

멀티미디어 동기화를 위한 동적 SRT 알고리즘

正會員 洪 命 憲* 正會員 張 德 喆** 正會員 金 雨 生**

Dynamic SRT Algorithm for Multimedia Synchronigation

Myung Hui Hong*; Duk Chul Jang**; Woo Saeng Kim** *Regular Members*

요 약

새로운 멀티미디어 데이터 통합 기법은 사용자가 고수준 사용자 인터페이스를 이용하여 멀티미디어 데이터들의 통합 관계를 구성하면, 시스템이 동적으로 SRT(Synchronization Relation Tree)를 구성하고, SRT에 메시지 패싱 프로토콜을 수행하여 미디어 데이터들의 통합을 이루는 방식이다.

본 논문에서는, 사용자가 정의한 타임라인 다이어그램을 시스템이 동적으로 SRT를 생성하는 알고리즘을 제안한다. SRT를 동적으로 생성하는 알고리즘은 divide and conquer 방식과 재귀적인 알고리즘 형태로 구성하여 다양한 형태의 멀티미디어 데이터 구성에도 SRT가 생성됨을 보였다.

ABSTRACT

A new methodology of multimedia data composition generates SRT(Synchronization Relation Tree) dynamically after user composing multimedia data by using high level user interface, and processes message passing protocols to adjust multimedia data temporal composition.

In this paper, we propose SRT generating algorithm which transfer user defined timeline diagram to SRT dynamically. SRT generating algorithm is to use divide and conquer methodology and recursive programming. And prove that it generates any type of multimedia data composition to SRT.

I. 서 론

멀티미디어 정보 시스템은 비디오, 오디오, 이미

* 서울教育大學校

Seoul National University of Education

** 光云大學校 電子計算學科

Dept. of Computer Science, Kwangwoon University

論文番號 : 93-87

지, 텍스트 등과 같이 다양한 데이터를 통합하여 사용자에게 의미있는 정보를 제공하여 주어야 하기 때문에 각각의 미디어 데이터들 간에 시간적인 관계성을 추출하여 표현 순서를 결정하는 시간적인 통합(temporal composition)과 어느 시점에서 출력 매체에 멀티미디어 데이터들이 표현되는 위치를 결정하

는 공간적인 통합(spatial composition)을 효과적으로 표현하는 통합 문제가 대단히 중요하고 어려운 문제이다.

현재의 멀티미디어 정보 시스템들은 간단한 통합만을 구현한다든지 시행 착오방식을 사용하여 통합을 강제로 구현시키는 ad hoc 방식으로 주로 통합 문제를 처리하고 있는 추세이므로, 통합 문제를 근본적으로 해결하기 위한 방법이 절실히 요구되어 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.^[3, 6, 7, 9, 10]

그러나 지금까지 제안된 멀티미디어 데이터 통합 방식은 여러가지 문제들을 해결하지 못하고 있다. 첫째로, 멀티미디어 데이터들이 출력 매체에 표현되기까지의 시간으로 정의하는 준비시간(setup time)에 대한 고려가 없었다. 준비시간은 인코딩 시간, 디코딩 시간, 네트워크 지연 시간, 스케줄 시간, 데이터 전송 시간 등으로 구성되어 질 수 있다. 둘째로, 개발자나 사용자가 수행시간(run time)이 서로 다른 미디어 데이터들의 동기화를 요청할 때 통합을 이루기 위한 구체적인 방법이 제안되지 못하고 있다. 시스템이 정확히 동기화가 이루어 지지 않는 미디어 데이터들의 처리 속도를 증가 시키거나 늦춤으로써 자연스럽게 시간상의 통합을 이루는 구체적인 방법이 필요하다. 셋째로, 통합 정보를 표현하기 위하여 과거에 제안된 통합 방법들은 프로그래밍 언어나 스크립트 언어^[2, 4]를 사용해 통합을 구현하거나 또는 통합을 위한 모든 정보를 화일이나 데이터 구조로 바꾸어 시스템내에 저장해야 되는 정적(static)인 통합 방식이다.^[1, 6, 8, 11] 멀티미디어 프리젠테이션(presentation) 응용의 경우에 프로그래밍을 하지 않고 고수준 사용자 인터페이스만을 사용해 통합 문제를 동적(dynamic)으로 해결 할 수 있는 방법이 절실히 필요하다.

