
SMIL 2.0을 기반으로 하는 확장 데이터베이스 질의어 설계

이중화* · 문경희** · 윤홍원**

Design of Extended Database Query language Based on SMIL 2.0

Jung-hwa Lee* · Kyong-hi Moon** · Hong-won Yun**

요 약

지금까지 질의 결과에 대한 프리젠테이션은 일반적으로 외부 툴이나 리포트 작성기를 통해 이루어지고 있는데, 프리젠테이션을 작성하는 방법이나 저장 방법 등이 표준화되어 있지 않기 때문에 다른 응용에서 질의 결과를 사용하는 데 많은 어려움이 따른다. 따라서 멀티미디어 데이터를 질의하는 질의어에서 표준화된 방법으로 프리젠테이션을 정의할 수 있는 방법이 필요하다. 본 논문에서는 W3C (World Wide Web Consortium) 의 멀티미디어 프리젠테이션 표준인 SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) 2.0 을 기반으로 SQL을 확장하여 멀티미디어 데이터에 대한 사용자가 질의와 질의결과에 대한 프리젠테이션 작성을 원활히 할 수 있도록 한다.

ABSTRACT

The presentation of query results is usually made with an external tool or a report generator but, because the methods of preparing and storing presentations have not been standardized, there are many difficulties for other applications to use query results. Thus, it is necessary for a multimedia data query language to define presentation in a standardized method. In this paper, we designed extended SQL is based on SMIL 2.0, which support the proposed presentation model effectively. Furthermore, this study proposed methods of using query results in various multimedia applications

키워드

Query language, Database, SMIL2.0

I. 서 론

지금까지 질의 결과에 대한 프리젠테이션은 일반적으로 외부 툴이나 리포트 작성기를 통해 이루어지고 있는데, 프리젠테이션을 작성하는 방법이나 저장 방법 등이 표준화되어 있지 않기 때문에 다른 응용에서 질

의 결과를 사용하는 데 많은 어려움이 따른다. 따라서 멀티미디어 데이터를 질의하는 질의어에서 표준화된 방법으로 프리젠테이션을 정의할 수 있는 방법이 필요하다.

멀티미디어 데이터베이스 질의어에서 프리젠테이션을 지원하는 방법으로는 기존의 구문에 프리젠테이션

* 동의대학교 컴퓨터-소프트웨어공학부
** 신라대학교 컴퓨터정보공학부

을 위한 새로운 구문을 추가하는 형태가 일반적이데, 이는 프리젠테이션을 위해 새로운 질의어를 디자인하는 방법에 비해 사용자가 새로운 질의어를 배울 필요가 없으며, 기존의 질의어의 장점을 그대로 살릴 수 있기 때문이다[1, 2, 3, 4, 5].

따라서 본 논문에서는 W3C (World Wide Web Consortium) 의 멀티미디어 프리젠테이션 표준인 SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) 2.0 을 기반으로 SQL을 확장하여 멀티미디어 데이터에 대한 사용자가 질의와 질의결과에 대한 프리젠테이션 작성을 원활히 할 수 있도록 한다.

II. SMIL 2.0

SMIL 1.0은 웹 상에서 미디어들의 시간관계와 공간 관계를 표현할 수 있고 다양한 미디어들을 대상으로 한다는 측면에서 가상강의, 인터넷 방송 등의 화면 구성 등에 널리 사용될 수 있는 가능성을 제시하였다. 특히 SMIL은 XML(Extensible Markup Language) 응용의 한 분야로서 XML의 구조적 특징을 그대로 따르기 때문에 표준화된 형태로 내용을 기술할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 SMIL 1.0은 구조적인 어려움과 화면 효과 등의 기능 부족으로 인해 널리 사용되지는 못하였다[6].

SMIL 1.0의 이러한 단점을 극복하고 사용성을 증대시키기 위해 1999년, W3C에서는 두 번째 동기화 멀티미디어 워킹 그룹을 구성하고 SMIL 2.0의 개발에 착수하여 1999년 8월에 첫 번째 워킹 드래프트 (working draft)를 시작으로 지금까지 모두 세 번의 워킹 드래프트를 발표하고 지난 2001년 8월에 최종 권고안 (Recommendation)이 나온 상태에 있다. SMIL 2.0은 기본적으로 SMIL 1.0과의 호환성을 유지한 상태에서 확장되었으며, 1.0이 가지고 있던 구조적, 기술적 문제점을 보완하였다[7].

