이동 단말 환경을 위한 미디어 스위칭 에이전트 시스템 설계 및 구현

김상옥° 김장하 이강희 김상욱
경북대학교 컴퓨터과학과
{sokim°, jhkim, khlee, swkim}@woorisol.knu.ac.kr

Media Switching Agent System Design and Implementation for Mobile Environment

Sangok Kim° Jangha Kim, Kanghee Lee, Sangwook Kim
Department of Computer Science, Kyungpook National University

요 약

본 논문은 유비쿼터스 환경에서 미디어 서비스를 이용하는 사용자가 위치 이동에 따라 서비스 단말의 전환을 요구하는 경우 QoS 저하 없이 유연하게 서비스하기 위한 에이전트 기반의 스위칭 서비스 시스템 모델을 제안한다. 사용자는 미디어 서비스를 받기 위하여 기존의 이동단말기 뿐만 아니라 일반 데스크탑, 그리고 셋탑박스 등의 다양한 형태의 단말환경을 유기적으로 연결하여 사용할 수 있다. 하나의 단말환경에서 제공되던 미디어 서비스는 에이전트에 의해 다른 단말환경에서 사용자의 조작 없이 미디어를 연속하여 제공 받을 수 있으며, 사용자는 이러한 서비스를 별도의 설정 없이 이용할 수 있다. 논문에서 제안된 시스템은 사용자의 이동에 따라 각기 다른 단말장치로 미디어가 제공되기 위한 세션 관리 센서와 적응형 서비스를 제공할 수 있는 실시간 스트리밍 서버, 단말에서 정보를 교환하기 위한 에이전트로 구성된다. 사용자의 이동 상황에 따라 미디어 서비스를 받기 위한 에이전트 스위칭 서비스 모델을 제안하고 실제 시스템에 적용하기 위한 모델을 구현한다

1. 서 론

최근 임베디드 소프트웨어의 발전과 멀티미디어 기술과 무선 통신 등의 발전으로 인해 과거와는 달리 다양한 컴퓨팅 환경의 혜택을 누리고 있다. 서버중심의 컴퓨팅 환경에서 주로 사용되었던 텍스트 기반의 정보 전달에서 이용자와 상호작용을 할 수 있는 멀티미디어 컨텐츠 전달까지 다양한 형태의 정보전달 인터페이스 환경이 제공되고 있다. 그러나 앞으로의 유비쿼터스 환경에서는 많은 양의 정보 전달을 위한 사용자의 인터페이스는 투명성을 보장하며, 일관성을 제공할 수 있다[1,2]. 다시 말해, 다양하고 방대한 양의 서비스를 받기 위해 인터페이스의 사용 기술을 익혀야 하고, 사용하는데 작업량에 따라 많은 시간을 소비해야 하는 불편함이 있었지만, 유비쿼터스 환경에서는 사용자에게 이러한 수고와 불편을 덜어주기 위해서 인터페이스 환경은 사용자에게 편리하고 컴퓨터와의 자연스럽고 편리한 인터렉션을 제공할 수 있어야한다. 그리고 장소에 제약 없이 일관성 있는 서비스 정보를 제공받을 수 있으며 이동성이 고려된 환경에서도 이러한 일관성 있는 서비스를 제공할 수 있다. 예를 들어, 사무실에서 퇴근하기 전까지 계속되던 화상회의는 자동차에 부착된 PDA 화면을 통해서 중지 없이 서비스된다. 자동차가 집에 도착할 때 PDA 화면으로 계속되던 회의는 집안의 셋탑박스 시스템으로 이어지고 사용자의 이동에 따라 미디어는 부엌의 냉장고 내장형 시스템으로 서비스 되었다가 다시 거실의 TV로 서비스 된다. 사용자는 서비스를 사무실에서 선택하여 재생하고 침실에서 서비스 중지를 선택할 뿐 장치들 간의 정보 전달과 미디어 서비스 과정은 미들웨어 소프트웨어에 의해 조정되고 미디어는 사용자의 이동에 따라 다양한 단말기기로 투명하게 서비스 된다.

