

웹 멀티미디어 콘텐츠 서버/클라이언트 통합 시스템의 설계 및 구현

원덕재*, 김세영, 노강래, 신용탁, 신동규, 신동일
세종대학교 컴퓨터공학과

e-mail : rkaxks@gce.sejong.ac.kr

Design and Implementation of a Integrated web Multimedia Contents Server and Client System

Duckjae Won, Seyoung Kim, Kangrae Noh, Yongtak Shin,
Dongkyoo Shin, Dongil Shin
Department of Computer Engineering, Sejong University

요 약

최근 인터넷 사용의 폭발적인 증가로 인하여 웹 상에서 유기적으로 통합된 멀티미디어 콘텐츠에 대한 서비스 제공의 필요성이 대두되었다. 이에 1998년 W3C(World Wide Web Consortium)는 통합 멀티미디어 표현 언어인 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)을 발표하였고, SMIL-Boston으로 진행했던 SMIL 1.0 확장 프로젝트를 SVG(Scalable Vector Graphics)의 애니메이션 기능의 도입 및 기능 확장으로 2000년 9월 SMIL 2.0으로 최종 Working Draft안을 발표하게 되었다. 이에 본 논문에서는 SMIL 콘텐츠 저작을 위한 자동 생성 모듈 및 전용 저작 도구를 제공하고, SMIL 콘텐츠 데이터베이스 서버 및 재생기와의 통합으로 원활한 SMIL 콘텐츠 서비스 환경을 제공하는 웹 멀티미디어 콘텐츠 서비스를 위한 서버/클라이언트 통합 시스템을 설계 및 구현하였다.

1. 서론

최근 인터넷 사용의 폭발적인 증가로 인하여 인터넷을 통한 다양한 서비스들이 제공되고 있으며, 웹은 TV와 같은 멀티미디어 정보 제공을 가능하게 하는 매체가 되어가고 있다. 각종 웹기반의 업무에 단 순히 고정된 텍스트 위주의 정보 표현보다는 텍스트, 이미지, 오디오 및 비디오가 유기적으로 통합된 멀티미디어 콘텐츠의 필요성이 대두되었다[4]. 이에 따라 1998년 W3C에서 XML(eXtensible Markup Language)에 기반 한 통합 멀티미디어 표현 언어인 SMIL을 제안하게 되었다[8,10]. 1998년 6월 SMIL 1.0 표준의 발표 이후 국내외에서 SMIL 콘텐츠의 구동을 위한 다양한 재생기 및 저작도구들이 개발되었고, 상용화되었다. 그 이후 W3C의 SYMM 단체(Synchronized Multimedia Working Group)에서 SMIL-Boston으로 진행했던 SMIL 1.0 확장 프로젝

트를 SVG(Scalable Vector Graphics)의 애니메이션 기능의 도입 및 기능 확장으로 2000년 9월 SMIL 2.0으로 재 명명하여 최종 Working Draft안을 발표하게 되었다[6]. SMIL2.0은 멀티미디어 프리젠테이션의 시간동작 및 배치(layout)를 표현하고 각 미디어 객체에 대한 링크(link) 기능 및 동기화 된 멀티미디어 통합 기능들을 제공한다.

이에 본 논문에서는 SMIL 콘텐츠 데이터베이스 서버 및 웹 기반 SMIL 콘텐츠의 동적 생성과 직관적 작성을 위한 SMIL 전용 저작도구와 SMIL 콘텐츠의 실시간 재생을 위한 재생기가 통합된 멀티미디어 시스템을 구축하여 SMIL 2.0 표준에 기반 한 효율적인 멀티미디어 콘텐츠 서비스 환경의 제공을 목적으로 서버와 클라이언트가 통합된 시스템을 설계 및 구현하였다.

2. 관련 연구

2.1 SMIL 2.0

SMIL 2.0은 대화형 멀티미디어 프리젠테이션을 작성할 수 있도록 하기 위한 XML기반의 간단한 언어 설계와 다른 XML기반 언어에서 SMIL 구문(Syntax)과 의미체계(Semantics)의 재사용을 가능케 하는데 그 목표를 가진다[9].

2.1.1 SMIL 1.0과의 관계

SMIL 2.0은 DOM(Document Object Model)과 한층 더 친화적인 구문을 선호하기 때문에 SMIL 1.0의 몇몇 부분과는 상충된다[6]. SMIL 2.0에서의 가장 주목할만한 변화는 하이픈으로 이어진 속성 이름에서 혼합속성 이름으로의 변화를 들 수 있다. 예를 들면, clip-begin 속성의 표현이 ClipBegin과 같이 바뀐 것이다. SMIL 2.0 모듈은 통합 응용들에 주는 부담을 줄이기 위해 SMIL 1.0 속성에 대한 지원을 필요로 하지 않으나, "application/smil" 문서 재생을 지원하는 스마일 문서 재생기는 SMIL 2.0의 이름뿐만 아니라 2.0에서 제외된 SMIL 1.0의 속성 이름 역시 지원해야만 한다.

