

멀티미디어 디스플레이-시간 합성 모델 : 기업 홍보시스템에의 적용[†]

왕숙희* · 백두권**

A Multimedia Display - Time Composition Model : An Application to a Company Advertizing System[†]

Suk - Hee Wang* and Doo - Kwon Baik**

Abstract

An important modelling requirement for multimedia systems is the representation of temporal constraints among several different media that ordinarily arise in multimedia application. The multimedia system which integrates various types of data is required to express voice, image, text and graphic data with simultaneousness or an arbitrary time intervals.

The purpose of this study is to analyze the temporal relationships and synchronization among several different kinds of medium. Moreover, it proposes a Multimedia Display-Time Composition Model(MDTC Model) which guarantees a representation of any kind of temporal synchronization among more than two kinds of medium. The proposed model is applied to a company advertizing system. Finally, a multimedia authoring tool based on the MDTC Model is implemented.

† 본 논문은 1992학년도 학교법인 대림학원 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

* 대림전문대학 전자계산과 조교수

** 고려대학교 전산과학과 교수

1. 서 론

멀티미디어 정보시스템은 텍스트, 이미지, 음성(voice), 그래픽 등과 같이 저장구조와 표현방식이 서로 다른 이질매체들을 사용하여, 동시에 혹은 일정시간 간격을 두고 필요한 정보들을 효과적으로 제공하여 주는 시스템이다. 다양한 형태의 미디어로 구성된 데이터의 표현을 지원하는 시스템에서는 이질 매체 사이에 동시표현, 혹은 시간적인 우선순위 관계 표현 등 다양한 경우를 모두 수용할 수 있어야 하는데, 이러한 시간적인 표현 지원을 위해서는 시간 동기화 모델이 필요하게 된다. 시간동기화와 관련된 연구로는 1983년 J. F. Allen이 지식의 표현을 위해 시간 간격을 중심으로 시간적인 관계를 일곱가지로 분류하였다[6]. 그의 분류를 따르고 발전시킨 모델들은 시라큐스 대학의 OCPN 모델(Object Petri-Net Model)과 미네소타 대학에서 연구한 SRT(Synchronization Relation Tree) 모델 등이 있다[1,5,9]. 또한 정보처리 시스템에서의 질의 처리를 위한 함수언어를 정의한 아리조나 대학의 연구에서는 시간관계 표현을 위한 다섯 가지 오퍼레이터를 정의하여 사용하기도 하였다[5]. 그리고 ISO(International Standard Organization)의 산하 연구 그룹인 MHEG(Multimedia and Hypermedia Expert Group)에서는 동기화 형태를 여섯 가지로 구분하기도 하였다[7].

그러나 기존의 멀티미디어 데이터 동기화에 관한 연구에서는 주로 두개의 객체 간의 관계로 제한되어 있으며, 일정한 형식론(formalism)이 결여되어 있고, 실제적으로 구현된 시스템을 통하여 응용할 수 있도록 하는 점이 부족하다는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서

는 세 가지 이상의 멀티미디어 객체들 사이의 시간관계성을 분석하고, 한 시스템에서 표현하고자 하는 첫번째 미디어와 두번째 미디어 사이의 관계와, 두번째 미디어와 세번째 미디어 사이의 관계, 그리고 각 미디어의 실행시작시각과 총 실행시간만이 주어지면 첫번째 미디어와 세번째 미디어 사이의 관계를 자동적으로 검증하여 전체적인 시간동기 관계를 표현해 줄 수 있는 멀티미디어 시간-합성 모델(Multi-media Display-Time Composition Model: MDTC)을 제시하였다. 또한 제시된 모델을 활용하여 구성된 시나리오에 의한 멀티미디어 시스템의 저작방법을 기술하였으며 멀티미디어 시간-합성 모델을 제안하고, 그것을 이용한 기업 홍보시스템의 구축사례를 보였다.

제2장에서는 멀티미디어 데이터의 시간동기화 방식과 관련된 연구를 분석하였으며, 3장에서는 멀티미디어 디스플레이-시간 합성 모델에 대하여 설명하고 4장에서는 3장에서 제시된 모델에 의하여 멀티미디어 정보시스템을 구축하는 방법과 적용사례로 기업홍보 시스템의 구현에 관하여 기술하였다. 5장에서는 결론에 대하여 서술하였다.

2. 멀티미디어 데이터의 시간 동기화 방식 및 관련연구

2.1 시간 동기화 방식

멀티미디어 데이터의 시간 동기화 요구 사항은 여러 미디어로 구성된 사건(event)의 집합이 계획된 시간적 순서를 유지하게 하는 것이다. 예를 들면 멀티미디어 문서를 액세스한

경우 문서에 관련된 문자, 그래픽, 음성, 영상 정보가 동시에 시스템에 재생되어야 하고 만약 사용자가 음성 정보가 끝나기 전에 문서를 다음 장(frame)으로 넘겼다면 시스템에 나타나는 정보는 다음 장에 관련된 음성, 영상 정보로 동시에 바뀌어야 할 것이다.

