

TSR 트리를 이용한 멀티미디어 프리젠테이션

김 찬홍, 박 유현, 이 중화, 김 경석

부산대학교 전자계산학과

Multimedia Presentation using TSR Tree

Kim Chanhong, Park Yoohyun, Lee Junghwa, Kim Kyongsok

Dept. of Computer Science, Pusan National Univ.

요약

멀티미디어 데이터베이스 시스템에서 프리젠테이션은 질의 결과 멀티미디어 데이터들을 처리하여 사람이 인식할 수 있는 형태로 사용자에게 보여주는 것을 말한다. 멀티미디어 데이터간에는 시간적인 관계와 공간적인 관계가 존재하고, 이 두 관계는 상호 긴밀히 연관되어 있으므로, 시간 관계와 공간 관계를 통합적으로 표현할 수 있는 기법이 필요하다. 특히, 여러 미디어들이 시간적으로 관계를 가지고 공간적으로 겹치는 관계에 있을 때, 서로 간의 앞/뒤 관계가 중요하므로 본 논문에서는 시간 관계와 공간 관계를 통합적으로 표현하여 프리젠테이션 할 때에 사용자가 제시한 미디어의 앞/뒤 관계를 동적으로 나타낼 수 있는 TSR (Temporal and Spatial Relationship) 트리를 제안한다.

1. 서론

멀티미디어 데이터베이스 시스템 (multimedia database systems) 은 텍스트, 그래픽, 이미지, 오디오, 비디오와 같은 멀티미디어 데이터를 관리하는 시스템이다. 멀티미디어 데이터베이스 시스템에서 프리젠테이션은 질의의 결과 멀티미디어 데이터들을 처리하여 사용자가 원하는 형태로 보여주는 것을 말한다. 프리젠테이션 될 멀티미디어 데이터는 보여질 시간 정보와 공간 정보를 가지므로, 이들 간에는 시간 관계(temporal relationship) 와 공간 관계(spatial relationship) 가 존재한다. 따라서, 프리젠테이션을 효율적으로 표현하고 처리하기 위해서는 시간 관계와 공간 관계를 효과적으로 표현하고 처리할 수 있는 기법이 필요하다. 특히, 공간 관계는 시간 관계에 의존적이므로, 이 두 관계는 함께 고려되어야 한다. 하지만, 지금까지의 연구들 대부분은 시간 관계와 공간 관계들을 따로 연구하고 있다. 시간 관계에 관한 연구들은 대부분 Allen[1]의 13가지 시간 관계 모델에 기반하고 있으며, 공간 관계를 다루고 있는 연구들은 대부분 공간 좌표를 이용하는 방법을 사용하고 있다. 소수의 몇몇 연구에서는 방향, 거리등의 위치 관계 등을 이용하여 다양한 공간 관계를 표현하기도 하나, 사용자는 프리젠테이션에서 미디어가 서로 겹쳤을 때의 앞/뒤 관계에 특히 민감하므로 이에 대한 연구가 필요하다.

따라서, 본 논문에서는 앞/뒤 공간 관계를 나타낼 수 있는 공간 관계를 새로이 정의하고, 시간 관계와 공간 관

계를 통합하여 표현하는 TSR 트리를 제안한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 프리젠테이션의 시간 관계와 공간 관계에 대한 기존의 연구들을 보고, 3장에서는 프리젠테이션을 위한 공간 관계와 시간 관계를 정의한 후, 시공간 관계의 연관성을 설명하고, 4장에서는 정의한 시공간 관계를 통합적으로 표현하는 TSR 트리를 제안하며, 5장에서는 제안한 TSR 트리를 사용하여 질의를 수행하는 과정을 설명하고, 6장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 논의한다.

2. 관련 연구

시간 관계를 표현하기 위한 방법은 기존에 많이 연구되어 왔으며, 시간 축 모델, 구간 기반 모델, 제어 흐름 기반 모델 등이 있다[2,3].

