

하이퍼텍스트의 개념과 응용에 관한 고찰

An Overview of Hypertext and Its Applications

정 영 미*

목 차

- I. 서 론
- II. 하이퍼텍스트의 개념
- III. 하이퍼텍스트의 구성
 - 1. 노 드
 - 2. 링 크
 - 3. 브라우저
- IV. 하이퍼텍스트의 특성
- V. Guide를 이용한 예
- VI. 결 론

초 록

하이퍼텍스트시스템은 비직선적이며 비연속적인 형태로 문헌을 조직하고 이용할 수 있는 새로운 형태의 정보시스템이다. 하이퍼텍스트는 정보문치를 소장하는 노드와 상호 관련된 노드들을 연결하는 링크로 구성되며 노드에는 텍스트, 그래프, 그림, 비디오화면, 소리 등의 정보가 소장될 수 있다. 이용자는 링크를 선택함으로써 원하는 정보에 자유롭게 접근할 수 있다. 이 논문에서는 하이퍼텍스트의 개념, 구성요소, 특성 등을 구체적으로 살펴보고 PC용 상용시스템인 Guide에 관해 간단한 응용 예를 들어 기술하였다.

ABSTRACT

Hypertext system is a new type of electronic information system which offers users great freedom in writing and reading electronic documents. Hypertext means non-linear or non-sequential text, which consists of a collection of nodes connected by links. Nodes may contain segments of text, video images, and sound. In this paper, the concept and characteristics of hypertext are reviewed, components of hypertext are explored in detail, and Guide is illustrated with application examples.

* 연세대학교 도서관학과 교수

I. 서 론

컴퓨터를 이용한 현대의 정보시스템은 입력된 데이터를 그대로 검색해내는 단순한 비즈니스 정보 검색시스템을 비롯하여 잘 구성된 색인을 통해 서지정보와 전문정보를 검색하는 대규모 온라인 정보탐색서비스에 이르기까지 대부분이 직선적이고 연속적인 형태로 정보를 소장하고 있다. 화상정보를 제공하는 비디오텍스 시스템의 경우도 정보 페이지들은 계층적인 관계를 갖고 있으나 각 계층안에서는 직선적으로 프레임들이 소장되며 이용자는 대개 계층을 따라 원하는 정보에 접근하게 된다. 이것은 데이터베이스관리시스템을 이용한 정보시스템에서도 마찬가지로 계층형 데이터베이스에서는 정보의 계층적 관계가 표현되고 관계형 데이터베이스에서는 관련된 정보간의 연결이 이루어지는 하나 데이터베이스내에서의 자유로운 이동탐색을 허용하는 인터페이스를 제공하지 못하고 있으므로 이용자의 입장에서 볼 때는 데이터베이스내의 정보들은 역시 직선적인 소장 형태를 갖는 것이다.

이러한 기존의 정보시스템들은 검색된 정보를 보고나서 연상작용에 의해 새로운 정보에 대한 요구가 발생할 때 이러한 정보에 대한 직접적인 접근을 제공하지 못하는 단점을 갖고 있다. 예를 들어 하이퍼텍스트(hypertext)에 관한 논문을 검색하여 읽다가 그 논문에서 인용된 'NoteCards'란 특정한 하이퍼텍스트 시스템에 관한 보다 상세한 내용을 보고싶을 때 참조된 논문으로의 직접적인 연결은 불가능하다. 이용자는 논문의 마지막에 나오는 참고문헌 부분으로 일단 가서 해당논문의 서지사항을 알아낸 후 다시 색인화일로 돌아와서 논문

제목 등을 탐색어로 하여 원하는 논문에 접근해야한다. 이러한 고정적이고 직선적인 정보의 조직방법을 탈피하여 비직선적이며 비연속적인 조직을 가능하게 하며 데이터베이스내의 원하는 문헌텍스트로의 자유로운 이동탐색을 허용하는 것이 하이퍼텍스트이다. 하이퍼텍스트시스템은 기존의 온라인 정보검색시스템에서와 같이 일정한 형식의 탐색언어의 사용을 요구하지 않으며 인쇄물 형태의 정보자료를 읽을 때와 같이 브라우징(browsing)을 기본적인 정보 접근 방법으로 사용하면서 키워드나 용어열에 의한 특정한 정보의 검색도 가능하도록 한 정보시스템이다.

특히 하이퍼텍스트는 인쇄물 형태의 문헌의 큰 단점으로 꼽히는, 독자가 임의로 텍스트의 내용을 변경할 수 없는 점, 소리와 동적인 그림을 포함할 수 없는 점, 그리고 하나의 문헌을 여러사람이 동시에 공동으로 편집하기가 어렵다는 점 등을 극복할 수 있는 전자매체로서 주목을 받고 있다.¹⁾ 이용자가 인쇄물 형태의 자료, 직선적으로 조직된 전자적 형태의 자료, 하이퍼텍스트로 구성된 자료에서 원하는 정보에 접근하는 과정을 비교해보면 하이퍼텍스트의 특성이 보다 뚜렷해진다. 예를 들어 인쇄물 형태의 백과사전에서 '도가사상'에 관한 항목을 찾아보다가 이 항목에서 상호참조된 '노자'에 관해 알고 싶을 때는 자모순 배열에 따라 해당되는 권에서 '노자' 항목을 찾게되는 반면 직선적으로 조직된 전자적 형태의 백과사전에서는 다시 색인화일로 돌아가서 '노자'에 관한 항목에 접근하게 된다. 하이퍼텍스트에서는 화면에 나타

1) Nicole Yankelovich, et al., "Reading and Writing the Electronic Book," Computer, 18(Oct. 1985)15-30

나 있는 '도가사상'에 관한 텍스트 속에서 '노자'에 대한 상호참조표시를 마우스로 선택하는 즉시 '노자'에 관한 텍스트를 화면에 불러볼 수 있다.

본 논문에서는 정보시스템의 최신 형태인 하이퍼텍스트의 개념과 발전과정, 구성요소와 특성을 살펴보고 구체적인 예로 상용시스템인 Guide에 관해 기술함으로써 정보관리 업무에의 응용성을 검토해보고자 한다.

II. 하이퍼텍스트의 개념

하이퍼텍스트의 개념을 창안한 사람은 세계 이차대전 말경 미국의 루즈벨트 대통령의 과학 담당 보좌관이었던 부시(Vannevar Bush)로서 그는 1945년 발표된 'As We May Think'라는 논문에서 'memex'란 가상의 정보처리기계를 통해 하이퍼텍스트의 구현가능성을 시사하였다.²⁾ 부시는 인간의 두뇌는 연상작용에 의해 하나의 정보로부터 연상되는 다음정보를 찾아가게되므로 이러한 연상적인 기억구조를 모방한 정보의 소장형태를 구현할 때 신속하고 융통성있는 정보의 검색이 이루어진다고 보고 서로 관련된 문헌들을 연결시키는 기능을 갖는 'memex'를 고안하였던 것이다.

