

## WBI를 위한 개별 학습 공간 시스템

홍현술, 서인규, 박문환, 한성국  
 원광대학교 컴퓨터공학과  
 전화: (0653) 850 - 6749 / 팩스: (0653) 856 - 8009

### An Individual Learning Space System for WBI

Hyun-Sool Hong, In-Kyu Seo, Moon-Hwan Park and Sung-Kook Han  
 Department of Computer Engineering  
 Won Kwang University

Hshong@sky.wkhc.ac.kr, {inca, wizard, skhan}@wonkwang.ac.kr

#### Abstract

WBI provides new opportunities to realize the flexible learning environment based on hypermedia and to support distance learning with a diverse interaction. The instructors or learners in WBI claim to be able to resolve reluctant fluctuations such as disorientation and cognitive overload. To overcome these phenomena, a supplementary tool able to manage learning space organized by the instructor's or learner's own way and offer effective navigation techniques is presented in this paper. A learning space management and navigation tool called HyperMap dynamically represents the learning space in the form of a two-dimensional labeled graph. This HyperMap also can be used for an instruction design tool, learner's portfolio for the exchange of learning experiences, and the assessment of WBI.

#### I. 서론

인터넷과 같은 고속 글로벌 네트워크에 기반한 정보 인프라 구축과 WWW의 대중화는 지식기반 사회의 도래를 예고하고 있다. 21세기 지식기반 사회에서 교육은 중심 테마가 될 것이고, 교육 패러다임에는 심대한 변화가 예상되고 있다. 시간과 공간의 벽을 넘어선 가상사회의 등장은 창조적인 지식인의 양성과 사회 변혁을 선도할 수 있는 지식기반 사회에 적합한 신개념의 교육시스템을 요구한다[6]. 따라서 교육개혁을 위한 촉매로서의 정보기술은 교육 설계와 전략, 평가, 교육적 인프라 구축, 원격교육 등에 핵심요소가 되고 있다[7,12].

WBI는 인터넷 혁명의 가속화에 따라 교육분야에서 주제로 등장하고 있다. 인터넷과 하이퍼미디어를 기반으로 하는 WBI는 교육매체 전달 및 상호작용면에 있어서 편리한 수단으로 활용되고 있다. WBI의 비동기적 또는 동기적 상호작용과 구성주의 교육전략은 원격교육을 가능케 하고 있다[9,2].

그러나 WBI가 교육시스템을 위한 매우 풍부하고 유연한 환경을 조성하고 어느 정도의 적응성과 지적인 수단을 제공한다 하더라도, 교육현장에 적용할 때는 많은 문제점이 있다. WBI는 교육의 주제와 친숙하지 못하고 스스로가 자신을 관리할 수 없는 미숙한 학습자에게 혼돈과 불안감을 야기시킨다[3,8]. 즉, 하이퍼미디어 특성상, 학습자는 사이버 공간 안에서의 방향 상실감과 인지적 부하를 경험하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 교수, 학습자가 자신만

의 개별 학습공간을 구축할 수 있어야 하고, 구축된 학습공간을 효과적으로 탐사할 수 있는 방법이 제공되어야 한다. 그런데, 기존의 저작도구 또는 브라우저에서는 이러한 개별 학습공간 구축 기능이 제공되지 않고 있으며, 학습공간 탐사도 1차원적으로 수행되고 있다.

본 논문에서는 교수, 학습자가 웹 브라우저와 상호작용하면서 정적 또는 동적으로 개별 학습공간을 구축하고, 2차원적 공간 탐사 기능을 제공하는 HyperMap을 설계·구현하였다. HyperMap은 런타임 동적 모드와 오프라인의 정적 모드의 두 형식을 제공한다. 인터넷 탐사와 병행하여 활용할 수 있는 동적 모드에서는 교수/학습자의 탐사에 따라 개별 학습공간이 구축되고, 이를 수정, 편집할 수 있다. 정적 모드의 경우에는 교수/학습자가 교육 시나리오에 따라 개별 학습공간을 설계할 수가 있다. HyperMap에서는 학습공간을 노드와 의미 링크로 연결된 2차원 공간으로 표현하고, 이를 효과적으로 탐사할 수 있는 네비게이터를 제공한다. 구성된 학습공간은 학습단위로 활용될 수 있으며, 교수/학습자 간의 학습 경험을 공유하는 매체가 될 수 있다.

