

VOD 서비스의 QoS 보장을 위한 디렉토리 시스템 설계

이신경* 최덕재*
전남대학교 전산학과
neuron@tyranno.chonnam.ac.kr
*dchoi@chonnam.ac.kr

A Design of Directory System for QoS Assurance of VOD Service

Shin-Kyung Lee Deok-Jae Choi
Dept. of Computer Science, Chonnam National University

요 약

VOD나 영상의회의 등과 같은 실시간 서비스를 이용하는 사용자가 급속도로 증가함에 따라 QoS 보장이라는 새로운 요구 사항이 등장하였지만 현재 인터넷의 Best-effort 방법으로는 QoS 보장을 완전히 지원하지 않고 있다. 이를 해결하기 위한 방법에는 망 차원의 QoS 아키텍처 이외에도 사용자가 원하는 QoS 보장을 위한 애플리케이션 레벨 QoS 정의와 DiffServ와 같은 새로운 망에서의 QoS 지원을 위한 체계적 정보가 필요하며 이러한 정보를 저장하고 관리할 실시간 서비스에 맞는 정보 저장소가 요구되고 있다.

따라서 본 논문에서는 대표적인 실시간 서비스인 VOD 서비스의 QoS 보장을 위해 필요한 정보들을 추출하여 디렉토리 객체로 정의하고, 효율적인 탐색이 가능한 확장된 디렉토리 시스템을 설계한다. LDAP(Lightweight Directory Access Protocol)을 이용하여 정보를 액세스하는 디렉토리 시스템은 저장소의 물리적 위치에 대한 제약 없이 정보의 분산 및 접근을 용이하게 하며, 논리적인 트리 구조에 따르는 빠른 검색을 가능하게 한다.

1. 서론

인터넷과 웹의 발전으로 VOD나 영상의회의 등과 같은 실시간 서비스를 이용하는 사용자가 급속도로 증가함에 따라 서비스 제공업자들은 다양한 사용자의 요구를 만족시키기 위한 QoS 보장에 대하여 많은 관심을 집중시키고 있다. 하지만 현재 인터넷의 Best-effort 방식으로는 QoS 보장을 완전히 지원할 수 없기 때문에 이를 해결하고자 최근 IETF에서는 사용자의 요구 사항에 따라 QoS를 제공하기 위한 방법으로 DiffServ, MPLS등을 제시하고 있으며, 점차 현실화되어 가고 있다[1].

망의 처리 능력 이외에도 서비스의 QoS 보장을 위해서는 사용자가 원하는 QoS에 대한 정의와 DiffServ와 같은 새로운 망에서의 QoS 지원과 관련하여 망의 체계적 정보가 요구되고 있으며, 이러한 정보를 저장하고 관리할 저장 매체와 실시간 서비스에 맞는 빠른 접근과 효율적 탐색이 가능한 정보 저장소가 요구되고 있다.

따라서 본 논문에서는 실시간 서비스인 VOD 서비스의 QoS 보장을 위해 필요한 정보들을 추출하여 DEN(Directory Enabled Network)의 정보 모델을 기반으로 새로운 디렉토리 객체를 정의하고, 정의한 객체를 실시간 적으로 처리할 수 있는 확장된 디렉토리 시스템을 제안한다. LDAP(Lightweight Directory Access Protocol)을 통해 접근하는 디렉토리 시스템은 디렉토리 자체가 제공하는 논리적인 트리 구조에 따라 빠른 검색 작업을 가능하고, 저장소의 물리적 위치에 대한 제약이

없으며 정보의 분산 및 접근이 용이하다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 VOD 서비스를 위한 QoS 정보를 디렉토리 객체로 정의하며, 3장에서는 VOD 서비스를 위한 디렉토리 시스템의 설계 및 LDAP을 이용한 전체적인 시스템의 동작과 실험 결과를 살펴본다. 마지막으로 4장에서는 결론과 향후 과제에 대해 기술한다

2. VOD 서비스의 QoS 보장을 위한 디렉토리 설계

디렉토리는 Object-Oriented(객체 지향) 개체들을 트리는 계층적 구조로 저장하는 특별한 Data base로써 디렉토리에 저장되는 개체에 대하여 엔트리(entry) 형태로 저장되고, 정보 확장에 대한 제한이 없다.