부시의 이 새로운 사상은 20여년이 지난 후에야 컴퓨터의 발전과 더불어 구체화되기 시작하였으며 이 시기에 엔겔바트(Douglas Engelbart)와 넬슨(Theodor Nelson)에 의해 NLS(ON Line System)와 Xanadu 시스템이 각각 개발되었다. 그러나 하이퍼텍스트에 대한 관심이 고조되기 시작한 것은 불과 지난 몇년 전부터이며 그 이유로는 특히 Apple사의 HyperCard와 Owl Interna-

tional사의 Guide와 같은 개인용 컴퓨터에서 가동되는 상용 하이퍼텍스트시스템의 보급과 강력하고 고해상도인 워크스테이션의 개발을 꼽고 있다. 지금까지 개발된 하이퍼텍스트시스템에 관한 개요는 칸클린(Jeff Conklin)의 논문에 상세히 나와 있다.³⁾

지금까지 개발되어 있는 하이퍼텍스트시스템은 특성에 따라 제1세대와 제2세대 시스템으로 구분된다.⁴⁾ 제1세대 시스템에 속하는 것으로는 NLS/Augment, FRESS,⁵⁾ ZOG⁶⁾등이 있다. 이 제1세대 시스템들은 모두가 중앙컴퓨터를 사용하였으며 다수의 사용자가 하이퍼텍스트 데이터베이스를 공유할 수 있도록 지원하였다. 그러나 노드는 주로 텍스트로 구성되었으며 그래픽을 디스플레이하는 기능도 거의 없었다. 현재의 제2세대 하이퍼텍스트시스템들은 1980년대 초기에 워크스테이션을 이용한 연구지향적인 시스템의 개발과 더불어 본격적으로 시작되었다. 대표적인 시스템으로는

2) Vannevar Bush, "As We May Think," Atlantic Monthly, 176 (July 1945) 101-108.

3) Jeff Conklin, "Hypertext: An Introduction and Survey," Computer, 20 (Sept. 1987) 17-41.

4) Frank G. Halasz, "Reflections on Notecards: Seven Issues for the Next Generation of Hypermedia Systems," Comm. of the ACM, 31/7 (July 1988) 836-852.

5) Yankelovich, et al., op. cit., p. 23.

6) G. Robertson, et al., "The ZOG Approach to Man-Machine Communication," Int. Journal of Man-Machine Studies, 14(1981) 461-488.

NoteCards,⁷⁾ Neptune,⁸⁾ Intermedia⁹⁾¹⁰⁾ 등이 있으며 ZOG 시스템을 상업적인 워크스테이션기반 시스템으로 발전시킨 KMS도¹¹⁾ 여기에 속한다. 이러한 제2세대 시스템들은 개념적으로는 제1세대 시스템과 유사하나 훨씬 발전된 형태의 사용자 인터페이스를 제공한다. 또한 그래픽기능을 지원하며 하이퍼텍스트 데이터베이스의 네트워크 구조를 그래프로 개관할 수 있도록 브라우저 디스플레이기능을 제공한다. 이러한 워크스테이션기반 시스템에 뒤이어 개인용 컴퓨터에서 작동하는 소프트웨어들이 개발되었으며 여기에는 앞에서 언급한 HyperCard, Guide, Hyperties 등이 있다. 이들 PC용 시스템들은 워크스테이션기반 시스템에 비해 제한된 기능을 갖고 있으며 네트워크 구조를 디스플레이하는 기능도 제공하지 않고 있다.

하이퍼텍스트란 용어는 1965년경 Nelson에 의해 처음 사용되었으며 '종이위에는 간편하게 기록할 수 없을 정도로 복잡하게 상호연결된 텍스트나 그림자료의 집합'으로 정의되었다.¹²⁾ 이후 하이퍼텍스트는 '전자문헌의 한 형태'로서¹³⁾ '비직선적이고 비연속적인 텍스트'¹⁴⁾ 또는 '비연속적인 저술과 독서시스템'¹⁵⁾ 등으로 정의되었다.

하이퍼텍스트의 기본구조는 '링크'와 '노드'로 구성되는 네트워크로서 노드는 정보 문치를 소장하며 텍스트, 도표, 그림, 비디오화면, 소리 등을 포함한다. 링크는 이러한 노드들을 연결시키는 것으로서 인용문헌, 각주, 노드의 계층적 관계, 노드내용의 유사성 등 노드간의 다양한 연관관계를 나타낸다. 하이퍼텍스트는 비직선적으로 조직된 하나의 문헌일 수 있으며 서로 연결된 여러문헌들로 구성된 데이터베이

스이기도 하다. 하이퍼미디어(hypermedia)는 하이퍼텍스트의 개념을 확장한 것으로서 텍스트 이외에 정적이거나 동적인 그림자료, 비디오, 소리 등의 다양한 정보매체를 포함한 하이퍼텍스트를 말하는데 일반적으로 하이퍼텍스트는 하이퍼미디어의 의미로 사용된다.

한편의 논문을 저술할 때 하이퍼텍스트시스템을 이용하게 되면 그 논문은 그림-1이 보

-
- 7) Frank G. Halasz, et al., "NoteCards in a Nutshell," in CHI+GI 1987 Conference Proceedings (Human Factors in Computing Systems and Graphic Interface), April 1987, 45-52.
 - 8) Norman Delisle and Mayer Schwartz, "Neptune: A Hypertext System for CAD Applications," in Proceedings of SIGMOD 86 International Conference on Management of Data, June 1986, 132-143.
 - 9) Nicole Yankelovich, et al., "Intermedia: The Concept and the Construction of a Seamless Information Environment," *Computer*, 21 (Jan. 1988) 81-96.
 - 10) Norman Meyrowitz, "Intermedia: The Architecture and Construction of an Object-Oriented Hypermedia System and Applications Framework," in OOPSLA '86 Proceedings, Sept. 1986, 186-201.
 - 11) Robert M. Akscyn, "KMS: A Distributed Hypermedia System for Managing Knowledge in Organizations," *Comm. of the ACM*, 31/7 (July 1988) 820-835.
 - 12) Theodor H. Nelson, "A File Structure for the Complex, the Changing, and the Indeterminate," in *ACM 20th National Conference Proceedings*, 1965, 84-100.
 - 13) John B. Smith and Stephen F. Weiss, "An Overview of Hypertext," *Comm. of the ACM*, 31/7 (July 1988) 816-819.
 - 14) Delisle and Schwartz, op. cit., p.133.
 - 15) Karen E. Smith, "Hypertext-Linking to the Future," *Online*, 12 (March 1988) 32-40.

여주는 것과 같이 비직선적이고 비연속적인 형태로 조직할 수 있다. 먼저 논문의 목차를 하나의 노드로 설정하고 각 목차항목으로 부터는 해당되는 본문의 텍스트를 연결하며 텍스트속에 인용문헌이 나오면 이 인용문헌의 서지사항을 연결하는 식으로 입력시켜 나간다. 하이퍼텍스트의 데이터베이스가 다수의 논문의 초록이나 본문까지도 연결할 수 있다. 이외에 하이퍼텍스트의 저자는 논문에 나오는 도표에 각주로의 연결이나 텍스트속의 단어로부터 다른 논문으로의 연결을 시도할 수 있다. 이러한 하이퍼텍스트의 독자는 논문의 목차를 보고 읽고싶은 항목을 선택하여 읽어가다가 링크에 의해 이 논문속의 다른 부분으로 넘어가거나 다른 논문의 원하는 부분에 접근할 수 있다. 결국 하이퍼텍스트시스템은 저자의 입장에서 볼 때는 다음 세대의 워드프로세서이며 독자의 입장에서 볼 때는 훨씬 발전한 형태의 데이터베이스관리시스템으로 볼 수가 있다.¹⁶⁾

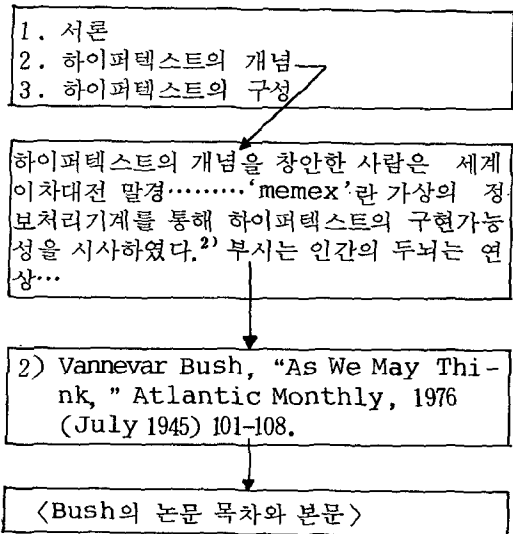


그림-1. 하이퍼텍스트 저술의 기본 개념

다음에 열거한 하이퍼텍스트시스템의 특징들을 통해 하이퍼텍스트의 개념을 보다 명확히 파악할 수 있다.¹⁷⁾¹⁸⁾

가. 정보는 노트카드, 프레임, 노드 등으로 불러오는 작은 문치로 형성되며 정보 문치는 텍스트 형태의 정보뿐만 아니라 그림, 소리, 애니메이션 등을 포함한다.