기존의 멀티미디어 데이터 동기화 방식의 대표적인 방법은 첫째, 제작자가 이질 매체의 데이터들이 동기화를 이루도록 시행착오를 거쳐 데이터를 순차적으로 구성하는 저수준 방식인 물리적 데이터 인터리빙(interleaving) 방식이다. 둘째방식은 서로 다른 저장장치에 있는 미디어 데이터를 직접 나누어 저장하지 않고 시스템이 포인터 등을 이용하여 각 미디어 간을 서로 연결하여 구성하는 방식으로 일반 사용자라도 시스템에서 제공하는 각종 툴을 이용하여 동기화를 이루는 고수준 방식인 논리적 데이터 인터리빙 방식이다. 그러나 이 방식도 동기화 구현을 위해 각 미디어 데이터들의 각 샘플 단위로 조작해야 하며 시행착오를 거쳐야 하는 어려움이 있다. 따라서 사용자의 입장에서 보다 용이하게 이질 매체들 간의 포출(display) 시의 시간 동기화를 표현해주는 모델이 필요하게 되며, 형식화된 멀티미디어 시간-합성 모델을 기반으로 구현된 도구를 이용하여 구체적인 응용 시스템 구축에 사용하고자 한다.

2.2 관련 연구

미디어간의 시간적 동기화에 관해서는 여러 가지 기법이 소개되고 있으며, 또한 ISO/IEC JTC1 SC2/WG12 (MHEG : Multimedia and Hypermedia Expert Group)에서는 6가지 형태로 동기화 형태를 구분하고 있다[11]. 시간 제한성에 관한 일관성 있는 연구는 J. F. Allen

에 의하여 어떻게 순서관계가 주어지는지에 관해 연구되었다. Allen의 연구에서는 두 객체 간에 시간간격을 표현하는 일곱가지 관계를 제시하였다. 미국의 시라큐스 대학에서 연구한 OCPN 모델은 기존의 TPN (Timed Petri Net) 모델에서 시간과 자원에 관한 명세를 첨가하여 모델링 기능을 보강한 형태로 Perti-Net의 각 상태마다 출력시 요구되는 자원이나 장치(device) 데이터를 출력하는데 걸리는 시간을 명세하여 출력시에 사용하는 것이다. OCPN의 사용목적은 분류된 시간적인 관계에 따라 출력 프로세서 계층구조를 나타내고자 하는 것으로 복잡한 출력 프로세서들을 2개 단위로 묶어 그들 간의 시간관계성을 명세하고 작업을 계층적으로 이루어 하나의 트리 형태로 전체 데이터의 시간 관계를 나타내고자 하는 것이다. 이 모델의 단점은 사용자가 일부의 데이터만을 요구하거나 임의의 시점 부터 출력을 원할 때 이를 지원할 수 있는 기능이 부족하다는 점이다 [11].

켄사스 주립대학에서는 고속 네트워크 상에서 멀티미디어 데이터의 실시간 동기화에 관한 연구를 수행하였는데, 한 사용자가 다른 사용자에게 다양한 형태의 데이터를 전달함에 있어 순서를 참조하는 시간적인 표현제어 문제(temporal presentation control)의 관점에서 연구를 전개한 것이다. 여기에서는 데이터 세그먼트들의 순서를 정의하기 위하여 종속성 그래프(dependency graph)를 이용하였다. 서로 다른 타입의 데이터 세그먼트 u 와 v 를 여러 목적지로 전달하고자할 때, u 를 v 보다 먼저 전하고자 하면, 'Occurs_After'라고 하는 제약조건을 명시하여, $(u, \text{Occurs After } (v))$ 의 형태로 쓴다. 또한 텍스트와 음성(voice)을 동시에 전달하고자 할 때는, $(\text{TEXT}, \text{Occurs_After}(\text{HIGH}$

LIGHT)) and (VOICE, Occurs_After(HIGH LIGHT))로 쓴다. 또한 AND, OR 연결자를 사용하여 (u, Occurs_After(v \wedge w)) 와 (u, Occurs_After(v \vee w))와 같이 AND-OR 그래프 개념을 이용하여 표현하기도 한다[8,13]. 이 모델에서는 다양한 사용자를 개별적으로 명시해주고, 플레이하고자 하는 데이터의 시간 간격을 명세하여 사용하기 좋다는 점을 장점으로 들 수 있으나 단지 선후 관계만을 명세하였기 때문에, 미디어 간의 겹치는 부분이나, 동시시작, 개별종료, 개별시작, 동시종료 등의 다양한 경우를 표현해 줄 수가 없다[6].

서로 다른 미디어 데이터들 간의 통합관계성을 기술하는 트리구조의 데이터 구조와 미디어마다 서로 다른 준비시간과 수행시간에 대한 동기화를 이루어주는 메세지 패싱프로토콜로 구성되는 SRT(Synchronization Relation Tree)모델은 미네소타 대학에서 연구되었다[5]. SRT를 구현하기 위하여 객체지향 기법을 사용해 SRT를 클래스 계층구조로 표현하였으며, 각 클래스마다 시간과 공간의 통합을 위한 애트리뷰트(attribute)와 메소드(method) 등을 정의하였다[1,9].

위에서 살펴본 주요 모델들은 주로 두가지 미디어 사이의 선후관계, 혹은 동시관계 등을 정의하였다. 그러나 멀티미디어를 이용한 컴퓨터 응용 시스템에서는 단지 두개의 미디어 간의 선후관계나 동시관계만으로는 다양한 미디어의 동기화 문제와 시간관계성을 다 나타내줄 수가 없다. 이미지 화일을 화면에 띄워 놓은 상태에서 그 이미지의 설명을 담은 음성화일이 동시에 플레이되어야 하고, 그 내용을 요약한 텍스트 화일 또한 보여줄 수 있어야 한다. 따라서 세 미디어 사이의 시간관계 표현을 위한 '멀티미디어 디스플레이-시간 합성 모델'을 제

시하고자 한다.