SMIL 2.0은 SMIL 1.0에 비해 일단 외형적으로 권고안 문서의 분량 면에서 큰 차이가 나며 기본적으로 DOM을 사용하는 형태로 내용을 수정하였다.

SMIL 2.0은 기본적으로 SMIL 1.0의 전체적인 구조를 유지하면서 필요한 기능을 추가한 형태로 작성되었는데, 문서의 기능요소를 10가지 기본 모듈로 나누고 각 모듈에 해당하는 기능 요소들을 설명하고 있다.

III. 프리젠테이션 모델링

3.1 멀티미디어 객체 모델링

멀티미디어 데이터를 처리하기 위해서는 처리 대상이 되는 멀티미디어 객체들의 종류를 정의해야 한다.

본 논문에서는 멀티미디어 객체 클래스로 Text, Animation, Audio, Image, Video, Textstream 등을 정의하고 각 객체 클래스에서 공통적으로 사용하는 공통 속성들을 추출하여 media 클래스로 정의한다. 본 논문에서 정의한 객체 클래스는 SMIL 2.0의 media element에서 정의된 미디어들을 기반으로 한다[7].

본 논문에서 정의한 멀티미디어 객체 클래스들은 데이터베이스에서 미디어 데이터를 저장하기 위한 객체 형으로 확장되어 멀티미디어 데이터베이스를 구축할 때 사용된다.

3.2 시간 배치 (Temporal layout) 모델링

SMIL 2.0에서는 기본적인 시간 관계 표현을 위해 순차관계를 나타내는 <seq>, 병렬관계를 나타내는 <par>, 그리고 배타적 시간 관계를 나타내는 <excl> 등의 엘리먼트를 제공하고 있는데, 본 논문에서도 위의 세 가지 기본 시간 표현 방법을 사용한다.

미디어에 대한 상세 시간정보들은 위의 기본 시간 관계를 가지는 미디어들을 나타내는 엘리먼트의 속성을 통해 나타내는데, 여기에는 시간 관계에 참여하는 미디어들의 식별자 (ID) 와 지속시간을 나타내는 dur 그리고 동기화 위치를 나타내기 위한 begin, end, 반복 횟수를 나타내는 repeatCount, 최소 시간을 나타내는 min, 최대 시간을 나타내는 max 등의 속성 등이 있다.

아래 [그림 1]은 이들 속성을 사용하여 미디어들의 시간관계를 SMIL 2.0으로 표현한 예이다.

```

<par>
  
  
  <excl id="ex1">
    <text src="text1.html" begin="img1.activeEvent"
      dur="25s" />
    <video src="video1.mpg
      begin="img2.activeEvent" />
  </excl>
  <audio src="aud.mp3" repeatCount="3">
</par>
    
```

그림 1. 미디어 들의 시간관계를 SMIL 2.0으로 표현한 예
Fig. 1. Example of temporal relations of media in SMIL 2.0

3.3 공간 배치 (Spatial layout) 모델링

SMIL 2.0에서는 일정한 영역을 가지는 REGION을 정의한 다음 미디어 객체들은 정의된 REGION 내에 위치하도록 하는데, REGION은 top, left, width, height 등의 속성을 통해 region의 위치를 정한다.

정의된 각 REGION들은 topLayout이라고 불리는 최상위 윈도우에 위치하게 되는데, SMIL 2.0에서는 여러 개의 topLayout을 정의해서 사용할 수 있다.

미디어 객체가 정해진 창에 위치할 때, 이미지나 비디오와 같이 자체 크기 속성을 가지는 미디어 객체일 경우 창의 크기에 따라 미디어 객체의 크기를 어떠한 형태로 변환 시켜야 할지를 정의할 필요가 있다. SMIL에서는 "hidden", "fill", "meet", "slice", "scroll" 등의 속성 값을 통해 크기변화를 지정한다.