나. 하나의 정보문치는 하나의 분할화면(window)에 디스플레이된다.

다. 정보문치들은 링크에 의해 상호연결된다. 이용자는 링크를 선택하여 하이퍼텍스트내의 원하는 정보문치로 이동한다.

라. 저자는 정보문치를 생성, 편집, 연결함으로써 다양한 목적에 맞는 정보구조를 구축한다.

마. 새로운 노드와 노드에 대한 새로운 링크를 쉽게 추가할 수 있다.

바. 하이퍼텍스트 네트워크의 전체적이거나 부분적인 구조를 도형적으로 보여주는 브라우저(browser)가 제공된다.

사. 공동으로 이용되는 하이퍼텍스트시스템에서 다수의 이용자는 데이터베이스에 동시에 접근할 수 있다.

그림-2는 모니터화면에 나타나는 분할화면(그림상단)과 하이퍼텍스트 데이터베이스(그림하단)와의 대응관계를 보여주고 있다.¹⁹⁾

데이터베이스내에 원형으로 표현된 부분(A, B, C등)은 노드이며 화살표(a, b, c등)는 링크를 나타낸다. 각 분할화면속에 네모로 표시된

16) Gary Marchionini and Ben Shneiderman, "Finding Facts vs. Browsing Knowledge in Hypertext Systems," Computer, 21 (Jan.1988) 70-80.

17) Akscyn, op. cit.

18) Conklin, op. cit.

19) ibid., p.18.

부분은 링크를 나타내는데 노드A의 내용을 디스플레이하고 있는 분할화면 A에서 링크b를 선택하면 그 옆에 분할화면 B가 추가로 나타난다.

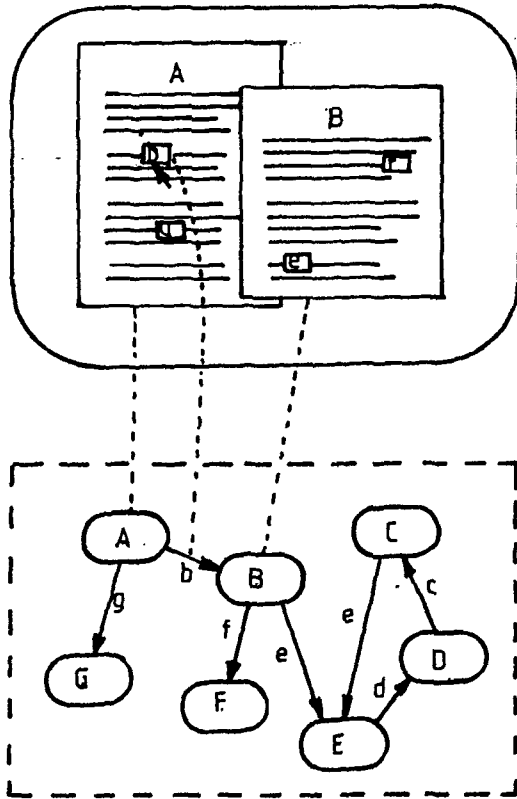


그림 - 2. 하이퍼텍스트 데이터베이스와 분할화면과의 대응관계

Ⅲ. 하이퍼텍스트의 구성

하이퍼텍스트의 기본적인 구성요소는 앞장에서 언급했듯이 정보문치가 소장되는 노드와 서로 관련된 노드들을 연결하는 링크이며, 대부분의 제 2세대 하이퍼텍스트시스템들은 노드

와 링크로 구성되는 네트워크의 구조를 도형적으로 보여주는 브라우저를 제공하고 있다. 여기에서 하이퍼텍스트는 네트워크 구조의 데이터베이스를 의미하며 이 데이터베이스를 생성하고 탐색하는 데 필요한 소프트웨어와 하드웨어가 더해져 하이퍼텍스트시스템을 구성하게 된다. 예를 들어 대학교에서의 강의와 연구를 지원하기 위해 Brown University에서 개발한 Intermedia는 unix를 사용하는 워크스테이션에서 가동되며 Apple사의 MacApp의에 다음과 같은 5개의 통합된 응용프로그램을 운영하고 있다. 즉 텍스트 편집프로그램인 InterText, 그래픽 편집프로그램인 InterDraw, 스캐너로 입력한 이미지를 디스플레이하는 InterPix, 3차원적으로 사물을 디스플레이하는 InterSpect, 그리고 연대순 수직도표의 편집을 위한 InterVal 등이다.²⁰⁾

1. 노드

노드에는 대개 한 개의 분할화면에 디스플레이되는 정보가 소장된다. 노드의 유형은 시스템에 따라서 달라지며, KMS와 같이 한가지 유형의 노드만을 사용하는 시스템이 있는가 하면 NoteCards나 Intermedia 등은 다양한 노드유형을 허용한다. 노드의 유형을 구별하는 것은 각 노드에 특정한 내부구조를 부여하고자 할 때 특히 유용하다. NoteCards에서는 얼마든지 새로운 유형을 생성할 수 있으며 최근까지 모두 40개 이상의 특수한 노드유형이 생성되었는데 여기에는 텍스트, 비디오, 애니메

20) Yankelovich, et al., "Intermedia: The Concept..."

이션, 그래픽, 액션(Lisp 코드를 소장한 노드) 등이 포함된다.²¹⁾ NoteCards의 각 노드는 일정하지 않은 양의 정보를 소장하며 제목과 함께 분할화면에 출력된다. 이 노드는 '노트카드'라고 부르며 3"×5" 크기의 종이 노트카드의 전자적 형태에 해당한다. 이 노트카드를 데이터베이스에서 검색하여 화면상에서 편집할 수 있으며 다수의 노트카드가 동시에 디스플레이되고 편집될 수 있다.²²⁾

KMS의 노드는 '프레임'이라고 부르며 실제로 텍스트, 그래픽, 이미지 정보를 소장하지만 프레임의 유형은 한가지로 제한하고 있다. KMS는 프레임의 유형을 단일화함으로써 프레임내의 모든 종류의 정보를 처리하는 단일의 편집프로그램을 사용할 수 있으며 이용자가 보는 시스템 모델을 크게 단순화시킨 것으로 보고되었다.²³⁾ KMS의 프레임은 계층적으로 조직되며 각 프레임의 전형적인 형식은 프레임 제목, 내용, 하위계층 프레임의 제목, 주석이나 상호참조를 나타내는 항목 등으로 구성된다. 일반적으로 한페이지짜리 편지와 같은 자료는 하나의 프레임에 소장되지만 편람 등의 자료는 프레임계층으로 구성된다.

HyperCard에서도 3"×5" 노트카드에 상응하는 '카드'가 노드를 구성하며 관련된 카드들이 모여 스택(stack)을 구성한다.²⁴⁾ 카드는 텍스트나 그래픽을 소장하며 각 카드는 매킨토시 컴퓨터의 화면 크기로 출력되므로 HyperCard는 NoteCards와는 달리 한번에 한 개의 카드만을 디스플레이한다. HyperCard의 카드를 도서관 카드목록함의 목록카드에 비유한다면 스택은 한 주제에 관한 목록카드들을 담고 있는 실함에 해당된다. 제 1세대 시스템인 NLS/Augment는 '스테

이트먼트'라고 부르는 노드들이 계층적으로 구조화되어 텍스트화일을 구성하며 각 스테이트먼트에는 계층내에서의 순서를 나타내는 번호가 부여된다.²⁵⁾

2. 링 크

링크는 서로 연관된 노드를 연결시키는 장치로서 원하는 링크를 따라감으로써 관련된 정보들을 연속적으로 디스플레이시켜 볼 수 있다.

