

멀티미디어 콘텐츠 저작도구 개발 동향 및 사례

정 성 무

멀티미디어교육지원센터
기획조정팀장

I. 서론

21세기 정보화 사회는 방대한 양의 정보가 다양한 형태로, 언제, 어디서나 손쉽게 구해질 수 있으며, 인간의 지적 기능을 정보통신기술이 대신할 수 있게 되어 우리의 경제 행위, 사회 생활, 가치관도 크게 변화될 것으로 전망된다. 그 중에서도 가장 두드러진 변화는 지식의 습득보다는 지식을 이용하여 새로운 지식을 창조할 수 있는 능력이 중요한 가치로 인식되고 있다는 점이다. 정보화 사회에 부응하여 새로운 과학기술, 새로운 지식 그리고 새로운 문화의 창조력을 갖는 국민의 지적 능력을 개발하고, 교육의 틀을 바로 세우기 위한 교육개혁이 추진되고 있다. 교육개혁의 핵심은 누구나, 언제, 어디서나 원하는 교육을 받을 수 있는 길이 활짝 열린 교육의 이상 사회를 구현하는 것이다. 교육개혁의 중점 목표인 교육기회 확대와 교육의 질적 수준을 향상시키기 위한 핵심적인 수단은 교육정보화이다. 교육 정보화는 정보화 사회에 적합하도록 교육을 재구성함에 있어, 정보기술을 활용하여 교육의 내용과 방법, 교육의 형태를 다양화하는 것이다. 더 나아가 교육 관련 법, 제도와 관행을 변화시키고, 아울러 교육 구성원 개개인의 의식과 행태를 정보화 사회에 맞게 변화하도록 유도함으로써, 보다 탄력적이고 유연한 모습의 교육, 보다 생산적이고 효율적인 교육을 구현하기 위한 것이다. 한편 멀티미디어 정보 처리 환경은 자연에 존재하는 정보를 원형에 가깝게 저장하고 전달할 수 있는 장점을 갖고 있으며, 특히 교육에서는 교육기회의 확대와 교육의 질 향상, 그리고 학습효과의 극대화를 위하여 멀티미디어 기술의 활용이 빠르게 확산되고 있다. 멀티미디어를 이용한 교육은 교육용 콘텐츠로 구체화될 수 있다. 그러나 국가나 민간차원에서 양질의 교육용 콘텐츠를 다양하게 제공하더라도 현장의 요구를 충족시키기에는 한계가 있다. 이를 해결하기 위해서는 현장 교원들이 자신의 수업에 필요한 각종 교육용 콘텐츠를 손쉽게 제작하고 활용할 수 있는 저작도구가 개발되어야 하며, 이는 교육정보화를 촉진하고, 국내의 멀티미디어 콘텐츠 개발 산업을 육성하는 데 핵심적인 요소로 작용할 수 있다.

본 글에서는 현장에서 주로 활용되고 있는 저작도구의 특징과 문제점들을 살펴보고, 이들의 활용 동향을 살펴보고자 한다. 아울러 기존의 저작도구가 지니고 있는 문제점들을 해결하기 위하여 멀티미디어교육지원센터에서 추진하고 있는 교육용 멀티미디어 저작도구의 개발 방향을 제시하고자 한다.

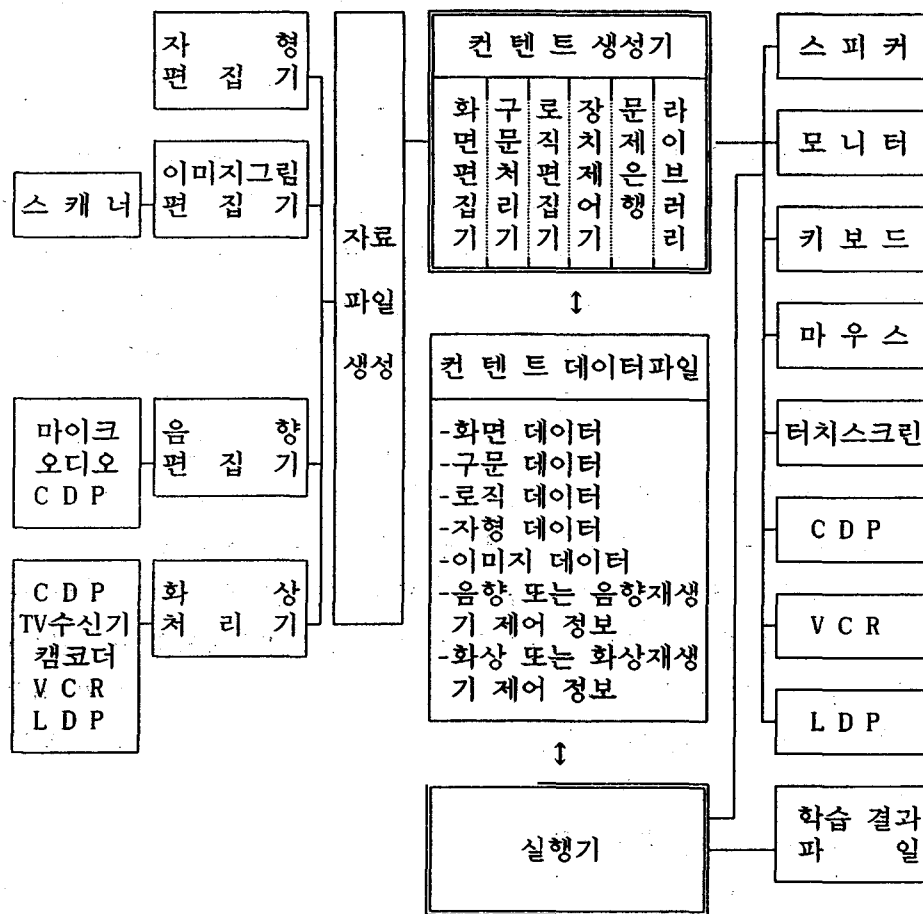
II. 주요 저작도구의 특성과 기능1)

1. 새빛(SAEBIT)

새빛은 1995년도에 멀티미디어교육지원센터에서 개발한 저작도로, 현재 학교 현장에서 가장 널리 사용되고 있는 저작도구의 하나이다.

가. 구조

새빛의 기본적인 구조는 [그림 1]과 같다.



