

홈 네트워크에서의 스트리밍 지원 환경에 관한 연구

구태연⁰ 박동환 박광로
한국전자통신연구원
(kutai, dhpark, krpark)@etri.re.kr

Home Network Environment Supporting Stream Service

Tai-Yeon Ku, Dong-Hwan Park, KwangRoh Park
Dept. of Office, Electronics & Telecommunication Research Institute

요 약

본 논문은 지니 네트워크 프로토콜을 TCP/IP 기반에서 IEEE 1394로 확장하여 IEEE 1394와 TCP/IP를 동시에 지원하는 홈 네트워크에서의 지니 록업 서비스 구조 및 방법에 관한 것으로, IEEE 1394 프로토콜 기반 서비스와 TCP 기반 서비스 사이의 상호 연동을 제공할 수 있는 구조를 제공하기 위해 기존의 지니 시스템의 록업 서비스를 확장하여 홈 엔터테인먼트 네트워크를 쉽게 구성할 수 있도록 한다. 즉, 본 논문에서는 자바 기반 네트워크 미들웨어 구조에 IEEE 1394 네트워크와 TCP/IP 네트워크간 채널링을 수행하는 SLCH를 구현하여 IEEE 1394와 TCP/IP 프로토콜을 모두 지원 가능하도록 함으로써, TCP/IP와 IEEE 1394 사이의 정보 교환을 위해 큐 메카니즘을 사용하여 IEEE 1394 기기도 지니 네트워크에 손쉽게 연결되도록 함으로서, 서로 다른 종류의 네트워크를 지원하는 클라이언트나 서비스 제공자사이의 서비스 이용이 가능하게 되는 이점이 있다.

1. 서 론

통상적으로 지니는 기반 프로토콜에 관계없이 원하는 서비스를 가지는 장치를 식별해 내고 사용할 수 있도록 해주기 위해 Sun Microsystems 사가 발표한 자바 기반의 네트워크 기술로 현재 홈 네트워크와 오피스 네트워크에 이용하기 위한 개발이 진행중이다. 지니는 자바 기술을 이용하고 있기 때문에, 지니 서비스를 제공하기 위한 모든 기기들은 자바 가상 머신(Java Virtual Machine: JVM)을 가지고 있으며, 이들 간의 통신은 RMI(Remote Method Invocation) 기술을 사용한다. 기존의 지니 기술은 자바 가상 머신을 탑재한 각 기기들이 자신이 제공할 수 있는 서비스를 록업 서비스에 등록 시킨 후, 네트워크에 존재하는 다른 기기가

록업 서비스에 등록된 서비스중 해당 서비스를 제공하는 기기에게 자신이 제공 받기 원하는 서비스를 요구하고, 서비스를 요구 받은 각 기기는 해당 서비스를 제공하는 방식으로 동작된다. 이러한 지니 서비스는 디지털 카메라, 네트워크 프린터 등이 네트워크에 연결되는 즉시 록업 서비스에 대해 자신이 제공하는 서비스, 즉 사진찍기, 출력하기 등의 서비스를 알려주고 이러한 서비스를 제공받기를 원하는 기기들은 이들 기기에서 서비스를 요구하여 해당 서비스를 사용하게 된다. 이러한 지니 기술은 RMI를 통한 통신과, 자바 기술에 바탕을 둔 코드의 이동성과 플랫폼 독립적인 특성이 제공되기 때문에 효과적인 분산 네트워크를 구성할 수 있으나, TCP/IP의 특성으로 인해 멀티미디어 데이터의

QoS 보장이 어렵다. 이를 위해 종래에는 멀티미디어 데이터와 같은 동시성 데이터의 송수신을 위해 IEEE1394 인터페이스 기술을 지원하기 위한 지니 Surrogate기술들이 선보이고 있긴 하지만, 이는 지니에서 제공하는 상기한 여러 장점들을 지원하지 못하고 단지 IEEE1394 인터페이스를 사용하는 단계에 불과하였다.

상기 IEEE1394 기술은 DTV, DVC, 디지털 셋탑 박스 등 각종 디지털 AV 기기의 인터페이스로 1995년에 IEEE에서 승인된 기술이다. 이 기술은 현재 CD-Rom, 하드 디스크와 같은 컴퓨터의 주변 기기로 많이 사용되고 있으며, 가전 분야에서는 디지털 TV와 DVCR등에 실제 사용이 되고 있다. 이를 이용하기 위한 규격으로 IEC61883이 사용되며, 이 규격은 AV데이터를 주고 받기위한 기기간의 연결확립, 채널 할당에 관한 약속등 기기간에 필요한 프로토콜을 정의하고 있다. 이 규격을 바탕으로 하여 국제적인 가전 8개사가 공동으로 제안한 HAVi(Home Audio Video Interoperability)는 IEEE1394를 네트워크 프로토콜로 하여 상기한 지니와 유사한 기능을 수행하는 미들웨어이다. 이는 IEEE1394 인터페이스를 사용하는 기기간에는 유용한 기술이긴 하지만, IEEE1394에 특화된 기술이 사용되는 관계로 보편화된 정보 단말 기기의 프로토콜인 TCP/IP와의 연동이 곤란한 문제점이 있었다.

