

# WBI를 위한 동적 학습공간 모델

박문환<sup>U</sup> 남지은 홍현술 한성국

원광대학교 컴퓨터공학과

{wizard, njy1204}@wonms.wonkwang.ac.kr, hshong@sky.wkhc.ac.kr, skhan@wonms.wonkwang.ac.kr

## A Model of Dynamic Learning Space for WBI

Moon-Hwan Park<sup>U</sup> Ji-Yeun Nam Hyeun-Sool Hong Sung-Kook Han  
Dept. of Computer Engineering, Wonkwang University

### 요 약

WBI는 시간과 공간의 제약 없이 다양한 교수 전략의 구사와 실감나는 교육매체의 활용을 가능하게 하여, 교사-학습자 또는 학습자-학습자 상호간의 교육 교육효과를 증진시킬 수 있는 환경을 제공한다. 그러나 WBI는 하이퍼텍스트의 링크로 연결된 일차원적 가상공간에 실시되므로 학습자의 인지적 부하를 가중시키고 학습방향 상실의 문제점을 야기시킨다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 동적 학습공간 모델을 제시하고 이를 구현하였다. 동적 학습공간 모델은 전체 학습공간이 투명하게 지도(Hyper-Map) 형태로 나타나고 공간 노드간의 관계가 명확하여, 학습 위치와 내용을 확실하게 파악할 수 있다. 또한 학습공간이 학습자에 의해 자발적으로 구성됨에 따라, 학습자 수준별 열린 학습이 가능하고, 학습 구성 능력을 신장시켜 학습의 주도권을 주체적으로 행사할 수 있도록 하는 창조적 학습 분위기를 조성할 수 있다.

### 1. 서론

웹기술의 출현으로 인터넷 혁명은 가속화되고 있으며 교육분야에서의 인터넷은 교육개혁의 주체가 되고 있다. 즉, 인터넷에 의해 주도되고 있는 교육개혁은 WBI(Web-Based Instruction)로 개념화 할 수 있고 인간의 사고 과정을 따라가며 적극적인 학습활동을 활성화시키는 하이퍼텍스트와 멀티미디어를 결합한 하이퍼미디어를 바탕으로 최적의 교육방법을 제공하고 있다. 또한 WBI는 네트워크 형태로 구성된 하이퍼텍스트 학습환경을 기반으로 하고 있으므로 학습자가 자신의 능력과 필요에 따라, 자신에게 의미 있는 정보의 내용을 선정하고 학습 순서를 결정하는 등 학습의 통제권을 갖는다. 학습자가 학습의 통제권을 가짐으로 학습자 주도의 자기 발견 학습을 실현하는데 상당히 효과적이다. 그러나 미숙한 학습자를 가상공간에 던져 놓고 학습 자율성을 부여함으로써, 학습자의 인지적 부하와 하이퍼텍스트공간에서의 방향 상실 등의 문제점이 제기되고 있다. 이러한 문제점은 가상공간을 거지로 하는 WBI의 근본적 문제로서 WBI가 새로운 교육개념으로 정착되기 위해서는 우선적으로 해결되어야 할 과제이다.

본 논문에서는 WBI의 하이퍼텍스트 학습환경에서 야기되는 학습자의 인지적 부하와 학습 방향상실감을 해결하기 위한 동적 학습공간 모델을 제시하고 이를 웹브라우저 상에서 구현하였다. 따라서 학습자 중심의 동적 학습공간을 구축하는 방법을 제시하고, 학습자가 학습공간을 효과적으로 향배할 수 있도록 학습공간을 능동적으로 관리하는 시스템을 구현하였다. [1-4]

### 2. WBI의 학습공간 모델

본장에서는 WBI의 이론적 기반이 되고 있는 하이퍼텍스트의 기본특성과 하이퍼텍스트로 구성되는 학습공간 모델에 대하여 고찰한다. 또한 하이퍼텍스트 학습공간의 한계를 해결하는 학습자 중심의 동적학습공간 모델을 제시한다.