위와같이 멀티미디어 데이터 통합에 관한 문제점을 해결하기 위해서는 근본적으로 새로운 멀티미디어 데이터들의 통합 기법에 대한 개발이 필요함에 따라, SRT(Synchronigation Relation Tree)의 개념이 제안되었다^[5]. SRT 방식은 크게 두 단계로 데이터 통합의 문제를 해결 하고자 한다. 첫번째 단계는, 사용자가 멀티미디어 데이터들의 통합 관계를 표현하는 단계로 고수준 사용자 인터페이스인 타임 라인 다이어그램(TLD: Time Line Diagram) 편집기와 공간(space) 편집기를 이용하여, 멀티미디어 데이터들의 시간적인 관계성과 공간적인 관계성을 구성하는 단계이다. 두번째 단계는, 시스템이 멀티미디어 데이

타들의 실제적인 통합문제를 처리하는 단계로 고수준 사용자 인터페이스를 통한 사용자의 통합 요구에 대응되는 SRT를 생성하고, 생성된 SRT에 메세지 패싱 프로토콜을 수행하여 미디어 데이터들 간의 최종적인 통합을 이루는 단계이다.

지금까지 연구된 SRT 기법을 이용한 멀티미디어 데이터 통합 방식에서는 사용자의 통합 요구에 대응되는 SRT가 만들어져 있다고 가정하고 다음 단계인 메세지 패싱 프로토콜 알고리즘에 대하여 기술하였다^[5]. 본 논문에서는 사용자가 고수준 사용자 인터페이스를 사용하여 작성하는 통합 정보를 시스템이 동적으로 SRT를 생성하는 알고리즘을 제안한다. SRT 기법을 이용한 멀티미디어 데이터 통합에서 SRT를 동적으로 생성하는 알고리즘은 데이터의 통합 문제를 프로그래밍 언어나 스크립트 언어를 사용하여 표현하지 않고도 고수준 사용자 인터페이스인 편집기만을 이용하여 통합 문제를 구현할 수 있게 되는 것이다.

본 논문의 구성은 제 II 장에서는 SRT 방식에 의한 멀티미디어 데이터 통합에 관한 개요에 대하여 기술하였으며, 제 III 장에서는 SRT 생성 알고리즘 작성에 필요한 정의를 나타내었으며, 제 IV 장에서는 SRT 생성 알고리즘과, 정확성에 관한 증명, 수행 예에 관하여 기술하였으며, 제 V 장에서는 결론을 나타내었다.

II. SRT방식에 의한 멀티미디어 데이터의 통합

2.1 SRT의 구조와 개요

SRT(Synchronigation Relation Tree)는 멀티미디어 프리젠테이션을 이루는 여러 개의 장면에서 각기 하나의 장면에 대응되는 미디어 데이터들 간의 시간과 공간의 통합 관계성을 나타내는 트리 모양의 자료 구조이다. SRT는 트리 구조의 일반적인 속성을 가지고 있으며, 가지(edge)는 노드 간의 관계성을 나타내며, 노드는 내부 노드(internal node)와 단말 노드(leaf node)로 구성되어 있다.

단말 노드는 표현되어야 할 미디어 데이터를 나타내거나 지칭하게 되며 준비시간, 수행시간 등의 시간적인 정보와 공간적인 정보를 포함할 수 있다. 특수한 단말 노드로 지연(delay)을 나타내는 지연 노드도 미디어 데이터들과 같이 단말노드로 취급되어 SRT를 구성한다. 내부 노드는 멀티미디어 데이터간에 시간적인 관계성을 나타내는 노드로 EQ(equal) 노드와, SEQ(sequence) 노드의 두가지 형태가 있다. EQ

노드는 자신의 자노드가 모두 동시에 표현됨을 의미하며, SEQ 노드는 자신의 자노드가 왼쪽에서 오른쪽 방향으로 순차적으로 표현됨을 의미한다.

