

하이퍼미디어 프리젠테이션을 위한 하이퍼미디어 시스템의 설계 및 구현

Design and Implementation of a Hypermedia System for Hypermedia Presentation

박 종 훈*, 최 기 호*
(Jong-Hoon Park*, Ki-Ho Choi*)

※ 본 논문은 한국통신의 장기기초연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

요 약

본 논문에서는 하이퍼미디어 시스템에서의 시간과 공간 개념을 갖는 미디어간의 시간 관계 모델을 제시하였다. 이 모델은 노드 내에서의 미디어간 시간 진행 관계와, 내부 링크와 외부 링크로 확장된 링크에 연결된 미디어간 시간 진행 관계로 분류하였다. 내부 링크는 현재 노드가 이동 되지 않고, 목적 노드가 진행 되는 링크 이고, 외부 링크는 현재 노드가 해당 목적 노드로 이동 되는 링크이다. 이러한 시간 관계 모델을 적용하여 하이퍼미디어 프리젠테이션을 위한 하이퍼미디어 시스템을 설계하고 구현 하였다. 본 시스템은 시간 관계 정보를 갖는 노드들 생성 하고 편집 하기 위한 편집 도구와 제어기, 노드들 사이의 연관 관계를 구성하는 링크 도구, 내용 흐름을 제어하는 네비게이션 도구 등을 제공한다.

ABSTRACT

In this paper, we propose the time relation model among the media with the concept of time and space on hypermedia system. This model classifies time proceeding relations in the node and among media connected with the link which is extended to internal link (while a current node remains, a destination node of internal link proceeds) and external link(a current node is replaced by a destination node of external link). Using this model, hypermedia system for hypermedia presentation is designed and implemented. This hypermedia system provides editing tools and controllers to created and edit nodes with time relation information, link tool to construct associative relations among nodes and navigaton tool to control context flows.

*광운대학교 컴퓨터공학과
접수일자 : 1994년 8월 20일

I. 서 론

컴퓨터 내에서 표현 할수 있는 정보가 점차 발전됨에 따라, 여러가지 미디어 정보(텍스트, 그래픽, 이미

지, 비디오, 사운드와 애니메이션 등)를 통합하여 컴퓨터 화면에 나타내 줄수 있는 시스템들이 나타나게 되었고, 그중에는 멀티미디어, 하이퍼텍스트와 하이퍼미디어 시스템과 같은 정보처리 시스템이 있다. 멀티미디어 시스템은 여러가지 다양한 미디어를 처리하고, 표현 할수 있는 시스템이며, 이 분야에서 각미디어의 동기화를 위한 방법들이 활발히 연구 되어지고 있는데, 프리젠테이션의 각 미디어들을 정의하고, 각 미디어들이 서로 상대적으로 표현될 순서 관계에 관련한 다양한 논문들이 많이 발표 되고 있다.^{[1][2][3]} 그중에는 멀티미디어의 시간 관계를 13가지로 분류한 방법^[4]과 국제표준화 기구인 MHEG(Multimedia and Hypermedia information coding Expert Group)에서 멀티미디어의 동기화 관계 제시^[5]등 그외 여러가지가 있다. 하이퍼텍스트 시스템은 링크, 앵커 정보(링크의 출발 노드와 도착 노드에 관한 정보), 노드를 구성하는 정보 요소(텍스트, 그래픽, 이미지, 비디오 등)들중애, 주로 텍스트를 중심으로 정보를 처리 하는 시스템을 말하며, 하이퍼미디어 시스템은 하이퍼텍스트의 확장으로서, 텍스트외에 여러 다양한 미디어(그래픽, 이미지, 사운드, 비디오, 애니메이션 등)를 통합 처리 할수 있는 시스템이다.^{[6][7][8]} 따라서 하이퍼텍스트/하이퍼미디어 시스템은 노드와 노드를 연결해 주는 링크들의 네트워크로 구성되며, 시스템 사용자는 노드와 링크 조직을 따라 자유롭게 탐색 향해 함으로써 원하는 정보를 찾을수 있다.^{[6][8]} 현재 나와있는 하이퍼텍스트/하이퍼미디어 시스템으로는 워크스테이션 환경에서의 NoteCard등, IBM PC환경에서의 Hyperties, Guide등, 매킨토시 환경에서의 HyperCard, Intermedia등이 있다.^{[6][7]}

하이퍼미디어 기술은 사용자에게 보다 효과적이고, 능동적으로 정보를 제공해 줄수 있는 기술로 바뀌어지고 있고, 또한 정적미디어(텍스트, 그래픽, 이미지 등)와 동적미디어(비디오, 사운드, 애니메이션 등)를 통합하여 시간과 공간의 개념을 하이퍼미디어 기술에 도입 함으로서 사용자에게 최대한의 효과를 줄수 있는 하이퍼미디어 시스템에 관한 연구가 현재 국외에서 진행되고 있다.^{[9][10][11]} 각 시스템마다 미디어간의 시간 관계는 응용 목적, 시스템의 구조등 여러가지 요인에 따라 다양화 될수 있으므로, 각 미디어간의 일반적인 시간 관계외에 각시스템의 특성에 맞게 특수한 시간 관계를 개발 적용 할수도 있다. 최근 일부 실험적인 단계에서 노드와 링크에 제한적인 시간

과 공간 관계를 도입하여 하이퍼미디어 시스템을 구성한 암스테르담 하이퍼미디어 모델(AHM)^{[9][11]}이 발표되었으나, 노드내에서의 내부 링크 기능이나 노드 반복, 시간에 따른 자동/수동 노드 진행과 시간 이중 방식 지원 기능(시간에 따른 진행인 시간 ON방식과 시간 개념이 없는 진행인 시간 OFF방식)등의 다양한 시간 제어 방식이 제공 되지 못하고 있다.

따라서 본 논문에서는 하이퍼미디어의 동적인 표현과 다양한 시간 제어 방식을 위해 미디어간의 시간 관계모델을 3가지로 분류하여 제시 하고, 이를 적용하여 하이퍼미디어 프리젠테이션을 위한 하이퍼미디어 시스템을 설계 하였다.

II. 하이퍼미디어 시스템에서의 미디어간 시간 관계 모델

2.1 기존 하이퍼미디어와 제안된 하이퍼미디어의 시간 개념

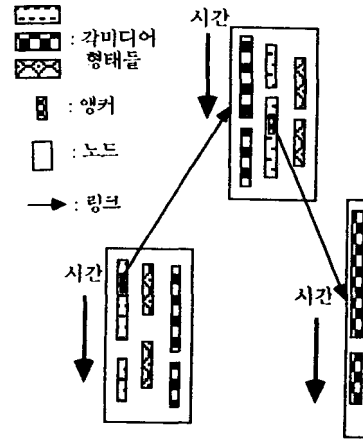


그림 1. 하이퍼미디어
Fig 1. Hypermedia

그림 1는 최근 일부 분야에서 연구 되고 있는 하이퍼텍스트와 멀티미디어를 혼합한 하이퍼미디어를 보여주고 있고, 하나의 노드는 동적, 정적 미디어들의 집합으로 구성 하고 있다. 즉 하이퍼텍스트의 링크와 노드를 갖고 있고, 노드내에 포함된 멀티미디어 프리젠테이션을 나타내고 있다. 이 모델은 두가지 부분을 나타내고 있는데, 노드와 링크를 통해 하이퍼 구조화

된 네비게이션에 관련된 부분과 정보의 멀티미디어 프리젠테이션에 관련된 부분으로 구성 되어 있다.^{[11][12]}

이러한 개념을 확장, 보완한 암스테르담 하이퍼미디어 모델(AHM)에서는 링크에 연결된 목적지의 각 컴포넌트가 어떻게 동작 되어야 하는가에 대한 정보를 복합 컴포넌트에 기술 하고 있고, 이것은 링크 컨텍스트(context)의 개념을 정의 하고 있다. 컨텍스트는 링크 동작에 의해 영향을 받는 복합 또는 단순 컴포넌트의 집합을 말한다.

링크에 대한 소스 컨텍스트는 링크 발생에 의해 영향을 받는 하이퍼미디어 프리젠테이션이고, 목적지 컨텍스트는 링크의 목적지에 도착하여 플레이될 프리젠테이션 이다. 컨텍스트 기법은 링크와 연결되어 특정 디스플레이 선택을 할수 있다. 소스 컨텍스트는 링크동작에 의해 continue, pause, replace를 할수 있다. 링크의 종류로 continue(프리젠테이션이 진행되면서 링크 정보가 동시에 진행됨), replace(새로운 프리젠테이션으로 점프하거나, 프리젠테이션 화면의 일부분을 바꾸는 기능), pause(현재 진행 프리젠테이션이 중지 되고, 링크 정보만 진행됨), 되돌아가기(프리젠테이션의 처음으로 돌아 가기) 기능을 제공하고 있고, 앵커 영역을 사용자가 클릭한후 시간에 따른 링크 정보 진행 구조를 다음과 같이 3가지로 분류 제시하고 있다.^{[9][11]}

- hidden structure : 시간 종속 데이터를 처리하는 가장 기본적인 방법으로 데이터 내부에 내부 동기화 정보가 포함 되어 있는 암시적 방법이다.

- separate structure : 여러 미디어 정보들을 각각의 블록으로 분리하고, 각 블록별로 멀티 타겟 링크를 사용하여 각 블록들간의 개별적인 동기화를 지원 한다.