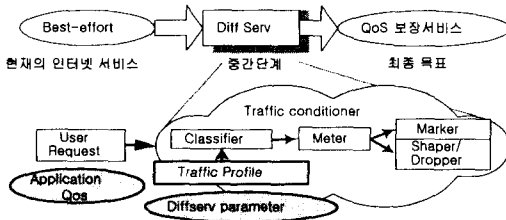
정의된 개체 정보를 조직하고 관리하여 사용자가 사용할 수 있게 해 주는 것이 바로 디렉토리 서비스이며, 이는 모든 엔트리를 계층적으로 배열한 네임 스페이스라는 논리적인 트리를 통해 정보에 대한 쉬운 접근 및 빠른 검색을 가능하게 한다[2]. 디렉토리를 이용하는 모든 애플리케이션에게 공통적으로 적용할 수 있는 인터페이스가 바로 LDAP이며 본 논문에서도 이를 이용하여 실시간 QoS 정보를 액세스한다.

2.1 QoS 정보 정의

사용자가 원하는 QoS를 보장하기 위해서는 가장 먼저 사용자가 선택할 수 있는 애플리케이션 레벨 QoS에 대한 정의를 제시하여야 한다.

VOD 서비스와 관련하여 MPEG-2에서는 사용자의 QoS 요구에 적절하게 대응하기 위해 하드웨어적으로 지원 가능한 형태를 11개의 클래스를 정의하고 있다[4]. 그렇지만 실제로 VOD 서비스를 제공하는데 있어 QoS를 결정짓는 요소로써 화질과 속도에 중점을 둔다면 정의할 클래스는 속도와 화소수/라인, 라인수/프레임, 프레임/초등을 속성으로 가질 수 있으며 일반적인 형태로 애플리케이션 레벨 QoS를 Aclass, Bclass, Cclass로 구분 할 수 있다.

사용자에 의해 선택된 QoS는 애플리케이션 레벨 뿐만 아니라 결국 망 하부구조와 연계되게 된다. 그러므로 정의하고자 하는 QoS 객체는 망 계층에서 전송될 때 요구 되는 파라미터에 대한 속성을 포함하고 있어야 한다.



[그림 1] DS를 이용한 QoS 보장

이와 관련되어 여러 정의가 내려질 수 있지만 본 논문에서 이미 가정한 Diffserv 망에서는 QoS 보장을 위해 traffic stream을 분류하고 측정하는 규칙을 정의하는 Traffic Profile이 존재한다. Edge node로 들어오는 패킷은 Traffic Profile을 참조하여 현재 요구하는 QoS 레벨이 만족되는지에 대한 여부를 판단 받게 되고, 판단에 따라 QoS 보장을 위한 패킷의 삭제나 지연 등의 작업이 이루어진다.[1] Traffic Profile에는 구체적으로 DS 노드 내에서 만족해야 하는 throughput, drop 가능성, latency등과 같은 서비스의 한계를 제시하는 파라미터 정보를 가지게 된다.

2.2 QoS 클래스 정의

정의하고자 하는 QoS 정보는 기존 디렉토리의 계층 구조에서 사용자 정보인 VODperson 클래스와 QoS 정보 클래스인 VODQoSService 클래스를 추가함으로써 동일하게 적용될 수 있는 필수 및 선택적인 속성들을 구성하게 된다.

정의할 QoS 정보 클래스는 아직 표준으로 정의된 바가 없기 때문에 임의적으로 새롭게 정의할 수 있지만, 본 논문에서는 네트워크 자원과 네트워크 서비스에 대한 정보 모델을 정의하는 DEN에서 이와 유사한 QoS Service 클래스를 정의하고 있기 때문에 이를 기반으로 디렉토리 객체를 정의하겠다[3].