2.2 멀티미디어 데이터 통합

SRT를 이용한 멀티미디어 데이터 통합 방식이 첫 단계는 사용자가 미디어 데이터들의 시간적인 관계성을 나타내기 위하여 타임 라인 다이어그램 편집기와 공간적인 정보를 나타내기 위해 공간 편집기를 이용하여 미디어 데이터들의 구성을 표현하는 명시적(specification) 단계이다. 다음 단계로 시스템은 미디어 데이터들의 통합에 관한 정보를 가지고 SRT를 생성한다. 미디어 데이터를 나타내는 단말 노드는 각기 초기의 준비시간과 수행시간의 값을 가지게 되며 메세지 패싱 프로토콜을 수행하여 각 미디어 데이터의 최종적인 시작시간과 수행시간을 구하여 동기화 문제를 해결하는 스케줄(schedule) 단계이다.

2.3 TLD와 SRT의 관계

멀티미디어 프로젠티이션은 여러 개의 단위 장면(scene)으로 구성되어질 수 있으며 각 장면의 시간적인 관계는 TLD로 표현된다. TLD에서 왼쪽 끝은 한 장면의 시작점을 의미하며, 오른쪽은 장면의 종료점으로 다음 장면을 기다리는 시점이다. 그림 2-1(A)에서는 시간적인 통합을 나타내는 TLD로 M1, M2, M3는 텍스트, 이미지, 비디오를 나타내는 미디어들이다. 한 개의 미디어는 여러개의 미디어 데이터로 구성 되어 질 수 있다. 전체적인 시간에 관한 통합 정보로 수행시간이 8인 미디어 데이터 T가 먼저 수행하고 지연 시간으로 2 이후에 미디어 M2의 미디어 데이터 I1과 미디어 M3의 미디어 데이터 V가 같이 시작하고 같이 종료하며, 미디어 데이터 I1이 종료하면 끝이여 미디어 데이터 I2가 수행되어 미디어 데이터 T와 같이 종료됨을 알 수 있다. 그림 2-1(A)

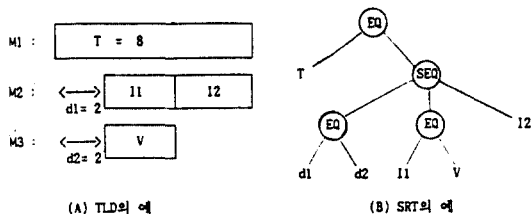


그림 2-1. TLD와 SRT의 예
Fig 2-1. Examples of TLD and SRT

에 대응하는 SRT는 그림 2-1(B)와 같이 나타낼 수 있으며, SRT 생성 알고리즘은 3장에서 기술한다.

III. SRT 생성 알고리즘 작성을 위한 기본 정의

사용자가 정의한 TLD의 미디어 데이터들 간의 시간적인 정보를 가지고 SRT를 생성하기 위해서는 주어진 TLD를 분할하여 각기 SRT를 생성하여 결합하는 divide and conquer 방식을 적용하고 이에 필요한 정의를 다음과 같이 한다.

<정의 1> i 개의 미디어(M₁, M₂, .. M_i)로 구성된 TLD를 횡적 분할 하기 위하여 다음과 같이 정의한다.

i) 두 미디어 M_i, M_j에 대하여, 두 개의 미디어 데이터인 D_{i, p} ∈ M_i(p ≠ 1), D_{j, q} ∈ M_j(q ≠ 1)의 시작 시간이 서로 같을 때, 두 미디어 M_i, M_j는 서로 Relate 되어 있다고 하며 M_i R M_j로 표시한다.

ii) TR (M_i)는 미디어 M_i와 R의 transitive 관계를 가진 모든 미디어의 집합으로 정의한다.

iii) 미디어 M_k(1 ≤ k ≤ i)가 미디어와 R 관계가 있으면 TR(M_k)에 속하는 모든 미디어 집합을 M_k의 MTR 클래스로 정의하며 MTR(M_k)로 표시하고, 미디어 M_k(1 ≤ k ≤ i)가 다른 미디어와 R 관계가 없으면 M_k만이 M_k의 MTR 클래스에 포함한다. 단, MTR 클래스에서 M_k는 유일하게 존재한다.