위상 관계들 중에서 겹침(overlap)과 포함(contain) 동일(equal) 등의 위상 관계는 화면상에 두 개의 미디어가 겹치는 부분이 있는 경우이다. 이때는 겹치는 부분에 어느 미디어의 내용을 표시할 것인지를 정의할 수 있어야 한다. SMIL에서는 미디어가 놓일 창의 화면 표시 순서를 기술할 수 있는 z-index 속성을 지원한다. 화면에 창을 출력할 때에는 z-index 값이 작은 순서대로 출력함으로써 출력될 창에 미디어가 중첩(overlap) 될 때 어느 미디어를 사용자에게 보여줄 지를 정할 수 있다.

IV. SMIL 2.0에 기반한 SQL의 확장

4.1 멀티미디어 프리젠테이션을 위한 구문 정의

본 논문에서 기존의 SQL 구문 형식을 그대로 유지하면서 새로운 구문인 present절을 추가하여 프리젠테이션을 표현한다.

추가할 프리젠테이션 절은 [그림 2]와 같이 미디어의 공간 배치를 정의하는 SLAYOUT절과, 시간 배치를 정의하는 TAYOUT 절로 구성된다.

```
<present> ::= [<slayout>] <tlayout>
```

그림 2. 프리젠테이션 절의 정의
Fig. 2. Composition of present clause

프리젠테이션 구문에서는 프리젠테이션 될 미디어

를 지칭하기 위해 명시적 식별자를 사용한다. 명시적 식별자는 질의 결과로 추출된 미디어 각각에 대해 부여하는데, 이를 위해서는 [그림 3]과 같이 기존의 select절을 확장하여 사용자가 멀티미디어 데이터에 대해 명시적 식별자를 부여할 수 있도록 한다.

```
<select_stmt>:=SELECT (<att_list>) {,<att_list>}  
<att_list> = <att_name> ["/:"<id>]
```

그림 3. select 절의 확장
Fig. 3. Extension of Select clause

4.2 공간 배치를 위한 질의어 확장

본 논문에서는 미디어 객체의 공간 배치를 기술할 수 있는 구문으로 SLAYOUT 절을 정의한다.

SLAYOUT 절에서는 먼저 화면의 크기를 정할 수 있는 TOPLAYOUT과 미디어가 놓일 창인 REGION을 정의한다. TOPLAYOUT절에서는 화면의 크기를 나타내는 width, height속성과 바탕색을 지정할 수 있는 bgcolor 속성과 TOPLAYOUT의 고유 식별자인 tid 등이 정의되며, REGION에서는 REGION이 속할 TOPLAYOUT의 tid와 자신의 고유식별자인 RID와 함께 left, top, width, height 등의 크기 정보와 배경색을 나타내는 bgcolor, 그리고 창의 활성화 순서를 결정하는 zindex, 크기 조정 방식을 결정하는 fit 등이 정의된다.

[그림 4]는 화면의 배치를 결정하는 SLAYOUT 절의 문법을 BNF 표기법으로 나타낸 것이다.

```
<slayout> ::= SLAYOUT <slayout_spec>  
<slayout_spec>  
    ::= [<root_region>],<region_spec>{,<region_spec>}  
<root_region>  
    ::= TOPLAYOUT( [<tid>, <title>,<,>] <width>,<height>  
    [<bgcolor>] )  
<region_spec>  
    ::= REGION( [<tid>,<,>] <rid>,<left>,<top>,<,>  
    <width>,<height> [<bgcolor>] )  
    [ZINDEX=<priority>] [FIT=<fit>]  
<tid> ::= TID "=" <string>  
<rid> ::= RID "=" <string>  
<title> ::= TITLE "=" <string>  
<fit> ::= fill | hidden | meet | scroll | slice  
<bgcolor> ::= BGCOLOR "=" <color-value>  
<priority> ::= <number>  
<color-value> ::= <RGB-value> | <color-name>
```

그림 4. SLAYOUT절의 정의
Fig. 4. Composition of SLAYOUT statement for spatial layout

4.3 시간 배치를 위한 질의어 확장

멀티미디어 데이터의 시간 배치를 위해 TLAYOUT 절을 정의하고 이를 질의어에 추가함으로써 사용자가 결과에 대한 시간 배치를 정의할 수 있도록 한다.