이와 같은 유비쿼터스 환경에서 서비스를 제공받기 위해서는 미디어 시스템, 네트워킹, 센싱, 프로세싱 등의 기술들이 일상 생활에서 사용되는 사물(생활/가전/주방기기, 자동차, 사무용품 등)로 스며들어 언제 어디서나 보이지 않게 사용자를 지원해야 한다[3]. 먼저 미디어를 실시간 서비스하기 위한 스트리밍 서버 시스템 구축이 필요하다. 그리고 서로 다른 단말 환경의 특성에 따라 미디어의 해상도, 상호 작용성 및 보안 정보를 수집하여 사용자의 이동위치에 따라 서비스하고, 적절히 컨텐츠를 가공하기 위한 센서와 프로세서가 요구된다[4,5].

본 논문에서 제안된 에이전트 기반의 스위칭 서비스 시스템은 미디어를 재생할 때 사용자의 이동에 따라 센서를 이용하여 서로 다른 단말기로 미디어를 전송하기 위하여 설계되었다.

에이전트 기반의 스위칭 서비스 시스템은 사용자가 다양한 단말기기에서 동일한 미디어 서비스를 받을 수 있으며, 다른 단말기기로 서비스할 경우 세션 재설정을 할 필요 없다는 장점이 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 에이전트

기반의 스위칭 서비스 시스템의 구성요소와 서비스 기법에 대하여 설명한다. 3장에서는 시스템 구현 결과를 기술하고 4장에서는 결론과 향후 연구방향을 제시한다.

2. 에이전트 기반의 스위칭 서비스 시스템

2.1 구성 요소

본 논문에서 제안하는 서비스 시스템은 유/무선 네트웍 환경에서 효율적이고 신뢰성 있는 미디어 스위칭 서비스를 이용하기 위해 각 클라이언트에 에이전트를 이용한다. 제안하는 방식을 구성하는 객체는 에이전트, 세션 관리 모듈, 관리 서버, 센서, 그리고 스위칭 서비스 시스템으로 구성된다.

•**에이전트**:물리적인 센서, 클라이언트의 요청에 의해 생성된 에이전트는 세션 관리 모듈을 이용하여 미디어 스위칭 서비스 시스템과 각각의 단말에 필요한 정보를 전송한다.

•**세션 관리 모듈**:에이전트의 생성과 관리를 담당하는 프로토콜로써 관리 서버와는 독립적으로 운영되며, 물리적인 센서나 클라이언트의 요구가 있을 경우 요구에 맞는 에이전트를 생성하고 관리한다. 또한 에이전트가 수집한 정보를 관리 서버에 통보하고, 스위칭 서비스를 하기위한 안전한 통신을 보장 받는다.

•**관리 서버**:관리 서버는 네트워크 내에 모든 스위칭 서비스 관리를 실시한다. 관리 서버는 에이전트를 이용하여 클라이언트의 정보를 수집하고, 이를 기반으로 컨텐츠 실시간 스트리밍 서버로서의 역할을 수행한다.

•**센서**:센서는 사용자 중심의 서비스를 제공하기 위해 단말의 에이전트와 연동하여 물리적 정보인 사용자의 위치이동을 감지하며 물리적 신호를 에이전트가 처리할 수 있는 정보로 변환하여 전달한다.

•**스위칭 서비스 시스템**:에이전트, 세션 관리 모듈, 센서와 관리 서버가 관할하고 있는 임의의 네트웍 구성요소로, 미디어 컨텐츠를 사용자에게 실시간으로 스위칭 서비스하는 객체이다.

이러한 서비스 시스템 구성요소 간의 관계는 [그림 1]과 같이 나타난다.

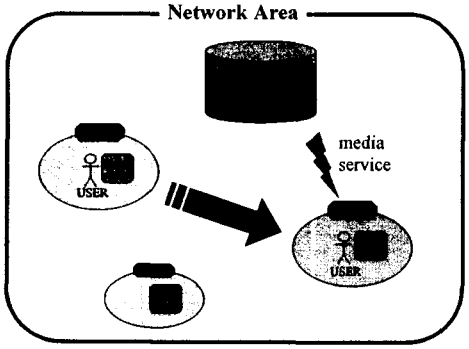

그림 1. 서비스 시스템 구성 요소

2.2 서비스 기법

본 논문에서 제안하는 에이전트 기반의 미디어 스위칭 서비스 시스템은 [그림 2]와 같으며 각 구성요소들 간의 프로토콜은 다음과 같이 3개의 단계로 이루어진다.

단계 1:초기화 세션 설정

센서에 감지된 단말에 의해 세션관리 모듈은 단말기에 감지 정보를 보내고 에이전트를 활성화한다. 에이전트는 자신의 단말 종류를 포함한 고유정보를 생성하고 센서 감지 정보를 이용하여 해당 단말에 관련정보 일체를 전송한다.