#### II. WBI와 학습공간

학습자원을 액세스하기에 가장 손쉽고 보편적인 수단으로 사용되고 있는 WWW과 인터넷은 교수/학습자의 가장 중요한 플랫폼의 하나로서 인식되고 있다. WWW은 멀티미디어 교육 콘텐츠를 저장하고 표시하는데 효율적인 교육 매체이며, 인터넷과 WWW이 결합된 기술은 교수/학습 방법에 새로운 가능성을 제시하고 있다. 새로운 교육 패러다임인 WBI는 인터넷과 WWW의 장점을 제고하는 방향으로 진행되고 있다[7].

인터넷 또는 LAN을 이용한 하이퍼미디어 기반 교육환경인 WBI에서 교수설계자는 저작툴을 사용하여 교수전략의 실현과 콘텐츠 개발에 주력하게 된다. 교육매체 생성의 목표는 구성주의 관점으로 볼 때 구체적인 학습목표를 고취시키는 지식을 조성하는 것이다[4,9]. 교수설계자는 학습의 최종목표를 세우고, 그것을 목표지향 방식인 top-down 방식으로 설계하기 위하여 하위 목표로 나눈다.

반면에, 학습공간 탐색자로서 학습자는 학습에 관한 구성주의 모델의 실제 이용자이다. 따라서 학습자는 자신의 흥미, 지적수준 또는 필요에 따라 설계된 학습공간을 탐색하게 된다. 학습자는 주어진 학습공간의 탐사뿐만 아니라, 자신만의 학습공간을 구성하여 학습하고자 하는 욕구도 갖고 있다[10].

이와 같이 교수자와 학습자는 각기 다른 관점에서 WBI를 접근하게 된다. 표 2-1은 WBI에 대한 관점의 차이를 요약한 것이다.

표 2-1 WBI의 두가지 관점  
Table. 1 Two Perspectives in WBI

	Instructor's Perspective	Learner's Perspective
Attention	Contents design Instruction strategy	Usability Intimacy Tool
Tool	Authoring tools	Navigation tools
Approach	Top-down, Goal-driven	Bottom-up, Knowledge-driven
Space organization	Static	Dynamic
Learning space	Instructor space	Learner space

학습공간은 학습목표를 달성하기 위하여 교수자에 의하여 설계된 지식 네트워크(knowledge network)이다. 그러나 학습공간은 교수자 수준에서 만들어진 개별 공간이므로 교수자와 학습자 사이의 학습공간의 불일치는 학습목표에 도달하는데 저해 요인이 된다. 일반적으로 학습자는 학습공간에 주어진 주제와 친숙하지 못하고, 방향 상실감으로 인하여 자신의 학습 공간을 구성하기 위한 올바른 길을 선택하기가 어렵다[3,11]. 이러한 차이를 극복하기 위한 방법으로 그림 1-(b) 형태의 학습공간 구축하는 것이 효과적이다. 즉, 학습자에게는 윈도우(window)특성을 갖는 학습공간에서 전후로만 이동하는 1차원 탐색보다는 각각의 노드에 의미 레이블(semantic label)이 붙은 2차원 학습공간이 효과적이다.