Class	QoS Service
Derived From	Network Service
Possible Superiors	Container, Organization, OrganizationalUnit
Must Contain	QoSName, QoSServicesContained, QoSType
May Contain	QoSCategorys

[표 1] DEN의 QoS Service 클래스

표 1에서와 같은 DEN의 QoS Service 클래스를 VOD 서비스를 위한 QoS Service 클래스에 맞추어 보면 QoSServiceContained 속성은 VOD 서비스를 이미 가정하고 있기 때문에 VODservice라는 값을 가지며, QoS들을 구별하는 QoSType에 대해서는 일반적인 서비스에서 모두 적용할 수 있는 서비스의 레벨을 결정 지어 주는 속성에 대한 정의로써 jitter, delay, loss등의 망 파라미터를 가질 수 있다. 이를 바탕으로 새롭게 정의될 VODQoSService 클래스는 QoS Service 클래스를 부모 클래스로 가지며 VOD 서비스만의 선택적인 속성을 포함한다.

```

- VODQoSService OBJECTCLASS ::= {
    SUBCLASS OF { QoSService }
    MAY CONTAIN {
        Description | Last_Update |
        bandwidth | framepersec |
        lineperframe | dotperline
    } /* VOD 서비스를 위한 선택적 속성들 */

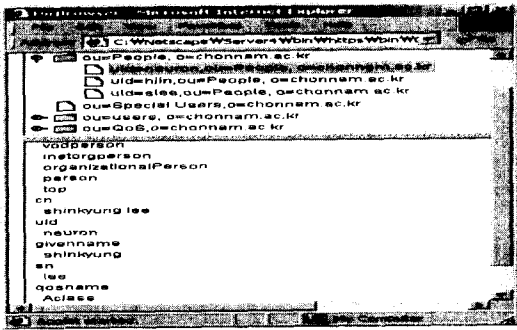
- Attributes
bandwidth ATTRIBUTE ::= {
    WITH SYNTAX INTEGER
    ORDERING MATCHING RULE integerMatch
    ID id-at-bandwidth }
framepersec ATTRIBUTE ::= {
    WITH SYNTAX INTEGER
    ORDERING MATCHING RULE integerMatch
    ID id-at-framepersec }
    
```

정의된 VODQoSService 클래스는 결국 사용자에게 따른 차별화 된 서비스를 제공하기 위한 클래스이기 때문에 고객 정보인 사용자 클래스는 QoSName 속성을 지닌 새로운 클래스로 표현된다.

```

- VODPerson Class
objectclass VODPerson
superior person
oid VODPersonOID
allows QoSName
    
```

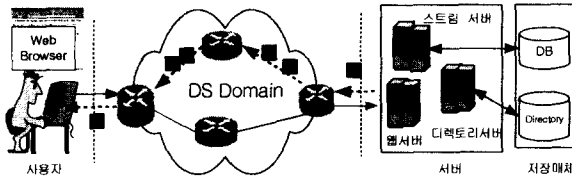
이렇게 정의된 클래스는 데이터베이스에 LDIF(LDAP Interchange Format)의 형태로 저장되며 자바 애플릿을 통해 보여지는 데이터베이스의 저장 정보는 그림2 와 같다.



[그림 2] DirBrowser의 실행화면

3. 디렉토리 시스템 설계 및 구성도

VOD 서비스를 제공하는 시스템은 크게 가입자 부분과 멀티미디어 정보를 제공하는 서버 부분 그리고 데이터를 중단까지 전달하는 네트워크 부분으로 구분한다. 이들 중 서버 부분에 대하여 본 논문에서는 사용자 인터페이스인 웹 서버와 멀티미디어 정보를 제공하는 스트림 서버 이외에 사용자 정보 및 QoS 정보를 액세스할 디렉토리 서버 부분을 추가한다. 디렉토리 서버가 접근하는 디렉토리 내에는 기존의 사용자 정보뿐만 아니라 새로 정의된 애플리케이션 레벨 QoS 정보와 선택된 QoS를 보장하기 위해 DS 망에서의 QoS 파라미터가 저장되게 되며, 저장된 정보들은 사용자의 요청에 따라 LDAP을 통해 공통적인 인터페이스가 제공되고 메시지를 통한 요구/응답이 이루어진다[2].