링크는 하나의 전자문헌내에서 단어나 문장 등의 정보를 서로 연결하거나 한 문헌 속의 정보와 다른 문헌 속의 정보를 연결한다. 링크는 노드와 마찬가지로 유형을 가질 수 있다. 대부분의 하이퍼텍스트 시스템들은 여러 링크유형을 제공하는데 이 유형은 시스템에 따라 미리 정해져 있거나 이용자가 정의하도록 한다. 링크유형을 정하는 주목적은 이용자와 프로그램에게 링크목적지에 관한 정보를 제공하기 위한 것이다.

명확하게 정의되어 있는 노드유형과 함께 다양한 링크유형을 설정한 시스템의 대표적인 예로는 IBIS(Issue-Based Information Systems)가 있다.²⁶⁾ IBIS시스템은 건축

21) Conklin, op. cit.

22) Halasz, et al., op. cit.

23) Akscyn, op. cit.

24) Danny Goodman, The Complete HyperCard Handbook, 2nd ed., New York: Bantam Books, 1988.

25) Ray R. Larson, "Hypertext and Information Retrieval: Towards the Next Generation of Information Systems," ASIS Proceedings, 1988, 195-199.

26) Jeff Conklin and Michael L. Begeman, "gIBIS: A Tool for All Reasons," J. of ASIS, 40/3 (May 1989) 200-213.

설계나 도시계획과 같은 다양한 설계과정에서의 복잡한 문제를 해결하기 위해 사용할 수 있는 도구로서 설계과정 참여자들간의 의견교환을 위한 환경을 제공한다. IBIS는 문제(issues), 견해(positions), 논의(arguments)의 세가지 노드유형을 갖는다. 설계과정에서 발생하는 중요한 문제는 문제노드가 되며 각 문제노드에는 문제해결에 관한 기술을 담고 있는 견해노드가 여러개 연결되고 각 견해노드에는 견해에 관해 찬성하거나 반대하는 논의노드가 다시 여러개 연결된다. 이러한 노드간의 연결에는 모두 아홉가지의 링크유형이 사용된다. 견해노드들은 문제노드에 'respond-to' 링크에 의해 연결되며, 논의노드들은 'supports'와 'objects-to' 링크에 의해 견해노드에 연결된다. 문제 노드는 그 문제를 일반화하거나 특정화하는 다른 문제노드에 'generalizes', 'specializes' 링크에 의해 연결되며 문제노드, 견해노드, 논의노드간에는 'questions', 'is-suggested-by' 링크가 설정될 수 있다. 이외에 'refers-to', 'replaces' 링크가 있다. 각 노드는 노드유형에 관한 정보와 노드생성날짜, 노드저자, 키워드, 노드내용과 함께 노드에 연결되는 모든 링크의 리스트를 수록하고 있다.

NoteCards에서 각 링크는 유형화되어 있으며 소스카드와 목적지카드를 연결한다. 링크유형은 두 카드 사이의 관계를 명시하기 위해 이용자가 선택하는 표지이다. NoteCards에서의 링크는 소스카드의 특정한 지점에서 시작되어 목적지카드 전체를 지시하는데 소스카드 내에 나타나 있는 직사각형 모양의 링크아이콘 속에 목적지카드의 제목을 담고 있다. 중요한 링크유형으로는 정보원을 기술한 서지

카드에 대한 'source' 링크와 'see' 링크, 'unspecified' 링크가 있으며 이외에도 'support', 'argument', 'comment' 링크 등이 있다.²⁷⁾

KMS에서 각 프레임은 링크에 의해 서로 연결되는데 링크의 목적지는 NoteCards나 HyperCard에서와 같이 프레임 전체가 된다.²⁸⁾ KMS는 하위계층 프레임에 연결하는 계층적 링크와 주석이나 상호참조에 연결하는 주석링크의 두가지 유형이 있다. 계층적 링크는 하위계층 프레임의 제목과 같이 한 줄의 텍스트로 표현되며 어느 텍스트항목이 링크인가를 나타내기 위하여 텍스트 왼편에 아주 작은 원 모양의 아이콘을 디스플레이 한다.

Intermedia는 대부분의 하이퍼텍스트시스템과는 달리한 문헌속의 특정한 장소에서 다른 문헌속의 특정한 장소로의 양방향성 링크를 생성하는데 이러한 연결지점을 '블럭'이라고 부른다.²⁹⁾ 즉 링크는 소스블럭과 목적지블럭을 연결하며, 블럭의 크기는 InterText 문헌의 경우 문헌 전체로부터 문헌속의 문자삽입지점, 단일문자, 단어, 문단 등에 이르기까지 다양하다. 소스블럭과 목적지블럭:가까이 위치한 네 모난 작은 표시기호가 링크가 존재함을 나타낸다.

NLS/Augment에서는 노드간의 계층적인 링크와 더불어 단일파일내의 스테이트먼트들 끼리거나 다른 파일간의 스테이트먼트를 연결하는 직접적인 링크를 제공한다. HyperCard에서는 하나의 스택속에서 카드들을 서로 연결하거나 다른 스택속의 카드들을 연결하는데 두번째

27) Halasz, et al., op. cit.

28) Akscyn, op. cit.

29) Yankelovich, et al., "Intermedia: The Concept..."

경우를 그림으로 나타내면 그림 - 3 과 같다. 큰 네모는 스택을 나타내며 큰 네모안의 작은 네모들은 카드를 나타낸다.

의 특징을 가장 잘 반영하는 것으로서 텍스트 내의 지점이나 부분들을 연결하며 대부분의 링크는 여기에 속한다. 이 링크는 비계층적이며

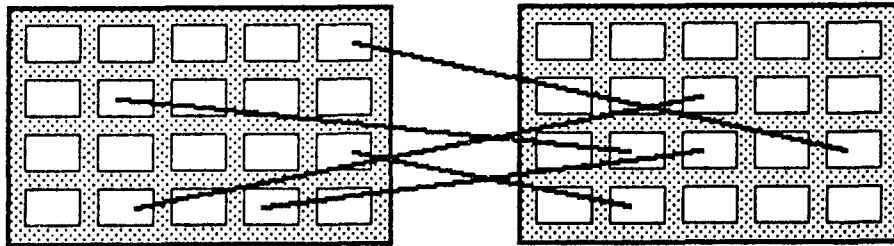


그림 - 3 다른 스택에 속하는 카드들의 연결관계

링크가 제공하는 몇가지 일반적인 기능을 살펴보면 다음과 같다.

가. 텍스트속의 참조사항 표시와 참조사항을 연결하며 문헌에 대한 참조사항을 문헌자체와 연결한다.

나. 텍스트와 이에 관한 주석이나 각주를 연결한다.

다. 문헌목차와 텍스트항목(장이나 절 등)을 연결하거나 한 문헌내 관련된 텍스트 부분들을 연결한다.

라. 도표내의 엔트리와 이에 관련된 설명부분을 연결하거나 텍스트와 도표를 연결한다.

마. 문헌내에서 상호참조된 다른 문헌으로의 연결을 제공한다.

링크는 연결되는 정보의 관계에 따라 참조형 링크와 조직형 링크로 분류한다.³⁰⁾

조직형 링크는 노드간의 계층적 구조를 형성하는 링크로서 KMS의 링크가 여기에 속한다. NoteCards에서는 Filebox카드라는 특수한 노트카드를 이용하여 노트카드들의 계층적 구조를 보여준다. 참조형 링크는 하이퍼텍스트

링크소스에서 링크목적지로의 방향성을 가지며 시스템에 따라서는 링크목적지에서 링크소스로 되돌아올 수 있다.