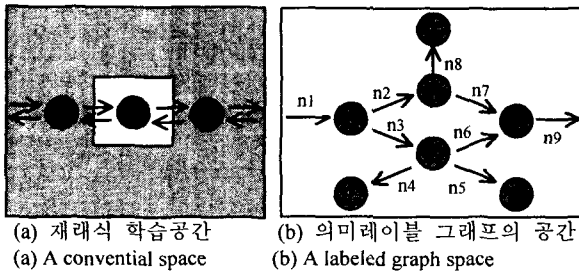


그림 1 학습공간의 비교  
Fig. 1 Comparison of Learning Space

학습자에게 비선형 방식으로 이동할 수 있는 기능을 제공하고 있는 일부의 네비게이션 툴은 학습자 스스로가 학습공간을 구축할 수 있는 기능을 지원하지는 않고 있다. 학습자가 이동한 경로를 개별 학습공간으로 구축하는 기능과 탐사상황을 그래픽으로 가시화 시키는 기능은 WBI의 효용성을 제고하는데 필요로 되고 있다. 그럼처럼 레이블이 붙은 노드들이 연결된 2차원 그래프의 학습공간을 HyperMap으로 정의하고, 이는 다음과 같은 교육적 효과를 갖는다.

- 방향 상실감 없이 현재의 위치와 방향을 감지
- 비선형 방식으로서의 임의의 노드에 액세스 가능.
- 특정한 노드와 링크에 대한 정보 확인.

- 학습자의 학습에 임하는 태도를 파악할 수 있도록 교수자를 위한 학습자 피드백 기능 제공.
- 학습자가 학습공간을 포트폴리오로 활용.
- 학습자의 성취도 평가
- 특정한 프로젝트를 위한 교육매체의 패키지화
- 교수설계자를 위한 학습설계도 출력

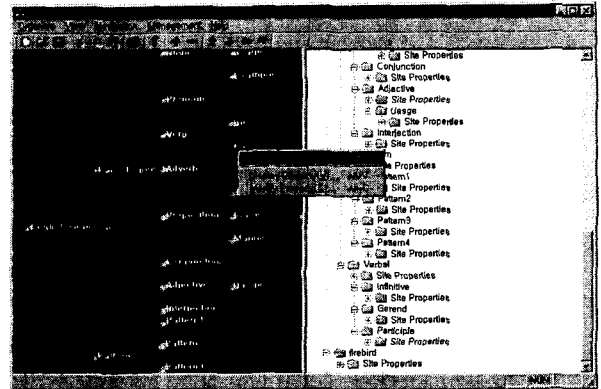


그림 2 HyperMap의 학습공간 표현 방식  
Fig. 2 Learning space representation in HyperMap

기존의 로컬 또는 글로벌 맵(map)을 지원하고 있는 네비게이션 툴들은 맵의 관리기능이 결여되어 있으며, 학습자가 학습공간을 동적으로 구축할 수 있는 기능을 제공하지 않는다[10]. 이것은 교수자나 학습자가 학습과정을 관리할 수 없음을 의미하며, 선형적인 탐사방식만으로는 WBI의 교육목표를 실현할 수 없다.

HyperMap의 개별 학습공간은 교수 설계자가 교육개발을 할 때는 정적으로 구축이 가능하고 이는 학습자에게 교육지침서로 제공될 수 있다. 그리고 학습자에 의해 동적으로 구성되는 학습공간은 패키지화하여 학습자들 각자가 경험했던 학습 내용을 서로 공유하는데 사용될 수도 있다.

### III. HyperMap과 학습공간 관리

교수자 또는 학습자의 개별 학습공간은 그 자체로서 독립적인 학습단위가 될 수 있다는 점에서 중요한 의미가 있다. 교수설계자를 위한 대부분의 저작도구는 교육 콘텐츠의 아웃라인을 표시하기 위하여 간단한 정적 학습공간의 기능만을 갖는다. 또한 학습자를 위해서 사용되는 대부분의 네비게이터는 학습자 자신이 능동적으로 학습 공간을 관리할 기능이 없다. 북마크(bookmark), 인덱스(index), 그리고 히스토리(history)같은 네비게이션 보조 기능들은 학습자가 학습공간 관리를 하는데 불충분하다. 즉, 탐사동안만 학습공간이 드러나고 곧바로 사라지기 때문에 학습자는 수업의 목표를 이해할 수 없고 교수자의 의도도 파악하기가 쉽지 않다.

#### 1. HyperMap의 기능

학습자 중심의 WBI를 위하여 네비게이션 툴에서 학습공간 관리 기능이 지원되어야 한다. 특히 학습자를 위한

동적 학습공간은 정적인 교수설계 공간과 상호 보완적으로 관리될 수 있어야 한다.