- composite structure : 여러개의 미디어정보가 그룹으로 묶여, 하나의 컴포지트를 구성한다. 컴포지트 내의 시간 정보는 암시적이며, 멀티 타겟 링크를 사용하여 컴포지트들간의 개별적인 동기화를 지원 한다. 컴포지트 내의 동기화는 hidden structure이고, 컴포지트들 사이의 동기화는 separate structure를 지원 하는 혼합 방식이다.

본 논문은 그림 1의 개념을 확장 하여, 하이퍼미디어 프리젠테이션의 시간 동기화에 여러가지 노드 진행 제어 방식과 MHEG에서 제시된 동기화 방식을 포함시켰고, 링크를 다음과 같이 분류하여 시간 개념을 도입 하였다.

① 내부 링크 : 현재 노드가 이동되지 않으면서 사용자가 마우스로 앵커 영역을 클릭할때 해당 링크의 목적 노드가 시간에 따라 화면에 나타나는 링크이다. 내부 링크의 목적 노드는 내부 노드라고 하였고, 이러한 노드는 시간과 공간 개념을 도입 하여 여러 미디어가 동시에 동기화 되면서 시간에 따라 화면에 나타낸다. 내부 링크 종류는 다음과 같다.

- 단순 링크 : 하나의 앵커 영역에 하나의 미디어만 연결됨

- 다중 링크 : 동일 앵커 영역에 여러개의 단순 링크가 연결됨

- 복합 링크 : 하나의 링크에 목적 노드가 복합 노드(여러미디어를 갖는 노드)인 링크이며, 노드 진행과 관련된 시간관계가 그대로 적용 된다. 복합 링크의 목적 노드는 복합 미디어 정보와 링크(단순 링크, 다중 링크, 외부 링크) 정보가 함께 포함된다. 복합 미디어정보는 노드 정보가 표현되는 방식과 동일하며, 링크의 앵커 영역은 복합 미디어영역 내에 포함된다. 링크 처리 동작도 노드의 링크 처리 동작과 같다.

② 외부 링크 : 노드 또는 복합 링크의 목적 노드에 앵커 영역이 설정 될수 있고, 사용자가 이 앵커 영역을 클릭 할 경우, 목적 노드인 외부 노드로 이동 할수 있는 링크이다.

내부 링크들중에 복합 링크의 목적 노드는 앵커 영역을 또다시 포함 할수 있는데 이러한 링크는 목적 노드를 좀더 자유롭게 표현 하기 위해 사용되며, 이 목적 노드 내에서는 노드 정보 진행에서의 미디어간의 시간 관계가 그대로 적용된다. 본 논문은 위의 개념을 갖는 미디어간 시간관계 모델을 제시하고, 이를 적용하여 하이퍼미디어 프리젠테이션을 위한 하이퍼미디어 시스템을 설계하였다. 이러한 개념은 다음 그림 2와 같다.

그림 2에서 현재 노드인 노드 1이 시간에 따라 각 미디어가 출력 되고 있다. 출력중에 노드 1내에 사용자가 앵커 영역을 마우스로 누른다. 이 앵커 영역은 내부 링크 또는 외부 링크가 될수 있다. 만일 외부 링크일 경우 저작자가 지정한 노드4로 현재 노드의 위치를 이동 시킨다. 만약 내부 링크를 누른경우 현재 노드 1은 그대로 유지되면서 내부 노드 정보가 출력 된다. 내부 노드는 시간에 따라 출력 되고, 시간이 지나면 출력이 종료 된다. 내부 링크중 복합 링크일 경

우 원래 내용문맥에 따라 다음 노드로 이동 하게 된다. 그 기간 동안 또다시 입력을 했을 경우 위와 같은 동일한 과정을 반복하게 된다.

- 복합 노드(내부노드)대기 시간: 복합 노드 진행이 끝난후 사용자로부터 입력을 기다리는 시간으로서, 복합 노드 정보내에 있는 단순 링크, 또는 다중 링크의 시간을 우선으로 하여, 해당 링크에 대한 내부 노드 정보가 끝날때 까지 복합 노드의 종료 시간을 연기 시킨다. 또한 복합 노드 대기 시간에 사용자가 복합 노드 정보 영역내에 링크에 대한 목적 노드 정보를 보고자 할때 자동적으로 복합 노드 대기 시간이 연기 된다.

2.2.2 시간 ON 방식에서의 미디어간 시간 관계

1) 다음 노드로 진행: 사용자가 현재 노드에서 다음 노드로 진행할때 다음과 같은 방법을 선택 하도록 제공 함으로써 사용자의 이해도에 따라 진행 할수 있도록 한다.

(1) 자동 진행: 사용자가 어떤 동작을 취하지 않은 경우로서 노드가 진행할때 마지막 미디어가 T_e 를 갖고 있으면 그 미디어가 끝날때 다음 노드로 이동 시

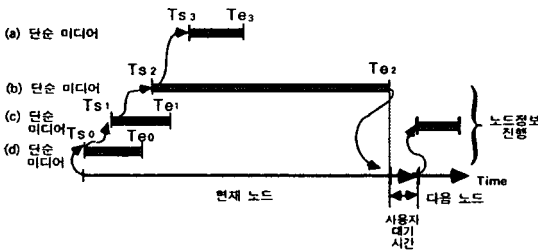


그림 4. 다음노드로의 자동적 진행
Fig 4. Automatic proceeding to the next node

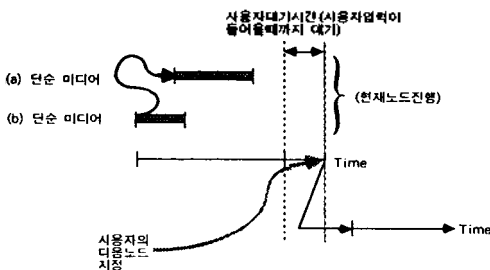


그림 5. 다음노드로의 수동 진행
Fig 5. Passive proceeding to the next node

킨다(그림 4 참조).

(2) 수동 진행: 현재 노드 진행시에는 자동 진행 방법과 동일 하다. 그러나 노드 정보가 다 출력된후 자동적으로 다음 노드로 이동 하지 않고 사용자가 다음 노드로 지정 하여야 이동 한다는 점이 다르다(그림 5 참조).

2) 노드내에서의 동시 진행: 사용자가 노드 진행중에 앵커 영역을 클릭할때 노드 정보는 그대로 진행되면서 내부 노드 정보는 마우스 입력 이후에 해당 시간이 지난후 각각 출력 된다(그림 6 참조).

3) 노드내에서 복합 링크에 의한 일시적 중지/재시작 진행: 사용자가 노드 진행중에 앵커 영역을 클릭할때 노드 정보가 중단되고, 내부 노드 정보가 출력된후 다시 원래 노드 정보가 진행 한다(그림 7 참조).

4) 노드 반복 진행: 사용자가 현재 노드를 반복해서 다시 보고 싶을 때 사용되며, 제어 흐름이 현재 노

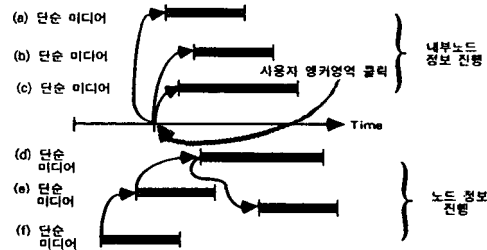


그림 6. 노드내에서의 동시 진행(노드정보진행, 내부노드 정보진행)

Fig 6. Concurrent proceeding in a node(node information proceeding, internal node information proceeding).

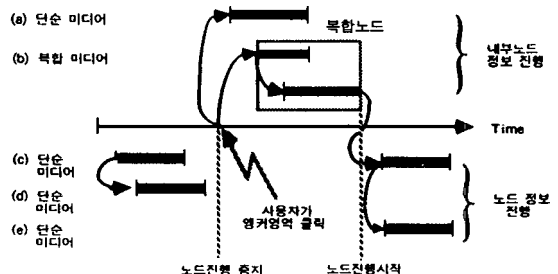


그림 7. 노드내에서 복합링크에 의한 일시적중지/재시작진행 (노드정보중지/시작, 내부노드정보진행)

Fig 7. Temporary stop/restart proceeding by the composite link in a node (node information stop/restart, internal node information proceeding).

드의 처음으로 간다(그림 8(a) 참조, 그림 8(b) 참조).

5) 노드 진행 중지/재시작: 노드 진행중에 사용자가 노드 진행 중지를 입력시키면, 현재 노드 정보 진행을 정지시키고, 다음 재시작 입력을 기다린다. 이때 사용자가 재시작 입력을 시키면 현재 노드 진행을 계속 해 나간다(그림 9 참조).

6) 단순 링크: 하나의 앵커 영역에 하나의 단순 미디어가 연결되어 있다. 이 앵커 영역을 사용자가 클릭하면 해당 관련 단순 미디어가 시간에 따라 출력된 후 종료 된다(그림 10 참조).

7) 다중 링크: 동일 앵커 영역에 여러개의 단순 미디어가 연결될수 있는 기능이다. 이앵커 영역을 사용자가 클릭하면 해당 관련 단순 미디어들이 각각 시간에 따라 출력된후 종료 된다(그림 11 참조).

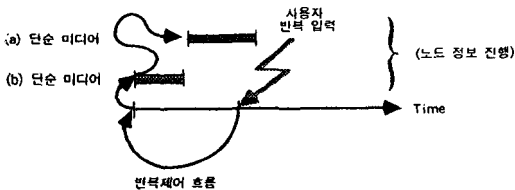
8) 복합 링크: 전체적으로 크게 링크가 하나며, 복합 노드 정보는 여러 미디어가 내부적으로 상대적 시간에 따라 연속적으로 출력 된다(그림 12 참조).