R의 관계성은 TLD에서 처음 시작하는 시점을 제외하고 서로 다른 미디어 데이터들 간에 시작 시간이 같을 때에, 이러한 미디어 데이터를 포함하는 미디어들간의 관계성을 나타내는 것으로 symmetric 관계를 가지고 있다.

다음과 같은 TLD₆에서는 M₁ R M₃, M₂ R M₃, M₄ R M₅의 관계성을 가지고 있고, 미디어 M₁와 transitive 관계를 구하면 다음과 같다.

$$TR(M_1) = \{M_1, M_2, M_3\}, TR(M_2) = \{M_1, M_2, M_3\}, TR(M_3) = \{M_1, M_2, M_3\}$$

$$TR(M_4) = \{M_4, M_5\}, TR(M_5) = \{M_4, M_5\}$$

TLD₆에서 MTR 클래스를 구하면 R 관계성을 가지는 미디어는 TR(M_i) 가운데에서는 1개 만을 선택하고, R 관계성을 가지지 못하는 미디어는 그 자체 미디어만을 MTR 클래스에 포함하여 3개의 MTR 클래스를 구성할 수 있다.

$MTR(M_1) = \{M_1, M_2, M_3\}$, $MTR(M_4) = \{M_4, M_5\}$,
 $MTR(M_6) = \{M_6\}$

M ₁				
M ₂				
M ₃				
M ₄				
M ₅				
M ₆				

<정의 2> i 개의 미디어(M₁, M₂, .. M_i)로 구성된 TLD_i를 종적 분할 하기 위하여 다음과 같이 정의한다.

i) 미디어 M_k(1 ≤ k ≤ i)에 존재하는 미디어 데이터 D_{k, p} ∈ M_k(p ≠ 1)와 시작 시간이 같은 미디어 데이터가 모든 미디어에 존재할 때 D_{k, p}의 시작 시점을 dissection cut이라 한다.

ii) i번째 dissection cut의 표기는 C_i로 하고, dissection cut의 왼쪽에 존재하는 미디어 데이터들의 집합을 SM_i로 하고, 오른쪽에 존재하는 미디어 데이터들의 집합을 SM_{i+1}로 표시한다.

다음과 같은 TLD₃에서 미디어 M₁에 존재하는 데이터 D_{1, 2}와 시작시간이 같은 미디어 데이터로 미디어 M₂과 M₃에 각각 D_{2, 2}, D_{3, 2}가 존재하므로 D_{1, 2}의 시작 시점을 dissection cut이라 한다. 주어진 TLD에서 dissection cut이 3개 존재하여 C₁, C₂, C₃와 같이 표기하고, dissection cut C₁에 대하여 왼쪽 미디어 데이터의 집합은 SM₁, 오른쪽은 SM₂와 같이 표시한다.

M ₁	D _{1, 1}	D _{1, 2}	D _{1, 3}	D _{1, 4}	
M ₂	D _{2, 1}	D _{2, 2}	D _{2, 3}	D _{2, 4}	D _{2, 5}
M ₃	D _{3, 1}	D _{3, 2}	D _{3, 3}	D _{3, 4}	
	SM ₁	SM ₂	SM ₃	SM ₄	
	C ₁		C ₂		C ₃

<정의 3> 강결합 TLD_i란 3개 이상의 미디어로 구성된 TLD_i(i ≥ 3)에서, MTR클래스의 갯수가 1개이며 dissection cut이 존재하지 않는 TLD_i로 정의한다.

다음과 같이 미디어의 갯수가 4개인 TLD₄에서,

MTR 클래스는 $MTR(M_1) = \{M_1, M_2, M_3, M_4\}$ 와 같이 갯수가 4개이며 dissection cut이 존재하지 않으므로 TLD₁를 강결합 TLD₁라 한다.