학습공간을 관리하기 위해 요구되는 네비게이터의 기능에는 다음과 같은 것이 있다.

**학습공간 구축**

- 네비게이션을 통해 학습자 공간의 동적 구축
- 교육매체 제작을 위한 교수자 공간의 정적 구축

**학습공간 표현**

- 개념적 노드이름을 갖는 학습공간의 계층적 표시
- 의미링크와 노드이름으로 구성된 2차원 학습공간 표시
- 2차원 학습공간의 임의 부분의 확대/축소

**네비게이션**

- 임의의 노드로 즉시 이동 기능
- 특정한 노드사이의 자동 재실행 기능. 예를들면, 임의의 시작노드에서 임의의 끝노드까지의 진행 과정을 자동 반복

**학습공간 관리**

- 개별 학습공간을 하나의 교수/학습 단위로 패키지로 하여 저장 및 로드
- 불필요한 노드를 삭제하거나 신규 노드를 추가할 수 있는 노드 편집 기능
- 학습 진행 도중의 임의의 부분을 일시 멈추었다가 나중에 그곳에서부터 다시 시작하는 북마크 기능
- 개별 학습공간을 다른 사람에게 전송
- 개별 학습공간의 내용을 HTML로 변환
- 노드와 링크의 특성 관리

이상과 같은 기능에 따라 개별 학습공간이 관리 가능한 학습 단위로서 변환되므로 학습내용을 용이하게 형성할 수 있고, 학습 진행 과정의 통제가 조직적으로 이루어질 수 있다. 특히, 하나의 패키지 단위로 된 개별 학습공간은 새로운 형태의 교수/학습 방법을 연구하는데도 기여할 수 있을 것이다.

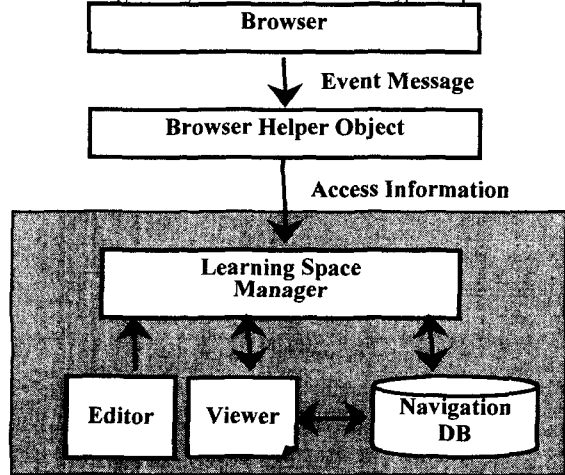
**2. HyperMap 의 시스템 구조**

HyperMap 은 클라이언트/서버 시스템의 클라이언트측과 서버측에서 각각 구현할 수 있다. 우선 서버측에서 구현할 경우, 교수자가 미리 정의된 학습공간을 학습자에게 일괄적으로 분배할 수 있는 장점도 있지만, 시스템에 부하가 야기되고 학습자의 상호작용면에서 불편함이 따른다. 본 논문에서는 HyperMap 을 클라이언트측 중심으로 구현한다.

HyperMap 의 기능을 가진 새로운 네비게이터를 설계할 수도 있지만, Netscape 또는 Internet Explorer 와 같은 상용 브라우저의 Helper 로 구현하는 것이 실용적이다. HyperMap 은 동적처리를 위하여 브라우저의 상태를 지속적으로 모니터링하여 학습자가 접근한 웹사이트와 웹페이지 특성을 알아내어, 개별 학습공간을 네비게이션 데이터베이스에 구축한다. 반면에, 교수자를 위한 정적 학습공간을 구축하는데는 HyperMap 이 편집기로 사용된다. 그림 3-1 에 HyperMap 의 시스템 구조를 보였다. HyperMap 에는 Browser Helper Object (BHO), Learning Space Manager (LSM), 그리고 Navigation Database (NDB)의 새가지 주요한 객체가 있다. 일반적으로 브라우저들은 다른 객체들과 통신을 위하여 BHO 기능을 포함하고 있다[14]. BHO 는 네비게이션하는 동안 브라우저

에 발생하는 이벤트 메시지를 캡처한다. LSM 은 BHO 로부터 수신된 이벤트 메시지를 분석하고 네비게이션 히스토리를 축적하는 NDB 를 계속 갱신하고, 학습공간 네비게이션을 위한 기능들을 총괄한다.