2. 관련 연구

	Infrastructure	Programming Model	Services
Base Java	Java VM RMI Java Security	Java APIs JavaBeans™ ...	JNDI Enterprise Beans JTS ...
Java + Jini	Discovery/Join Distributed Security Lookup	Leasing Transactions Events	Printing Transaction Manager JavaSpaces™ Service ...

<그림1> Jini Architecture

2.1 지니

지니의 가장 큰 특징은 네트워크의 참여자 각각이 서로를 알지 못 하더라도 단지 네트워크에 연결만 되면 어떤 사전 셋팅이나 설정 작업이 필요없이 서로를 스스로 인식하여 통신이 가능하게 해 준다는 것이다. 이러한 지니는 분산된 네트워크 상의 자원을 상호연동하기 위해 <그림 1>에서 보여주는 봐와 같이 발견(Discovery), 참여(Join), 특업(Lookup)으로 구성된 하부 구조를 가지고 있다. 이는 네트워크 상에서 지니를 채택한 기기들이 쉽게 서로 연결되어 지니 연합체에 등록을 하고 서로의 자원을 공유하기 위한 수단을 제공하여준다.

2.2. IEEE1394를 지원하기 위한 지니 특업 서비스 구조

기존의 지니 구조에서 IEEE1394를 지원하기 위해서 SLCH(Stream Link Channel Handler)와 IEEE1394 버스 매니저를 특업 서비스에 추가 하였다. 또한 기존의 자바 RMI를 본 구조에 맞게 수정하였으며 이는 IEEE1394와 TCP/IP의 상호연동을 지원하며 지니가 가능한 IEEE1394 서비스를 가능하게 설계되었다. LUS는 전통적인 분산 시스템의 네이밍 서비스나 디렉토리 서비스 기능을 하는 홈 네트워크 미들웨어 구조이다. 홈네트워크 서비스는 직렬화된 프락시 오브젝 형태로 이 LUS에 저장된다.

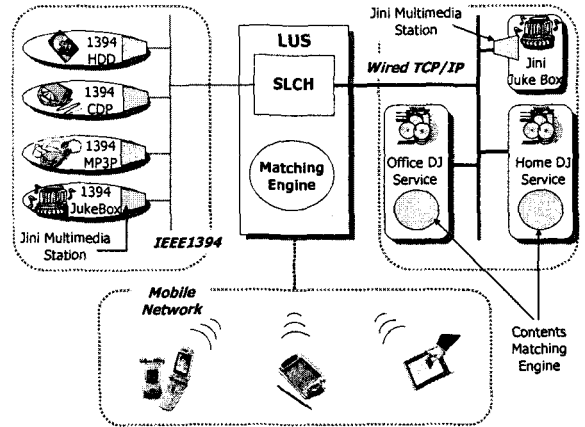
3. 홈 네트워크에서의 스트리밍 지원 환경

3.1 특업 서비스 전체 구조

본 논문의 목적은 지니 네트워크 프로토콜을 TCP/IP 기반에서 IEEE 1394로 확장하여 IEEE 1394와 TCP/IP를 동

시에 지원하는 홈 네트워크에서의 지니 록업 서비스 구조 및 방법을 제공함에 있다.