단계 2:서버 시스템과 통신

관리서버는 서비스를 하기위한 에이전트로부터 세션정보를 수신한다. 관리서버는 클라이언트를 식별하기 위해 수신한 정보를 분석하여 단말에 대한 에이전트 인증을 한다. 승인된 에이전트의 고유정보를 분석하여 단말의 특성에 맞게 미디어 컨텐츠를 프로세싱하고, 서비스하기 위한 단말의 타임 스탬프 정보를 이용하여 신뢰성 있는 미디어 컨텐츠 스위칭 서비스를 한다.

단계 3:세션 관리

이동 네트웍 환경에서 미디어 스위칭 서비스를 이용하는 에이전트는 관리 서버와 종단간의 세션정보를 관리한다. 에이전트는 다른 지역의 네트웍 환경에서 관리 서버로부터 서비스 받기 위해 센서의 신호에 의해 감지된 정보와 미디어 컨텐츠 서비스를 이용하기 위한 단말기의 세션정보 일체를 관리한다.

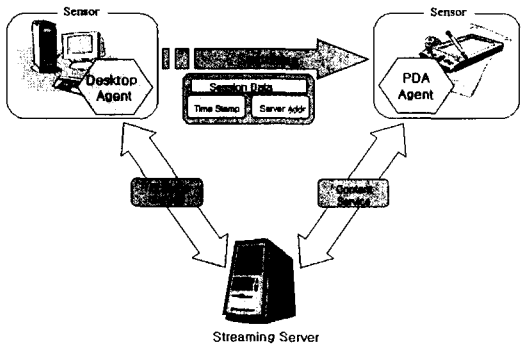

그림 2. 제안방식 시나리오

사용자의 위치정보는 센서에 의해 이동단말을 감지하고, 확인된 에이전트에 감지정보를 보낸다. 현재 미디어가 재생중인 단말은 감지센서에 의해 서비스 받기위한 새로운 단말로 세션정보를 전송한다. 단말 에이전트는 스위칭 서비스하기 위한 센서 정보를 저장하고 관리한다. 에이전트는 다른 이동 단말로 스위칭 서비스를 받기 위해 관리서버에 실시간 미디어 스트리밍 서비스를 요구한다. 스트리밍 서버는 단말의 정보에 따라 새로운 위치에 있는 단말에게 미디어 서비스를 하고 에이전트는 현재의 세션 정보를 관리한다.

3. 구 현

본 논문에서는 에이전트 기반의 미디어 스위칭 서비스 모델을 구현하였다. 전체 시스템을 구성하기 위해서는 센서 장비가 적절히 배치된 오피스 네트워크 환경과 홈 네트워크 환경이 필요하다. 그러나 제안하는 시스템의 특성상 전체 환경 메커니즘을 시뮬레이션 할 수 있는 임의의 스트리밍 서버와 클라이언트 재생기 환경으로 구성하여 시스템을 구현하였다. 실제 일반 데스크탑에서 재생하던 미디어 스트림을 모바일 장치로 자동 전환하는 미디어 스위칭 서비스 환경을 구현하였다.

데스크탑 환경은 윈도우 XP 운영체제가 설치된 PC에서 재생기는 윈도우 미디어 플레이어 9.0을 사용하였으며 모바일장치는 포켓 PC2002 운영체제가 설치된 IPAQ3950 PDA에서 포켓 PC용 미디어 플레이어를 사용하였다. 구현에서 데스크탑에는 Windows Media Player 9 Series SDK 라이브러리가 사용되었고 모바일 장치에는 Windows Media Player for Pocket PC SDK 라이브러리를 사용하였으며, 윈도우 소켓을 이용하여 통신하고 있다. 프로토콜은 TCP/IP 기반으로 작성되었으며 에이전트간의 통신을 위한 메시지 규약은 임의로 설정하였다. 각 단말에서의 구현된 구성 요소 동작화면의 예는 아래 [그림 4] 와 같다.

미디어가 재생중인 데스크탑 PC 에서 모바일 장치인 PDA로 세션이 이동되면서 동시에 같은 미디어 컨텐츠를 스트리밍 서비스 받을 수 있다. 사용자는 이동 중에는 PDA 로 이동 후에는 도착지에 있는 PC 나 임베디드 시스템으로 미디어를 스트리밍 받을 수 있다.