9) 노드 진행시의 링크 반복: 사용자는 링크를 계속 반복 또는 지정 반복을 설정함으로써 반복효과에 다른 이해력을 높이도록 한다. 여기서 링크는 단순 링크, 다중 링크, 복합 링크이며 이러한 링크들을 반복 진행 시킬수 있다(그림 13, 그림 14, 그림 15 참조).

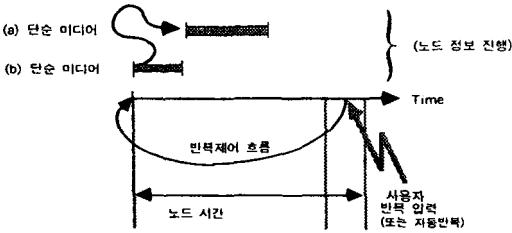
10) 복합 노드(내부 노드) 정보 영역내에서의 진행:

복합 노드 정보 영역내에 단순 링크 반복과 다중 링크 반복, 복합 노드의 반복 진행과 중지/재시작 진행을 포함시켰다. 이들의 시간 관계는 노드 진행시의 진행 과정과 유사하나, 사용자 대기 시간이 복합 노드 대기 시간으로 바뀌었다. 진행 과정은 다음과 같다.

- ① 복합 노드 정보 영역내에서의 단순 링크 진행 (그림 16 참조)
- ② 복합 노드 정보 영역내에서의 다중 링크 진행 (그림 17 참조)
- ③ 복합 노드 정보 영역내에서의 반복 진행(그림 18 참조)
- ④ 복합 노드 정보영역내에서의 중지/재시작 (그림 19 참조)
- ⑤ 복합 노드 정보 영역내에서의 외부 링크 진행 (그림 20 참조)
- ⑥ 복합 노드 정보 영역내에서의 링크 반복: 복합 노드 정보 영역내에서도 노드 진행시의 링크 반복과 동일한 동작을 수행하며, 여기서는 단지 단순 링크와 다중 링크에서 링크 반복을 취한다.
- 11) 외부 링크: 그림 21는 노드 정보 진행중에 사용자가 외부 링크의 앵커 영역을 마우스로 클릭 할때 현재 노드 진행은 중단되고, 링크된 외부 노드 정보로 노드 이동을 한다.



(a) 사용자가 현재노드 진행중에 반복하는 경우



(b) 사용자가 현재노드 전체를 반복하는 경우

그림 8. 노드반복진행

Fig 8. Repeat of a node proceeding.

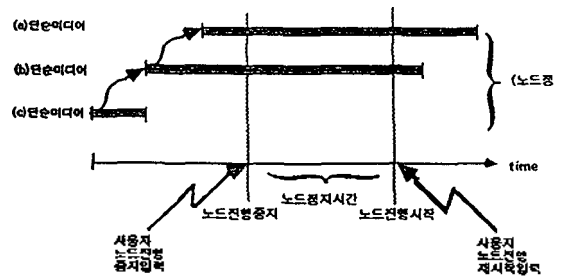


그림 9. 노드진행 중지/재시작
Fig 9. Node proceeding stop/restart.

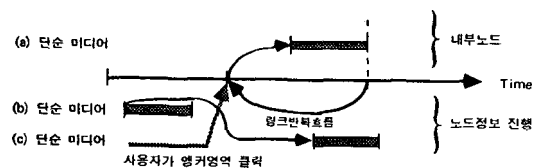


그림 10. 단순링크

Fig 10. Atomic link.

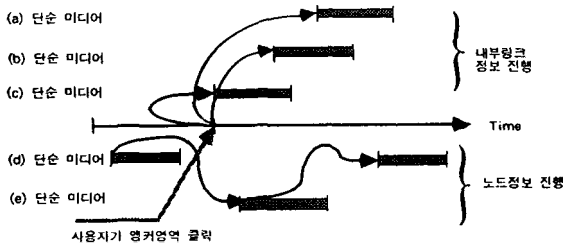
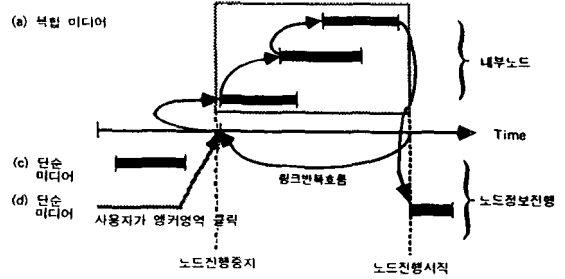
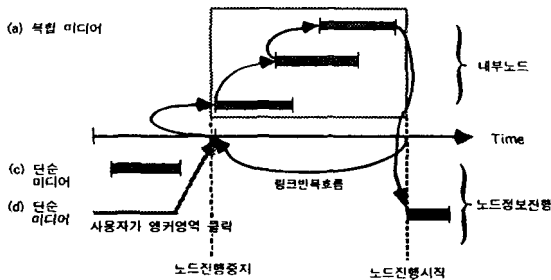


그림 11. 다중링크
Fig 11. Multiple link.



□ : 복합노드

그림 15. 복합링크반복
Fig 15. Composition link repetition.



□ : 복합노드

그림 12. 복합링크
Fig 12. Composite link.

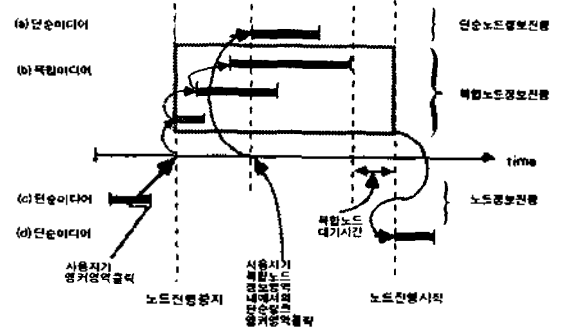


그림 16. 복합노드정보영역내에서의 단순링크진행
Fig 16. Atomic link proceeding in the composite node information area.

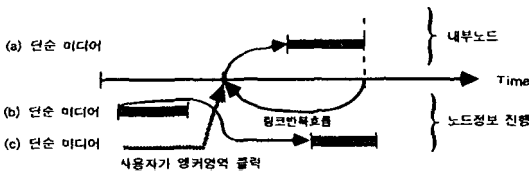


그림 13. 단순링크반복
Fig 13. Atomic link repetition.

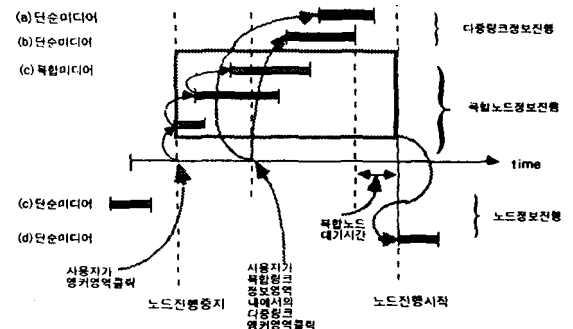


그림 17. 복합노드정보영역내에서의 다중링크진행
Fig 17. Multiple link proceeding in the composite node information area.

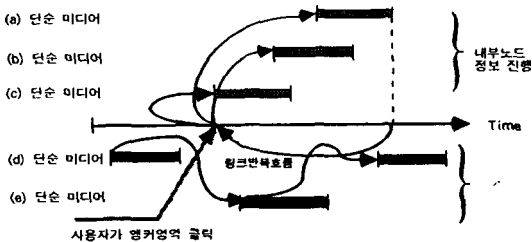


그림 14. 다중링크반복
Fig 14. Multiple link repetition.

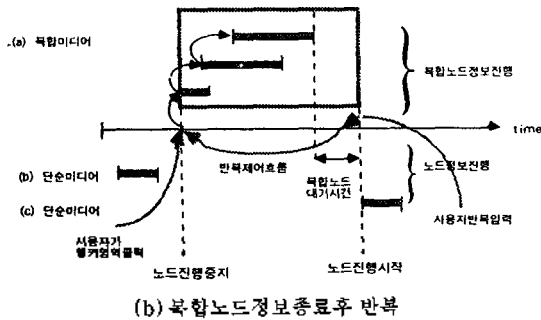
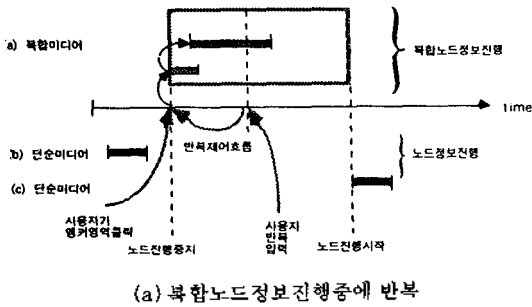


그림 18. 복합노드정보영역내에서의 반복진행
Fig 18. Repeated proceeding in a composite node information area.

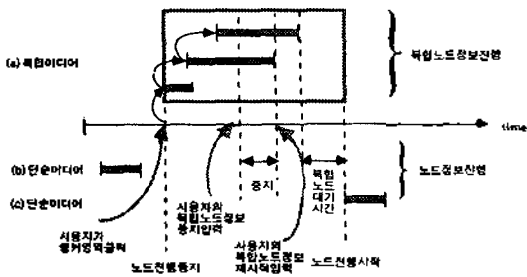


그림 19. 복합노드정보영역내에서의 중지/재시작
Fig 19. Stop/restart in the composite node information area.