상술한 목적을 달성하기 위해 IEEE 1394와 TCP/IP를 동시에 지원하는 홈 네트워크에서의 지니 록업 서비스 구조 및 방법에 있어서, 록업 서비스에 등록된 TCP/IP, IEEE 1394 서비스 프로바이더의 프록시 정보를 저장하는 서비스 프로바이더 프록시 DB와; 상기 홈네트워크상에 연결되는 1394네트워크와 TCP/IP 네트워크 기반 기기들 상호간 송/수신되는 데이터의 채널링을 수행하는 SLCH모듈과; 상기 록업 서비스의 이벤트 관리자에 포함되며, IEEE 1394 기반 서비스 정보를 동적으로 재구성하고 서비스에 의해 등록된 IEEE 1394 네트워크 상태변화를 관리하는 1394 이벤트 관리자; 상기 IEEE 1394 이벤트 관리자로부터 재정의된 IEEE 1394 네트워크 이벤트를 수신하며, IEEE 1394 네트워크 토폴로지와 GUID 맵을 유지시키고 갱신하는 1394 버스 관리자;를 포함하는 지니 록업 서비스 구조를 구현하며, (a)IEEE 1394 기반의 기기에 록업 서비스 등록을 위한 서비스 아이디를 할당하고, IEEE 1394 기반의 지니 서비스를 록업 서비스에 등록시키는 단계와; (b)클라이언트로부터 요청이 있는 경우 록업 서비스에 등록된 해당 IEEE 1394 또는 TCP/IP 기반의 서비스 프로바이더에 대한 프록시 정보를 제공하는 단계와; (c)상기 클라이언트와 서비스 프로바이더의 기반 네트워크가 동일한 경우 해당 클라이언트와 서비스 프로바이더간 상기 프록시 정보를 이용한 통신 라인을 설정하는 단계와; (d)상기 클라이언트와 서비스 프로바이더의 네트워크 기반이 다른 경우 SLCH의 채널링을 통해 해당 클라이언트와 서비스 프로바이더간 통신을 설정하는 단계;를 포함하는 지니 록업 서비스 방법을 구현하는 것을 특징으로 한다.



<그림2> 모바일 환경을 위한 동적 멀티미디어 플랫폼 구조

<그림2>는 인터랙티브 서비스를 지원하게 위한 동적 멀티미디어 플랫폼 구조를 보여주고 있다. 본 논문에서 제안한 구조는 3개의 구성요소를 가지는데 멀티미디어 데이터를 관리하는 JMS(Jini Multimedia Station), 사용자의 기호에 따른 메타 데이터를 관리하는 DJS(DJ Service), JMS에서 데이터를 전송 받아서 이를 플레이 하는 클라이언트 부분이다.

JMS의 첫 버전은 단지 IEEE1394 디바이스나 CD-ROM 드라이버에서 데이터 관리를 지원 하는 것이다. 두 번째 버전은 일정한 형식으로 압축된 파일에서 바로 플레이 가능한 raw 데이터로 변화하여 전송해주는 역할을 하는 것이다. 이 두 번째 형태는 임의의 복사를 방지하기 위해서 액세스 제어를 위해 사용자 인증 과정이 포함되어 있다. 두 번째 구성 요소인 DJS는 현재 서비스를 요청한 사용자의 기존의 설정된 성향에 따라 플레이 리스트를 관리하고 이를 통해 데이터를 전송하는 기능을 담당한다. DJS의 역할은 JMS에서 오는 비콘의 상태를 점검하고 모든 동작중

인 JMS의 서비스 가능한 리스트를 유지하는 것이다. 따라서 어떤 중앙 집중화 된 관리자가 없이도 사용자의 기호에 따라 원하는 곡을 언제나 들을 수 있게 된다.

마지막으로 모바일 클라이언트는 동적으로 프락시를 다운 받음으로써 가장 최근의 서비스를 항상 받을 수 있다.

4. 결론

이상에서 설명한 바와 같이, 본 논문은 IEEE 1394 프로토콜 기반 서비스와 TCP 기반 서비스 사이의 상호 연동을 제공할 수 있는 구조를 제공하기 위해 기존의 지니 시스템의 특업 서비스를 확장하여 홈 엔터테인먼트 네트워크를 쉽게 구성할 수 있도록 한다. 즉, 본 논문에서는 자바 기반 네트워크 미들웨어 구조에 IEEE 1394 네트워크와 TCP/IP 네트워크간 채널링을 수행하는 SLCH를 구현하여 IEEE 1394와 TCP/IP 프로토콜을 모두 지원 가능하도록 함으로써, TCP/IP와 IEEE 1394 사이의 정보 교환을 위해 큐 메카니즘을 사용하여 IEEE 1394 기기도 지니 네트워크에 손쉽게 연결되도록 함으로서, 서로 다른 종류의 네트워크를 지원하는 클라이언트나 서비스 제공자사이의 서비스 이용이 가능하게 되는 이점이 있다.

[참고문헌]

[1] T.Y. Ku, D.H. Park, K.D. Moon, "A java-based architecture supporting IEEE 1394 for home entertainment network", International Conference on Consumer Electronics, 2002.

[2] K. Arnold et al., The Jini Specification, Addison-Wesley Longman, Reading, Mass 1999.

[3] Waldo J., The Jini architecture for network-centric computing, *Communications of the ACM* 1999; 42: 76-82

[4] Moller, M.B., Jorgensen, B.N., "Enhancing Jini's lookup service using XML-based service templates", *Technology of Object-Oriented Languages and Systems*, 2001.