#### 2.1 하이퍼텍스트의 특성

인공지능의 관점에서 보면, 지식은 독립적으로 저장되는 것이 아니라

개념 또는 명제 등 표상 단위로 계층적 네트워크구조로 조직화된다. 지식의 표상단위는 노드(node)의 형태로 모델화되고, 노드를 상호 연결하는 링크(link)에 의해서 계층 네트워크가 구성된다. 노드는 객체(object), 개념(concept) 또는 상황(situation) 등을 표현하며, 링크는 지식 표현 노드간의 관계(relation)를 형성한다. 대표적인 계층적 네트워크형의 지식 표상 방법에는 Quillian, Norman, Rumelhart, Anderson과 Bower의 모델들이 있다. [5,6]

인터넷과 더불어 문서의 구조화 방법으로 널리 사용되고 있는 하이퍼텍스트는 인지과학에서의 지식 표상을 위한 계층적 네트워크 모델과 개념을 같이하고 있다. Nelson에 의해 명명된 하이퍼텍스트는 노드와 링크로 이루어진 네트워크이다. 문서를 하이퍼텍스트 형식으로 구조화하면, 문서는 노드가 되고 연관문서나 하위문서는 링크에 의해 연결 통로를 만들게 된다. [7]

#### 2.2 하이퍼텍스트의 학습공간

하이퍼텍스트는 인간의 인지적 연상(association)에 기반을 두어 다양한 정보매체로 구조화된 정보를 비선형적으로 접근할 수 있도록 한 체계이다. 다시 말하면 하이퍼텍스트는 노드와 링크로 구성된 학습 네트워크 공간이라고 할 수 있다.

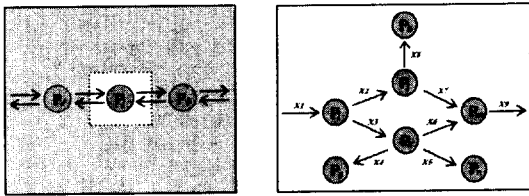
노드는 텍스트나 멀티미디어 형태로 구성된 정보의 덩어리를 표시한다. 하이퍼텍스트 환경하에서 학습자는 노드 단위로 학습을 하고 이동하기 때문에, 노드는 독립된 학습 단위로서의 완전성을 가져야 한다. 일반적으로 노드는 하나의 웹페이지나 화면이 된다. [8]

링크는 정보를 비직선적인 네트워크 형태로 구조화하는 도구로 학습 경로를 설정하여 학습공간을 구성한다. 학습자는 설정된 링크를 탐사하면서 학습을 수행하게 된다. 링크는 텍스트나 교육 내용안에 삽입되어 있는 내부 링크와, 텍스트 외부에 아이콘이나 버튼 형식으로 존재하는 외부링크가 있다. 링크는 학습공간을 연결하는 본래적 기능 이외에 정보의 저장과 검색, 보조 학습 기능의 수행 등 시스템 관리 기능을 갖기도 한다. 하이퍼텍스트의 학습공간은 링크의 연결 유형에 따라 노드-링크 하이퍼텍스트 공간, 구조화 하이퍼텍스트 공간, 그리고 계층적 하이퍼텍스트공간 등이 있다. [8-9]

2.3 동적 학습공간 모델

하이퍼텍스트는 학습자 통제를 기반으로 하여 다양한 형태로 축적된 정보를 학습자의 사전 지식과 경험, 적성, 흥미, 과제요구에 따라 비순차적으로 학습자가 스스로 정보를 탐색하고, 정보사이의 관련 의미를 해석하면서 종합적으로 문제 해결 능력을 향상시키는 학습환경이다. 하지만, 하이퍼텍스트의 이러한 목표를 달성하기 위해서는 인지적 과부하와 방향상실문제가 해결되어야 한다. 일반적으로 학습자는 학습 내용에 대하여 익숙하지 않으므로, 하이퍼텍스트 공간에서 올바른 학습방향을 선정하기 어려우며 쉽게 방향을 상실할 수 있다. 학습자가 이러한 상황에서 처하면 급속하게 학습 의욕이 저하되고, 특히 WB1과 같이 인터넷을 기반으로 하는 브라우저가 학습의 주된 도구일 때는 더 심각하게 작용한다.

하이퍼텍스트의 이러한 문제점은 학습공간이 정적으로 구축되는데 원인이 있다. 하이퍼텍스트가 학습자의 경험, 흥미, 호기심, 수준 등에 따라 비순차적으로 학습공간을 접근하는 것이라면 학습공간의 학습자의 개별 특성에 맞도록 동적으로 구성되어야 한다. 동적으로 구성되는 학습공간은 <그림2-1>과 같이 윈도우 효과를 갖는 1차원 공간이 아닌, 비선형적 이동이 가능한 2차원 공간이 되어야 한다. [4],[10-11]



(a) 1차원적 정적학습공간 (b) 동적 학습공간

<그림 2-1> 학습공간의 개념 비교

본 논문에서 제시하는 동적 학습공간 모델을 정의하면 다음과 같다.