M ₁	D _{1, 1}	D _{1, 2}			
M ₂	D _{2, 1}		D _{2, 2}		
M ₃	D _{3, 1}			D _{3, 2}	
M ₄	D _{4, 1}	D _{4, 2}	D _{4, 3}	D _{4, 4}	D _{4, 5}

강결합 TLD_i란 어떠한 TLD_i에서 미디어 갯수가 3개 이상으로 dissection cut이 존재하지 않고, 미디어 데이터들의 시작 시점이 서로의 미디어 사이에 교차되어 존재하므로 MTR 클래스의 갯수가 1이 된다. 이러한 TLD_i는 미디어 데이터들을 횡적 분할하는 MTR 클래스나 종적 분할하는 dissection cut을 적용하지 못하는 경우이다. 이 경우는 TLD를 분할하기 위해 다음의 minimum cut 방법을 적용한다.

<정의 4> minimum cut이란 강결합 TLD에서 dissection cut을 생성하기 위하여 각각의 미디어 데이터의 시작 시점을 기준으로 분할되는 미디어 데이터의 갯수가 최소가 되도록 미디어 데이터를 분할하는 것을 말한다.

다음과 같은 강결합 TLD₄에서 dissection cut을 이루기 위하여 각각의 미디어 데이터의 시작 시점을 기준으로 미디어 데이터를 나눌 때 나누어지는 미디어 데이터의 갯수가 각각 3개, 2개, 1개이다. 최소값이 1개이므로 이 시점에서 해당되는 미디어 M₂에 있는 미디어 데이터를 나누는 것을 minimum cut이라 한다.

M ₁	x		x		
M ₂	x		x		
M ₃	x		x		
M ₄	x		x		
	3 개		2 개		1 개
	minimum cut				

IV. SRT 생성 알고리즘

4.1 SRT 생성 알고리즘의 작성

```

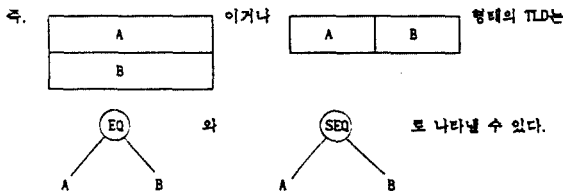
Make_SRT(TLDi){
step 1 : TLDi가 1개의 미디어 데이터인 경우
/* base 조건 */
1. 미디어 데이터 노드를 생성한 후 return
step 2 : TLDi에 dissection cut이 존재하는 경우
1. Ti←- Make_SRT(for each SMi)
2. SEQ 노드를 부모 노드로 하고 각 Ti를
   SEQ 노드의 서브 SRT 생성후 return
step 3 : TLDi에 dissection cut이 존재 하지 않는 경우
1. MTR 클래스의 갯수가 1개이면
/* 강결합 TLD의 경우 */
a) TLDi'←- Minimum_cut(TLDi)
b) Make_SRT(TLDi')
c) return
2. MTR 클래스의 갯수가 2개 이상 이면
a) Ti←-Make_SRT(for each MTR 클
  래스)
b) EQ 노드를 부모 노드로 하고 각 Ti를
  EQ노드의 서브 SRT로 생성후 re-
  turn
    
```

4.2 SRT 생성 알고리즘의 정확성 증명

SRT 생성 알고리즘인 Make_SRT() 를 이용하여 모든 TLD에 대하여 이에 대응하는 SRT가 생성됨을 induction을 이용하여 증명한다.

<정리 1> 임의로 주어진 TLD에 대하여, Make_SRT() 알고리즘을 적용하면 이에 대응되는 SRT가 항상 존재 한다.

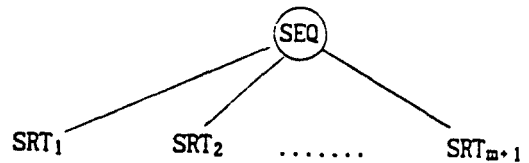
<증명> Induction Base : 미디어 데이터의 갯수 k가 2인 TLD는 EQ 또는 SEQ의 자노드로 두 개의 미디어 데이터를 가진 SRT로 구성할 수 있다.