2.1.2 SMIL 2.0 표준의 전체 구조

SMIL 2.0은 10개의 모듈 구조로 나뉘며 다음과 같은 기능을 가진다.

▶ Animation 모듈

시간선(Timeline)에 애니메이션을 통합하기 위한 구조(framework)를 제공하고, 여러 개의 애니메이션을 구성하기 위한 메커니즘을 제공한다.

▶ Content Control 모듈

Test 속성 값에 따라 콘텐츠를 선택하는 구조를 제공한다.

▶ Layout 모듈

구성요소들의 공간적 배치에 관한 구조를 제공한다. SMIL 1.0의 기본배치에 비해 많이 개선되었다.

▶ Linking 모듈

문서나 문서의 특정 부분간의 링크에 관한 구조를 제공한다.

▶ Media object 모듈

미디어 선언을 위한 구조를 제공한다.

▶ Metainformation 모듈

문서에 관해 사용자에게 유용하거나 자동화 프로

세스를 위해 필요한 추가 정보를 기술하는 구조를 제공한다.

▶ Structure 모듈

smil, head, body등과 같은 SMIL문서의 구성에 관계된 구조를 제공한다.

▶ Timing and Synchronization 모듈

시간적 구조와 시간 제어속성 및 요소간의 시간적 관계를 기술하는 구조를 제공한다.

▶ Time Manipulations 모듈

시간의 비율 혹은 속도의 제어와 같은 시간 작동의 진보된 조작성을 가능하게 한다.

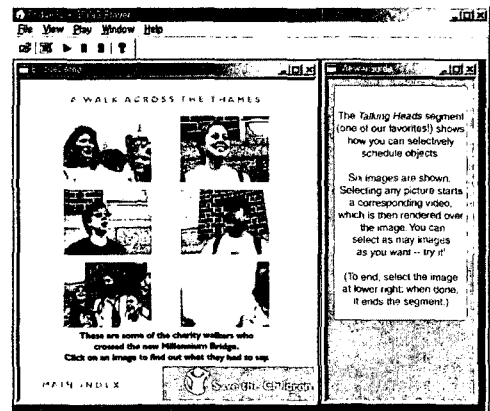
▶ Transition Effects 모듈

Fade나 wipe와 같은 전환효과와 문법과 의미를 정의한다.

2.2 GRiNS(GRaphical iNterface for SMIL)

SMIL 2.0 지원 저작/재생 도구

Oratrix사에서 발표한 GRiNS/SMIL-2.0 Evaluation Kit은 현재 SMIL 2.0을 완벽히 지원하는 유일한 저작/재생 도구이다[3]. 주요 기능으로는 첫째, 스트리밍 미디어 저작을 위한 구조적 인터페이스 제공. 둘째, HTML을 포함한 다양한 데이터 타입을 지원. 셋째, 일반적인 비디오, 오디오, 이미지, 텍스트의 완벽한 통합. 넷째, 타 저작도구로 작성된 기존 문서를 편집 할 수 있으며 타 플레이어에서 사용 가능한 SMIL컨텐츠 생성기능. 다섯째, 영역(Region)내의 객체 위치 제어. 여섯째, 전체 레이아웃과 하이퍼링크, 타임라인 등의 제어, 일곱째, 작성된 문서 또는 작성 중인 문서의 미리 보기 기능 제공. 등을 들 수 있다.



<그림 1. GRiNS SMIL 2.0 지원 재생 도구>

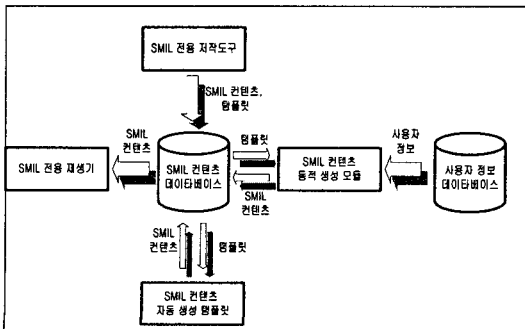
3. SMIL2.0 기반 통합 멀티미디어 시스템의 설계

본 논문에서 설계, 구현된 시스템은 웹에서 SMIL 콘텐츠를 사용하여 멀티미디어 서비스를 하고자 하는 웹 콘텐츠 제공자 및 일반 사용자가 전용 저작 도구와 자동 생성 모듈을 통해 SMIL 콘텐츠를 저작하고, 재생기를 통해 생성된 SMIL 콘텐츠를 재생함으로써, 원활한 SMIL 콘텐츠 서비스 환경을 구축하게 한다.