일반적으로 링크소스는 분할화면에 나타나는 텍스트속의 한 지점이 되며 링크의 내용은 목적지노드의 이름이나 링크의 이름, 또는 텍스트내의 단어나 구 등이 된다. 텍스트내의 단어나 구가 링크로 사용된 대표적 시스템으로는 IBM PC용으로 개발된 Hyperties가 있다.³¹⁾ Hyperties는 대화형 백과사전시스템으로 박물관과 같은 환경에서 비전문가인 이용자에게 주로 안내정보를 제공하기 위해 이용된다. Hyperties의 데이터 베이스는 여러 주제에 관한 기사와 그림 등으로 구성되며 이용자는 기사 텍스트속에 진한 글씨로 출력되거나 다른 색깔로 표시되는 단어(구)를 선택함으로써 새로운 기사를 디스플레이시킬 수 있으며 다시 이전의 기사로 되돌아 올 수도 있다.

30) Conklin, op. cit.

31) Ben Schneiderman, et al., "Evaluating Three Museum Installations of a Hypertext System," J. of ASIS, 40/3 (May 1989)172-182.

3. 브라우저

하이퍼텍스트 데이터베이스를 탐색하는 가장 보편적인 방법은 브라우징으로서 네트워크의 링크를 따라서 원하는 노드에 접근하는 것이다. 두번째로는 일반적인 정보검색 시스템에서 사용하는 탐색방법이 있으며 대부분의 하이퍼텍스트시스템들은 제한된 탐색기능을 제공하고 있다. 시스템에 따라 텍스트내의 용어열이나 키워드에 의해 원하는 노드에 직접 접근할 수 있다. NoteCards는 노트카드의 제목이나 텍스트에 나타난 특정한 용어열을 탐색어로 사용하며 HyperCard와 Guide에서도 특정한 용어열을 갖는 텍스트를 검색할 수 있다. 키워드 탐색이 가능한 Intermedia에서는 블럭과 링크에 부여한 키워드를 탐색어로 하여 원하는 문헌블럭에 접근하도록 한다.

하이퍼텍스트 데이터베이스의 규모가 커질수록 브라우징에 의해 원하는 정보를 찾아가는 일이 힘들어지며 네트워크내에서 길을 잃는 경우가 생기게 된다. 이런 경우 원하는 노드에 접근하는 유용한 방법으로 브라우저를 이용할 수 있다. 브라우저는 데이터베이스의 구조를 그래프로 표현한 일종의 지도로서 데이터베이스 구조의 전체 지도나 부분적 지도를 디스플레이한다. 즉 브라우저는 노드간의 관계를 그림으로 보여주며 브라우저 화면속에 나타난 노드의 제목이나 아이콘을 노드에 바로 접근하기 위한 링크로 사용할 수 있다.

Intermedia의 브라우저는 네트워크의 전체적인 구조, 즉 데이터베이스내 모든 문헌간의 연결관계를 보여주는 전체지도와 특정한 한 개의 문헌을 중심으로 하여 여기에 연결된 주변문헌들을 보여주는 지역지도의 두가지 지도를 디스

플레이한다.

NoteCards의 브라우저는 노트카드들의 관계를 보여주며 그래프의 노드는 네모난 박스안에 출력되는 노트카드 제목들이고 이 노트카드 제목들은 링크의 유형을 식별할 수 있도록 다르게 그려진 선에 의해 연결된다. NoteCards의 브라우저는 네트워크의 구조와 내용을 보여주며 원하는 노트카드에의 접근기능을 제공할 뿐만 아니라 네트워크의 구조변경을 할 수 있는 편집기능도 제공한다. 이용자는 브라우저카드 하단에 나타나 있는 편집메뉴를 이용하여 네트워크를 편집할 수 있다.³²⁾

Neptune시스템의 이용자 인터페이스는 여러 개의 브라우저를 제공하는데 이 시스템에서 브라우저는 디스플레이되는 분할화면을 의미한다.³³⁾ 중요한 브라우저로는 그래프 브라우저, 문헌브라우저, 노드브라우저가 있으며 이 가운데 노드브라우저는 데이터베이스내 각 노드의 내용을 디스플레이하며 노드내용의 편집, 새로운 링크의 생성, 링크에 의한 다른 노드로의 접근 등의 기능을 제공한다. 그래프브라우저와 문헌브라우저는 데이터베이스의 구조를 보여주는 브라우저로서 전자는 노드들의 관계를 NoteCards와 유사한 그래프로 디스플레이하며 후자는 계층적으로 구성된 데이터베이스의 노드선택과 노드내용의 출력을 용이하게 한다.

IBIS방법을 이용하여 개발한 하이퍼텍스트 시스템인 gIBIS(graphical IBIS)의 화

32) Peggy M. Irish and Randall H. Trigg, "Supporting Collaboration in Hypermedia: Issues and Experience," J. of ASIS. 40/3 (May 1989) 192-199.

33) Delisie and Schwartz, op. cit.

면은 네개의 분할화면으로 구성된다.³⁴⁾ 왼쪽에는 그래프브라우저가, 오른쪽에는 노드색인화면과 컨트롤 패널, 그리고 노드화면이 디스플레이된다. 이 시스템의 그래프브라우저는 주로 네트워크의 부분구조를 보여주며 전체구조는 브라우저화면 오른쪽 하단에 작은 그래프로 나타난다. gIBIS의 브라우저기능은 특이하여 그래픽상에서 노드를 선택하면 오른쪽에 있는 노드화면에 노드의 내용이 디스플레이된다. 또한 브라우저화면에서 특정한 노드를 선택하여 이 노드에 연결될 노드와 링크를 생성하고 편집한다. 노드색인은 gIBIS 네트워크내의 노드의 계층적 구조를 보여주며 이 색인을 통해서도 원하는 노드에 접근할 수 있다.

IV. 하이퍼텍스트의 특성

기존의 하이퍼텍스트시스템이 제공하는 기본적인 기능으로는 하이퍼텍스트 네트워크의 생성과 편집, 브라우징과 탐색, 네트워크 구조의 디스플레이 기능이 있다. 시스템에 따라서는 변경된 노드와 링크의 변경이전 내용을 소장하는 비견유지 기능과 다수의 이용자가 동시에 하이퍼텍스트 데이터베이스를 편집하도록 하는 공동저작 기능을 제공한다. 버전유지 기능을 제공하는 대표적 시스템으로는 Neptune과 Zanadu가 있으며 두 시스템 모두 동일한 노드의 다른 버전을 나란히 비교해 볼 수 있도록 하고 있다.³⁵⁾ 공동저작 기능을 제공하는 시스템에서는 분산된 워크스테이션을 통해 하나의 데이터베이스를 공동으로 개발하고 공유하도록 하는데 이 기능을 지원하는 시스템으로는 KMS, Intermedia, Neptune, gIBIS 등이 있다. 모든 하이퍼텍스트시스템이 데이터베이스의

생성과 브라우징의 두 기능을 지원하고 있지만 시스템의 응용목적에 따라 브라우징지향적 시스템과 저술지향적 시스템으로 구분해 볼 수 있다.³⁶⁾ 브라우징지향적 시스템의 예로는 Hyperties와 ZOG/KMS가 있다. 저술지향적 시스템으로는 NoteCards와 Neptune 등이 있으며 이러한 시스템들은 특히 네트워크 생성과 수정 기능을 잘 지원한다. 이러한 구분은 절대적이 아니며 실제로 대부분의 시스템들은 다양한 응용목적을 위해 사용되고 있다. 예를 들어 ZOG/KMS는 전자출판, 온라인 편집, 전자우편과 전자게시판, 상품설계, 소프트웨어 엔지니어링, 문제분석, 프로젝트관리 등을 위해 이용되고 있다.³⁷⁾

하이퍼텍스트시스템은 시스템이 지원하는 업무의 다양성에 따라 특정한 업무만을 지원하는 시스템과 범용 시스템으로 구분하기도 한다.³⁸⁾ 실제로 특정한 업무를 지원하는 시스템은 소수에 지나지 않으며 대부분은 다양한 업무를 지원하는 범용 시스템의 범주에 속한다. 그러나 범용 시스템들도 대개는 특정한 업무영역을 위하여 설계되었기 때문에 각 시스템이 제공하는 기능과 특성에 있어서 차이가 있게 된다. 실제로 Intermedia와 Neptune은 모두 하이퍼텍스트 기술을 실험할 목적으로 연구되고 있는 범용 시스템이지만 Neptune은 원래 소프트웨어 엔지니어링을 지원하기 위해 설계되었으며 Intermedia는 학습용 시스템으로 개발되었다.