시간 축(time line)모델은 모든 미디어의 시간 관계를 시간 축 상에 설정하는 방법이고, 구간 기반 모델은 시간 간격(time interval)을 기본 단위로 미디어 개체간의 관계를 표현하는 방법으로, 대표적으로 Allen이 정의한 13가지의 시간 관계[1] 가 있다.

제어 흐름 기반 모델은 제어 흐름에 기초한(control flow-based) 표현 모델로서 프리젠테이션이 미리 정해진 시점들에서 동기화 되는 방법이다.

공간 관계를 표현하기 위한 방법들에 대한 연구들은 좌표로서 미디어를 공간상에 배치하는 방법과 좌표와 위치 관계를 사용하여 미디어를 공간상에 배치하는 방법[2]

들이 있다.

시간과 공간 관계를 함께 사용하는 방법은 시간 관계와 좌표를 이용한 방법이 대부분이며, 시간 관계와 공간 관계의 연관성은 표현하지 못하고 있다.

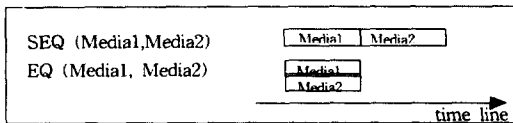
3. 프리젠테이션을 위한 시공간 관계 정의

프리젠테이션을 위한 시간 관계 및 공간 관계는 다음과 같이 정의한다.

3.1. 시간 관계 정의

미디어간의 시간 관계는 SEQ (순차 관계성) 와 EQ (병렬 관계성) 관계로 정의할 수 있다[4].

SEQ 관계는 두 미디어가 순차적으로 보이는 것을 의미하고, EQ 관계는 두 미디어가 동시에 보이게 되는 것을 의미한다. [그림 1] 은 각각의 관계를 시간 축 상에 표현하고 있다.

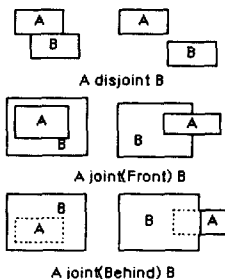


[그림 1]. 두 미디어의 시간 관계

시간 관계를 이와 같이 표현하기 위해서는 추가적으로 지연 노드(Delay node)가 필요하게되는데, 이는 한 미디어가 플레이를 마치고 나서 다음 미디어가 플레이되기까지의 지연 시간을 말한다.

3.2. 공간 관계 정의

프리젠테이션 할 때, 여러 미디어가 공간적으로 겹쳐 있다면, 이들간에 어떤 미디어가 앞에 올지 뒤에 올지는 사용자에게 특히 중요한 사항이다. 사용자가 우선적으로 보기를 원하는 미디어는 앞에 와야할 것이며, 배경으로 보기 원하는 미디어는 뒤에서 나타나야 할 것이다. 따라서 본 논문에서는 공간 관계를 [그림 2] 와 같이 3가지로 정의한다.



[그림 2] 공간 관계 정의

공간 관계는 크게 JOINT (공유) 관계와 DISJOINT (비 공유) 관계로 나누어지고, JOINT 관계는 겹쳤을 때 앞면에 오는지, 뒷면에 오는지에 따라 Front 관계와 Behind 관계로 나누어지며, 미디어간의 관계가 JOINT(Front) 가 될지 JOINT(Behind) 가 될지는 프리젠테이션 시나리오 작성 시, 사용자가 제시한 미디어의 우선

순위에 따른다.

3.3. 시공간 관계의 연관성

프리젠테이션 할 때, 시간 관계가 EQ 관계에 있는 미디어들은 JOINT 관계 또는 DISJOINT 관계의 공간 관계를 가진다. 만약, 시간 관계가 SEQ 관계에 있는 미디어들이라면, 공간 좌표에 상관없이 공간 관계를 가지지 않게 된다. 이와 같이 공간 관계와 시간 관계는 상호 연관되어 있으므로, 이 두 관계는 통합적으로 표현되어야 한다.