그림 3-1 HyperMap 의 시스템 구조  
Fig. 3-1 System Architecture of HyperMap



**3. 시스템 이벤트 흐름**

브라우저와 HyperMap 사이의 인터페이스인 BHO 는 그림 3-2 에서 보는 바와 같이 LSM 에게 다양한 형태의 이벤트 메시지를 보낸다. LSM 에 의해서 제어된 화면 표시 객체는 NDB 의 정보에 따라 디스플레이를 갱신한다. 그림 3-2 는 Internet Explorer 를 구동한 경우 주요 시스템 이벤트 흐름을 보인 것이다.

**4. HyperMap 의 응용**

HyperMap 은 동적으로 관리하기 쉬운 개별 학습공간을 구축하고 다양한 네비게이션 기능들을 제공하는 강점이 있다. 그림 3-3 은 학습자에 의해서 구성된 영문법 학습공간을 보인 것이다. 학습을 하는 동안 학습자는 스스로 또는 다른 학습자와 협동하여 자신들의 학습공간을 구축할 수 있다.

학습자는 네비게이션을 통해서 얻어진 학습경험을 상호교환 할 수 있고, 교수자는 학습자 개인마다의 성취도를 관찰 할 수 있다. 학습자 각각의 학습공간은 학습자 포트폴리오(portfolio)를 위한 데이터베이스로 패키지로 할 수 있다.

HyperMap 은 또한 교수자와 학습자간의 협동작업을 지원 할 수도 있다.