2.2.3 시간 ON 방식에서 OFF 방식 전환시의 미디어 간 시간 관계

1) 노드 진행중 시간 ON 방식에서 시간 OFF 방식으로 전환: 노드 진행중에 사용자가 시간 ON방식에서 시간 OFF 방식으로 전환 되면, 그순간 노드의 시간 개념이 없어지고, 단지 현재 노드정보의 전체 미디어들을 화면에 공간적으로 표시 해준다(그림 22 참조).

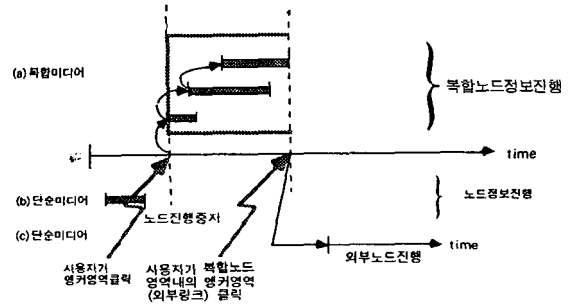


그림 20. 복합노드정보영역내에서의 외부링크진행
Fig 20. External link proceeding in the composite node information area.

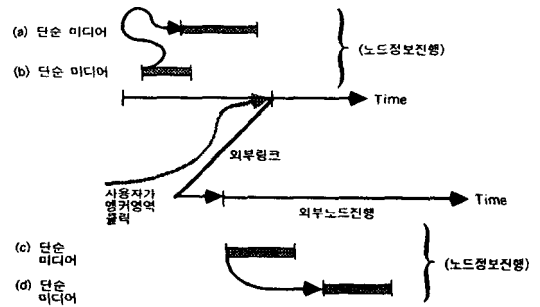


그림 21. 외부링크
Fig 21. External link.

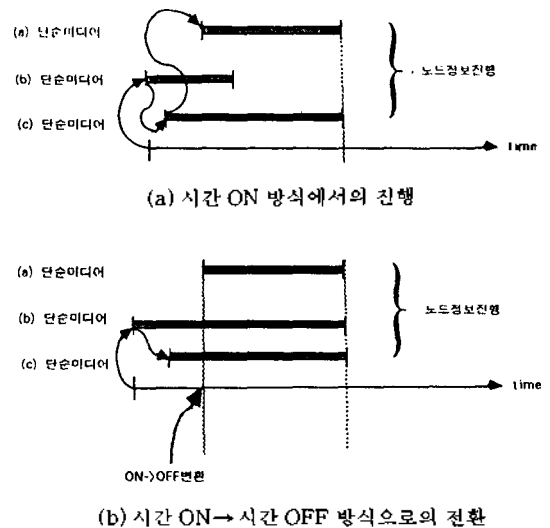


그림 22. 시간 ON 방식에서 시간 OFF 방식으로 전환
Fig 22. Node proceeding (time ON to time OFF).

2) 복합 노드(내부 노드) 정보 진행중 시간 ON 방식에서 시간 OFF 방식으로 전환:복합 노드 정보 진행중에 사용자가 시간 ON 방식에서 시간 OFF 방식으로 전환되면, 복합 노드 정보의 시간 개념이 없어지고, 현재 복합 노드 정보의 전체 미디어들을 공간적으로 출력 시킨다(그림 23 참조).

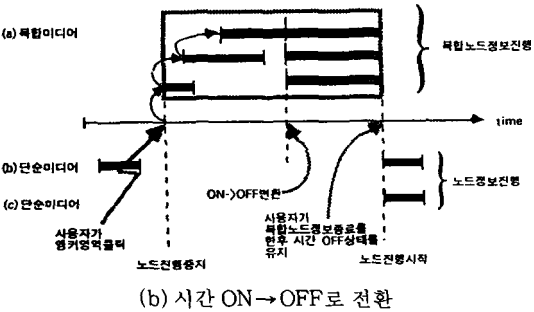
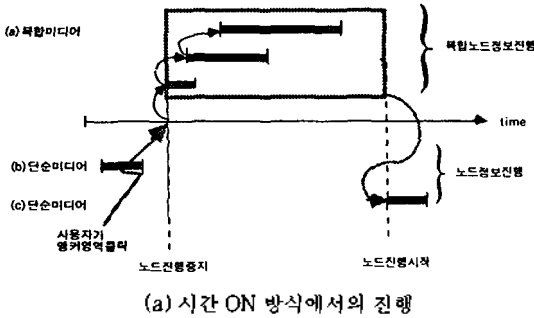


그림 23. 시간 ON 방식에서 시간 OFF 방식으로 전환된 경우
Fig 23. Composite link information proceeding (time ON → time OFF).

2.2.4 시간 OFF방식에서의 미디어간 시간 관계

시간 OFF 방식에서는 사용자가 직접 노드 선택을 마우스로 입력 시켜야 다음 노드로 진행이 되며, 주로 사용자의 동작에 의해 노드가 진행 된다. 사용자가 다음 노드로 가기 위해서는 노드 영역내의 외부 링크에 의해 외부 노드로 갈 수도 있고, 현재 노드의 바로 다음 노드로도 갈수 있다. 이방법은 각노드의 정보를 빨리 보고자 할때 또는 내용을 자세히 보고자 할때 사용된다.

- 1) 시간 OFF 진행 방식에서의 노드 진행 : (그림 24 참조)
- 2) 시간 OFF 방식에서의 복합 노드(내부 노드) 진

행 : (그림 25 참조)

- 3) 시간 OFF 방식에서의 복합 노드(내부 노드) 영역내의 링크 진행 : (그림 26 참조)

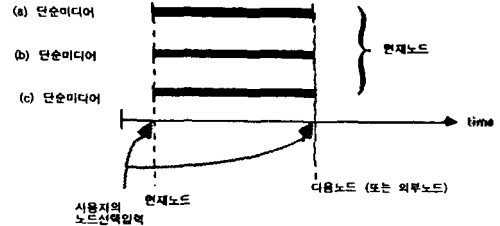


그림 24. 시간 OFF 방식에서의 노드진행
Fig 24. Node proceeding in time OFF mode.

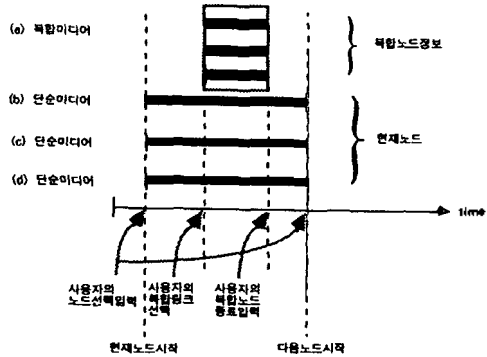


그림 25. 시간 OFF 방식에서의 복합노드 진행
Fig 25. Composite node proceeding in time OFF mode.

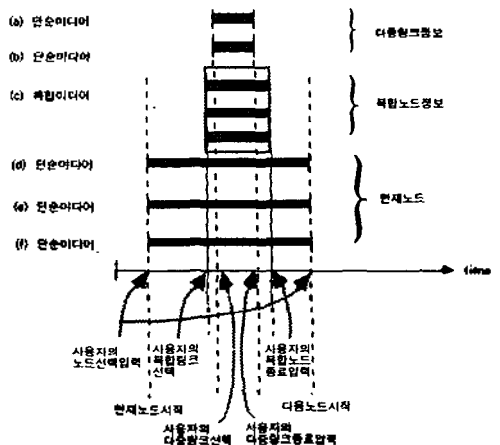


그림 26. 시간 OFF 방식에서의 복합노드영역내의 링크진행
Fig 26. Link proceeding in the composite node area (time OFF mode).

- 4) 시간 OFF 방식에서의 다중 링크(단순 링크)진행 : (그림 27 참조)
- 5) 시간 OFF 방식에서의 링크 반복 진행 : (그림 28 참조)

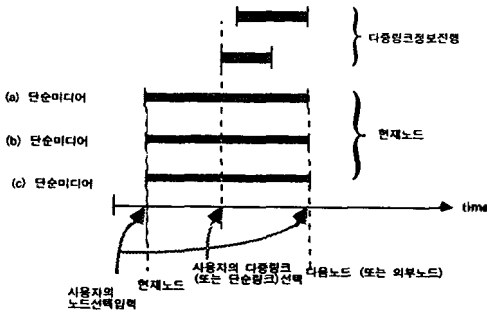


그림 27. 시간 OFF 방식에서의 다중링크 진행
Fig 27. Multiple link proceeding in time OFF mode.

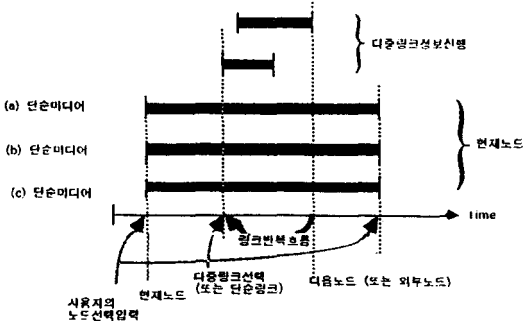


그림 28. 시간 OFF 방식에서의 링크반복 진행(다중링크)
Fig 28. Link repetition proceeding in time OFF mode.

Ⅲ. 하이퍼미디어 프리젠테이션을 위한 하이퍼미디어 시스템 설계 및 구현

3.1 하이퍼미디어 시스템의 설계 목표

본 시스템은 MHEG의 멀티미디어 동기화 방법을 적용하고, 하이퍼미디어 시스템에서의 시간과 공간 개념을 이용한 미디어간의 시간 관계 모델이 포함 되도록 설계 목표를 정하였다.