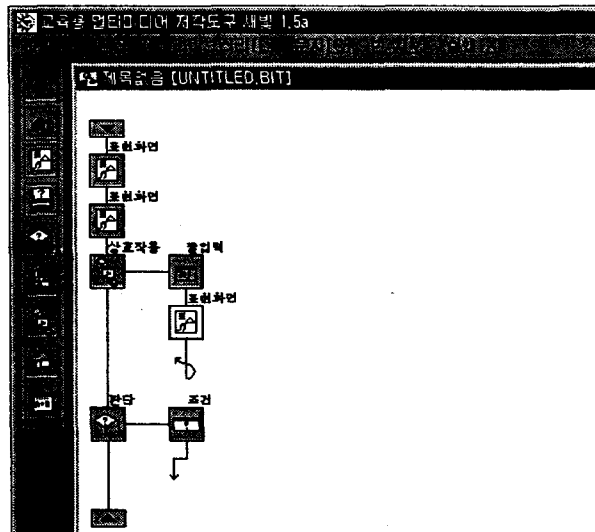
[그림 1] 새빛의 시스템 구성도

나. 로직 처리기

로직 처리기는 컨텐츠의 전체적인 구조를 설계하고 학습의 흐름을 생성·편집하는 역할을 하는 것으로 로직의 편집을 제어하는 로직 편집기와 생성된 로직의 실행을 지원하는 실행기

1) 김낙훈외(1997. 12) '교육용 멀티미디어 저작도구 설계 연구', 서울:멀티미디어교육지원센터에 기초하여 작성한 것임.

로 구성되어 있는데, 구체적인 모습은 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 로직 편집기의 구성

다. 주변 기기 제어기

새빛은 학습 자료의 생성 및 편집 뿐 아니라 만들어진 학습 자료의 실행에 필요한 각종 멀티미디어 장비들을 지원하거나 통제할 수 있다. 콘텐츠의 생성 및 실행을 위하여 새빛이 지원하는 외부 장비에는 CD-ROM 드라이브, 레이저 디스크 플레이어(LDP), 비디오 테이프 레코더(VTR), 스캐너, 마이크, 각종 청각 매체와 TV 수신기가 포함된다.

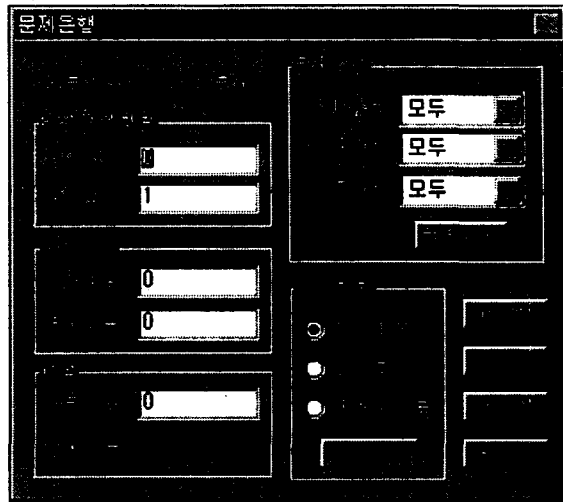
라. 문제은행 처리기

문제은행 처리기는 복수개의 문제군을 생성하고 생성된 문제군들 중에서 학습 목표와 내용 및 난이도등에 따라서 필요한 문제를 추출할 수 있고, 동시에 여러 가지 반응결과에 따른 피드백 정의가 가능하다. 생성 가능한 문제 유형에는 단답형, 선다형, 연결형, 객체선택형, 객체이동형이 있으며, 이들 중에서 원하는 문제유형을 선택할 수 있도록 하였다. 특히, 문제별 속성 데이터는 [그림 3]과 같은 문제은행 관리기에 의하여 저작자가 원하는 문제를 추출하는 데 이용된다. 따라서 본 저작도구에서 제공하는 문제은행 처리기는 다양한 종류의 문제를 학습자의 수준과 학습 내용에 따라서 임의로 추출하여 보다 융통성 있는 콘텐츠를 만들 수 있다.

마. 변수 및 구문 처리기

변수처리기는 콘텐츠의 다양한 구성을 위하여 필요한 여러 가지 변수들을 처리하는 것으로서 시스템 변수의 호출, 사용자 변수의 등록 및 호출 등의 기능을 수행한다. 시스템 변수의 호출은 별도의 작업 윈도우에서 수행할 수 있도록 구성되어 있으며, 23종류의 시스템 변수를 제공한다. 또한 구문처리기는 하나의 독립적인 로직 구성 요소로 구성하였으며, 구문은

화면이나 학습 흐름도의 어느 부분에서도 정의가 가능하며, 시스템변수, 사용자변수, 24개의 내장함수 그리고 몇가지 키워드로 구성된다.



[그림 3] 문제 은행 관리기

바. 종합

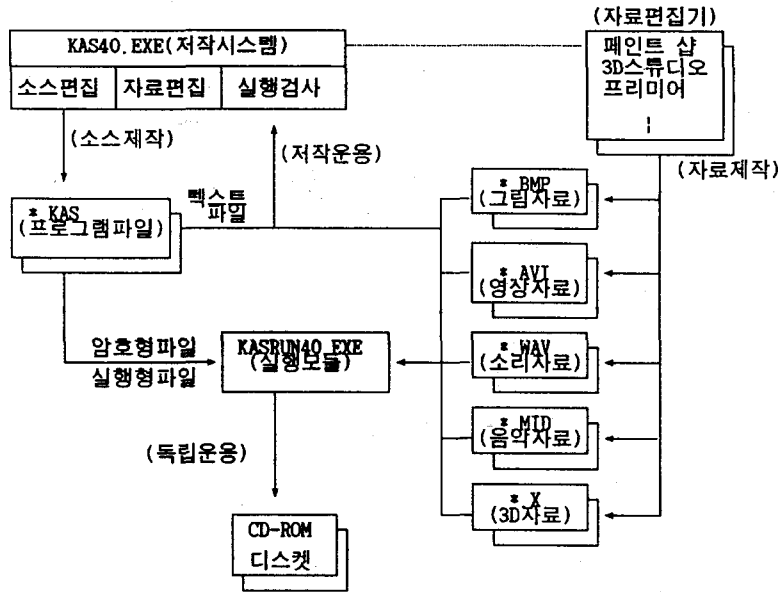
새빛은 오소웨어와 같은 흐름도 방식으로 콘텐츠를 제작하는 데, 컴퓨터 초보자라도 교수 학습용 멀티미디어 콘텐츠를 쉽게 제작할 수 있으며, 객체 이동 기능과 문제은행 만들기 기능에서 탁월한 특성을 발휘한다. 또한 동영상, 그래픽 애니메이션 등을 저작 화면에서 자유롭게 처리할 수 있도록 한 것도 매우 의미 있는 기능으로 평가된다. 또한 흐름도 작성 화면과 표현화면 작성 화면이 분리되어 있어 콘텐츠를 흐름도 작성도구로 제어하거나, 표현화면 작성 도구에서 정의된 상호작용 객체에 따라 자동으로 흐름도가 생성되기도 한다. 단, 아쉬운 점은 다른 저작도구에 비해 속도가 늦다는 점과 스크립트 확장 기능이 미흡하여 다른 언어에 의해 생성된 라이브러리와 호환이 되지 않는 것이다.