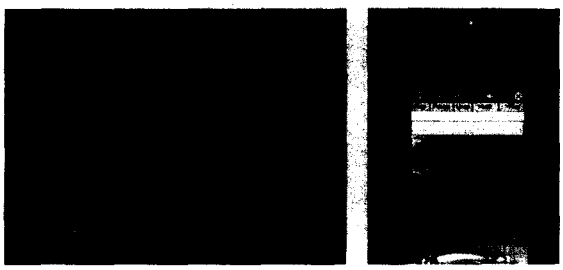

그림 4. PC와 PDA간의 미디어 스위칭 서비스

4. 결 론

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자는 시스템의 동작을 인식하지 못한다. 멀티미디어 컨텐츠를 즐기기 위하여 미디어 재생을 선택하고 자유롭게 원하는 곳으로 이동할 수 있다. 이러한 환경에서의 미디어의 역할은[6] 현재 이메일을 개인적인 용도로 사용하는 것처럼, 컴퓨터 기반의 다양한 미디어를 개인적인 용도로 사용하는 것이 보편화 될 수 있다. 미디어를 통한 정보 획득이 가장 빠른 정보 획득 수단이 될 수 있는 시대에서 사용자의 이동성을 반영하는 미디어 컨텐츠의 전송메커니즘은 필요하다. 현재 유비쿼터스 컴퓨팅에서는 사용자 중심의 서비스를 제공하기 위해 사용자의 위치, 대상물(object) 판별, 시간 정보, 사용자의 의도 등의 정보를 효과적으로 파악하고 감지한 신호를 시스템이 처리 할 수 있는 정보로 변환하기 위해 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현 될 수 있는 센싱 기술이 필요하다. 그리고 이러한 서비스 환경의 네트워킹은 현재의 유/무선 네트워크 기술을 넘어 FTTH(Fiber To The Home), HFC(광 동축 혼합망) 등의 구축을 위한 광대역 통합망이 필요하다.

본 논문에서 제안한 에이전트 기반의 스위칭 서비스 시스템은 언제 어디서나 사용자에게 실시간으로 미디어 데이터를 전송할 수 있다. 기존의 스트리밍 재생기가 개인용 데스크탑에서 고립되어 동작하던 방식에서 벗어나 사용자 주변에 위치한 다양한 컴퓨팅 장치로 확대 동작할 수 있게 되었다. 이와 같은 스위칭 서비스는 이동이 잦은 사용자를 위한 교육용 컨텐츠, 업무용 차량, 인터넷 영화관, 홈 네트워크 등에 적용이 가능하다.

앞으로 연구 과제로는 다양한 컨텐츠에 확장성과 적응성을 가지는 지능형 멀티미디어 기반의[7] 컨텐츠 프로바이더에 관한 연구와 에이전트 간의 표준화된 메시지 규약, 사용자의 이동 반경에 위치하는 에이전트에 대한 탐지 및 식별기술, 세션 인증하기 위한 보안 기술에 대한 연구가 필요하다. 이와 같은 연구 과제들이 충족될 때, 언제 어디서나 이용 가능한 유비쿼터스 환경의 미디어 재생 환경이 만들어 질 것이고 사회 전반의 정보에 대한 수요와 공급이 촉진될 것이다.

5. 참고문헌

[1] Weiser, M., "The Computer for the 21st Century," Scientific American, Vol. 265, No. 3, pp. 94-104, September, 1991.

[2] Weiser, M., "Some computer science issues in ubiquitous computing," Communications of ACM, Vol.36, No. 7, pp. 75-84, July, 1993.

[3] Weiser, M., "Hot Topics: Ubiquitous Computing," IEEE Computer, October, 1993.

[4] Yoshimi, B., " On sensor frameworks for pervasive systems," In Proceedings of Workshop on Software Engineering for Wearable and Pervasive Computing, June, 2000.

[5] Jeffrey R., Borriello G., "A Survey and Taxonomy of Location Systems for Ubiquitous Computing," Technical Report UW-CSE 01-08-03, University of Washington, August, 2001.

[6] Muhlhauser, M., "Ubiquitous computing and its influence on MSE [multimedia software engineering]," Proceedings of International Symposium on Multimedia Software Engineering, pp. 48-55, December, 2000.

[7] Rist, T., "Intellimedia Systems: Research and Applications at the Intersection of Multimedia and Artificial Intelligence," Lecture Notes in Artificial Intelligence Vol.2417, pp.9-18, 2002.