그림 3-2 시스템 이벤트 흐름도  
Fig. 3-2 System Event Flow Diagram

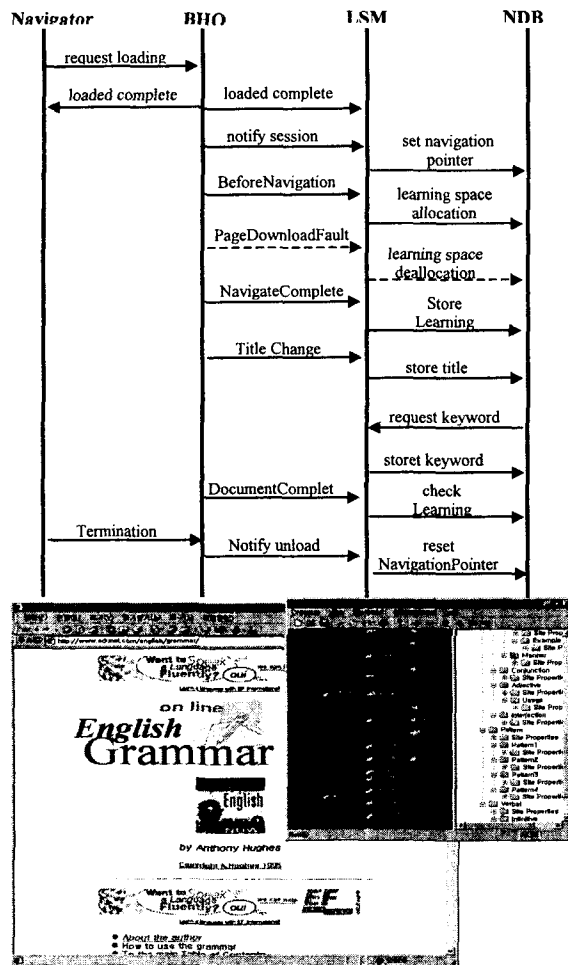


그림 3-3 동적 학습공간의 예  
Fig. 3-3 Example of dynamic learning space

#### IV. 결 론

인터넷과 WWW은 교육을 위한 정보의 보고라 할 수 있으며, 이를 토대로 한 WBI는 교육학적으로 볼 때 교수/학습 전략의 발전을 주도할 것이다. 그러나 WBI가 전통적 교육에 비하여 훨씬 더 탁월한 시너지 효과를 가져올 수 있다 하여도, 현재의 하이퍼미디어의 가상 학습공간은 교수자와 미숙한 학습자에게 방향 상실감, 인지적 부담, 학습공간 구축의 수작업 등과 같은 문제점을 야기하고 있다. 이러한 문제점들은 교수자 또는 학습자의 요구에 부합되는 개별 학습공간을 구축할 수 있고, 효과적인 네비게이션 기법을 제공할 수 있는 지원 시스템으로서 해결할 수 있다. 본 논문에서는 개별 학습공간을 구축하고 관리할 수 있는 HyperMap을 설계·구현 하였다. 개별 학습공간을 교수자 또는 학습자 자신의 관점에서 정적 또는 동적으로 구축할 수 있고, 학습공간을 의미 레이블을 갖는 노드와 링크의

2차원 형태로 표현할 수 있는 기능을 제공한다. 구현된 HyperMap은 기존의 인터넷 브라우저와 연동하여 학습공간을 관리할 수 있는 다양한 기능을 갖는다. 그리고 패키지화된 학습공간은 학습자간에 학습경험의 상호교환이 가능하며, WBI 교육을 평가하는데도 이용될 수 있다.

앞으로 좀더 유용성 있는 개별 학습공간 관리 시스템을 위하여 사용자 친화 인터페이스와 학습자의 행위를 분석하는 지능형 에이전트 분야의 연구가 계속되어야 할 것이다.

#### 참고문헌

- 1) Beasley, R, and Waugh, M. L., "Cognitive Mapping Architecture and Hypermedia Disorientation: An Empirical Study", *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 4, 1995, pp. 239-255.
- 2) Berk, Emily and Devlin, J., eds., *Hypertext/Hypermedia Handbook*, New York: McGraw-Hill, 1991.
- 3) Calvi, L. "Navigation and Disorientation: A Case Study", *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 6, 1977, pp. 305-320.
- 4) Dillion, A, and Zhu, E., "Designing Web-Based Instruction: A Human-Computer Interaction Perspective", In Khan, B.H., *Web-Based Instruction*, Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, New Jersey, 1997, pp. 222-233.
- 5) Domel, P., "WebMap - A Graphical Hypertext Navigation Tool", *Proceedings of the 2nd International WWW Conference (WWW Fall'94)*, Vol. 28, 1994, pp. 85-97.
- 6) Drucker, P., "The Age of Social Transformation", *The Atlantic Monthly*, Nov., 1994.
- 7) Hackbarth, S.E., "Web-based learning (Special issue)", *Educational Technology*, Vol. 37, No. 3, 1997.
- 8) Hara, N. and Kling, R., "Students' Frustrations with a Web-Based Distance Education Course", *Firstmonday*, Vol. 4, No. 12, 1999.
- 9) Jonassen, D., Davidson, M., Collins, M., Campbell, J., and Haag, B., "Constructivism and computer-mediated communication in distance education," *American Journal of Distance Education*, Vol. 9, No. 2, 1995, pp. 7-26.
- 10) Nielsen, J., "The Art of Navigating through Hypertext", *Communications of the ACM*, Vol. 33, No. 3, 1990, pp. 296-310.
- 11) Shotsberger, P. G., "Instructional uses of the World Wide Web: Exemplars and precautions", *Educational Technology*, Vol. 36, No. 2, 1996, pp. 47-50.
- 12) Starr, R.M., "Delivering instruction on the World Wide Web: Overview and basic design principles", *Educational Technology*, Vol. 37, No. 3, 1997, pp. 7-15.
- 13) Zeiliger, R., and Peters, R., "Conceptual-Map based Navigation in Educational Hypermedia: A Case Study", *ED-MEDIA 96 & ED-TELECOM 96*, 1996.
- 14) Rector B., Sells C., and Springfield J., "ATL Internals (The Addison-Wesley Object Technology Series)", Addison-Wesley, 1999