다음은 전체 시스템의 개요 및 각각의 구성 모듈별 기능들이다.

3.1 시스템의 개요

SMIL 2.0 통합 멀티미디어 시스템은 사용자 정보를 이용한 SMIL 콘텐츠의 동적 생성을 위한 템플릿 기능의 제공으로 인하여 사용자 편의적인 저작 및 자동 생성된 SMIL 콘텐츠를 웹 상에서 재생할 수 있는 통합 시스템이다. 시스템의 주요 구성 모듈로는 SMIL 콘텐츠 제공자가 빠르고 쉽게 SMIL 2.0 기반 콘텐츠를 저작할 수 있도록 하는 전용 저작 도구와 콘텐츠를 정해진 틀에 의해 자동으로 생성하여 주는 자동생성 모듈 및 생성된 템플릿과 사용자 정보 데이터베이스에 저장된 사용자 정보를 참조하여 사용자별 맞춤형 SMIL 콘텐츠를 생성해 주는 모듈로 구성된다. 또한 저작된 SMIL 콘텐츠의 재생을 위하여 SMIL 콘텐츠 데이터베이스에 저장된 멀티미디어 파일을 실시간 스트리밍 기술을 기반으로 하여 서비스할 수 있는 스트리밍 서버 및 SMIL 2.0을 지원하는 재생기로 구성되어 있다.

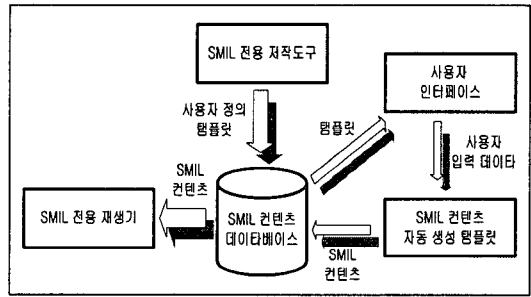


<그림 2. 통합 멀티미디어 시스템의 전체 구조도>

3.2 SMIL 콘텐츠 자동 생성 모듈

SMIL 콘텐츠 자동 생성 모듈의 기본 인터페이스는 웹 페이지 형식으로 SMIL 콘텐츠 서비스 제공자가 미리 작성된 틀에 재생할 미디어 개체를 입력함으로써 SMIL 콘텐츠를 자동적으로 생성하여 준다.

모듈별 구조는 웹 페이지 형식의 사용자 인터페이스 생성 모듈과 사용자의 입력을 받아 SMIL 콘텐츠를 자동적으로 생성하여 주는 모듈 및 SMIL 전용 저작도구에 의해 생성된 사용자 정의 템플릿을 입력으로 사용자 인터페이스를 생성하는 모듈로 각각 구성된다.



<그림 3. SMIL 콘텐츠 자동 생성 모듈의 흐름도>

3.3 SMIL 전용 저작 도구

SMIL 전용 저작도구는 SMIL 2.0을 기반으로 SMIL 콘텐츠 서비스 제공자가 SMIL 콘텐츠를 쉽게 저작할 수 있도록 SMIL 2.0에서 제공하는 모든 태그들과 태그 속성들을 관리할 수 있는 통합 인터페이스로 설계되었다. 저작도구에 의해 생성된 SMIL 콘텐츠는 SMIL 콘텐츠 데이터베이스에 자동으로 저장되어 클라이언트에게 서비스 할 수 있다.

SMIL 전용저작도구는 크게 다섯 개의 모듈로 구성되어 있다.

첫째, SMIL 문서에 속한 모든 멀티미디어 개체를 효과적으로 통합 관리할 수 있는 모듈.

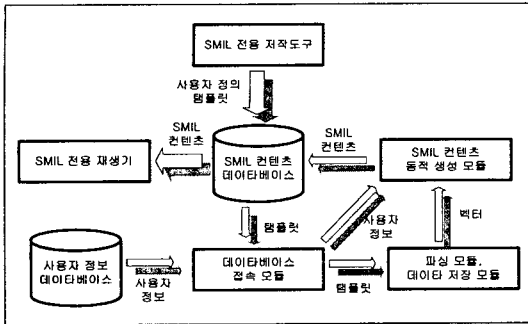
둘째, 멀티미디어 개체들을 공간적으로 동기화 시킬 수 있는 모듈.