따라서 기존의 수동적이고, 정적인 성질을 최소화시키고, 능동적이고, 동적인 하이퍼미디어 시스템을 개발함으로써 사용자가 쉽게 원하는 정보를 접근 할 수 있도록 지원 하였다.

다음은 본 시스템의 개발을 위한 설계 목표이다.

- 내부 노드 시간을 제공한다.
- * 내부 노드의 시작 시간과 종료 시간을 설정 할 수 있도록 한다.
- * 내부 노드에 각미디어의 시간과 공간 개념을 도입한다.
- 노드와 링크를 반복 진행 시킬수 있도록 지원 한다.
- 링크의 개념을 내부 링크와 외부 링크로 확장 한다.
- 노드진행시 각미디어의 시간과 공간 개념과 MHEG의 멀티미디어 동기화 개념을 도입한다.
- 노드진행과 관련된 시간 관계를 복합 노드(내부 노드) 정보 진행에도 적용 시킨다.
- 다중 링크 개념을 사용한다.
- 시간의 진행 방식과 시간에 관계없는 진행 방식을 제공한다.
- 각노드는 사용자가 마우스입력을 일정기간 동안 하지 않으면 자동/수동적으로 다음 노드로 이동한다.
- 사용자가 쉽게 네비게이션 할수 있는 기능을 제공한다.

3.2 시스템 설계 및 구현

저작자가 원하는 노드 정보를 자유롭게 편집할수

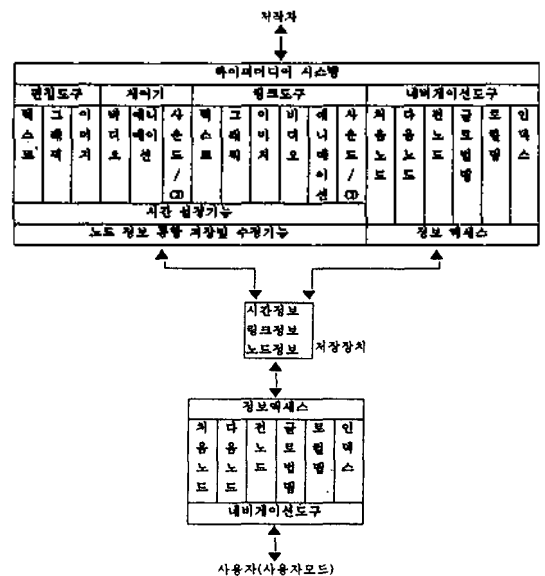


그림 29. 전체 시스템 구성도
Fig 29. Block diagram of the proposed hypermedia system

있고, 여기에 시간 정보를 도입하여 동적으로 진행하는 노드를 구성할수 있도록 편집 도구와 제어기 그리고 링크 정보를 자유롭게 편집할수 있는 링크 도구를 지원 하였다. 또한 이들 정보들이 올바르게 편집되었는지 확인하기위해 네비게이션 도구를 이용하여 확인할수 있도록 하였다. 저작자 모드에서 지원되는 메뉴는 편집 도구와 제어기, 링크 도구, 네비게이션 도구가 있고, 사용자 모드에서 지원되는 메뉴는 네비게이션 도구가 있다.

노드 정보, 링크 정보와 시간 정보는 저장 장치에 저장될때 설계된 저장 형식에 따라 변환된 정보들이다. 이러한 고유 저장 형식은 각정보의 효율성을 위해 그리고 정보의 특성에 따라 여러가지 저장 형식을 갖도록 설계 하였다.

3.2.1 편집 도구와 제어기

① 편집 도구와 제어기

노드 정보를 구성하고, 편집하기위해 사용되며, 또한 시간 정보와 공간 정보를 설정 할수 있다. 편집 도구에는 텍스트, 그래픽, 이미지 편집 도구가 있고, 제어기에는 비디오, 애니메이션, 사운드(음성), CD사운드 제어기를 제공 한다.

② 노드 정보

- 명령 : 텍스트, 그래픽(선, 펜, 사각형, 다각형등), 이미지, 비디오, 애니메이션, 사운드, CD사운드 명령 등이 있다.

- 시간 정보 : 텍스트와 그래픽 명령에는 상대 시작 시간 정보가 있고, 나머지 이미지, 비디오, 사운드, CD사운드 명령에는 상대 시작 시간, 상대 종료 시간이 설정 되고, 애니메이션은 상대 시작 시간과 프레임 간격 시간과 상대 종료 시간이 설정 된다.

- 기타 정보

- 텍스트 명령 : 텍스트의 폰트 종류, 색상, 텍스트의 크기등의 속성 정보와 한글/영문 정보가 포함된다.
- 그래픽 명령 : 선의 굵기, 색상등의 속성 정보와 X, Y좌표 정보가 포함된다.
- 이미지 명령 : 이미지의 화면 배치정보와 이미지의 화일 이름이 포함된다.
- 비디오 명령 : 비디오 화면배치정보와 비디오 화일 이름이 포함된다.
- 애니메이션 명령 : 애니메이션의 화면 배치 정보가 포함된다.
- 사운드(음성) 명령 : 사운드 화일 이름이 포함된다.
- CD사운드 명령 : 시작 트랙과 종료 트랙 정보가 포함된다.

3.2.2 링크 도구

노드 구성시 관련 정보를 추가로 연결시키거나, 부연 설명 하고자 할때 링크 도구를 이용하여 정보를 링크시킨다. 링크 도구에는 내부 링크와 외부 링크로 구분하며, 시간 정보를 삽입할수 있다. 다음 링크 도구 구성도는 현재 노드에서 내부 노드를 필요로 할때 편집 도구 또는 제어기를 불러 내부 노드의 정보를 구성할수 있다. 외부 노드와의 외부 링크 설정은 여러 외부 노드들중에서 목적 노드를 선택하여 설정 할수 있다.

① 네비게이션 링크 설정

현재 노드와 관련된 네비게이션에 관련된 정보를 여기서 링크 설정 하는데 로컬맵 노드, 글로벌맵 노드, 인덱스 노드 등을 여기서 링크 설정 한다. 현재 노드에서 사용자가 방향 상실을 줄일 위해, 그리고 내용 흐름을 이해하기 위해 글로벌 맵과 로컬 맵을 지원 하여 사용자가 보다 쉽게 현재의 위치를 알수 있도록 하였고, 인덱스 노드에서는 찾고자 하는 용어를 선택하여 해당 노드로 이동할수 있도록 네비게이

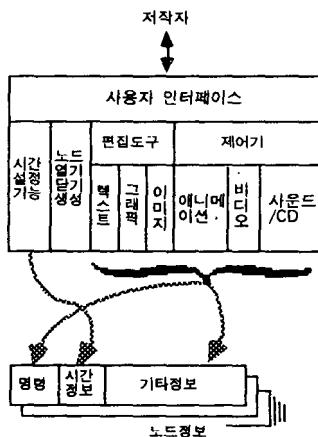


그림 30. 편집 도구와 제어기의 블록도
Fig 30. Block diagram of editor and controller

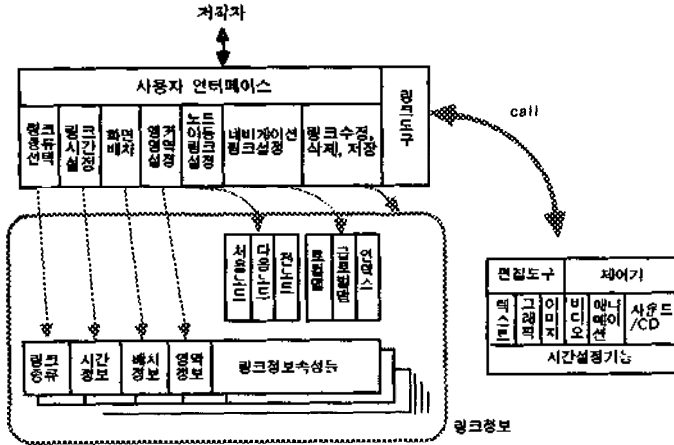


그림 31. 링크 도구 구성도
Fig 31. Block diagram of link tool

선 정보 링크 설정을 하였다.

② 노드 이동 링크 설정

현재 노드와 관련된 전 노드, 다음 노드, 처음 노드를 여기서 링크 설정 한다. 현재 노드를 중심으로 관련 경로를 설정하는데 양방향 또는 단방향 경로를 사용하고 있다. 현재 노드에서 시간에 따라 진행 하면서 타임아웃되면 자동적으로 다음 노드로 진행 하도록 하여 내용 흐름을 유지 하도록 하였다. 또한 현재 노드에서 전노드로 또는 맨 처음 노드인 홈 노드로 이동할수 있도록 사용자에게 자유로운 노드 이동을 하도록 링크 설정을 하였다.

③ 링크 정보

링크 정보중 링크 종류는 외부 링크, 복합 링크, 이미지 링크, 사운드 링크, CD사운드 링크, 애니메이션 링크, 비디오 링크들중에 하나가 된다. 시간 정보는 해당 링크 종류의 상대 시작 시간과 상대 종료 시간이 포함되고, 배치 정보는 해당 링크 종류가 공간 정보를 갖고 있으면 화면에 나타낼 공간 좌표를 갖는다. 그리고 영역 정보는 해당 링크가 연결된 앵커 영역의 좌표가 지정되고, 링크정보 속성은 각 링크 종류에 따라 화면에 나타낼 링크 정보들이 추가된다. 이들 링크중에 복합링크는 링크 정보 속성에 또다른 노드 정보를 가질수 있는데 이들 노드 정보 내에는 단순 링크, 다중 링크, 외부 링크를 포함 시킬수 있다.