TLAYOUT 절은 [그림 5]와 같이, 미디어 자체의 시간 속성과 출력될 창의 위치를 정하는 SHOW 절과 미디어간의 동기화 관계를 정의하는 SYNC 절로 나눈다.

```
<tlayout> ::= SHOW <show_spec>
           [SYNC <sync_spec>]
```

그림 5. TLAYOUT절의 정의
Fig. 5. Composition of tlayout clause

SHOW 절에서는 추출된 객체들이 화면상에 얼마동안 나타날 것인지를 결정한다. 먼저 추출된 객체들이 놓일 미디어 창을 지정하기 위해 "ON" 키워드와 지속 시간을 나타내는 "DURARION", 지연시간을 정의하는 "DELAY", 반복횟수를 나타내는 "REPCNT", 최소시간과 최대시간을 나타내는 "MIN", "MAX" 등을 정의한다.

[그림 6]은 SHOW절의 문법을 BNF표기법으로 나타낸 것이다.

```
<show_spec> ::= <media_spec> | {,<media_spec>}
<media_spec> ::= <media_id> "ON" <region_id>
               [<delay>][<duration><repcnt><min><max>]
<delay> ::= DELAY "=" <time>
<duration> ::= DURATION "=" <time>
<repcnt> ::= REPCNT "=" <number>
<duration> ::= MIN "=" <time>
<duration> ::= MAX "=" <time>
```

그림 6. SHOW절의 정의
Fig. 6. Composition of SHOW statement

SYNC 절은 SHOW 절에서 정의된 객체들의 시간관계를 기술한다. 위에서 정의한 시간 관계 본 논문의 시간 배치 모델링에서는 시간 관계를 병렬 관계, 순차 관계의 두 가지 형태로 정의하고 있는데, 병렬 관계와 순차 관계를 질의어에서 표현하기 위해 PAR, SEQ, EXCL 키워드를 정의한다.

아래 [그림 7]은 SYNC절의 문법을 BNF로 표현한 것이다.

```
<sync_spec> ::= {<seq_spec> | <par_spec> | <excl_spec>}
<seq_spec> ::= SEQ(<media_id>, {<media_id>}, <time>)
<par_spec> ::= PAR(<media_id>, {<media_id>}, <time>)
               [<special_keyword>]
<excl_spec> ::= EXCL(<media_id>, {<media_id>}, <time>)
```

그림 7. SYNC 절의 정의
Fig. 7. Composition of SYNC statement

이상에서 멀티미디어 데이터를 질의하기 위해 멀티미디어 객체 형을 정의하고 질의어 상에서 결과로 추출될 객체의 프리젠테이션을 정의할 수 있도록 SQL을 확장하였다.

4.4 MMSQL2의 질의 예

본 논문에서 정의한 확장 데이터베이스 질의어 문법을 사용해서 멀티미디어 데이터베이스에 질의하기 위해 작성한 질의 예는 아래와 같다.

```
select t.Title.Content : i1,
       t.Lecture.Content : t1,
       t.Mvideo.Content : v1,
from lecture t
where t.Mtitle = "SMIL"
slayout toplayout(400, 400, bgcolor=white),
         region(r1, 10, 10, 200, 200) fit=slice,
         region(r2, 20, 160, 200, 240) fit=meet,
         region(r3, 250, 200, 200, 170) fit=scroll
show i1 on r1 delay=2 duration=50 repcnt=2,
     t1 on r2 duration=100,
     v1 on r3 delay=2 duration=100,
sync PAR(image1, text1, 0) END
     PAR(image1, video1, 3) END
```

```
<smil xmlns=
"http://www.w3.org/2000/SMIL20/CR/Language>
<head>
<layout>
<topLayout width="400px" height="400px"
backgroundcolor="white">
<region id="r1" left="10" top="10" right="200"
bottom="200" fit="slice" />
<region id="r2" left="230" top="10" right="20"
bottom="200" fit="meet" />
<region id="r3" left="10" top="220" right="30"
bottom="50" fit="scroll"/>
</topLayout>
</layout>
</head>
<body>
<par>


<text id="t1" region="r3" src="lecture.txt" begin="2s"
dur="100s"/>
</par>
</body>
</smil>
```

그림 8. 질의 예
Fig. 8. Example of query and final SMIL document obtained.