34) Conklin and Begeman, *op. cit.*

35) Delisle and Schwartz, *op. cit.*

36) Halasz, *op. cit.*

37) Akscyn, *op. cit.*

38) Halasz, *op. cit.*

하이퍼텍스트를 비연속적인 저술과 독서도구라는 관점에서 볼 때 개인이 종이 노트카드를 사용하여 생각을 정리하고 관련된 카드를 서로 참조시키며 계층적으로 배열하여 조직해 놓는다면 이것은 전산화되지 않은 하이퍼텍스트가 된다. 마찬가지로 인쇄물 형태의 백과사전도 서로 관련된 항목에 관한 상호참조를 제공하며 이 참조에 의해 해당되는 항목을 찾아가서 읽을 수 있다는 점에서 비연속적인 독서가 가능한 브라우저지향적 하이퍼텍스트라고 볼 수 있을 것이다. 그러나 컴퓨터를 사용하는 하이퍼텍스트는 이러한 수작업 시스템이나 현재의 워드프로세서와 데이터베이스관리시스템 등과는 다른 여러가지 특성을 갖고 있다. 칸클린은 하이퍼텍스트의 장점을 다음과 같이 열거하고 있다.³⁹⁾

- 가. 참조정보를 쉽게 추적할 수 있으며 다시 참조정보원으로 쉽게 되돌아 올 수 있다.
- 나. 새로운 참조정보를 쉽게 생성할 수 있다.
- 다. 정보의 구조화(계층적이거나 비계층적)가 용이하다.
- 라. 데이터베이스 네트워크의 구조를 그래프로 보여주며 네트워크 구조를 변경할 수 있다.
- 마. 동일한 정보문치들을 다수의 이용자가 다르게 조직할 수 있으므로 하나의 문헌이 여러 목적으로 사용될 수 있다.
- 바. 동일한 정보문치가 여러 곳에서부터 참조될 수 있으므로 정보의 중복성을 피할 수 있다.
- 사. 참조정보표시는 텍스트속에 포함되므로 텍스트의 이동이 있더라도 참조정보는 변함없이 유지할 수 있다.
- 아. 여러명의 저자가 협동하여 문헌을 저술할 수 있다.

V. Guide를 이용한 예

미국의 Owl International 사가 개발한 Guide는 Apple 매킨토시와 IBM PC에서 가동되는 하이퍼텍스트시스템으로서 HyperCard보다 앞서 개발되었다. IBM PC용 Guide는 640 K RAM을 갖는 PC/AT나 PS/2, 하드디스크, 그래픽카드, 마우스를 필요로 하며 그래픽 환경을 제공하는 Microsoft Windows 하에서 작동한다. Guide는 텍스트, 그래프, 비디오디스크 이미지 등을 소장할 수 있으며 직접 그림정보를 생산하는 프로그램을 갖고있지는 않으나 Microsoft Windows하의 그래픽 프로그램이나 Microsoft Paint에 의해 작성된 그림과 스캐너에 의해 입력된 그림을 수용한다.

Guide의 링크기능은 한 문헌(가이드라인이라고 함)속에서의 정보의 연결이나 다른문헌간의 정보의 연결뿐만 아니라 스프레드시트와 같은 다른 응용화일과 Guide문헌과의 연결도 가능하게 한다. 노트간의 연결은 대치버튼(replacement button), 참조버튼(reference button), 노트버튼(note button)의 세가지 버튼유형에 의해 이루어지며 특수한 용도의 버튼으로 문의버튼(inquiries button)과 명령버튼(command button)이 있다.⁴⁰⁾

가. 대치버튼: 확장버튼(expansion button)이라고도 한다. 대치버튼은 화면에 굵은 글씨로 표시되며 이 버튼을 선택하면 현재 분할화면에 나타나 있는 텍스트나 그래픽이 여

39) Conklin, op. cit.

40) Owl International Inc., Guide: Hypertext for the PC, 1988.