3. 멀티미디어 디스플레이-시간 합성 모델

'멀티미디어 디스플레이-시간 합성 모델'은 다중 매체를 한 시스템에서 표현하고자 할 때 이질 매체 간의 시간적인 관계 표현을 지원하는 모델(Multimedia Display-Time Composition Model)로 이하 MDTC모델이라 지칭한다.

3.1 멀티미디어의 디스플레이 시간관계

지금까지 멀티미디어 객체들의 디스플레이 시간 동기를 표현하기 위해서 제안된 모델들은 단지 두 이질 미디어 객체 사이의 시간 관계성에 대한 표현 능력만을 제공하기 때문에, 실제의 많은 멀티미디어 시스템에서 요구하는 다중 이질 미디어(세가지 이상) 객체들 사이의 시간 관계성을 표현하는 데에는 많은 한계성을 가지고 있다.

본 논문에서는 다중 이질 미디어 객체에 관한 디스플레이-시간 관계로 확장하고, 시간관계성을 토대로 멀티미디어 객체에 대한 디스플레이-시간 합성 모델을 제안한다.

두 미디어 객체 사이의 시간관계를 정의하는 것은 다음 <표 1>과 같이 Allen이 제시한, 역관계를 제외한 일곱가지 시간관계성에 기초하여 전개한다[6,10,11,12].

멀티미디어의 디스플레이 시간관계의 확장을 위하여 다음을 정의한다.

정의 1: 한 미디어 객체 m의 디스플레이 시작시각과 디스플레이 종료시각을 각각 START

<표 1> 두 매체 시기의 시간 관계성

B	BEFORE	플레이될 미디어 각각에 주어진 시간간격을 둠
E	EQUAL	동시시작, 동시종료
M	MEET	시간간격 없이 sequential한 경우
O	OVERLAP	각각의 미디어가 겹치는 부분이 있되, 시작과 끝이 같지 않은 경우
D	DURING	각 미디어가 완전히 오버랩되어 포함관계를 갖는 경우(진부분집합)
S	START	각각의 미디어가 동시시작, 개별종료
F	FINISH	개별시작, 동시종료

DISPLAY(m)과 STOP_DISPLAY(m) 이라고 하자. 그러면 항상 다음의 관계가 성립한다.

$$START_DISPLAY(m) < STOP_DISPLAY(m)$$

[정의 2] 동기적 디스플레이를 요구하는 두 이질 매체를 각각 m1, m2 라고 하자. 그러면 <표 1>에서 제시한 두 매체사이의 모든 시간 관계는 다음과 같이 정의된다.

- ① 'm1 BEFORE m2' : (B(m1,m2)) 관계 ↔ STOP_DISPLAY(m1) < START_DISPLAY(m2)
- ② 'm1 EQUAL m2' : (E(m1,m2)) 관계 ↔ START_DISPLAY(m1) = START_DISPLAY(m2) and STOP_DISPLAY(m1) = STOP_DISPLAY(m2)
- ③ 'm1 MEET m2' : (M(m1,m2)) 관계 ↔ STOP_DISPLAY(m1) = START_DISPLAY(m2)
- ④ 'm1 OVERLAP m2' : (O(m1,m2)) 관계 ↔ STOP_DISPLAY(m1) > START_DISPLAY(m2) and START_DISPLAY(m1) < START_DISPLAY(m2)
- ⑤ 'm1 DURING m2' : (D(m1,m2)) 관계 ↔ START_DISPLAY(m1) < START_DISPLAY(m2) and STOP_DISPLAY(m1) > STOP_DISPLAY(m2)

$$DISPLAY(m2) \text{ and } STOP_DISPLAY(m1) > STOP_DISPLAY(m2)$$

- ⑥ 'm1 START m2' : (S(m1,m2)) 관계 ↔ START_DISPLAY(m1) = START_DISPLAY(m2) and STOP_DISPLAY(m1) < STOP_DISPLAY(m2)
- ⑦ 'm1 FINISH m2' : (F(m1,m2)) 관계 ↔ START_DISPLAY(m1) < START_DISPLAY(m2) and STOP_DISPLAY(m1) = STOP_DISPLAY(m2)

두 이질 미디어 객체 m1, m2에 대해 가능한 모든 디스플레이 시간관계들의 집합을 TR₂로 나타내기로 하자. 그러면 TR₂ = {B,E,M,O,D,S,F}가 된다.

[정리 1] 시간 관계 집합 TR₂ = {B,E,M,O,D,S,F} 이고, m1, m2 를 임의의 이질 미디어 객체라고 가정하자. 그러면 m1, m2의 디스플레이 시간관계를 tr 이라고 했을 때, 반드시 tr ∈ TR₂ 가 성립한다.

[증명] 일반성의 상실없이, 미디어 m1의 실행시작 시각은 미디어 m2의 시작시각보다 빠르다. 즉, START_DISPLAY(m1) ≤ START_DISPLAY(m2)이다. 그러므로 START_DISPLAY(m1) < STOP_DISPLAY(m2) and STOP_DISPLAY(m1) > STOP_DISPLAY(m2)가 성립한다.