V. 결론

본 논문에서는 멀티미디어 프리젠테이션을 위하여 멀티미디어 객체를 화면에 보여줄 때 미디어 객체들간에 존재하는 시간 관계와 공간 관계를 모델링하고, 제안하는 프리젠테이션 모델을 효과적으로 지원할 수 있도록 SQL을 확장한 MMSQL을 설계하고 질의 처리기를 구현하였다. MMSQL은 사용자가 보다 쉽게 사용할 수 있도록 SQL을 확장하는 형태로 설계하였으며, SQL 구문의 수정을 최소화하여 기존의 질의 처리기를 그대로 사용할 수 있게 함으로써 개발이 용이하도록 하였다.

MMSQL의 질의 결과는 W3C의 멀티미디어 프리젠테이션 표준인 SMIL 문서로 제공되므로, 널리 배포되어 있는 기존의 SMIL 플레이어들을 통해서 결과를 프리젠테이션할 수 있으며 다양한 멀티미디어 응용에서 결과를 사용할 수 있다.

본 논문의 결과인 멀티미디어 프리젠테이션 모델, 그리고 이를 지원하는 MMSQL은 응용 시스템의 하부 구조인 데이터베이스 시스템의 측면에서 범용 모델을 제공하고자 하는 목적으로 개발되었기 때문에, 다양한 멀티미디어 응용 시스템에서 그대로 적용할 수 있다.

현재 개발된 MMSQL은 SMIL 2.0의 모든 spec.을 지원하지 않고 있다. 따라서 향후 더 많은 spec.을 지원할 수 있도록 확장할 예정이다.

참고문헌

- [1] Hacid, M., Declair, C., Kouloumdjian, J., "A database approach for modeling and querying video data", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 12 No. 5, pp. 729 -750, Sept.-Oct. 2000
- [2] Nepal, S., Ramakrishna, M.V., "Query processing issues in image (multimedia) databases", Proceedings., 15th International Conference on Data Engineering, pp. 22 -29, 1999
- [3] Graciela Gonzalez, Chitta Baral, Amarendra Nandigam. "SQL+D: Extended Display Capabilities for Multimedia Database Queries", University of

Texas at El Paso Dept. CS, ACM Multimedia 98 - Electronic Proceedings. 1998.

- [4] S.Adali, K.S.Candan, V.S.Subrahmanian, "Advanced video information system: Data Structures and query processing", ACM Multimedia Journal, 1995.
- [5]. 이중화, 멀티미디어 프리젠테이션을 위한 데이터베이스 질의어 설계, 정보과학회 논문지 제 9권 제 2호 pp.213-225 2003.4
- [6]. W3C, Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification, <http://www.w3.org/TR/REC-smil>, 1998.
- [7]. W3C, Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 2.0 Specification, <http://www.w3.org/TR/REC-smil20-20010807>, (2001)

저자소개

이중화(Jung-hwa Lee)



1992 부산대학교 전자계산학과 (이학사)
1995 부산대학교 전자계산학과 (이학석사)
2001 부산대학교 전자계산학과 (이학박사)

2002.3 - 현재 동의대학교 컴퓨터-소프트웨어 공학부 교수

※관심분야 : 데이터베이스, XML, 시맨틱 웹

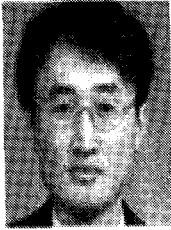
문경희(Kyong-hi Moon)



1993 부산대학교 전자계산학과 (이학사)
1995 부산대학교 전자계산학과 (이학석사)
2002 포항공과대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

2004~현재 : 신라대학교 컴퓨터정보공학부 교수

※관심분야 : 기계번역, 시맨틱웹, 데이터베이스



윤홍원(Hong-won Yun)

1986년 부산대학교 계산통계학과
졸업(학사)
1990년 한국외국어대학교 경영정
보대학원 전자계산학과(이
학석사)

1998년 부산대학교 대학원 전자계산학과(이학박사)
2003년~2004년 North Carolina State University
 객원교수
1996년~현재 신라대학교(구.부산여자대학교) 컴퓨터
 정보공학부 교수
※관심분야 : 데이터베이스 시스템, 시간 데이터베이
 스, 인터넷 컴퓨팅