2. 한울(KAS)

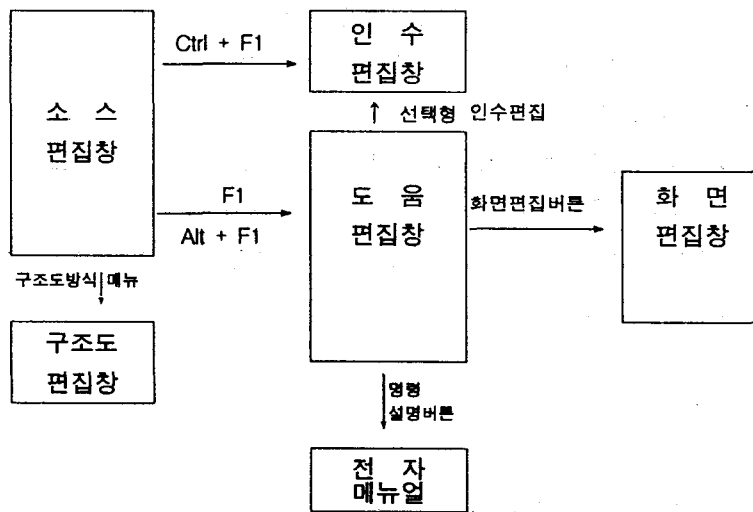
한울은 (주)프로텍소프트웨어가 개발한 것으로 기존의 프로그래밍 언어와 같이 소스 코드를 만들어 나가는 개념에 기초하고 있다. 소스 코드 작성시 사용자의 기술 수준에 따라 발생하는 애로사항을 해결할 수 있으며, 전문성이 요구되는 요소의 지원이나 생산성 효과를 높이기 위하여 스크립트를 체계화시키고 도구화함으로써 구현의 융통성 및 저작의 편의성을 동시에 제공한다.

가. 구조

한울의 저작 환경과 데이터와의 관계도는 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 저작 환경과 데이터와의 관계도 또한 저작 방식에 따른 작업 관계도는 [그림 4]와 같다.



[그림 5] 저작 방식에 따른 작업 관계도

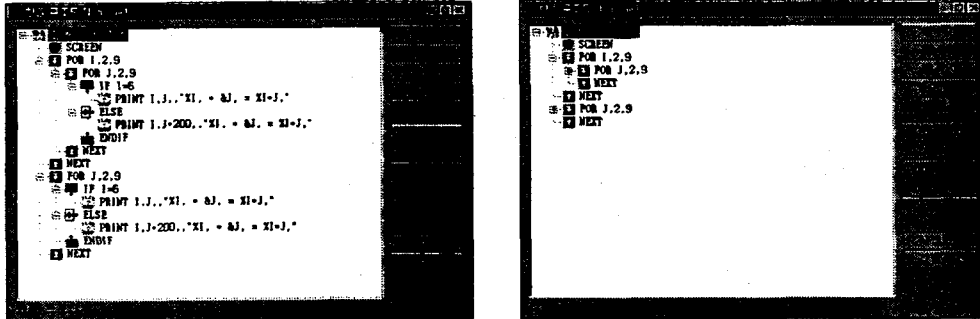
나. 저작 환경의 구성

1) 소스편집기

소스편집기는 제목표시줄, 메뉴 표시줄, 소스편집창 버튼, 도구모음줄, 소스편집창, 스크롤막대, 상태표시줄 등으로 구성되어 있다.

2) 구조도 편집기

구조도 편집기는 행 편집 기능, 영역 편집 기능, 자동결합기능, 편집 결과 처리 등으로 구성되어 있으며 [그림 6]과 같다.



[그림 6] 구조도 편집창

다. 종합

한울은 완벽한 한글 저작 언어를 기반으로 하고 있으며, 멀티미디어 인터페이스를 지원할 수 있는 환경도 제공한다. 저작 프로그램과 실행 모듈, 자료 파일들로 구분되어 있다. 따라서, 저작 프로그램에는 프로그램 편집기와 화면 편집기가, 실행 모듈에는 명령어, 함수 처리기와 시스템 환경처리기가, 자료 파일 생성기에는 문자, 이미지, 벡터 그림, 효과음, 음성 등을 편집하는 자료 편집기가 포함되어 있다.

저작 방식은 메뉴 운영 방식과 편집 툴(Edit Tool) 방식을 혼용하여 사용하고 있으며, 간단한 명령어로 프로그램을 작성하도록 되어 있다. 콘텐츠는 주로 프로그램 편집기를 통해서 개발되는데, 직접 실행될 화면상에서 구조나 좌표를 보면서 작성할 수 있는 화면 편집 기능이 있어, 프로그램 작성을 용이하게 해주는 특징이 있다.

3. 툴북 II (ToolBook)

미국의 Asymetrix에서 개발한 멀티미디어 저작도구로서 멀티미디어 콘텐츠 산업계에서 널리 사용되고 있는 저작도구이다.

가. 구조

1) 메시지 계승구조

툴북은 키보드와 마우스 명령, 또는 자체의 내부 동작에 의해 발생하는 메시지가 해당 객체로 전달되어 그에 맞는 기능을 수행한다. 객체가 메시지를 전달받으면 그에 해당되는 메시지 핸들러가 있는지 스크립트를 살펴게 되고, 해당 메시지 핸들러를 발견하면 그에 맞는 기능을 수행한다. 하지만 만약 객체가 메시지를 받고 해당 스크립트가 그에 맞는 메시지 핸들러를 포함하고 있지 않으면 툴북은 객체 계승 구조에 의해 해당 메시지 핸들러를 찾을 때

까지 상위 객체로 메시지를 넘겨준다.

2) 시스템북

툴북에서는 시스템 북(SYSTEM BOOK)이라는 특별한 메세지 기능이 있다. 이는 자주 사용되는 기능이나 프로퍼티를 시스템 북에 등록해 놓고 핸들러에는 메세지만 남겨 놓으면 이 메세지가 해당 시스템 북을 호출하여 사용할 수 있다.