PLAY(m1)=START_DISPLAY(m2) 일 때의 미디어 m1, m2의 종료시각과, START_DISPLAY(m1) < START_DISPLAY(m2) 일 때의 미디어 m1, m2의 종료시각이 갖는 모든 경우의 시간관계 표현이 집합 TR_2 의 원소로 표현되어지는 것을 보이면 된다.

- ① START_DISPLAY(m1) = START_DISPLAY(m2) 일 때,
 STOP_DISPLAY(m1) > STOP_DISPLAY(m2)의 경우는 START 관계
 STOP_DISPLAY(m1) = STOP_DISPLAY(m2)의 경우는 EQUAL 관계
 STOP_DISPLAY(m1) < STOP_DISPLAY(m2)의 경우는 START의 역관계
- ② START_DISPLAY(m1) < START_DISPLAY(m2) 일 때,
 STOP_DISPLAY(m1) > STOP_DISPLAY(m2)의 경우는 DURING 관계
 STOP_DISPLAY(m1) = STOP_DISPLAY(m2)의 경우는 FINISH 관계
 STOP_DISPLAY(m1) < STOP_DISPLAY(m2)의 경우는 OVERLAP 관계

그러므로 위에 제시되는 모든 관계 tr은 TR_2 의 원소, 즉 $tr \in TR_2$ 가 성립한다.

[정의 3] m1, m2, m3을 시간 동기 관계를 갖는 디스플레이를 요구하는 임의의 이질 미디어 객체라 하고 tr을 임의의 한 이질 동기적 디스플레이 시간 관계라 하자 ($tr \in TR_2$). 그러면 tr이 다음의 성질 즉, $tr(m1, m2)$ and $tr(m2, m3) \rightarrow tr(m1, m3)$ 를 만족할 때, tr을 transitive하다 라고 한다.

[정리 2] 이질 동기적 디스플레이 시간관계 집합 $TR_2 = \{B, E, M, O, D, S, F\}$ 의 부분집합 $SUBTR_2 = \{B, E, D, S, F\}$ 는 transitive 하다. 즉 미디어 m1과 미디어 m2가 $SUBTR_2$ 의 특정 원소의 시간관계를 갖고, 미디어 m2와 미디어 m3도 같은 $SUBTR_2$ 의 한 원소의 시간관계를 갖을 때 미디어 m1과 미디어 m3도 $SUBTR_2$ 의 한 원소에 해당 하는 시간관계를 갖는다.

[증명] $tr(m1, m2) = B$ 이고, 또한 $tr(m2, m3) = B$ 인 경우, BEFORE관계의 정의, 즉 플레이될 미디어간에 임의의 주어진 시간간격을 두는 관계이므로 미디어1과 미디어3의 시간관계도 B가 된다. 즉, $tr(m1, m3) = B$ 이다. 마찬가지로, $SUBTR_2$ 의 다른 원소 E, D, S, F도 정의에 의하여 같은 관계가 성립된다. 그러므로 subtr은 전이관계(transitivity)가 성립된다. 이때 $subtr \in SUBTR_2$ 이다.

미디어 m1, m2 사이의 관계 r1(relation 1)과, 미디어 m2, m3 사이의 시간관계 r2(relation 2)가 같을 때 미디어 m1과 미디어 m3 사이의 관계 r3은 다음 <표 2>와 같다.

모든 경우의 관계로 확장된 이질 동기적 디스플레이 시간관계들에 대한 전이관계는 다음 <표 3>과 같다.

일반적으로 멀티미디어 시스템에서, 각 이질 매체 데이터 객체들의 플레이될 경적인 시작시각, 종료시각은 중요시되지 않고, 그 보다는 이질 미디어 객체들의 상대적인 시각은 훨씬 유용하게 사용된다. 그러므로 첫번째, 두번째 미디어 사이의 관계 r1과, 두번째, 세번째 미디어 사이의 관계 r2가 정의되면, 위 <표 3>에서와 같이 첫번째, 세번째 사이의 관계 r3이 정의된다. 그러므로 r1과 r2만이 정의되어 있을 때 r3의 관계를 확인할 수 있다.

<표 2> 이진 동기적 디스플레이 시간관계표(r_1, r_2 가 같은 경우)

$tr(m_1, m_2)$	$tr(m_2, m_3)$	$tr(m_1, m_3)$
B(Before)	B	B
E(Equal)	E	E
M(Meet)	M	B
O(Overlap)	O	B/ M/ O
D(During)	D	D
S(Start)	S	S
F(Finish)	F	F

<표 3> 이진 동기적 디스플레이 시간 관계표(모든 경우) : $tr(m_1, m_3)$


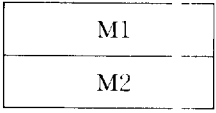

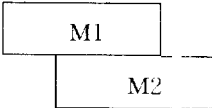
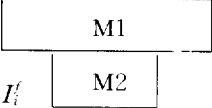
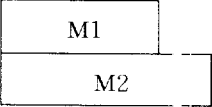
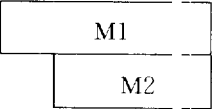
$tr(m_1, m_2) \backslash tr(m_2, m_3)$	B	E	M	O	D	S	F
Before	B	B	B	B	B	B	B
Equal	B	E	m	O	O	S	F
Meet	B	M	B	B	B	M	B
Overlap	B	O	B	B/M/O	B/M/O D/F	D/F/O	B/M/O
During	B	D	O/D/F	O/D/F	D	D	D
Start	B	S	B	B/M/O	D/F/M	S	B/M/O
Finish	B	F	M	O	D	O	F