<정의> : 동적 학습공간 모델

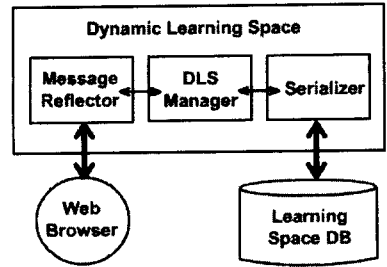
동적 학습공간은 (N,L)을 쌍으로 하는 방향성 그래프(directed graph)이다. 여기서 N은 학습노드의 유한 집합이고, L은 N상에서 학습 관계를 나타내는 링크 집합이다.

동적 학습공간은 방향성 그래프의 형태로 학습 단위를 표시하는 학습 노드 N과 학습 노드사이의 관계를 표시하고 고유 명칭을 갖는 방향성 링크 L로 구성된다. 이러한 공간은 학습자의 학습 상황에 따라 학습자에 의해 동적으로 구성된다. 그리고 학습공간 전체를 지도(Hyper-Map) 형식으로 조망할 수 있기 때문에 몇 가지 특징이 있다. 첫째 학습자의 현재위치를 즉시 파악할 수 있고, 둘째 학습공간의 임의 학습노드에 임의로 접근이 가능하며, 셋째 학습공간을 동적으로 구성하거나 삭제 또는 재조정 등을 하여 학습자 중심으로 관리 할 수 있다. 넷째 하향식으로 학습계획을 수립할 수 있고, 수립된 계획을 타인에게 제공하거나 상호 비교분석 할 수 있으며, 마지막으로 학습공간의 탐사 기록을 저장해 두고 후에 재학습이나 자동 반복할 수 있다.

3. 동적 학습공간 모델의 구현

3.1 동적 학습공간(DLS : Dynamic Learning Space) 시스템 구조

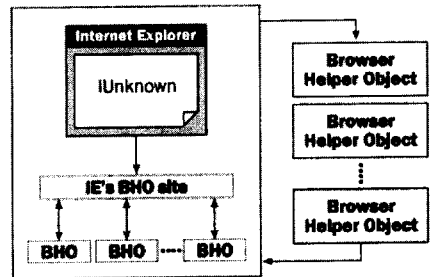
동적 학습공간 시스템은 <그림 3-1>과 같이 구성된다. 메시지 리플렉터(message reflector)는 웹 브라우저와 직접적인 통신을 하는 부분으로 학습자가 웹 브라우저로 학습 공간을 네비게이션 하는 동안에 브라우저의 상태 변화를 감지한다. 브라우저의 상태가 변화하면 URL등의 웹 브라우저의 정보는 DLS 매니저(DLS manager)에게 통보되고, 학습 공간의 표시를 변경한 후, 시리얼라이저(Serializer)에 의해 학습공간 데이터베이스에 저장된다. DLS 매니저는 학습 공간 DB를 관리하고 학습 공간 네비게이션을 위한 기능을 총괄한다.



<그림 3-1> DLS 시스템 구조

3.2 동적 학습공간 시스템 구현

DLS 시스템을 구현하기 위한 기술적인 요소로는 웹브라우저의 상태변화 감지와 이를 통해 사용자가 현재 접속한 웹 페이지의 속성등을 알아내 학습 공간 데이터베이스를 구축하는 것이다. 본 논문에서는 브라우저에서 발생하는 모든 이벤트를 취하고, 브라우저를 통제할 수 있는 방법으로 브라우저 헬퍼 오브젝트(Browser Helper Object)를 이용한 접근방법으로 구현하였다. 이는 In-Process Component Object Model로 브라우저가 동작할 때마다 Plug-in 되어 DLS 시스템에 필요한 정보를 보내준다. <그림 3-2>는 브라우저 헬퍼 오브젝트(Browser Helper Object)의 동작 과정을 도식화 한 것이다.