3) 객체와 프로퍼티

버튼, 사운드, 그래픽은 물론 북, 페이지, 백그라운드, 그리고 투북의 메뉴까지도 모두 객체라고 부른다. 객체는 각각 속성(PROPERTIES)라고 부르는 자원을 가지며, 이것을 통해 다양한 모습으로 프로그램을 설계할 수 있다.

4) 북과 페이지

북(BOOK)과 페이지(PAGE)는 우리가 알고 있는 책에 대한 개념과 유사하다. 즉, 하나의 화면을 페이지라고 부르고, 이 화면들을 모아 놓으면 하나의 북이 되는 것이다. 투북을 처음 실행시키면 북셀프(BOOKSELF)라는 화면이 나타나고, 이 화면에 나타난 여러 가지 북 중 하나를 선택해 실행시키면 된다. 하나의 페이지는 필드, 버튼, 그래픽을 포함할 수 있으며, 이것들은 모두 객체로 이용할 수 있다. 하나의 북 안에서 일련의 페이지들에 의해 공유되는 템플릿을 백그라운드(BACKGROUND)라고 하는데, 만약 하나 이상의 페이지에 어떤 객체를 똑같이 나타나게 하고 싶다면 그 객체를 백그라운드에 놓으면 된다.

5) 스크립트와 핸들러

사용자와 대화를 통하여 프로그램의 진행을 만들 경우 프로퍼티만으로는 부족하므로 스크립트를 이용하여 프로그램에 활동성을 부여한다. 그리고 모든 스크립트를 메시지로 처리할 수 있다. 핸들러는 특정한 메시지에 해당하는 기능을 실행하도록 오픈 스크립트로 정의한 것이며, 몇 개의 핸들러가 모여 스크립트를 구성한다.

나. Open script

툴북 프로그램을 만들기 위한 프로그래밍 언어의 이름으로 메뉴나 도구 팔레트를 이용하여 모든 작업을 할 수 있다. 투북은 오픈 스크립트와 관련된 모든 작업을 투북을 종료하지 않고 처리할 수 있는 통합 환경을 제공한다. 스크립트를 작성하고 디버깅하고 테스트하는 일련의 모든 과정이 투북 안에서 이루어질 수 있다. 투북에서 생성되는 모든 오브젝트는 독립적인 스크립트를 가질 수 있다.

다. 다른 프로그램도구와의 상호작용 기능

툴북은 OLE, DDE 및 DLL외에도 Visual Basic Extension(VBX)을 통해 그 기능을 확장

할 수 있다.

첫째, OLE는 툴북 어플리케이션에 다른 프로그램에서 생성된 객체의 포함이 가능하여 spreadsheet, paintbrush의 picture, soundfile 같은 객체들을 전체 또는 부분적으로 삽입할 수 있다.

둘째, DDE는 window communication protocol이다. DDE를 지원하는 2개의 프로그램은 상호간에 data를 교환할 수 있고 명령어를 발생시킬 수 있다.

셋째, 툴북에서 DLL를 link하여 함수들을 사용할 수 있다. 이렇게 하는 것은 오픈 스크립트의 한계를 극복하고 보다 큰 확장성을 제공하기 위해서이다. DLL은 다른 윈도우 프로그램에서도 사용할 수 있는 함수들의 모음이다. 물론 여기에는 특정 기능만을 위해서 제공되는 DLL도 있다. 예를 들어 dbaseIII와 같은 paradox DLL을 사용함으로써 툴북의 어플리케이션에 database기능을 추가할 수 있다.

넷째, Visual Basic의 VBX컨트롤을 지원한다. 따라서 전세계에 널리 있는 VBX 컨트롤을 이용하여 보다 다양한 기능을 구현할 수 있다.

다섯째, 기존의 version에서는 Netscape와 DDE를 통해 원하는 작업을 할 수 있으나 기능이 미약하였다. 그러나 툴북II는 툴북4.0을 웹 브라우저화 시킨 것으로 툴북 II에서 만든 자료를 EXPORT하여 HTML로 만들어주는 기능이 추가되었다. 또한 플러그인 기능으로 Neuron을 선보이고 있다. Neuron은 TCP/IP 네트워크나 인터넷을 통해 넷스케이프 네비게이터에 플러그인하여 툴북으로 작업한 내용을 실행시킨다.

라. 종합

툴북은 객체 지향적 접근을 이용하는데, 이것은 프로그램 경험이 없는 사람에게는 다소 어렵게 느껴지는 부분이다. 툴북에는 저자 모드(Author Mode)와 독자 모드(Reader Mode)의 두 가지 환경이 있다. 프로그램 개발자는 저자 모드에서 화면상에 다양한 객체를 그린 후 주어진 객체가 선택되거나 실행될 때 결과를 일으키는 스크립트를 작성한다. 이 스크립트는 툴북의 언어인 오픈 스크립트(Open Script)를 이용하여 작성된다. 이렇게 작성된 프로그램은 독자 모드에서 활용하도록 되어 있다. 툴북은 책을 만드는 듯한 편집 과정을 사용한다. 즉 산출물 내의 모든 페이지들의 집합을 책이라 하며, 각 페이지는 다수 레벨의 객체를 가지고 전경(foreground)과 배경(background)으로 나누어진다.

멀티미디어 툴북은 많은 샘플 프로그램으로 프로그램을 배우는 데 상당한 도움을 주며, 핫워드(hotword)를 제작할 수 있는 특별한 기능으로 하이퍼텍스트 분야의 응용 프로그램 제작에 적합하다. 툴북은 간단한 애니메이션 작업의 조작 기능은 빈약하였으나 "Path Animation Object", "Video Editor" 등을 내장하여 애니메이션 기능을 향상시켰다. 또한 값싼 비용과 로열티가 없는 실행 모듈, 하이퍼미디어에 대한 강점으로 인해 많은 사용자에게 호평을 받고 있다.

4. 디렉터(Director)

미국의 Micromedia사에서 개발한 멀티미디어 콘텐츠 저작도구로 주로 프리젠테이션 제작에 많이 활용된다.

가. 구조

1) stage

stage는 모든 디렉터 movie가 실행되는 배경이다. 무대 크기는 파일 메뉴의 환경설정(Preference)에서 조정한다. 디렉터 윈도우들이 열려 있고, 활성 상태에 있을 때에도 영화는 무대 위에서 계속 상영할 수 있다.