3.2 멀티미디어 디스플레이-시간 합성(MDTC)모델

한 시스템에서 사용되는 세개의 이질 매체 관계를 고려할 때 가능한 모든 디스플레이 시간관계들의 집합을 TR_i 으로 나타내기로 하자. 그러면 관계 r_1 이 B(Before)이고 관계 r_2 가 B

인 경우를 BB로, r_1 이 B이고, r_2 가 S(Start)인 경우를 BS와 같이 표기할 때, TR_i 는 다음과 같이 위 일곱관계 중 두 관계를 추출하는 중복을 허락한 퍼뮤테이션 관계가 되므로 모두 49경우의 수를 갖는다[3,4].

$TR_i = \{BB, EE, MM, OO, DD, SS, FF, BE, BM, BO, BD, BS, BF, \dots, FS, FD, FO, FM, FE, BF\}$

관 계	그림 표현	필요 매개변수
B(Before)	I_i' 	I_i' M1 종료후 M2 시작 까지의 시간간격
E(Equal)	 T^s	$T^s \quad T^f$ 시작시각 종료시각
M(Meet)	 T^s	$T^s \quad T^f$ 시작시각 종료시각
O(Overlap)		T^s 시작시각
D(During)	 I_i'	I_i' M1 시작후 M2 시작 까지의 시간간격
S(Start)	 T^s	T^s 시작시각
F(Finish)	 T^f	T^f 종료시각

[그림 1] 시간관계별 필요 매개변수

이때, 두 매체 사이에서 플레이될 미디어 간의 간격 매개변수가 필요한 경우는, B, O, D 관계가 되고 플레이될 미디어의 시작시각과 종료시각을 나타내는 시각매개변수가 필요한 경우는 M, S, E, F 관계가 된다. 따라서 세 매체 간의 디스플레이 시간관계로 확장할 경우, 간격매개변수를 필요로하는 경우는 BB, BO, BD 등과 같이 B, O, D를 포함하는 모든 경우가되며, 시각매개변수를 필요로하는 경우는 M, S, E, F를 포함하는 모든 경우가 된다.

[그림 1]은 두 매체사이의 모든 시간관계와 각 경우에 필요한 매개변수를 보여준다.

[정의 4] 멀티미디어 디스플레이-시간 합성 (MDTC)모델 :

MDTC 모델 = $\langle M, R, I, T \rangle$

$M = \text{Media Set} = \{\text{text, image, voice, graphic, sound data object}\}$

$R = \text{Relation Set} = \{r_1, r_2\}$: 이질 매체 간의 관계

$r_1 = \text{relation}(m_1, m_2)$: 미디어 1, 2 사이의 관계

$r_2 = \text{relation}(m_2, m_3)$: 미디어 2, 3 사이의 관계

$r_1, r_2 \in TR_2$

$r_1 r_2 \in TR_3$: 미디어 1, 2와 미디어 2, 3사이의관계

$TR_2 = \{B, E, M, O, D, S, F\}$

$TR_3 = \{BB, EE, MM, OO, DD, SS, FF, BE, \dots FS, FD, FO, FM, FE, BF\}$

$I = \{I, I'\}$: 이질 매체사이의 간격

$T = \{T, T'\}$: 실행시작시각 및 종료시각

[그림 1]에서 예시된 것과 같이 표현하고자 하는 모든 경우는 각 관계별로 필요 매개변수

가 결정된다. 그러므로 세 이질 매체 사이를 고려할 때, $r_1=B, r_2=O$ 인 경우, 즉 m_1 과 m_2 사이는 B관계로 m_1 이 종료 후 m_2 가 시작될 때까지 일정시간 간격이 필요하다. 그리고, m_2 와 m_3 사이는 O관계로 m_2 시작 후 m_3 시작까지 일정시간 간격을 두고 실행되는 경우, MDTC 모델에 의한 표현식으로는 $MDTC = \{M_1, M_2, M_3, BO, I, T\}$ 가 된다.

이제까지의 기존 시간동기화 모델들은 주로 두 미디어 사이의 관계를 다루었고, 표현상의 일정한 형식론이 결여되어 있으며, 실제 응용 시스템으로의 적용이 부족하다는 것이 문제점으로 제기되었는데, 본 논문에서 제시하는 모델은 이 세 가지 결점을 모두 보완할 수 있다는 것을 장점으로 들 수 있다. 즉, 세 이질매체 사이의 관계를 일정 형식론에 의해 정의하고, 표현하며 멀티미디어 시스템 저작도구(Authoring Tool)에 이 모델을 적용함으로써 구체적인 적용방법을 보였다는 점이다. 또한 <표 3>에서 정의된대로 m_1, m_2 사이의 관계와 m_2, m_3 사이의 관계가 정의되면 자동적으로 m_1 과 m_3 사이의 관계를 확인하여 볼 수 있다는 점이다. 이 모델의 문제점으로는 사용이 복잡하다는 점인데, 그 문제는 모델의 시간관계를 관리하는 관리자(Model Manager)를 두어 세 매체사이의 관계만 결정되면 자동적으로 필요한 매개변수가 결정되도록 하여 사용자에게 대화식으로 변수값(상대적인 시간)을 입력받아 처리하도록 하였다.