Induction Hypothesis : n을 임의의 자연수라 하자. 미디어 데이터의 갯수 k(2 ≤ k ≤ n)인 모든 TLD에 대응하는 SRT가 있다고 가정하자.
 Induction Step : 새로운 미디어 데이터가 추가되어

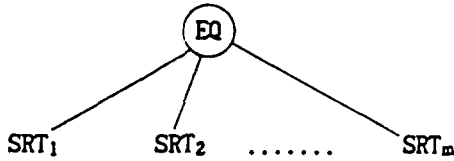
k = n + 1인 새로운 TLD가 만들어 질때, i) 새로운 TLD에서 dissection cut이 존재하는 경우와, ii) 새로운 TLD에서 dissection cut이 존재하지 않는 경우로 나눌 수 있다.

i)의 경우는, 새롭게 구성된 TLD에 미디어들 간에 공통의 시작 시간을 가지는 경우로 dissection cut을 기준으로 나눈다. 만일 dissection cut이 m개 존재한다고 가정하면, TLD를 SM₁, SM₂, ..., SM_{m+1}로 나눌 수 있으며 SM₁, SM₂, ..., SM_{m+1}에 있는 미디어 데이터 갯수의 합은 n + 1이다. 따라서 SM₁, SM₂, ... SM_{m+1}의 각각에 있는 미디어 데이터의 갯수는 n 이하이다. 앞의 가정에서 미디어 데이터의 갯수가 n 이하인 모든 TLD는 그에 해당하는 SRT를 가지므로 SM₁, SM₂, ..., SM_{m+1}에 해당되는 SRT₁, SRT₂, ..., SRT_{m+1}이 생긴다. 그런데 SM₁의 미디어 데이터 보다 SM₂의 모든 미디어 데이터는 늦게 시작하여야 하므로 SEQ 관계에 있다. 따라서, SEQ 노드의 자노드로 SRT₁, SRT₂, ..., SRT_{m+1}을 구성하면 그림과 같은 새로운 SRT가 만들어진다.



ii)의 경우는, 새롭게 구성된 TLD에 미디어들 간에 공통의 시작 시간이 없는 경우로 MTR 클래스를 구한다. 구해진 MTR 클래스의 갯수가 a) 2개 이상의 경우와 b) 1개의 경우로 나누어 보자.

a)의 경우로, 만일 새로운 TLD가 MTR₁, MTR₂, ..., MTR_m과 같이 m개의 MTR 클래스로 구성된다고 가정하면 MTR₁, MTR₂, ..., MTR_m에 있는 미디어 데이터 갯수의 합은 n + 1이다. 따라서, MTR₁, MTR₂, ..., MTR_m의 각각에 있는 미디어 데이터의 갯수는 n 이하이다. 앞의 가정에서 미디어 데이터의 갯수가 n 이하인 모든 TLD는 그에 해당하는 SRT를 가지므로 MTR₁, MTR₂, ..., MTR_m에 해당되는 SRT₁, SRT₂, ..., SRT_m이 생긴다. 그런데 MTR₁, MTR₂, ..., MTR_m 클래스에 있는 미디어들의 미디어 데이터는 동시에 시작하므로 EQ 관계에 있다. 따라서, EQ 노드의 자노드로 SRT₁, SRT₂, ..., SRT_m을 구성하면 그림과 같은 새로운 SRT가 만들어진다.



b)의 경우로, MTR 클래스의 갯수가 1개 일때 TLD를 minimum cut을 하여 T₁, T₂와 같이 두 개의 서브 TLD를 만든다. 마찬가지로 T₁과 T₂에 존재하는 미디어 데이터의 갯수는 각기 n개 이하이므로 가정에 의하여 각기 서브 SRT를 생성하여 SEQ 노드의 자노드로한 새로운 SRT가 만들어진다.

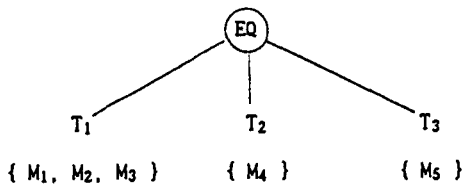
4.3 SRT 생성 알고리즘의 수행 예

SRT 생성 알고리즘의 수행예를 나타내기 위하여 그림 4-1과 같은 TLD₅가 있다고 하자. 비디오를 나타내는 미디어 M₁, 이미지를 나타내는 미디어 M₂, M₃와 텍스트를 나타내는 미디어 M₄, M₅로 구성된 TLD₅에 대하여 Make_SRT(TLD₅)를 수행하여 이에 대응하는 SRT를 생성하는 예를 보인다.