2) cast

영화에서 사용하는 캐스트 멤버를 보여준다. 캐스트 윈도우는 그래픽, 사운드, 색상 팔레트, 링고 스크립트, 단추, 디지털 비디오 영화 그리고 디렉터 영화에서 사용하는 텍스트 등의 데이터 베이스라고 할 수 있다. 스프라이트가 되지 못하는 요소도 캐스트로 등록할 수 있다.

3) score window

디렉터에서 콘텐츠를 구성하는 핵심적인 기능을 수행하는 score window의 기능은 다음과 같다.

첫째, 연극에서의 각본에 해당하는 것으로 스코어에는 서로 다른 작업을 할 수 있는 채널이 제공되는데, 스코어는 애니메이션을 만들어내고 편집하는 기본적인 도구이다.

둘째, 스코어의 가장 작은 단위는 셀이다. 스프라이트에 대한 정보가 할당되어 있다. 스프라이트는 무대 위(스코어)에 놓인 시각적 캐스트 넘버이다.

셋째, 스코어의 행(rows)은 채널이라고 한다. 스코어의 제일 위쪽에 있는 다섯 줄은 템포, 색상 팔레트, 장면 전환효과, 사운드 같은 특수 효과의 트랙을 유지하는 특수 채널이다. 특수 채널에 있는 결정값을 고르면, 영화에 사운드를 추가하고, 영화의 프레임 속도를 제어하고, 색상 팔레트를 고르고, 색상을 순환하고, 시각적인 장면 전화 효과를 추가할 수 있다.

넷째, 스크립트 채널은 링고 스크립트(디렉터의 스크립팅 언어인 링고를 작성한 명령)를 넣는 장소이다. 스크립트 채널에 있는 스크립트는 프레임 스크립트(Frame Scripts)라고 한다. 프레임 스크립트는 스코어에서 영화가 특정 위치에 이르면 실행된다.

다섯째, 디렉터의 상영 헤드는 영화가 상영됨에 따라 스코어의 왼쪽에서 오른쪽으로 움직인다. 상영 헤드가 각 프레임에 이르면, 그 프레임에 있는 스프라이트들이 무대 위에 나타난다. 48개의 채널 중에 활성 셀(상영헤드가 있는 곳)이 아닌 곳에 있는 오브젝트들은 화면에 보이지 않는다.

4) control panel

조절판에는 VCR에서 볼 수 있는 것과 비슷한 조절 단추가 있다. 영화를 상영하고, 멈추고, 한 단계씩 앞으로 또는 뒤로 보내거나 되감을 때 조절판을 사용한다. 또한 애니메이션을 계속 반복시키고, 템포를 설정하고, 사운드를 켜고 끄고 할 때, 영화의 상영 속도를 고정할 때, 영화의 배경 색상을 변경할 때에도 사용할 수 있다. 조절판에는 현재 프레임 번호, 프레임 템포, 그리고 현재 프레임의 지속 시간 등도 나타난다.

5) lingo

디렉터 동화상은 전통적인 연극제작이 지원하지 않는 특성(비선형 상호 작용)을 가진다. 이것은 동화상이 사용자가 고르는 선택에 따라 응답하고, 애니메이션을 상영하고, 용어 정의를 나타내거나 프로그램의 다른 부분으로 분지할 수 있다는 것을 의미하는 것으로 이를 위하여 'lingo'라는 스크립트를 사용한다.

나. 종합

디렉터는 전형적인 타임라인 방식의 저작도구이다. 버전 6.0으로 개선되면서 인터넷 상에서 동화상을 구현할 수 있는 기능을 제공한다. 저작하는 방법은 네단계로 구분되며 1단계로 미디어 요소들을 만들고, 모으고 조립하고, 2단계로 미디어 요소들을 무대위에 배치하고 스킴에서 배열한 후 3단계로 디렉터 동화상에 상호작용을 추가한다. 마지막 4단계로 프로그램을 프로젝트에 담아 최종 사용자에게 배포하거나 에프터 버너에서 프로그램을 실행시킨 다음 웹 페이지에 삽입하게 된다. 디렉터의 동화상은 비선형 상호 작용을 가지는데, 이는 링고라는 스크립트를 이용한다. 링고를 다루면서 가장 많이 다루는 스프라이트란 디렉터에서 핵심이 되는 개념으로 어떤 특정 프레임에서 1번부터 48가지의 채널에 있는 각각의 셀을 말한다. 또한 Director는 Director Movie를 변환해서 단독으로 작동하는 Projector파일을 생성할 수 있다.

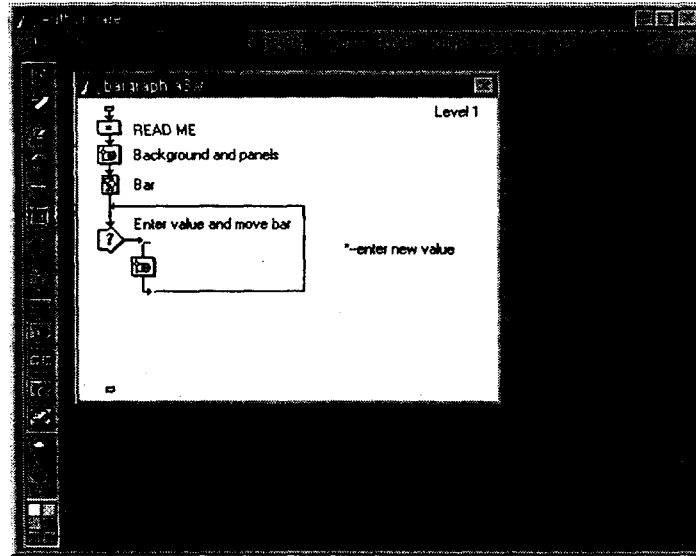
5. 오소웨어(Authorware)

Micromedia사에서 개발한 오소웨어는 객체의 입력 및 편집은 화면상의 WYSIWYG 방식의 편리한 도구들을 제공하며, 저작물의 계층은 콘텐츠 파일, 로직데이터, 화면데이터, 객체 데이터로 구성된다.

가. 구조

기본개념은 디자인 윈도우에 아이콘을 이동함으로써 콘텐츠를 제작하는 흐름도 방식이다. 따라서 로직 편집을 위한 16개의 아이콘들이 제공되며, 또한 다양한 로직 편집기능을 제공한다. 오소웨어의 모든 로직은 아이콘으로 구성된다. 아이콘의 종류에 따라 다양한 로직의

흐름을 표현할 수 있으며, 순차, 분기, 반복을 제어할 수 있다.