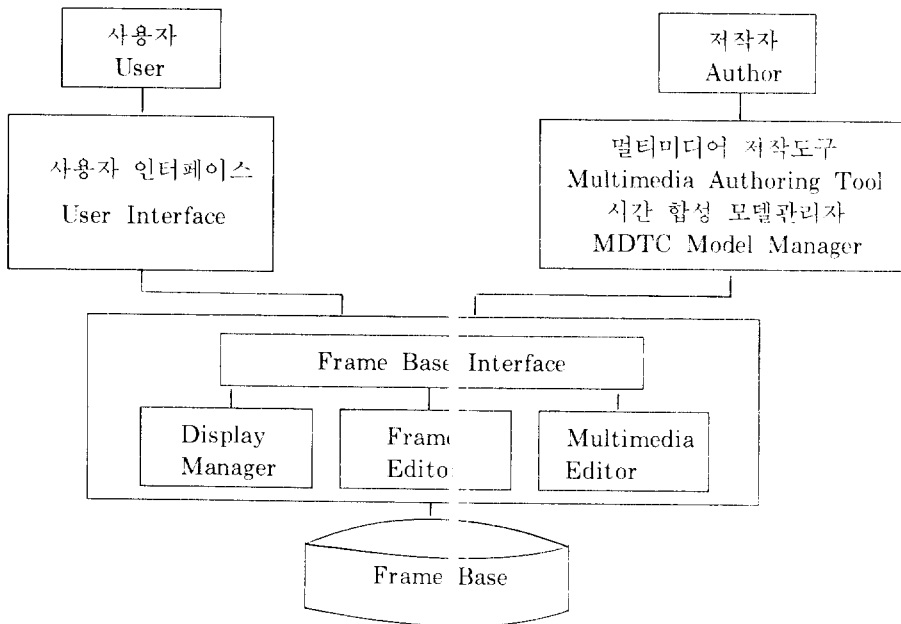
4. MDTC 모델기반 시스템 구축사례 : 기업의 홍보시스템

4.1 시스템 개발 방법

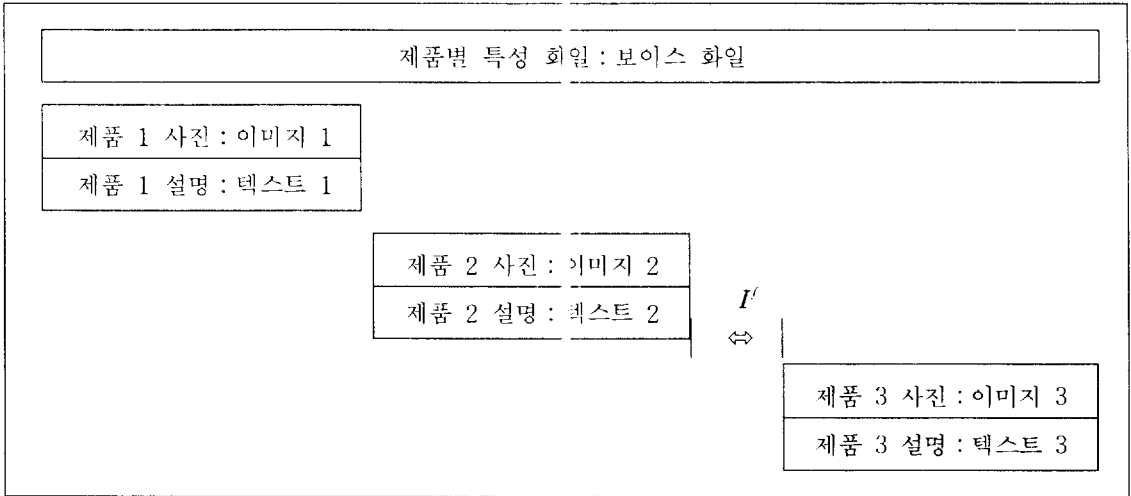
일반적으로 멀티미디어 정보 시스템은 사용자 시스템과 저작자 시스템으로 나누어 구현되어야 한다. 즉, 저작자 시스템은 사용자 시스템의 제공자로서 시스템을 구현하는 사람이 편리하게 구축할 수 있도록 프로그램 저작도구의 역할을 하게되며, 사용자 시스템은 프로그램이나 시간동기 모델 등에 대한 지식이 없이도 시스템에서 제공해주는 메뉴 등에 의해 시스템을 용이하게 사용할 수 있도록 제공되는 시스템이다. 본 논문에서 제안하는 멀티미디어 디스플레이-시간 합성 모델은 저작자 시스템에서 다양한 매체로 구성되는 복합 매체 프레임(frame)을 저작할 때, 일정한 시나리오에 의해 주어

지는 임의의 이질 매체 간의 시간 관계를 다룰 수 있는 모델이다.