④ 링크 편집 과정

먼저 미디어 링크(외부 링크, 복합 링크, 이미지 링크, 사운드 링크, CD사운드 링크, 애니메이션 링크, 비디오 링크)인가 노드 이동 링크인가, 네비게이션 링크인가 식별한후 미디어 링크이면 링크 종류를 선택하고, 해당 링크에 시간 정보, 배치 정보, 영역 정보

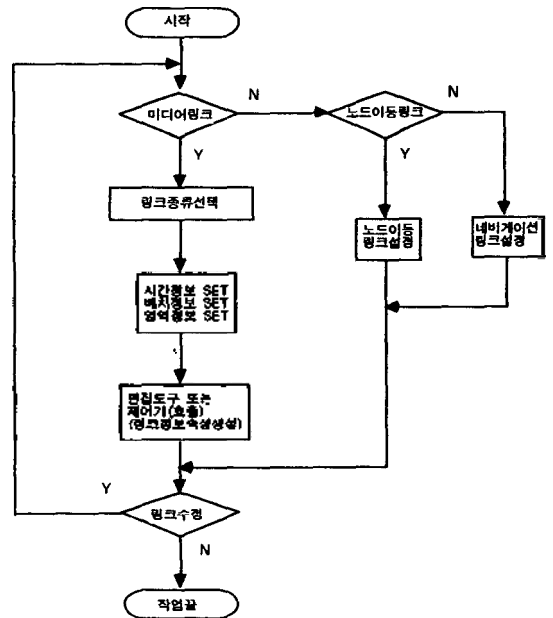


그림 32. 링크 편집 과정
Fig 32. Link editing process

보를 설정하고, 내부 노드 편집을 할 경우 편집 도구 또는 제어기를 호출하여 편집 할수도 있다. 만약 노드 이동 링크라면 노드 이동 링크 설정을 하며, 네비게이션 링크이면 네비게이션 링크 설정을 한다. 링크 수정을 하고자 할때 다시 원래 작업 과정을 다시 거치게 된다.

3.2.3 네비게이션 도구

네비게이션 도구는 저작자 모드에서 저작자가 노드를 구성하는 과정에서 제대로 편집이 되었는가를 확인하기위해 노드를 실행하는데 사용될수 있고, 또한 사용자 모드에서 사용자가 노드를 실행하면서 네비게이션 할수 있도록 지원 하였다. 만약 사용자가 어떠한 입력을 하지않을 경우 네비게이션 도구는 주어진 문맥흐름에 따라 시간 진행을 하게되며, 만약 사용자가 앵커영역에 어떠한 입력을 할때는 해당 목적 노드 정보의 시간에 따라 현재 노드의 시간이 상대적으로 가변되도록 하였다. 또한 다음 노드로 이동하기전에 사용자 입력 대기 시간 동안 입력을 대기한 후 없으면 노드 진행은 지정된 문맥 흐름에 따라 다음 노드로 자동적으로 이동한다. 사용자가 보다 상세한 추가정보를 보고 싶을 경우 해당 정보의 앵커영역을 마우스로 클릭 하면 해당 목적 노드 정보가 시간에 따라 화면에 나타난다. 네비게이션의 시간 흐름을 시간에 따라 노드 진행을 할수 있는 시간 ON 방식과 시간 흐름이 없는 OFF 방식의 이중 방식을 지원하였고, 노드 진행시에 사용자가 진행 중지/재시작

입력을 하거나, 노드 진행시, 또는 노드 진행후 반복 입력을 하면 진행 흐름이 현재 노드의 맨 처음으로 가서 다시 노드 진행을 하는 반복 진행과, 또한 복합 노드(내부 노드)정보 진행 시에도 반복 진행을 할수 있는 반복 진행과 중지/재시작 등 노드 진행과 동일한 동작을 행하고, 그의 여러가지 사용자 입력에 따른 시간 제어를 제공 하였다.

1) 시간 흐름(ON/OFF)

사용자가 시간에 따라 노드를 진행할 때 또는 시간에 관계없이 화면을 보고싶을 때 사용자의 선택에 따라 노드를 진행할 수있다. 시간이 ON인 상태로 바꾸면 모든 노드들이 시간에 따라 동적으로 화면에 나타나며, OFF상태로 바꾸면 시간 개념이 없이 사용자에게 수동적으로 다음 노드로 진행한다. 시간이 OFF인 경우는 사용자가 시간에 관계없이 전체 노드들을 빨리 보고자 할때 또는 어느 특정 노드를 천천히 보고자 할때 유용하게 사용된다.

2) 노드 명령 처리기

노드 명령 처리기는 크게 세가지로 분류하여 처리 하였으며 그 처리과정은 다음과 같다.

(1) 시간 ON 방식에서의 명령 처리 과정

- ① 노드 정보내에서 명령을 판독하고 명령을 식별한다.
- ② 해당 명령을 식별한후 시간을 세팅한다. 시간에는 상대 시작 시간과 상대 종료 시간이 포함된다.

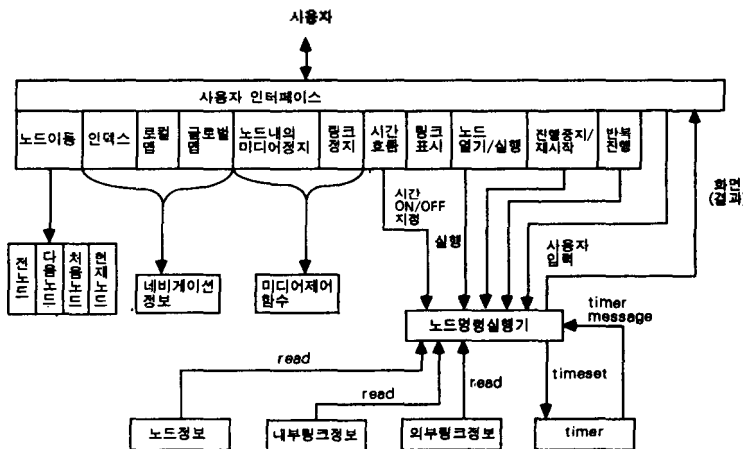


그림 33. 네비게이션 도구 구성도
Fig 33. Block diagram of navigation tool

- ③ 해당 명령의 실행함수를 호출하고, 정보를 출력시킨다.
- ④ 출력중에 노드 정보 끝인가 또는 노드 반복 진행 입력을 사용자가 하였는가, 노드 진행 중지/재시작을 입력 하였는가, 또한 진행중에 사용자가 현재 노드내의 앵커 영역을 마우스로 클릭 하였는지를 검사 한다.
- ⑤ ④번의 각경우에 대해 검사한후 해당 처리 작업을 진행한다.

- 노드 끝인가 : 만약 노드가 끝나면 사용자 대기 시간을 진행하며, 대기 시간중에 사용자 입력이 들어오면 요구된 입력에 따라 해당 처리 과정이 진행된다. 또한 대기 시간도 사용자 입력 처리가 끝날때까지 지연된다. 대기 시간이 끝난후 입력이 없으면 자동적으로 저작자에 의해 지정된 다음 노드로 진행해 나간다. 만약 노드끝이 아니고, 노드 반복 진행 입력과 노드 중지/재시작 입력과 현재 노드로 진행해 나간다. 만약 노드끝이 아니고, 노드 반복 진행 입력과 노드 중지/재시작 입력과 현재 노드내의 앵커 영역 클릭이 없다면, 다시 ①번과정으로 가서 진행하고, 만약 사용자 입력이 들어오면 다음 처리 과정을 진행한다.

- 노드 반복 진행 입력이 있다면 : 반복 진행 입력이 들어오면 현재 진행중인 노드 정보의 맨 처음위치로 다시 이동시켜 ①과정을 다시 밟는다. 반복 진행 입력은 노드 진행중에 또는 사용자 입력 대기 시간중에 발생할수 있다.

- 노드 진행 중지/재시작 입력이 있다면 : 현재 진행중인 노드 정보 위치에서 모든 진행이 중지 된다. 더 이상의 진행이 없으며, 다시 사용자의 재시작 입력을 대기 한다. 사용자의 재시작 입력이 들어오면 중단된 노드 정보 위치부터 다시 진행을 재시작 한다.

- 현재 노드내의 앵커 영역을 클릭하였다면 : 해당 링크를 검색하고 내부 링크인지, 외부 링크인지를 식별 한다. 외부 링크의 앵커 영역을 클릭 하였을 경우, 현재 노드 정보가 외부 노드 정보로 바뀌어지고, 마찬가지로 ①과정을 다시 밟는다. 내부 링크의 앵커 영역을 클릭 하였을 경우 링크 종류에 따라 처리된다. 즉 단순 링크, 다중 링크는 현재 노드가 진행되면서 링크정보를 진행 시킨다. 그러나 복합 링크일 경우 현재 노드가 중지되고, 복합 노드(내부 노드)정보를 시간에 따라 정보를 출력 시킨다. 복합 노드 처리 과정은 다음과 같다.

* 복합 노드 처리 과정 : 위의 ①②③④⑤과정과 동일하며, 단지 다른점은 노드 정보가 복합 노드 정보로 바뀌었고, 사용자 대기 시간이 복합 노드 대기 시간으로 바뀌었고, 또한 복합 노드 정보 영역 내에서 앵커 영역의 링크는 단순 링크와 다중 링크와 외부 링크를 사용하였고, 복합 노드 정보가 끝나면 복합 노드가 화면에서 사라지고, 다시 바로전의 노드 진행을 재시작 한다는 점이 다르다.