[그림 7] 로직 편집 화면

나. 상호작용

오소웨어의 상호작용은 기본적으로 아이콘의 기능 설정에 있으며, 대화상자를 통해 미리 정의된 범위 안에서 상호작용의 기능을 설정한다.

사용자의 반응은 다음 10가지로 규정한다.

- 버튼 : 사용자가 버튼 이미지, 버튼 소리, 캡션 등을 조정할 수 있다.
- 핫스팟 : 사용자가 마우스로 선택할 수 있는 숨겨진 영역을 만든다.
- 핫 오브젝트 : 디스플레이 아이콘, 무비 아이콘에 있는 객체를 사용자가 클릭할 수 있는 상태로 만든다.
- 타겟영역 : 개체를 지정된 위치로 드래그하여 설정한다.
- 풀다운 메뉴 : 풀다운 메뉴를 만들어 준다.
- 조건 : 조건이 참 일때만 분기한다.
- 텍스트입력 : 문자열을 변수로 입력받고, 추후 디스플레이가 가능하다.
- 키 입력 : 특정키를 입력하게 반응타입을 설정(키의 조합도 가능함)한다.
- 횡수제한 : 지정된 횡수 만큼의 반응 후에 결과를 표시한다.
- 시간제한 : 지정된 시간 경과 후 결과를 표시한다.

다. 스크립트

오소웨어 프로그램은 아이콘 방식으로, 스크립트보다는 주로 변수와 함수에 의한 제어를 한다. 변수는 시스템 변수와 사용자 변수로 구분되고, 함수는 시스템 함수와 사용자 함수로 구분된다. 변수값의 할당은 할당연산자를 사용하여, 변수값을 변경할 수 있다.

라. 종합

오소웨어는 복잡한 로직의 콘텐츠라도 높은 시각적 인지도를 제공하는 것이 특징이다. 사용자는 뛰어난 상호작용에 의해 응답성이 높은 것도 오소웨어의 장점이다. 저작자는 아이콘의 사용과 더불어 아이콘마다 그 의미를 나타내는 주석을 부여할 수 있으며, 저작도중에 프로그램의 수행을 중단하고 화면과 기능을 추가·수정할 수 있어 디버깅이 용이하다. 그리고 Display, Movie, Sound, Video 아이콘으로 내장된 라이브러리를 호출해 저작에 응용할 수도 있다. 특히 교육용 프로그램에 필수적인 대화기능을 미리 만들어 놓았기 때문에 별도의 작성성이 필요 없으며, 이 기능은 기존의 교육용, 일반 프로그램에서 보여준 거의 모든 대화기능을 구비하고 있다. 그리고 반복학습시 성적집계나 취약점 분석과 같은 CMI기능을 제공해 교육용 프로그램 개발에 많은 도움을 준다. 최근 update 되고 있는 오소웨어 버전들은 32비트 아키텍처를 채택하였으며, 웹브라우저에서 콘텐츠를 실행할 수도 있다.

6. 기타 국내 개발 저작도구

앞에서 제시한 저작도구들 외에도 국내에서 상용화된 저작도구의 종류와 기능적 특징을 요약하여 제시하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 국내 주요 저작도구의 종류와 특징

상품명	업체/기관명	주요 특징	비고
각테일 98	화이트미디어	· 멀티미디어 자료 다양한 효과 처리 기능 · 손쉬운 저작 방법 제공	
포토뱅크	이미지웨어	· 동영상, 사진, 사운드를 편집하여 할 수 있는 강력한 멀티미디어 저작도구 · PHOTO BANK로 만든 파일은 실행파일 생성 · 화상(사진, 동화상) 및 음악, 문자와 숫자 등을 객체지향형으로 표현	
그림터	아주대학교	· 콘텐츠 설계 지원 환경 제공 · 멀티미디어 C/W 공동 작업 환경 제공	
Innovus Multimedia Authoring	미국Innovus 사	· 간편한 사용자 인터페이스 제공 · 인터넷 Email 기능 제공 · OLE , ODBC 기능으로 업무전산 시스템 개발 가능. · 안내시스템(KIOSK)제작/각종 CD-Title제작 저작도구.	
Korea Education Banking System	소프트클래스	· 한국형 문제은행식 시험지 자동 출제 시스템 · 난이도별, 수준별 시험지 제작 · 멀티미디어 시스템과 연계한 수업지원 · 난이도, 평가 요소에 의한 다양한 문항검색 및 풀이 기능 제공	

<표 1> 계속

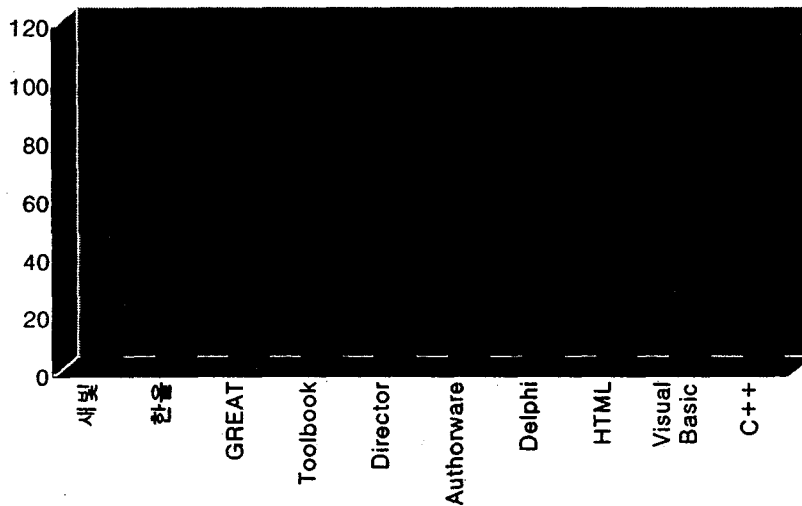
상품명	업체/기관명	주요특징	비고
Net Academy Ver1.0	(주) 마인즈	<ul style="list-style-type: none"> · 인터넷을 이용한 Intranet 환경에서 학습 내용을 구축, 제공 · DB를 이용한 문제은행 제작이 가능하고, 각종 통계 및 레포트의 출력 기능 제공 · 미리 제작된 템플릿의 제공으로 다양한 교과목의 적용 가능 	
QuickPage98	(주)웹소프트	<ul style="list-style-type: none"> · 온라인 학습을 위한 HTML 저작 도구 · 교사용 저작 프로그램/학생들은 웹브라우저를 통해 사용 · 서버의 CGI 프로그램 제공으로 서버와의 상호연동 가능 · 객관식, 주관식, 논술식, 진위형 등의 다양한 인터넷 문항 저작 가능 	
스킬리 멀티미디어 저작도구 MM300	스칼라 정보통신	<ul style="list-style-type: none"> · 인터넷 환경의 가상교육용 전문 저작 도구 · 북페이지 방식과 흐름도 방식의 저작환경 제공 · 다양한 함수 및 분기 등을 제공하여 각종 상호작용 정의 가능 · 각종 멀티미디어 데이터를 편집하여 멀티미디어 데이터 베이스를 구축할 수 있게 함. 	