M ₁	d0	V1	V2	
M ₂	I11	I12		I13
M ₃	I21	I22	I23	I24
M ₄	T1			
M ₅	T2			

그림 4-1. TLD의 예
Fig 4-1. Exaple of TLD

1) TLD₅에서 MTR 클래스를 구하여 EQ 노드를 부모 노드로 하여 SRT를 생성한다.



2-1) 1)의 서브 SRT T₁에 대하여 dissection cut이 1개가 존재 하므로 알고리즘 step 2에 의하여 각각의

미디어 데이터의 집합을 SM₁, SM₂로 표시하고 SEQ 노드를 부모 노드로 하여 SRT를 생성한다.

M ₁	d0	V2	V3	
M ₂	I11	I14		I15
M ₃	I21	I23	I24	I25

SM₁ C₁ SM₂

2-2) 1)의 서브 SRT T₂, T₃는 미디어 데이터가 1개인 경우이므로 알고리즘 step 1에 의하여 미디어 데이터 노드 T1, T2를 생성한 후 return 한다.

3-1) 2-1)의 서브 SRT T₁에서 MTR 클래스를 구하여 EQ 노드를 부모 노드로 하여 SRT를 생성한다.

3-2) 2-1)의 서브 SRT T₂에서 MTR 클래스의 갯수가 1개이며, 미디어 갯수가 3개인 강결합 TLD이므로 minimum cut을 수행한다. 미디어 데이터들의 모든 시작 시점에 대하여 dissection cut을 이루기 위한 최소 cut의 위치를 찾아, 미디어 데이터 I12를 선택하여 I12¹과 I12²로 나누어 SEQ 노드를 부모 노드로 하여 SRT를 생성한다.

V1	V2		
I12 ¹	I12 ²	I13	
I22	I23	I24	

SM₁ SM₂

위와 같이 재귀적으로 알고리즘을 수행하여 최종적으로 생성되는 SRT는 그림 4-2와 같다.

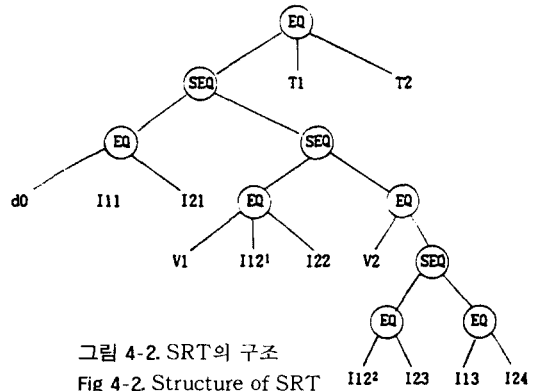


그림 4-2. SRT의 구조

Fig 4-2. Structure of SRT

V. 결 론

SRT 방식에 의한 새로운 멀티미디어 통합 기법은 고수준 사용자 인터페이스만을 이용하여 통합을 구현할 수 있는 기법으로서, 사용자가 TLD와 공간 편집기를 이용해 멀티미디어 데이터들의 통합에 대한 관계성을 나타내면, 시스템에서 미디어 데이터들의 통합 정보를 가진 트리 구조의 SRT를 동적으로 생성한 다음 메세지 패싱 프로토콜 기법을 이용하여 미디어 데이터들 간의 최종적인 준비시간과 수행시간을 구하여 통합을 이루는 기법이다.

본 논문에서는, SRT를 동적으로 생성하는 알고리즘을 제안하여 데이터의 통합 문제를 프로그래밍 언어나 스크립트 언어를 사용하여 표현하지 않고도 고수준 사용자 인터페이스인 편집기만을 이용하여 통합 문제를 구현할 수 있도록 하였다. SRT 생성 알고리즘은 주어진 TLD를 분할하여 각각에 대응하는 SRT를 구성한 후 다시 결합하는 divide and conquer 방식을 사용하였으며 이에 대한 정확성(correctness)에 관한 증명도 나타내었다.