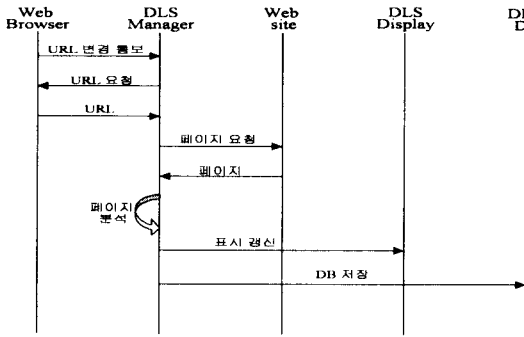
<그림 3-2> Browser Helper Object 의 동작과정

DLS 시스템이 브라우저의 상태변화, 즉 사용자와 브라우저간의 상호작용(Interaction)을 알아내기 위해 먼저 브라우저에서 발생하는 여러 가지 이벤트와 메시지의 흐름을 분석하는 것이 선행되어야 한다. 브라우저 헬퍼 오브젝트(Browser Helper Object)를 사이에 두고 브라우저와 DLS 시스템간의 주요 통신 메시지 교환은 <그림3-3>으로 요약될 수 있다. DLS 시스템은 기본적으로 웹 브라우저가 실행된 후 로딩된 HTML 문서를 이용하여 그 호스트 주소를 구하고, 다시 이를 이용하여 사용자가 방문한 홈페이지들에 대한 계층적 그래프를 작성한다.

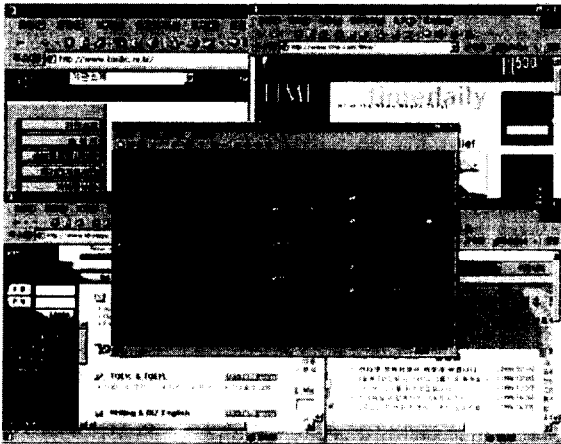
<그림 3-4>는 구현된 동적 학습공간 시스템을 실행한 결과로 네트워크형을 이용하여 학습자가 원하는 웹사이트를 탐색하는 과정이다. 여기에서는 노드의 색깔을 다르게 표시하여 학습자 현재위치를 확인할 수 있다. <그림 3-5>는 동적 학습공간을 계층형과 네트워크 형태로 보이고 있는데, 네트워크형은 브라우저로 열기와 노드의 속성값 확인 및 편집을 할 수 있도록 팝업 메뉴를 띄워놓은 상태이다.

3.3 동적 학습공간 시스템의 기능

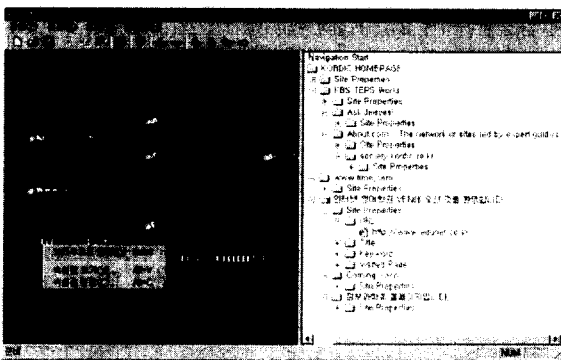
본 연구에서 구현된 동적 학습공간 시스템의 주요기능으로는 뷰, 편집, 관리 기능의 세가지로 나눌 수 있다. 각 기능의 세부사항으로는 뷰(View) 기능에는 학습공간지도(Hyper-Map)를 계층형 또는 디렉토리 형식을 선택하여 볼 수 있는 보이기(Show)기능, 복잡하고 거대한 동적 학습공간지도의 크기를 확대/축소 및 스크롤이 가능한 줌(Zoom)기능, 노드의 이름과 그 노드에 포함되어 있는 정보들의 간단한 내용을 확인



<그림 3-3> DLS의 주요 이벤트 흐름



<그림 3-4> 네트워크형 학습공간을 이용한 웹 사이트 검색



<그림 3-5> 동적 학습공간의 계층형/네트워크형 표시

하고 수정할 수 있는 프로퍼티(Properties)기능 등이 있다. 편집(Edit) 기능에는 새로운 노트나 문자 등을 기록 수정하기 위한 삽입(Insert)기능, 노트나 링크 또는 문자 등의 삭제(Delete)기능, 노트와 노트 사이를 연결(Connect)기능, 그리고 링크의 방향을 수정할 수 있는 리디렉트(Redirect)기능 등이 있다.