이상에서 살펴본 바와 같이 국외개발 저작도구는 기능과 성능은 탁월하나 가격이 높고 소프트웨어 개발을 위한 논리적인 사고방식이 비 한국적이며, 섬세한 학습 로직의 제어는 프로그램으로 처리하기 때문에 프로그래밍에 관한 전문적인 지식이 없는 사람은 멀티미디어 콘텐츠 개발이 어려운 것으로 평가되고 있다. 한편, 국내 개발 저작도구는 멀티미디어 정보 처리 기능과 성능이 비교적 미약하고, 교육용 콘텐츠 개발에 필수적으로 요구되는 상호작용 처리 기능이 부족하며, 다양한 유형의 피드백을 처리할 수 있는 기능이 부족한 문제를 지니고 있다고 판단된다. 한편 최근에 소개되는 저작도구는 웹상에서 운영되는 HTML 또는 SGML 코드를 생성하는 기능을 제공하지만, 상호작용 처리 기능은 아직도 제한적인 요소를 많이 지니고 있다.

Ⅲ. 저작도구의 활용

불과 수년전만 하여도 멀티미디어 콘텐츠의 개발은 범용 프로그래밍 언어에 의하여 이루어 졌으나, 최근에는 멀티미디어와 인터넷 환경을 지원하는 저작도구 개발로 인하여 멀티미디어 콘텐츠를 사용자가 저작도구로 직접 개발하여 활용하는 현상이 증가되고 있다. 특히, 전문 멀티미디어 콘텐츠 제작 업계에서는 디렉터의 활용이 확대되고 있으며, 현장의 교사들 또한 초기와는 달리 외국에서 개발된 전문 저작도구의 활용이 점진적으로 확대되고 있다. 그러나 현장에서 교원 연수 과정 운영과 전문 저작도구를 배우고 익히는 데 걸리는 어려움으로 인하여 아직까지는 한올이나 새빛이 주류를 이루고 있는데, 그 경향은 다음 그림과 같다.

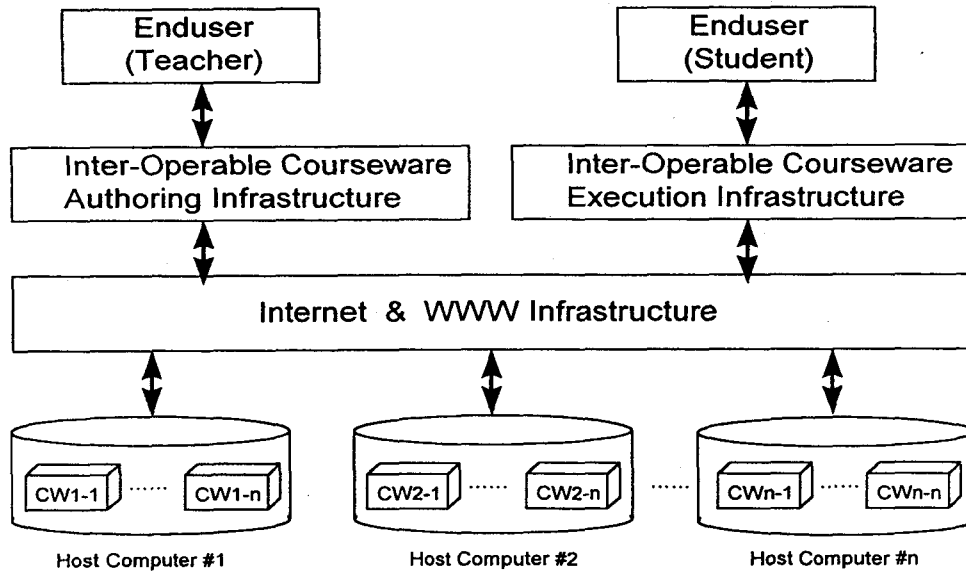
교원의 저작도구 활용 현황(97년)



Ⅳ. KMEC 저작도구

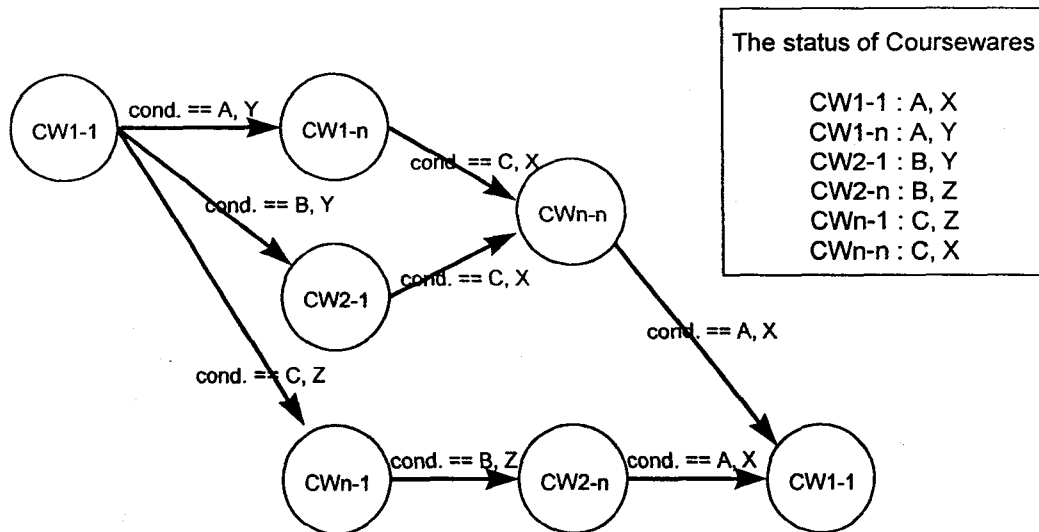
1. 기본 방향

KMEC 교육용 멀티미디어 저작도구의 기반 구조는 일반적인 저작도구가 갖는 콘텐츠 개발 기능 제공은 기본으로 하고, 웹에서 제공하는 Hyper-Link기능을 제공한다. 또한 각기 독립적으로 만들어진 콘텐츠들이 유기적으로 결합할 수 있는 기능 제공하는 데, 이를 개념적으로 나타내면 [그림 8]과 같다.