(2) 시간 OFF 방식에서의 명령 처리 과정

- ① 노드 정보내에서 명령을 판독하고 명령을 식별한다.
- ② 해당 명령의 실행 함수를 호출하고, 정보를 출력시킨다.
- ③ 노드가 끝인가 검사한 후 끝이 아니면 다시 ①번 과정을 밟는다. 끝이면 다음 ④번과정을 진행한다.
- ④ 사용자가 현재 노드의 앵커 영역을 마우스로 클릭 하였는지를 검사한다. 클릭 하였으면 ⑤번 과정을 진행하고, 클릭을 하지않았으면 현재 상태를 그대로 유지한다.
- ⑤ 마우스 클릭을 하였을 경우 : 해당 링크 정보를 검색하고, 내부 링크인지, 외부 링크인지를 구분한다. 만약 외부 링크일 경우 현재 노드가 외부 노드로 바뀌어지며, 마찬가지로 ①번 과정을 다시 밟는다. 내부 링크일 경우 링크 종류에 따라 처리되며, 즉 단순 링크, 다중 링크는 상대 시작 시간, 상대 종료 시간에 의해 출력된다. 사용자 입력에 의해 내부 노드를 종료 시킬수도 있다.

복합 링크에서의 복합 노드(내부 노드) 처리 과정은 다음과 같다.

- 복합 노드의 처리 과정 : 위의 ①②③④⑤과정과 동일하며, 다른점은 노드 정보가 복합 노드 정보로 바뀌었고, 복합 노드 정보 영역내의 앵커 영역의 링크는 단순 링크, 다중 링크와 외부 링크를 사용하였다. 현재 출력된 복합 노드 정보를 사용자의 입력에 의해 종료 시킬수 있다.

(3) 시간 ON 방식에서 시간 OFF 방식으로 전환 될 때의 명령 처리 과정

- ① 시간 ON 방식에서의 명령 처리 과정을 진행한다.
- ② 만약 시간 ON 방식에서 시간 OFF 방식으로 전환 되었는지 검사 한다.

- ③ 시간 ON 방식이면 ①번 과정을 다시 밟는다. 만약 시간 OFF 방식이면 다음과정을 밟는다.
- ④ 노드진행중에 시간 OFF 방식으로 전환되었다면 나머지 남은 노드 정보 끝까지 시간 OFF 방식의 명령 처리 과정을 진행한다.

3.2.4 구현 환경

본 시스템은 IBM-PC/586의 마이크로소프트 한글 윈도우 3.1환경에서 개발되었다. 개발 언어로는 C언어를 사용하였고 Borland C++ 4.0 컴파일러를 이용하였다. 멀티미디어 입출력을 위한 장비로는 CD드라이버, 사운드 카드, 비디오 캡처 보드, 스피커, 칼라 스캐너, 비디오 카메라 등을 사용하였다.

IV. 실험 및 고찰

4.1 하이퍼미디어 시스템 네비게이션 실험

본 논문에 하이퍼미디어 시스템에서의 미디어간 시간 관계 모델을 적용하여 실제로 사용자/저작자가 네비게이션 할수 있도록 시나리오를 구성하여 실험하였다. 처음 편집 도구와 제이기 및 링크 도구를 이용하여 노드 정보와 링크 정보를 구성 한후 사용자가 시간에 따른 링크 진행을 하거나, 직접 노드를 네비게이션 해보았으며, 그 진행 과정은 다음 그림에 나타난 순서와 같다.

- ① 그림 34: 사용자가 현재 노드로 처음 방문 할때 현재 노드내의 노드 정보에 따라 시간 순서로 출력 된다. 먼저 현재 노드에서 그래픽인 타원과 텍스트인 문자들이 상대적 시간 순서에 따라 차례 대로 진행 되고 있다. 현재 노드가 진행 된지 4초경과시의 화면이다.
- ② 그림 35: 그림 34 상태의 화면에서 3초 지난후 애니메이션이 출력 된 화면이다.
- ③ 그림 36: 그림 35 상태의 화면에서 4초후 애니메이션은 종료되고, 이미지가 출력 된 화면이다. 이때 현재 노드의 정보가 전부 출력된 상태이며, 시스템은 사용자 입력 대기 시간을 갖게 되고 만약 대기 시간 동안 입력이 없으면 다음 노드로 진행된다.
- ④ 그림 37: 현재 노드에서 다음 노드로 이동되었고, "내부 링크"라는 글자에 내부 링크(복합 링크)가 설정되어 있고, 앵커 영역으로 설정되어 있다. 5초경과시 그래픽인 사각형과 텍스트인

문자가 상대적 시간 순서에 따라 차례대로 출력되고 있다.

- ⑤ 그림 38: 사용자가 그림 37 과정에서 "내부 링크"라는 앵커 영역을 클릭 하였을 경우 내부 노드(복합 노드) 정보가 시간 순서에 따라 화면에 나타나는 동안 현재 노드 진행은 중지된다. 5초경과시 복합 노드는 텍스트를 출력 시키고 있고, 복합 노드 내에 "단순 링크", "다중 링크", "외부 링크"라는 글자에 링크 정보가 설정되어 있다.
- ⑥ 그림 39: 복합 노드(내부 노드) 영역내에 "다중 링크"의 앵커 영역을 클릭하였을 경우 시간에 따라 다중 링크 정보(이미지와 애니메이션)가 출력 된다.
- ⑦ 그림 40: 복합 노드 진행이 종료되고, 화면에서 사라진후 다시 현재 노드 진행을 재시작 한다.

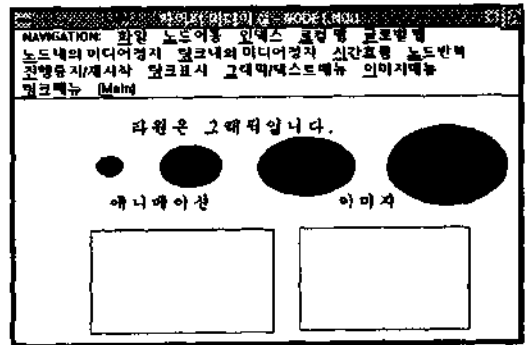


그림 34. 현재 노드에서 4초 경과후의 화면
Fig 34. Screen of 4 seconds lapse in current node

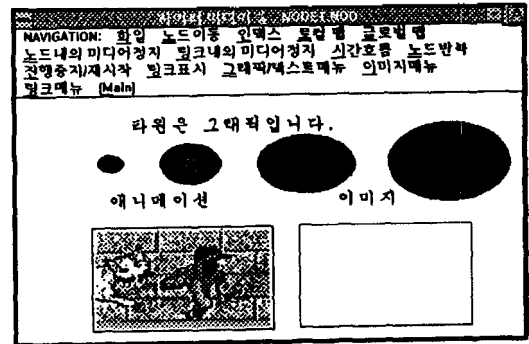


그림 35. 그림 34상태로부터 3초 경과후의 화면
Fig 35. Screen of 3 seconds lapse from the fig. 34 state

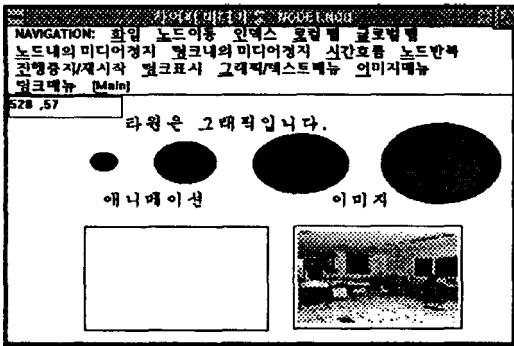


그림 36. 그림 35 상태에서부터 4초 경과후의 화면
Fig 36. Screen of 4 seconds lapse from the fig. 35 state

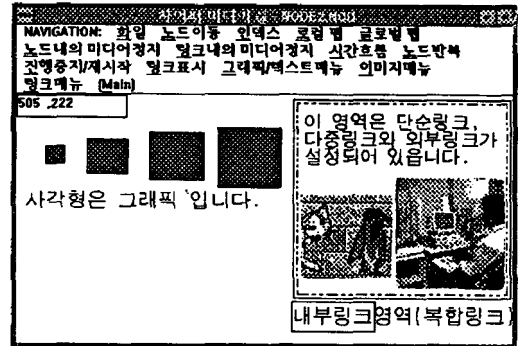


그림 39. "다중링크"의 앵커 영역을 클릭한후
Fig 39. After clicking anchor area of "다중링크"

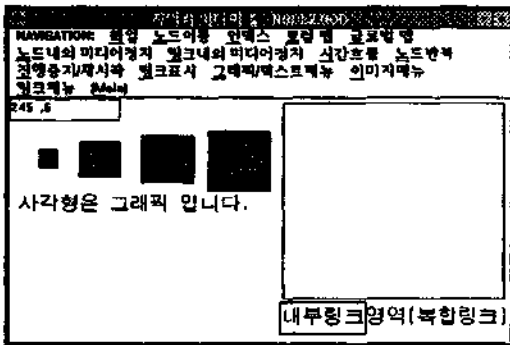


그림 37. 다음노드로 이동하여 5초 경과후의 화면
Fig 37. Screen of 5 seconds lapse after movement to next node