관리(Manage) 기능에는 두 개 이상의 다른 학습공간끼리 통합하는 머지(Merge)기능, 유효 적절하게 잘 꾸며진 학습공간을 타인에게 양도하거나 서로 교환이 가능하도록 하는 보내기(Transfer)기능, 타인의 학습공간의 일부 또는 전부를 가져오는 받아오기(Fatch)기능, 오토매틱하게 학습 진행과정을 재확인하도록 하는 기능으로 재학습이나 반복 학습이 가능한 투어(Tour)기능, 학습 도중에 일시 정지했다가 후에 정지한 곳에서부터 다시 학습진행이 계속될 수 있도록 한 책갈피(NodeMark)기능 등이 있다.

4. 결 론

웹기반 교육은 전통적인 수업방식에 비하여 교육의 효과를 극대화할 수 있는 여러 요인들을 제공한다. 하이퍼링크로 연결된 거대한 가상 공간에서 실시되므로 학습자의 인지적 부담과 학습방향 상실의 문제점을 야기한다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 동적 학습공간 모델을 제시하였다. 동적 학습공간은 학습의 주도권을 갖는 학습자가 자신의 수준, 경험, 그리고 관심 등에 의해 개별적인 학습공간을 동적으로 구축해 나간다. 전체 학습공간은 학습자에게 투명하고 비선형적 접근이 가능하기 때문에 학습자는 자신의 학습 위치뿐만 아니라 상대적인 공간감을 확보할 수 있어 주도적인 학습을 진행시킬 수 있다.

본 논문에서 제시된 동적 학습공간 시스템은 학습 공간을 계층형 또는 네트워크 형식의 2차원 형태로 표시하여 학습자의 방향 상실감을 최소화 하였고, 학습 공간을 학습자의 학습 동기에 따라 비선형적으로 탐험 할 수 있으며, 학습 공간 자체를 하나의 학습 단위로 구성할 수 있다. 뿐만 아니라 학습공간을 시스템화 함으로써 지금까지 볼 수 없었던 다양한 학습 공간 관리가 가능하도록 하였다. 따라서 본 논문에서 제시한 동적 학습공간 모델은 학습자 친화적 시스템 구성으로서 웹기반 교육의 효과를 더욱 향상시켜 웹기반 교육을 실용화하는데 기여할 수 있고, 원격교육 시스템이나 가상학교 시스템에서 학습자 모듈의 지능화 또는 교육체 제 제작의 조직화 등에도 응용할 수가 있다. 향후 서버 측에서도 학습공간의 자동적인 구축이 가능할 수 있도록 하고 원격한 한글지원에 관한 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] 김현주, 이옥화, 김흥기, WBI 프로젝트의 분석을 통한 한국형 WBI 모델, 한국컴퓨터교육학회 논문지 제1권 제1호, 1998.
- [2] Badrul H. Khan, *Web-Based Instruction(WBI) : What Is It and Why Is It?* Web-Based Instruction, 1997.
- [3] Badrul H. Khan, *Web-Based Instruction and the Traditional Classroom : Similarities and Differences*, Web-Based Instruction, 1997.
- [4] Konklin. J. Hypertext : AnIntroduction and Survey, IEEE Computer, vol 20, 1987.
- [5] 신영숙, 교수설계에서 하이퍼텍스트 활용에 관한 연구, 동국대학교 학위논문, 1993.
- [6] 안성훈, 박수정, 송태욱, 김태영, 웹코소프트웨어의 학습자 중심 인터페이스 설계방안, 한국 컴퓨터 교육학회 제3권 제2호, 1999.
- [7] D. H. Jonasscn, *Hypertext/Hypermedia*, Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1989.
- [8] 강경희, 하이퍼텍스트 원리를 적용한 컴퓨터 보조수업 설계 및 개발, 홍익대학교 학위논문, 1992.
- [9] Judi Harris, *Organizing and Facilitating Telecollaborative Projects*, The Computing Teacher, Vol.22, 1995.
- [10] 이지연, 하이퍼텍스트 환경에서 항해보조도구의 유형별 특성 및 활용방식에 관한 연구, 서울대학교 석사학위 논문, 1998.
- [11] 권순창, Hypertext를 사용한 Database 프로젝트 교육을 위한 전자 교재의 설계기법, 한국컴퓨터교육학회 제2권 제1호, 1999.