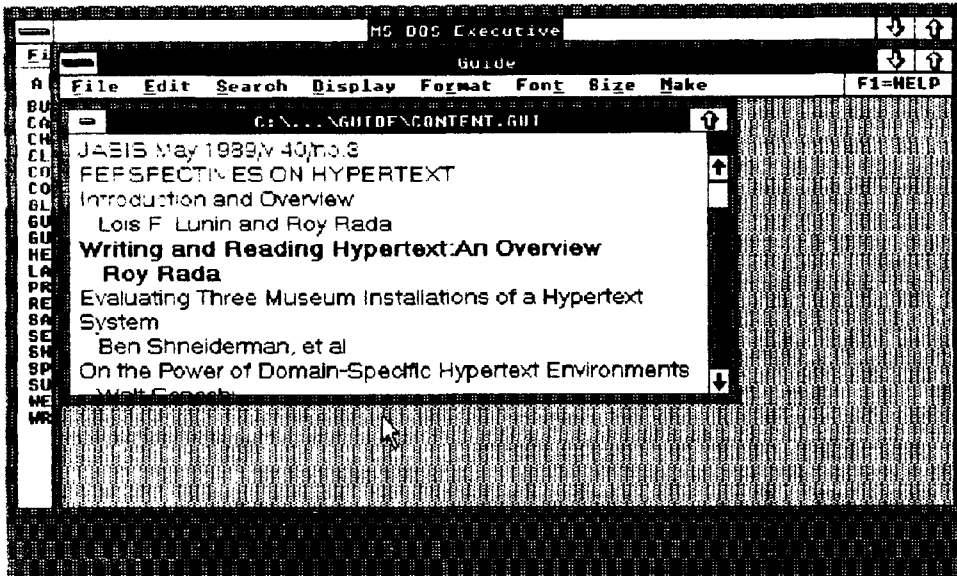


그림-4. 잡지목차 가이드라인

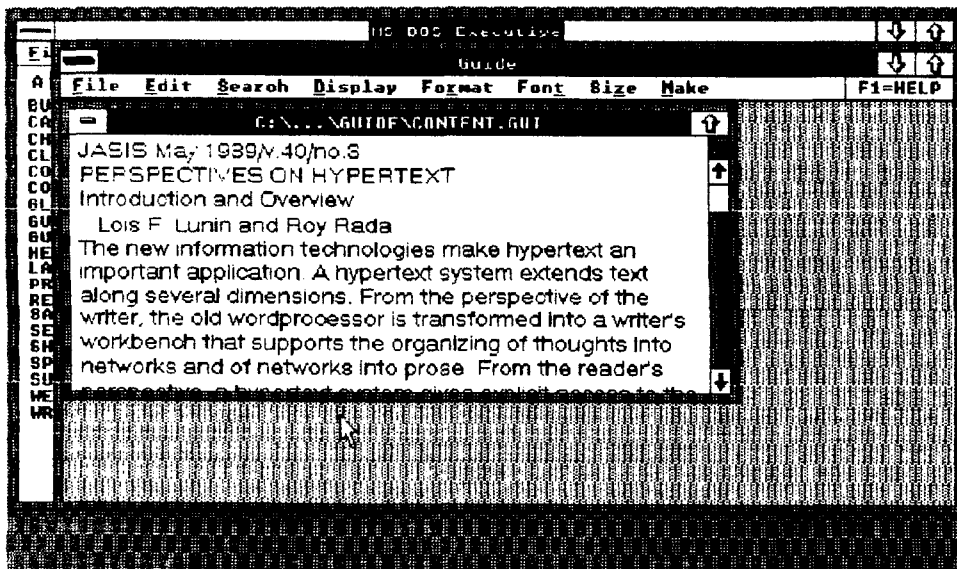


그림-5. 대치버튼 선택 후 출력된 논문초록

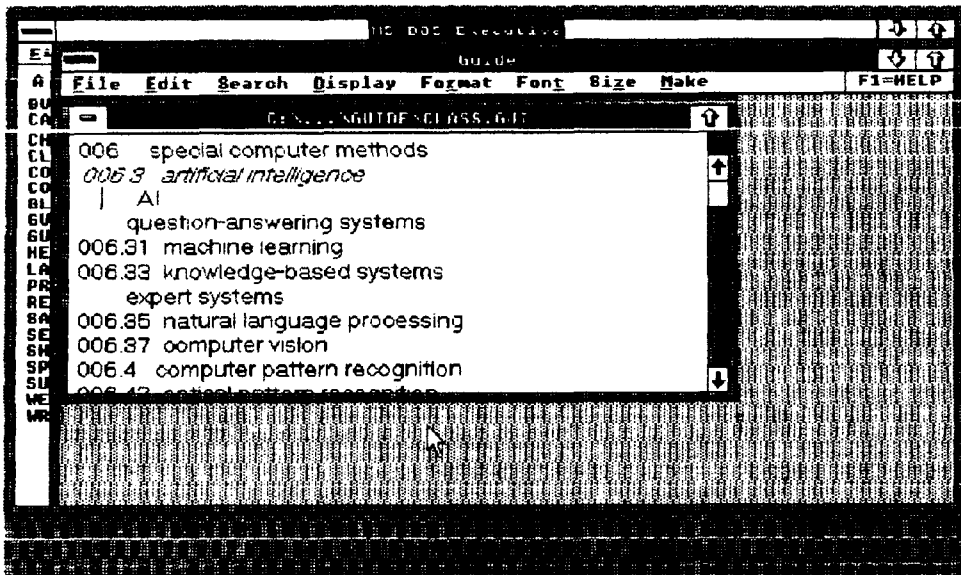


그림-6. 분류번호와 주제어 가이드라인

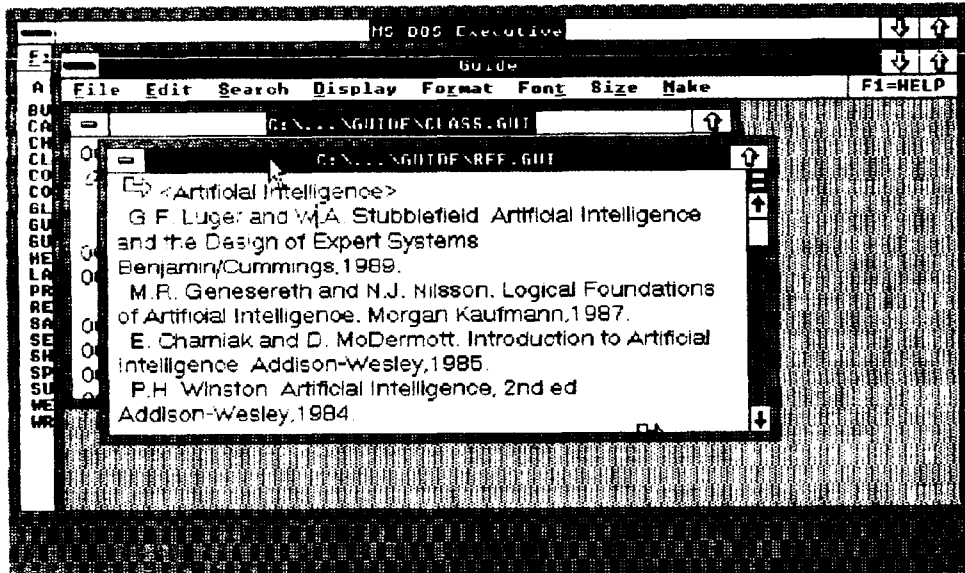


그림-7. 참조버튼 선택 후 출력된 서지사항

기에 연결된 새로운 텍스트나 그래픽으로 대체된다. 이 버튼은 다른 버튼들을 소장할 수 있으며 대체된 텍스트나 그래픽도 버튼을 소장할 수 있다.

나. 참조버튼: 참조버튼을 선택하면 여기에 연결된 동일한 문헌속의 참조정보나 다른 문헌속의 참조정보가 새로운 분할화면에 출력된다. 참조버튼은 서로 연관된 정보간의 연결이나 상호참조를 위해 사용하며 화면에는 이탤릭체로 표시된다.

다. 노트버튼: 노트버튼은 주석이나 각주를 위해 사용한다. 노트버튼을 포인터로 선택하여 마우스버튼을 누르고 있는 동안에는 화면의 오른쪽 상단에 주석이나 각주를 담고 있는 작은 분할화면이 나타난다.

라. 문의버튼: 문의버튼은 엄밀한 의미에서의 버튼은 아니며 나란히 있는 여러개의 대체버튼을 모아주어 한번에 한 개의 대체버튼만이 디스플레이되도록 하는 기능을 갖고 있다. 문의버튼내에 모여진 대체버튼 가운데 하나를 선택하면 나머지 대체버튼들은 사라지게 된다.

마. 명령버튼: 명령버튼은 Guide밖에 있는 정보를 통제하고 이에 접근하기 위하여 사용한다. 명령버튼을 선택함으로써 Guide에 내장된 특정한 프로그램들에 명령을 보내어 특수한 기능을 수행하도록 할 수 있다.

대체버튼과 참조버튼을 사용한 간단한 예를 들면 다음과 같다. 전자잡지내 목차의 각 항목이 대체버튼이 될 수 있으며 이 대체버튼을 선택함으로써 원하는 논문 기사를 출력시킬 수 있다. 그림-4는 Journal of American Society for Information Science, 1989년 5월호(v.40/no.3)의 목차를 하나의 노드로 하고 그중의 한 항목을 대체버튼으

로 만들었을 때의 화면이고 그림-5는 이 대체버튼을 선택하여 해당되는 논문의 초록부분을 출력시킨 것이다.

그림-6은 듀이십진분류표(DDC 20판)의 006(Special computer methods)부분에 속하는 분류번호와 각 분류번호에 해당하는 주제어리스트를 보여주는 문헌을 출력한 것이며 이탤릭체로 쓰여진 곳이 참조버튼이 된 항목이다. 그림-7은 참조버튼이 된 특정한 분류번호를 선택하였을 때 여기에 연결된 문헌들의 서지사항이 출력된 것이다.

Guide는 앞에서 설명한 '버튼'을 선택하여 원하는 텍스트를 찾아볼 수 있을뿐만 아니라 가이드라인속의 특정한 단어나 구를 탐색하는 기능도 제공한다. 또한 참조버튼을 사용하여 탐색한 참조정보들의 경로를 기억하여 이전의 텍스트로 쉽게 되돌아가는 방법을 제공한다.