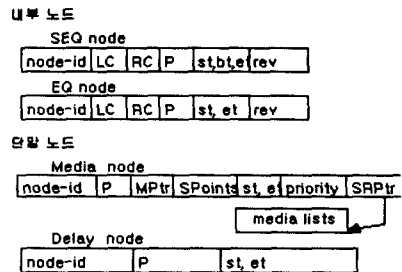
4. TSR(Temporal and Spatial Relationship) 트리

프리젠테이션에서 시간 관계와 공간 관계는 연관되어 있으므로, 이 두 관계는 통합적으로 표현되어야 한다. 제안하는 TSR 트리는 프리젠테이션을 위한 3 절에서 정의한 시간과 공간 관계를 동시에 표현하는 트리이다.

TSR 트리는 EQ 관계에서도 보여지는 시간대가 겹치는 미디어들을 찾아내서, JOINT 관계와 DISJOINT 관계를 구분하고 JOINT 관계이면, 우선 순위를 따져서 우선 순위가 자신 보다 앞인 미디어에 대한 정보를 유지하고 있어서, 프리젠테이션을 실행할 때, 스케줄러에 의해 앞에서 보여지도록 한다. TSR 트리는 모든 공간 관계를 가지고 있지 않고 시간적으로 앞서고 JOINT (Behind) 관계에 있는 미디어 정보만 가진다. 이는 자신 보다 우선 순위가 높은 미디어가 나중에 오는 경우와 자신 보다 우선 순위가 낮지만 시간상으로 앞에 오는 경우는 사용자가 원하는 우선 순위를 위배하지 않고 공간 관계를 가질 수 있기 때문에 이런 미디어들에 대한 정보는 갖고 있을 필요가 없기 때문이다.

4.1. 노드 구성

각 노드들의 구성은 [그림 3] 와 같다.



[그림 3] 시공간 관계 트리 노드 구성

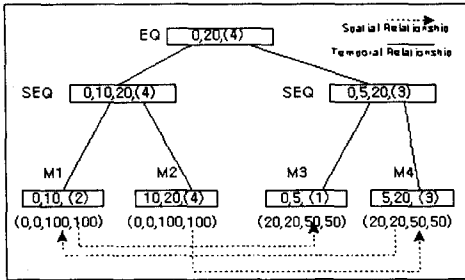
node-id는 노드 식별자이고, LC와 RC는 각각 왼쪽과 오른쪽 자식 노드를 의미한다. P는 부모노드 식별자이고, 내부 노드에서 st, bt, et는 두 자식노드의 시작 시간, 경계 시간 마치는 시간을 나타내고, 단말 노드에서의 st, et는 미디어의 시작, 마치는 시간을 나타낸다. MPtr 은 플레이 될 미디어에 대한 포인터이고, spatialPoints는 공간상의 네 좌표를 나타낸다. priority는 미디어의 우선 순위를 나타내며, SRPtr은 프리젠테이션 시, 자신의 앞으로 끄집어내어 플레이될 media들의 리스트이다.

4.2. TSR 순회 알고리즘

결과 미디어들이 M1, M2, M3, M4이고 각각의 시

간 정보, 공간 정보, 우선 순위가 다음과 같을 때, TSR 트리의 구성은 [그림 4] 과 같다.

- M1 : (0, 10), (0,0,100,100), 2
- M2 : (10, 20), (0,0,100,100), 4
- M3 : (0, 5), (20,20,50,50), 1
- M4 : (5, 20), (20,20,50,50), 3



[그림 4] TSR 트리

TSR 트리를 통해 시공간 관계 정보를 얻어내는 과정은 다음과 같다.

단계 1. 트리 구성

사용자가 제시한 시간 정보, 공간 정보와 우선 순위 정보를 사용하여 트리를 구성한다.

단계 2. 시간 정보와 우선 순위 정보 수집

트리를 postorder로 순회하면서 내부 노드에 시간 정보와 우선 순위를 기입한다. 시간 정보는 SEQ노드에는 st, bt, et를 EQ노드에는 st, et를 기입한다. 그리고, 우선 순위는 child 노드 중 낮은 것을 기입한다.

단계 3. 공간 관계 얻음

트리를 postorder로 순회하며, Media node (M) 를 만날 때 밑의 알고리즘을 수행한다.