MDTC 모델을 이용한 멀티미디어 정보시스템의 개발절차는 다음과 같다. 첫째, 개발하고자 하는 시스템의 시나리오를 작성하여야 하는데, 구성하고자 하는 전체적인 시스템의 프레임임과 각각의 프레임에서 사용하게될 이질 매체 데이터들에 대한 활용계획도 이 단계에서 결정된다. 둘째, 사용자 시스템에서 사용될 멀티미디어 데이터 화일을 생성하는 것으로, 이는 텍스트뿐만 아니라, 이미지, 음성(voice), 사운드 데이터 등을 처리할 수 있는 통합된 멀티미디어 편집기를 사용하여야 한다. 셋째, 시간-합성 모델 관리자가 저작자로부터 시간관계성을 대화식으로 입력받아, 모듈단위로 구성된 시간-합성 표현함수를 이용하여 프레임을 저작한다. 마지막으로 사용자 인터페이스를 이용 사용자 시스템을 구축하게 된다. 전체적인 시스템 구성도는 다음 [그림 2]와 같다.



[그림 2] MDTC모델기반 멀티미디어 저작시스템의 구성



[그림 3] 복합 매체 프레임의 디스플레이-시간 합성 도표

4.2 적용사례 : 기업의 홍보시스템 구축

멀티미디어 데이터를 이용한 기업의 홍보 시스템을 구축함에 있어, 앞절에서 언급한 개발 방법에 따른 절차는 다음과 같다.

4.2.1 시나리오 작성

기업의 홍보시스템을 저작함에 있어 '시스템 전체 개요', '기업 연혁', '인적구성', '생산제품 소개', '제품별 특성 소개' 등을 초기 선택화면에서 메뉴 바를 이용하여 선택할 수 있도록 한다. 각각의 모듈은 멀티미디어 데이터로 구성된 여러개의 복합 매체 프레임(frame)을 보유하게 된다. 특별히 '제품별 특성소개'를 예로 볼 때, 하나의 프레임은 제품을 소개하는 음성(voice) 화일과 그 제품의 사진을 스캐닝(scanning) 하여 저장한 이미지 화일과 그 제품의 특성을 요약한 텍스트 화일로 구성된다. 복합 매체 프레임의 구성은 [그림 3]과 같다.

위 [그림 3]의 도표와 같은 실행시간을 갖는

프레임의 경우, 음성(voice)과 이미지1은 START관계, 이미지1과 텍스트1은 EQUAL관계이고, 음성과 이미지2는 DURING관계, 이미지2와 텍스트2는 EQUAL관계이며, 음성과 이미지3은 FINISH관계, 이미지3과 텍스트3은 EQUAL관계이다. 따라서, MDTC 모델 표현을 이용하면 다음의 세 식으로 표현된다. 이때 START관계는 실행시작 시각변수와 총실행시간을 나타내는 매개변수 T_1 와 T_2 를 필요로 하고, EQUAL관계는 총실행시간을 나타내는 T_2 를 필요로 한다. 표현식2에서는 TEXT1과 IMAGE2는 MEET관계로서 매개변수가 불필요하게 되며, IMAGE2와 TEXT2가 EQUAL 관계이므로 IMAGE2의 총실행시간 T_2 만 정의하면 된다. 표현식3에서는 TEXT2와 IMAGE3이 BEFORE관계로서 간격 매개변수인 I' 가 필요하고 IMAGE3과 TEXT3은 EQUAL관계이므로 IMAGE3의 총실행시간 T_3 만 정의하면 된다. 이 때 음성과 텍스트3의 관계는 FINISH관계가 되는데 3장에서 정의한 각각의 시간관계

연산자와 매개변수에 의해 자동적으로 인지될 수 있다.

[표현식1] : (VOICE, IMAGE1, TEXT1,
SE, $T_1'=0$, $T_1'=35$, $T_2'=10$)

[표현식2] : (TEXT1, IMAGE2, TEXT2,
ME, $T_2'=10$)

[표현식3] : (TEXT2, IMAGE3, TEXT3,
ME, $T_2'=5$, $T_2'=10$)

[표현식1]에서 VOICE와 IMAGE1의 관계는 START관계이고, VOICE와 TEXT1의 관계는 EQUAL관계이므로 <표 3>에서 제시한 바와 같이 VOICE와 TEXT1과의 관계는 START관계가 성립되며 이는 [그림 3]의 시간-합성 도표에서 확인될 수 있다.

4.2.2 멀티미디어 데이터 화일의 생성

멀티미디어 데이터 화일을 생성하기 위해서는 통합된 멀티미디어 편집기가 필요하다. 통합된 멀티미디어 편집기는 음성(voice) 화일을 생성하기 위한 SOUND BLASTER와, 이미지 화일 처리를 위하여는 PAINT BRUSH IV PLUS를, 그리고 텍스트 화일 처리를 위한 한글 에디터를 통합하여 하나의 시스템으로 구현되었다. 통합된 멀티미디어 편집기를 이용하여 제품사진을 담은 이미지 화일을 생성하였으며, 이때 핸드 스캐너(handy scanner)가 이용되었다. 제품설명을 담은 음성(voice) 화일은 시스템에 부착시킨 마이크를 이용하여 녹음하였다 [4,5].