VI. 결 론

MEDLINE과 같은 온라인 정보검색시스템을 하이퍼텍스트시스템으로 보는 견해도 있지만⁴¹⁾ 현재의 정보검색시스템들이 일반적으로 인식되고 있는 하이퍼텍스트시스템의 기능을 제대로 제공하고 있다고 보기는 힘들다. 물론 서지 데이터베이스내의 서지사항들은 유사한 개념을 다루고 있는 것끼리 묶여져 있으며, 시소러스내의 각 색인어들로부터 관련된 문헌으로의 연결이 이루어져 있고 색인어들간의 계층적 관계를 디스플레이시켜 볼 수 있다는 점에서는

41) Roy Rada, "Writing and Reading Hypertext: An Overview," J. ASIS., 40/3 (May 1989) 164-171.

하이퍼텍스트시스템과 유사하다. 그러나 기존의 정보검색시스템들은 하이퍼텍스트시스템이 제공하는 브라우징기능이나 네트워크구조의 디스플레이기능과 변경기능을 제공하지 못하고 있다. 또한 시소러스의 브라우징은 가능하다고 하더라도 브라우징 단계에서 관련된 서지정보로의 직접 접근은 불가능하다. 적절한 인터페이스시스템을 설계하여 위의 문제를 해결하고 서지정보뿐만 아니라 전문정보로의 연결도 가능해진다면 기존의 온라인 정보검색시스템들은 강력한 탐색기능을 갖는 하이퍼텍스트시스템으로 변환될 수 있을 것이다. 또한 한 문헌의 서지정보를 검색한 후 이 문헌에서 참조한 다른 문헌들에 바로 접근할 수 있다면 더욱 바람직한 시스템이 될 것이다. 하이퍼텍스트에 정보검색기법을 도입하던 정보검색시스템에 하이퍼텍스트 기능을 추가하던 간에 라슨(Larson)이 지적한 바와 같이 하이퍼텍스트와 정보검색기법의 결합은 학자들과 '지식노동자'들을 위한 강력한 환경을 제공할 수 있을 것이다.⁴²⁾ 정보검색시스템에 하이퍼텍스트 개념을 도입하는 것 외에도 온라인 열람목록시스템에서 기존의 탐색기능에 브라우징기능을 추가하며 일반적인 목록정보보다 훨씬 다양한 정보로의 연결을 가능하게 하는 하이퍼목록(HYPERCATalog)의 개발도 주목할만 하다.⁴³⁾ 또한 Guide와 같은 상업용 패키지를 이용하여 개인 정보화일을 효과적으로 관리하거나 소규모 정보검색시스템을 구현하며 소프트웨어 엔지니어링, 전문가시스템, 학습보조시스템 등 다양한 목적을 위한 응용시스템을 개발하는 것이 우선적인 연구과제가 될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- Akscyn, Robert M., "KMS:A Distributed Hypermedia System for Managing Knowledge in Organizations," Comm. of the ACM 31/7(July 1988) 820-835.
- Begeman, Michael L. and Conklin, Jeff, "The Right Tool for the Job," Byte(Oct. 1988) 255-268.
- Bush, Vannevar, "As We May Think," Atlantic Monthly 176 (July 1945) 101-108.
- Campbell, Brad and Goodman, J. M., "HAM:A General Purpose Hypertext Abstract Machine," Comm. of the ACM 31/7(July 1988) 856-861.
- Caplinger, Michael, "An Information System Based on Distributed Objects," in OOPSLA '87(Object-Oriented Programming Systems, Languages and Applications) Conference Proceedings, Oct. 1987, 126-137.
- Conklin, Jeff, "Hypertext:An Introduction and Survey," Computer 20 (Sept. 1987) 17-41.

42) Larson, op. cit.

43) Roland Hjerpe, "Project HYPERCATalog: Visions and preliminary Conceptions of an Extended and Enhanced Catalog," in Intelligent Information Systems for the Information Society, ed. B.C. Brookes (Amsterdam: Elsevier, 1986) 211-232.

- ConKlin, Jeff and Begeman, Michael L., "gIBIS: A Tool for All Reasons," Journal of ASIS 40/3 (May 1989) 200-213.
- Delisle, Norman and Schwartz, Mayer, "Neptune: A Hypertext System for CAD Applications," in Proceedings of SIGMOD of SIGMOD 86 International Conference on Management of Data, June 1986, 132-143.
- diSessa, Andrea A. and Abelson, Harold, "BOXER: A Reconstructible Computational Medium," Comm. of the ACM 29/9 (Sept. 1986) 859-868.
- Fiderio, Janet, "A Grand Vision," Byte (Oct. 1988) 237-246.
- Franklin, Carl, "Hypertext on the PC: Guide, Version 1," Database 11/1 (Feb. 1988) 95-100.
- Frisse, Mark, "From Text to Hypertext," Byte (Oct. 1988) 247-253.
- Frisse, Mark E., "Searching for 'Information in a Hypertext Medical Handbook,'" Comm. of the ACM 31/7 (July 1988) 880-886.
- Garg, Pankaj K., "Abstraction Mechanisms in Hypertext," Comm. of the ACM 31/7 (July 1988) 962-870.
- Goodman, Danny, The Complete HyperCard Handbook, 2nd ed., New York: Bantam Books, 1988.
- Halasz, Frank G., "Reflections on NoteCards: Seven Issues for the Next Generation of Hypermedia Systems," Comm. of the ACM 31/7 (July 1988) 836-852.
- Halasz, Frank G. et al., "NoteCards in a Nutshell," in CHI + GI 1987 Conference Proceedings (Human Factors in Computing Systems and Graphic Interface), April 1987, 45-52.
- Hjerppe, Roland, "Project HYPERCATalog: Visions and Preliminary Conceptions of an Extended and Enhanced Catalog," in Intelligent Information Systems for the Information Society, ed. B.C. Brookes (Amsterdam: Elsevier, 1986) 211-232.
- Irish, Peggy M. and Trigg, Randall H., "Supporting Collaboration in Hypermedia: Issues and Experiences," Journal of ASIS 40/3 (May 1989) 192-199.
- Larson, Ray R., "Hypertext and Information Retrieval: Towards the Next Generation Systems," ASIS Proceedings, 1988, 195-199.
- Marchionini, Gary and Shneiderman, Ben, "Finding Facts vs. Browsing Knowledge in Hypertext Systems," Computel 21 (Jan. 1988) 70-80.

- Meyrowitz, Norman, "Intermedia: The Architecture and Construction of an Object-Oriented Hypermedia System and Applications Framework," in OOPSLA '86 Proceedings, Sept. 1986, 186-201.
- Nelson, Theodor H., "A File Structure for the Complex, the Changing, and the Indeterminate," in ACM 20th National Conference Proceedings, 1965, 84-100.
- Nelson, Theodor H., "Managing Immense Storage," Byte(Jan. 1988) 225-238.
- Owl International, Inc., Guide: Hypertext for the PC, 1988.
- Raymond, Darrell R. and Tompa, Frank Wm., "Hypertext and the Oxford English Dictionary," Comm. of the ACM 31/7 (July 1988) 871-879.
- Scacchi, Walt, "On the Power of Domain-Specific Hypertext Environments," Journal of ASIS 40/3 (May 1989) 183-191.
- Shneiderman, Ben, et al., "Evaluating Three Museum Installations of a Hypertext System," Journal of ASIS 40/3 (May 1989) 172-182.
- Smith, John B. and Weiss, Stephen F., "An Overview of Hypertext," Comm. of the ACM 31/7 (July 1988) 816-819.
- Smith, Karen E., "Hypertext-Linking to the Future," Online 12 (March 1988) 32-40.
- Wang, Xianhua and Liebscher, Peter, "Information Seeking in Hypertext: Effects of Physical Format and Search Strategy," ASIS Proceedings, 1988, 200-204.
- Williams, Gregg, "HyperCard," Byte (Dec. 1987) 109-117.
- Yankelovich, Nicole, et al., "Intermedia: The Concept and the Construction of a Seamless Information Environment," Computer 21 (Jan. 1988) 81-96.
- Yankelovich, Nicole, et al., "Reading and Writing the Electronic Book," Computer 18 (Oct. 1985) 15-30.