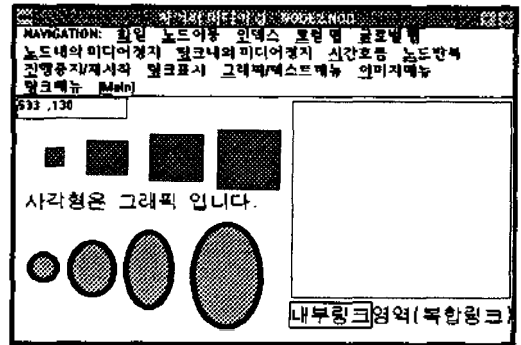


그림 40. 복합 링크 정보 진행이 종료된후, 현재 노트 제시와
Fig 40. Current node restarting after the end of composite link information proceeding

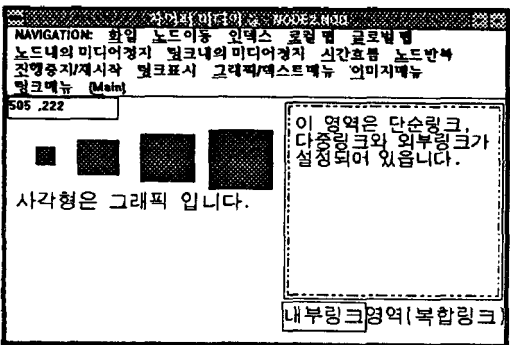


그림 38. 그림 37 상태에서 "내부링크"의 앵커 영역을 클릭한 상태
Fig 38. State clicking anchor area of "내부링크" in the fig. 37 state

4.2 고 찰

본 시스템은 하이퍼미디어 시스템에서 미디어간의 시간 관계 모델을 적용하였고, 다양한 미디어를 통합하여 시간에 따라 동적으로 진행되는 링크를 표현할 수 있었다. 이 링크들은 시간 정보를 갖는 내부 링크와 외부 링크로 확장함으로써, 보다 사용자에게 효과적인 정보 제공을 할 수 있었다. 내부 링크들 중에 복합 링크의 목적 노드는 노트 진행과 관련된 시간 관계를 적용하였고, 이러한 노트 영역내에서 단순 링크, 다중 링크와 외부 링크를 갖도록 함으로써 노트 정보의 표현을 효과적으로 나타낼 수 있었다. 또한 저작자가 링크에 연결된 노트 정보를 정교하고, 자유롭게 편집하도록 지원하였고, 노트의 제한된 영역에 여러개의 복합 링크들을 사용함으로써 공간의 효율

성을 높일수 있었다. 그리고 사용자의 네비게이션을 지원 함으로써 원하는 정보를 쉽게 찾을수 있고, 방향성 상실을 최소화 할수 있었다. 특히 사용자가 노드 진행시에 시간에 따른 동적 진행을 하고싶을 때는 시간 ON 방식을 선택하고, 시간 개념없이 진행하고 싶으면 시간 OFF 방식을 선택함으로써 사용자의 선택에 따라 시간 진행을 할수 있도록 제공 하였고, 그의 노드 진행에 관련된 여러가지 시간 제어를 제공함으로써, 여러 계층의 사용자가 각자의 이해도에 맞추어 진행 속도를 조절 할수 있다. 미디어간의 동기화 처리는 마이크로소프트 윈도우에서의 타이머 함수를 이용하여 메시지 방식으로 처리하도록 하였으므로, 시스템이 다중 작업을 여러개할 경우 타이머 메시지의 우선 순위가 낮기 때문에 약간의 시간 지연이 발생할수도 있다.

최근 실험적으로 나와 있는 암스테르담 하이퍼미디어 모델과 본 시스템을 비교 하면 다음과 같다. 암스테르담 하이퍼미디어 모델에서는 노드 내에서의 시간에 따른 프리젠테이션을 지원하고 있고, 링크의 종류로 continue, replace, pause, 되돌아가기를 제공하고 있으나, 본 시스템에서의 이러한 유사한 링크 방식을 지원하고 있고, 또한 노드진행에서는 MHEG의 동기화 방식을 이용하여 내부 노드 진행과 현재 노드 진행을 확장 제시 하였다. AHM에서 언급 하고 있지않은 노드 내에서의 내부 노드 반복과 노드 반복, 시간에 따른 자동/수동 노드 진행과 시간 이중 방식 지원(시간에 따른 진행 방식과 시간 개념이 없는 진행 방식) 등의 다양한 시간 제어를 제공하여 사용자의 다양한 입력을 처리 할수 있도록 제공 하였다.

V. 결 론

본 논문은 하이퍼미디어 환경에서 MHEG의 동기화 방식과 다양한 시간 제어 방식을 도입한 미디어간의 시간 관계 모델을 제시하였으며, 이러한 모델을 이용하여 사용자에게 보다 효과적이고, 시각적인 미디어의 프리젠테이션을 할수 있도록 하는 하이퍼미디어 시스템을 설계하고 구현하였다.

링크 개념을 확장하여 내부 링크와 외부 링크로 분류하였고, 각링크에 대한 노드 정보는 미디어간의 시간 진행 관계에 따라 출력 할수 있도록 하였다. 내부 노드중 복합노드정보는 노드진행과 관련된 시간 관계를 적용함으로써 내부 노드의 표현을 효과적으로

나타낼수 있었다. 또한 사용자는 노드 진행과 내부 노드 진행시에 시간 진행 방식(시간에 따라 노드진행하는 방식)과 시간에 관계없는 진행 방식(시간 개념이 없이 진행되는 방식)을 이용하여 상황에 따라 노드 흐름을 자유롭게 제어 할수 있고, 그의 다양한 시간 제어를 이용할수 있다.

본 시스템은 편집 도구(그래픽, 텍스트, 이미지)와 제어기(비디오, 사운드, CD사운드, 애니메이션)를 지원하며, 저작자가 쉽게 링크를 시킬수 있도록 지원하는 링크 도구와 사용자에게 자유로운 노드 이동을 하기위한 네비게이션 도구를 지원 하였다.

다양한 시간 제어 방식을 갖는 하이퍼미디어 시스템은 하이퍼미디어 프리젠테이션 응용분야인 광고 제작, 관광 안내 정보, 공공 정보 안내와 교육 분야 등에 이용될수 있는 시스템이다.

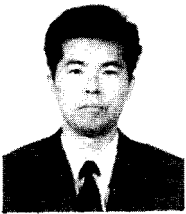
현재 본 시스템은 PC환경에서의 하이퍼미디어 프리젠테이션을 위한 하이퍼미디어 시스템을 구현한 것으로서, 앞으로 PC와 워크스테이션과의 네트워크 환경에서의 하이퍼미디어 프리젠테이션연구, 공공 서비스망에서의 시간 개념을 갖는 하이퍼미디어에 관한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

1. George D. Drapeau, "Synchronization in the MAE-stro Multimedia Authoring Environment," ACM Multimedia 93 proceedings, pp. 331-339, Aug. 1993.
2. Dick C.A. Bulterman, Guido van Rossum and Robert van Liere, "A Structure for Transportable, Dynamic Multimedia Documents," USENIX nashville conference proceedings summer, pp. 137-155, June, 1991.
3. Kazutoshi Fujikawa, Shiji Shimojo and Matsumura, "Multimedia Presentation System "Harmony" with Temporal and Active Media," USENIX nashville conference proceedings summer, pp. 75-93, June, 1991.
4. John F. Koegel Buford, Multimedia Systems, ACM press, 1994.
5. ISO/IEC JTC1 DRAFT, "Information Processing-Coded Representation of Multimedia and Hypermedia Information Objects(MHEG)," Sep. 1991.
6. Jakob Nielsen, Hypertext & Hypermedia, academic press, 1990.
7. Nigel Woodhead, Hypertext and Hypermedia: Theory and Applications, sigma press, 1990.

8. Emily Berk and Joseph Devlin, Hypertext/Hypermedia Handbook, Mcgraw Hill, 1991.
9. Lynda Hardman, Dick C.A. Bulterman and Guido van Rossum, "Links in Hypermedia: Requirement for Context," ACM Hypertext'93 proceedings, pp. 183-191, Nov. 1993.
10. Guido van Rossum, Jack Jansen, K. Sjoerd Mul- lender, Dick C.A. Bulterman, "CMIFed: A Presen- tation Environment for Portable hypermedia Do- cuments," ACM Multimedia 93 proceedings, pp. 183-188, Aug. 1993.
11. Lynda Hardman, Dick C.A. Bulterman and Guido van Rossum, "The Amsterdam Hypermedia Mo- del," Communication of the ACM, vol.37, No.2, pp. 50-62, Feb. 1994.
12. Nikos B. Pronios, Theodoros Bozios, "Multimedia and Hypermedia Synchronization: A Unified Frame- work," Second International Workshop, IWACA 94, pp. 153-166, Sep. 1994.

▲박 중 훈



1987년 2월 : 광운대학교 전자계 산기공학과 졸업(공학사)
 1989년 2월 : 광운대학교 전자계 산기공학과 졸업(공학석사)
 1990년 8월 ~ 현재 : 광운대학교 전자계산기공학과 박사과정

※주관심분야: 하이퍼미디어/멀티미디어

▲최 기 호



1973년 2월 : 한양대학교 전자공 학과 졸업(공학사)
 1977년 2월 : 한양대학교 전자공 학과 졸업(공학석사)
 1987년 2월 : 한양대학교 전자공 학과 졸업(공학박사)

1977년 3월~1979년 3월 : 한국과학기술연구소 전자공학부 연구원

1989년 2월~1990년 2월 : 미국 Univ. of Michigan 전기 및 전산학과 객원교수

1979년 3월~현재 : 광운대학교 컴퓨터공학과 교수

※주관심분야: 하이퍼미디어/멀티미디어, 멀티미디어 DB, 컴파일러