< 그림 3 > 전체적인 시스템 구성도

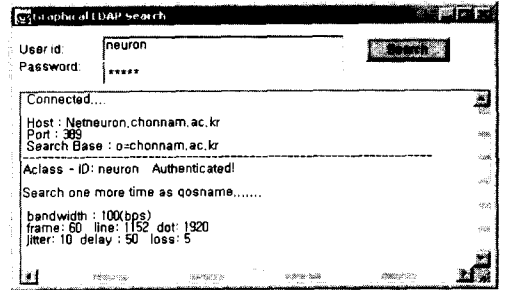
디렉토리 시스템의 모듈은 디렉토리 서버와의 연결, 디렉토리 검색, 결과 처리, 연결 해제에 4단계로 이루어진다. 전체적인 시스템의 동작은 다음과 같다

- (1) Web Browser를 통해 접속한 사용자는 서비스를 이용하기에 앞서 사용자 ID와 패스워드를 입력하여 사용자 인증 절차를 요청한다.


```
Id = new LDAPConnection();
            Id.connect( host, port);
```
- (2) 디렉토리 서비스를 이용하여 사용자 ID와 Passwd를 통한 인증 절차를 거쳐게 되고, 인증이 확인되는 작업에서 사용자가 원하는 애플리케이션 레벨 QoS에 대한 정보를 얻는다.

```
ld.search( base, scope, "uid=" + authid, ATTRS);
ld.authenticate(3,authDN, authpw );
```

- (3) 인증된 사용자는 원하는 서비스를 요청한다.
- (4) 디렉토리 서비스를 이용한 애플리케이션 레벨 QoS에 따르는 망의 QoS 정보와 비디오 스트림을 edge라우터에게 전달한다.



[그림 4] Java를 이용한 QoS 정보 검색 결과

- (5) 서버로부터 전달되는 스트림은 edge라우터에 저장되어 있는 정보를 바탕으로 DS 도메인 내에서 일정한 QoS를 보장하기 위한 traffic conditioning 작업이 이루어진다
- (6) 전송이 완료되거나 사용자로부터 연결 종료 요청이 오지 않는 동안 서버와의 연결은 유지되며 QoS가 보장된 비디오 스트림이 전송된다.

4. 결론

본 논문에서는 VOD 서비스에서 QoS 보장을 위해 필요한 정보들을 추출하여 이를 DEN(Directory Enabled network)의 정보 모델을 기반으로 디렉토리 객체로 정의하였으며 LDAP을 이용하여 빠르게 접근할 수 있는 디렉토리 시스템을 설계하였다. 또한 실험을 통해 디렉토리를 통한 인증 절차 및 QoS 정보에 대한 접근을 확인하였으며, 기존 사용자 정보와 QoS 정보에 대한 확장이 이루어졌다.

향후 과제으로써는 통합적인 디렉토리 시스템을 이용한 효율적인 망 관리에 관한 연구가 이루어질 계획이다.

참고 문헌

- [1] S. Blake, D. Black, "An Architecture for Differentiated Service", RFC2475, December, 1998
- [2] Timothy A.Howers, Mark C.Smith, "Understanding and Deploying LDAP Directory Services", 1998
- [3] Steven Judd, John Strassner, "Directory Enabled Networks-information Model and Base Shema", Draftv3.05c, September, 1998
- [4] 정지아, "IP 네트워크 기반의 VOD를 위한 QoS 아키텍처의 설계", 한국정보과학회 춘계학술발표 논문집 Vol.26, p223-225