4.2.3 멀티미디어 디스플레이 시간-합성 모델

복합 객체 프레임은 4.2.2에서 생성된 각각의 모노 미디어 객체가 복합적으로 구성되는데 이

때, 표현하고자 하는 멀티미디어 객체의 시간 관계에 관한 내용은 소프트웨어로 구현되어 MDTC 모델 관리자가 관리하게 된다. 시스템의 저작자는 시나리오에 의한 디스플레이 시간 관계를 대화식으로 입력하게 되고, 각 관계별로 필요한 매개변수들을 입력받아 처리하게 된다. 위의 표현식에 의하여 입력된 매개변수에 의하여 구축된 시스템의 음성화일은 35단위 시간 동안 실행되며 상대 시간인 처음 0단위 시각에 제품 1의 사진을 담은 이미지와 텍스트 화일이 동시에 디스플레이 된다. 계속 음성화일이 실행되는 동안 시각 10에 제품2를 담은 이미지 화일과 텍스트 화일이 디스플레이 되고, 5 단위시간 후에 제품3의 이미지, 텍스트 화일이 디스플레이 된다. 이 “기업 홍보시스템”은 PC 486에 SOUND BLASTER 보드를 장착시키고 스피커를 연결한 하드웨어를 이용하여 C언어로 구축하였다.

5. 결 론

본 연구에서는 멀티미디어 복합 객체 간의 다양한 시간동기 표현을 지원하는 멀티미디어 디스플레이-시간 합성 모델을 제시하고 그 모델의 형식론을 제시하였다. 또한 이 모델을 이용한 멀티미디어 응용 시스템의 일환으로 기업의 홍보 시스템 구축에 적용하였다. 기존의 연구가 두 미디어 간의 관계를 주로 고려하였다면, 본 연구에서는 일반 멀티미디어 시스템의 기본적 요구사항이 되는 세가지 매체 사이의 시간 동기화 표현을 지원한다는 점과, 일정한 형식론을 갖고 있으며 멀티미디어 저작도구로의 활용을 기대할 수 있다는 점을 장점으로 들

수 있다.

본 연구의 기대효과는 멀티미디어 응용시스템의 미디어 간에 시간 동기화 표현을 간결하게 해줄 수 있는 모델의 활용으로, 멀티미디어 응용 시스템 구축이 용이해진다는 점이다.

추후 연구과제로는 모든 경우의 시간동기화를 이용할 수 있도록 시스템의 확장이 필요하다. 또한 본 시스템에서는 주로 세 미디어 사이의 관계를 이용하였으나, n개의 미디어 관계를 이용하여 음성, 이미지, 텍스트, 사운드의 네가지 미디어들의 동기화 및 시간관계성이 동시에 고려된 시스템으로의 확장도 고려되어야 한다. 또한 공간관리 연산자도 고려되어야 한다.

참 고 문 헌

[1] 김우생, 홍명희, 장덕철, "프리젠테이션을 위한 객체지향 멀티미디어 데이터베이스 설계에 관한 연구", 「'92 가을 학술발표논문집」, 한국정보과학회, 1992, pp.23-26.

[2] 박지숙, 송병호, 이규철, 이석호, "멀티미디어 데이터 모델에서의 시간적 동기화에 관한 연구", 「'91 가을 학술 발표대회 논문집」, 한국정보과학회, Vol.18, No.2 (1991), pp.51-54.

[3] 왕숙희, 백두권, 황종선, "하이퍼미디어 기반(Hypermedia-based) 지능형 CAI시스템 개발", 「교육논총」, 고려대학교 교육대학원 제21집 (1991), pp.71-85.

[4] 왕숙희, 백두권, 황종선, "시간동기화 모델에 의한 하이퍼미디어 기반 ICAI 시스템의 설계 및 구현", 「'91 추계 전산교육 연

구회지」, 한국정보과학회, 1991, pp.94-109.

[5] 윤석재, 김우생, "멀티미디어 동기화를 위한 능동적인 데이터 베이스 관리시스템", 「'93 봄 학술발표논문집」, 한국정보과학회, 1993, pp.65-68.

[6] Allen, J. F., "Maintaining Knowledge About Temporal Intervals," *Communications of the ACM*, Vol.26 (1983), pp. 832-843.

[7] Brian, D. Markey, "Emerging hypermedia Standards : Hypermedia Marketplace prepares for HyTime & MHEG," Digital Equipment Co. : USENIX-summer '91-Nashville, TN, 1991.

[8] Dimitrova, N. and F. Golshani, "EVA : A Query Language for Multimedia Information Systems", *Proceedings of Multimedia Information Systems: An International Workshop Proceedings*, 1992, pp.1-20.

[9] Kim, W. S., E. P. Lim and J. Srivastava, "Timing Specification and Synchronization for Multimedia Information Systems," Unpublished paper, Aug. 1992.

[10] Little, T. D. C., A. Ghafoor and C. Y. R. Chen, "Conceptual Data Models For Time-Dependent Multimedia Data," *Proceedings of Multimedia Information Systems*, 1992.

[11] Little T. D. C. and A. Ghafoor, "Synchronization and Storage Models for Multimedia Objects", *IEEE Journal on Selected Areas in Communica-*

- tions, Vol.8, No.3 (1990), pp.413-427.
- [12] Little T. D. C. and A. Ghafoor, "Spatial-Temporal Composition of Distributed Multimedia Objects for Value-Added Networks," *IEEE Computer*, Oct. 1991.
- [13] Ravindran K., "Real-Time Synchronization of Multimedia Data Streams in High Speed Networks", *Proceedings of Multimedia Information Systems: An International Workshop Proceedings*, 1992, pp.164-188.
- [14] Wang, S. H. and D. K. Baik, "The Temporal Relationship Model And Its Application For Multimedia Information Systems," *Proceedings of '92 International Conference On Data-Base*, 1992, pp.95-119.