때문에, 전역 시간과 비교해서 동기화를 맞출 수 있다.

4.2 수행 결과

본 논문에서는 Mobile Proxy를 이용해서 위치이동에 따라 적절한 오디오 서비스를 제공하는 동작 객체인 TMO들을 논리적인 환경에서 설계하였다. 그리고 각각 Player_Client에서 오디오 서비스가 수행되도록 구현한 후, 네트워크로 연결된 물리적 분산 환경에서 각 TMO들을 배치시켜 시뮬레이터를 구축하였다. 다음 (그림 7)은 개발된 Mobile Proxy를 이용한 위치기반의 오디오 서비스를 데스크탑 기반에서 모니터링 및 제어하기 위한 ProxyServer와 Client의 수행결과를 보인다.



(그림 7) 위치기반의 오디오 서비스 시뮬레이터

①은 태내 거주자 위치기반에 따른 오디오 서비스를 위한 환경을 나타낸다. ②는 각 영역에 위치한

스피커로 오디오 출력을 나타내는 WAV 스펙트럼과 ③에선 지정된 영역에 따라 거주자 이동정보를 나타낸다. ④는 서비스 환경의 전역시간을 나타내고, ⑤ 현재 실행되고 있는 오디오 데이터의 실행시간 정보를 보여주고 있다. ⑥에서는 거주자의 위치기반에 따라 지정된 영역에 있는 스피커로 출력되고 있는 상태를 보여주고 있다. ⑦은 각각 Client가 담당하는 영역에 거주자가 위치하면, 해당 스피커에서 출력된다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서 태내 거주자의 위치 이동에 제약 없이 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해, 위치기반의 이동성을 지원하는 Mobile Proxy 기술을 이용하였다. 대용량의 미디어 데이터를 Server 연결된 각각의 Client에게 패킷단위로 실시간 전송하고 TMO 지원 RMMC 전송 기술을 이용하였다. 그리고, 전역기반 시간적 협약을 통해서 동기화를 지원하였다. 위치센서를 이용해서 실시간 거주자의 위치추적과 서비스를 위한 지원 구성요소들의 구조와 상호작용을 정의했다. 또한 물리적 분산 환경에서 해당 객체들을 구현하여 서비스 동작결과를 확인했다.

향후 연구로 위치기반 이동성을 지원하는 Mobile Proxy 기능을 확장해서 우리가 연구하는 분산 객체 그룹 프레임워크(Distributed Object Group Framework) 확장기능으로 추가 정의하겠다.

참고문헌

[1] Blair, Gordon S., "Supporting Real-Time Multimedia Behaviour in Open Distributed Systems: An Approach Based on Synchronous Languages", ACM Multimedia 1994.
 [2] Kebin Curran, Gerard Parr, "A framework for the transmission of streaming media to mobile devices". International Journal of Network Management, pp.41-59, 2002.
 [3] M. Shapiro, "Structure and Encapsulation in Distributed Systems: the Proxy Principle", in Proceedings of the 6th International Conference on Distributed Computing Systems, Cambridge, Massachusetts, USA.
 [4] K.H. kim, Juqiang Liu, "Distributed Object-Oriented Real-Time Simulation of Ground Transportation Networks with the TMO Structuring Scheme", In Proceedings for the IEEE CS 23rd International Computer Software & Applications Conference, pp.130-138, 1999.
 [5] K.H Kim, "APIs for Real-Time Distributed Object Programming", Computer IEEE 2000.
 [6] Benjamin Aziz, "Adaptability in CORBA: The Mobile Proxy Approach", 2000 IEEE.