셋째, 공간적으로 동기화된 멀티미디어 개체들을 하나의 시간축을 기준으로 시간적 동기화를 시키는 모듈.

넷째, SMIL 원소가 가지고 있는 속성을 제어하는 모듈.

다섯째, 각 모듈에서 시각적으로 작성된 SMIL 문서를 편집할 수 있는 모듈.

3.4 SMIL 콘텐츠 동적 생성 모듈



<그림 4. SMIL 콘텐츠 동적 생성 모듈의 흐름도>

SMIL 콘텐츠 동적 생성 모듈은 사용자 정보와 SMIL 전용 저작도구에 의해 생성된 템플릿을 기반으로 동적으로 SMIL 콘텐츠를 생성하는 모듈이다. SMIL 전용 저작도구를 사용하여 템플릿을 생성하고, 이렇게 생성된 템플릿에 사용자 정보 데이터베이스에서 가져온 내용과 일치하는 미디어를 추가하여 동적으로 SMIL 콘텐츠를 생성한다.

SMIL 콘텐츠 동적 생성 모듈은 다음의 모듈들로 구성된다.

- 첫째, SMIL 콘텐츠 데이터베이스에 접근하여 해당 템플릿 파일을 가져오는 모듈
- 둘째, 템플릿 파일을 읽어 파싱하고, 파싱한 결과를 자료구조에 저장하는 모듈
- 셋째, 사용자 정보 데이터베이스에 접근하여 사용자 정보를 가져오는 모듈
- 넷째, 자료구조에 저장된 데이터와 파싱된 사용자 정보와 내용적으로 일치하는 미디어 개체를 결합하여 SMIL 콘텐츠를 동적으로 생성하는 모듈.

3.5 SMIL 전용 재생기

SMIL 콘텐츠 데이터베이스가 구축된 서버에서 자동 혹은 동적 생성 모듈에서 생성 및 저장된 SMIL 문서를 스트리밍 방식으로 재생한다. SMIL 2.0을 기반으로 개발되고 있으며, 멀티미디어 개체의 송수신 및 표현을 위해 Java 기반 멀티미디어 지원 기술인 JMF(Java Media Framework)를 사용하였다[5].

SMIL 전용 재생기는 SMIL 콘텐츠에 포함된 멀티미디어 개체들이 원격지에 있을 때, 이 멀티미디어 개체를 재생하기 위해 실시간 전송 프로토콜인 RTP(Real-time Transport Protocol), RTSP(Real-Time Streaming Protocol)를 이용하여 스트리밍형식으로 수신하게 한다[1,2].

4. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 웹 상에서 SMIL2.0 표준에 기반한 멀티미디어 콘텐츠의 효율적인 서비스 환경의 제공을 위하여 웹 멀티미디어 콘텐츠 서버/클라이언트가 통합된 시스템을 설계 및 구현하였다.

논문에서 구현된 SMIL 콘텐츠 동적 생성과 자동 생성이 가능한 모듈과 저작도구 및 재생기 상에서는 SMIL2.0의 부분적인 지원이 가능하므로, SVG (Scalable Vector Graphics)의 애니메이션 기능의 추가 및 다양한 태그의 기능 지원으로 SMIL2.0 표준의 완벽한 지원을 구현해 나갈 예정이다.

5. 참고 문헌

- [1] H. Schulzrinne, A. Rao, and R. Lanphier, Real-Time Streaming Protocol(RTSP), RFC 2326, Internet Engineering Task Force, April 1998.
- [2] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick and V. Jacobson, "RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications, RFC 1889, IETF, 1996.
- [3] Lloyd Rutledge, Lynda Hardman and Dick C. A. Bulterman, "GRINS: a graphical interface for SMIL", Proceedings of the seventh ACM international conference (part 2) on Multimedia, 1999, Page 200.
- [4] P. Hoschka, "An introduction to the Synchronized Multimedia Integration Language" IEEE Multimedia Volume: 5 4 , Oct.-Dec. 1998.
- [5] Sun Microsystems, Inc., "JMF(Java Media Framework) API Guide", 1999, 9.
- [6] W3C, Document Object Model Level 1 Specification, <http://www.w3c.org/TR/1998/REC-DO M-Level-1-19981001>
- [7] W3C, SMIL History, <http://www.w3.org/AudioVideo/#news>
- [8] W3C, SMIL 1.0 Specification, <http://www.w3.org/TR/REC-smil/>
- [9] W3C, SMIL 2.0 Specification, <http://www.w3.org/TR/smil20/>
- [10] W3C, Synchronized Multimedia Working Group, <http://www.w3c.org/AudioVideo>