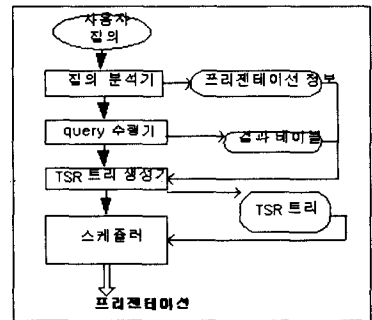
초기 실행 : 진행 상태 <- 상 방향, P node call

<p>진행 상태가 하 방향 일때,</p> <p>EQ node :</p> <pre> if (priority >> M.priority) rev = 1; LC node call; else 진행상태 <- 상방향 P node call; if (P node == null) exit; SEQ node : if (priority >> Media.priority && st == M.st && et > M.bt) rev = 1; LC node call; elseif (priority >> Media.priority && M.st < bt && M.et > bt) LC node call; else 진행 상태 <- 상 방향; P node call; if (P node == null) exit; MEDIA node : if priority >> M.priority if (FindJOINT()) media-id list에 M 추가; 진행 상태 <- 상 방향; P node call; </pre>	<p>진행 상태가 상 방향 일때,</p> <p>EQ node :</p> <pre> if (rev == 1) rev = 0; 진행 상태 <- 하 방향; 자신을 호출한 반대쪽 child node call; else if (priority >> M.priority) 진행 상태 <- 하 방향; 자신을 호출한 반대쪽 child node call; else P node call; if (P node == null) exit; SEQ node : if (rev == 1) rev = 0; 진행상태 <- 하 방향 RC node call; else P node call; if (P node == null) exit; </pre>
--	---

이때, 진행 상태는 트리를 순회하는 방향을 말하며, 함수 FindJOINT()는 DISJOINT 관계와 JOINT 관계를 구분해내는 함수로서 두 Media들의 공간 좌표들을 입력으로 받아들이며, 공간 관계가 DISJOINT이면 false를, JOINT이면 true를 리턴 한다.

5. TSR 트리를 이용한 질의 처리 과정

TSR 트리를 이용한 질의 처리 과정은 [그림 5] 와 같다.



[그림 5] TSR 트리를 이용한 질의 처리 과정

사용자가 질의를 주면, query 분석기에서는 query를 검증한 후, 프리젠테이션 정보를 따로 분리하고 query를 실행한다. 결과 미디어들은 프리젠테이션 정보와 함께, 시공간 관계 트리를 구성하고, 트리에서 구해진 미디어 노드들은 스케줄러에 의해 프리젠테이션 된다. 또한 스케줄러는 프리젠테이션 중 공간관계로 연결된 미디어를 현재 미디어의 앞면에 보여줌으로써, 사용자가 제시한 우선 순위에 맞게 앞 뒤 관계를 나타내 준다.

6. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 멀티미디어 데이터베이스에서 질의 결과 미디어의 프리젠테이션을 위한 TSR 트리를 제안했다. TSR 트리는 시간 관계와 공간 관계를 통합적으로 표현하며, 특히, 프리젠테이션 시 사용자가 제시한 미디어의 앞 뒤 관계를 동적으로 나타낼 수 있다.

현재 제안한 TSR 트리를 효율적으로 탐색하여 프리젠테이션 할 수 있는 스케줄러의 개발은 연구 중에 있다.

참고 문헌

- [1]. J.F.Allen, "Maintaining Knowledge about Temporal Intervals", Comm.of the ACM, November 1983, pp.832-843.
- [2]. 최혜길, 최승영, 유관중, "PST를 기반으로 하는 멀티미디어 프리젠테이션 모델", 한국정보처리학회 논문지 제5권 제12호, 1998년 12월, pp.3063-3075.
- [3]. R.Steinmetz, "Synchronization Properties in Multimedia Systems.", IEEE Journal on Selected Areas in Commu, Apr. 1990, pp.401-412.
- [4]. Maria A. Cobb, Frederick E. Petry, "Modeling Spatial Relationships within a Fuzzy Framework", JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE, 49(3), 1998, pp 253-266.