참 고 문 헌

1. K. Fujikawa et al., "Multimedia Presentation System 'Harmony' with Temporal and Active Media," USENIX Summer, 1991. pp. 75-93.
2. S. Gibbs et al., "An Object-Oriented Framework for Multimedia Composition and Synchronization," Eurographics Multimedia Workshop, Stockholm, Apr. 1991, pp. 133-143.
3. P. Hoepnor, "Synchronizing the Presentation of Multimedia Object-ODA Extension," Eurographics Multimedia Workshop, Stockholm, Apr. 1991, pp. 19-32.

4. H. C. Kim, S. B. Eun, H. Yoon and S. R. Maeng, "Data Abstractions for Multimedia Composition and Synchronization," Proceeding of 2nd PRICAI, Sep. 1992, pp. 1079-1085.
5. W. S. Kim, E. Lim and J. Srivastava, "Timing Specification and Synchronization for Multimedia Information System," Proceedings of the IEEE Workshop on Architectural Aspects of Real-Time Systems, San Antonio, TX., Dec. 1991.
6. S. D Lee et al., "Support of Dynamic Spatial Composition for Multimedia Presentation-An ODA extension-," Proc. of 7th International Joint Workshop on Computer Communications, Jul. 1992, pp. 53-60.
7. T. D. C. Little and A. Ghafoor, "Spatial-Temporal Composition of Distributed Multimedia Objects for Value-Added Networks," IEEE Computer, Oct. 1991, pp. 42-50.
8. Y. Masunaga, "An Object-Oriented Approach to Multimedia database organization and Management," DASFA, Apr. 1989, pp.190-200.
9. T. Sato, T. H. Lim, K. Okada, "A multimedia Synchronization Model using Logic Operators," Processing of 7th International Joint Workshop on Computer Communications, Jun. 1992, pp. 69-76.
10. R. Steinmetz, "Multimedia Synchronization Techniques : Experiences Based on Different System Architectures," 4th IEEE ComSoc International Workshop on Multimedia Communications, Apr. 1992, pp. 306-314.
11. 박민규, 김한일, 조유근, "멀티미디어 화일의 구성과 응용 예," 91 가을 학술발표 논문집, 18권, 2호 한국 정보과학회, pp. 73-76.



洪命惠(Myung Hui Hong) 정회원

1977년 2월 : 서울교육대학 졸업

1984년 2월 : 광운대학교 전자계산
학과 졸업(이학사)

1986년 2월 : 한국과학기술원 전산
학과 졸업(공학석사)

1986년 3월 ~ 1991년 4월 : 한국통신
연구개발단 근무

1991년 2월 : 광운대학교 대학원 전자계산학과 박사과정
수료

1991년 4월 ~ 현재 : 서울대학교 전임강사

※ 관심분야 : 멀티미디어 데이터베이스, CAI

張德喆(Duk Chul Jang)

정회원

1974년 2월 : 고려대학교 대학원 졸업(석사)

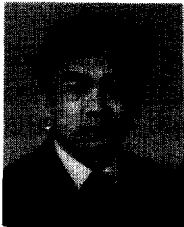
1982년 9월 : 고려대학교 대학원 졸업(박사)

1981년 3월 ~ 1982년 2월 : 미국 버클리 대학교 객원 교수

1976년 7월 ~ 현재 : 광운대학교 전자계산학과 교수

광운대학교 전자계산 교육원 원장

※ 관심분야 : DSS(Decision Support System), 소프트웨어
이 공학



金雨生(Woo Saeng Kim) 정회원

1985년 : 미국 University of Texas
at Auston(학사)

1987년 : 미국 University of Min-
nesota(석사)

1987년 ~ 1988년 : 현대전자, 제우스
컴퓨터 과장

1991년 : 미국 University of Min-
nesota(박사)

1991년 : 미국 University of Minnesota(Post Doctor)

1992년 ~ 현재 : 광운대학교 전자계산학과 조교수

※ 주 관심분야 : 멀티미디어, 실시간시스템, 객체 지향 데이
타베이스