[그림 8] 상호작용이 가능한 콘텐츠의 저작 및 실행 방안

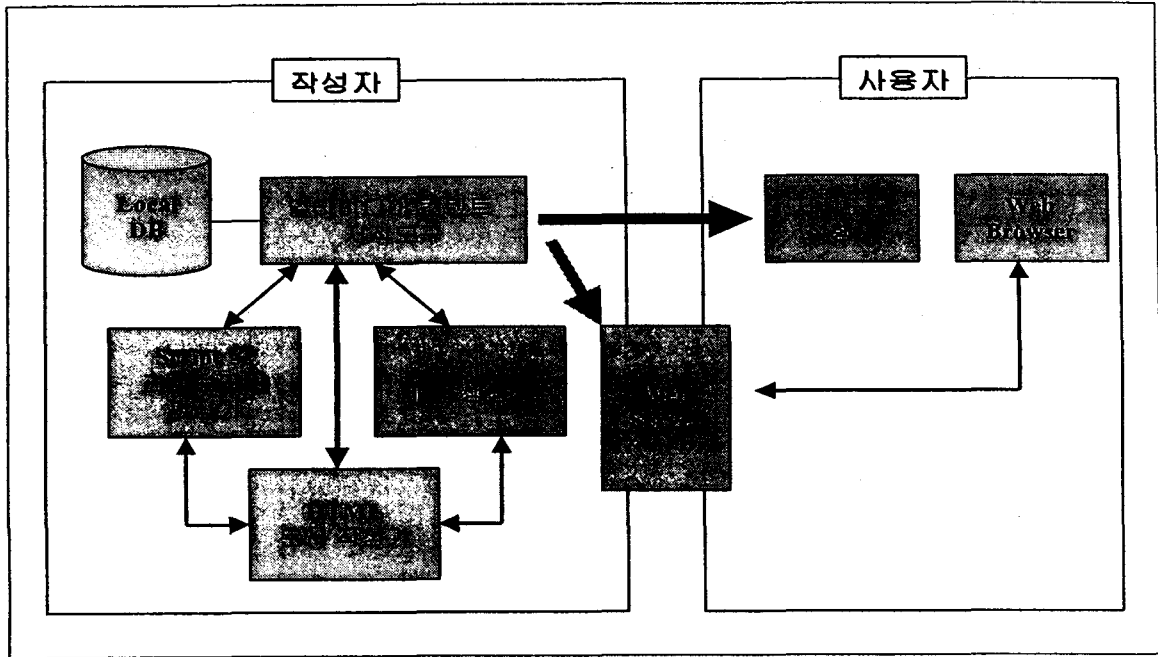
여기에서 콘텐츠의 속성은 교수 요소, 학습자 요소, 내용 요소, 전달방법 요소 등으로 포함하도록 하여, [그림 9]와 같은 콘텐츠간의 상호작용이 가능하도록 한다.



[그림 9] 콘텐츠들 간의 상호작용

이러한 기반에서의 학습활동은 웹 상에 존재하는 콘텐츠들이 사용자의 특성이나 주변 환경에 따라 유기적으로 상호작용을 하면서 학습자들이 학습 활동 결과에 따라 다양하고 자유로운 분지가 이루어질 수 있어 보다 다양한 학습환경을 제공할 수 있다.

또한 웹 기반 위에서 운영됨에 따라 매일 새로이 생성되는 콘텐츠들이 웹에 추가됨으로 동일한 콘텐츠로 학습 활동을 하더라도 항상 새로운 학습 내용이나 교수 전략 등이 제공될 수 있으므로 보다 역동적인 학습이 가능하게 될 것으로 기대된다.



[그림 10] KMEC 저작도구의 운영 개념도

2. 시스템 구조

본 저작도구의 시스템 구조는 계층적으로 모듈화하여 구성하고, 각 단위 시스템은 독립적으로 기능 추가나 변경이 용이한 구조로 구성하며, 각 모듈간에는 정형화된 데이터를 주고 받으면서 동작되도록 한다.

가. 저작 모듈

저작모듈은 콘텐츠를 생성하기 위한 객체의 생성, 화면의 생성, 상호작용의 생성, 화면과 화면간의 연결 관계를 정의하는 로직의 생성 등을 처리하는 것으로서 설계지원기, 화면생성기, 상호작용 정의도구, 교과별 템플릿, 로직편집기, 스크립트편집기, 문제입력기, 라이브러리 관리기 등으로 구성된다.

나. 프로그램 실행 모듈

프로그램 실행모듈은 저작모듈로 생성된 객체들을 실행하는 것으로서 컴파일러, 인터프리터로 구성된다. 여기에서 컴파일러는 별도의 실행기가 없이도 독립적인 실행이 가능한 코드를 생성하며, 인터프리터는 별도의 실행기에 의하여 실행되도록 하는 것으로 실행코드는 생성하지 않는다. 인터프리터는 저작자가 저작상태의 정상적인 실행여부를 확인하는 데 사용하며, 컴파일러는 저작이 완료된 후 최종적인 콘텐츠를 생성할 때 사용한다.

다. 객체관리 모듈

객체관리모듈은 콘텐츠를 구성하는 각종 객체들을 관리하는 것으로서 외부 객체 및 내부 객체를 관리하는데, 이를 위한 Import/Export 모듈, 객체탐색기, 객체변환모듈(HTML 변환, ICON 변환)등으로 구성된다. 한편, 학습자가 콘텐츠를 이용하여 학습하는 도중에 발생하는 각종 콘텐츠 학습이력 데이터도 함께 관리하고, 이는 정형화된 DB로 관리하여 향후 시스템의 확장이나 기능의 추가, 변경이 용이하도록 구성되어야 한다.

라. 통신 모듈

통신모듈은 저작도구가 생성한 콘텐츠 실행 중에 필요한 외부 장치와의 데이터 교환을 위하여 제공하는 것으로서, 인터넷 통신모듈, 윈도우 타시스템과의 통신모듈, 전화망 통신모듈 등으로 구성된다.

4. 저작도구 기능 모듈의 구성 및 기능

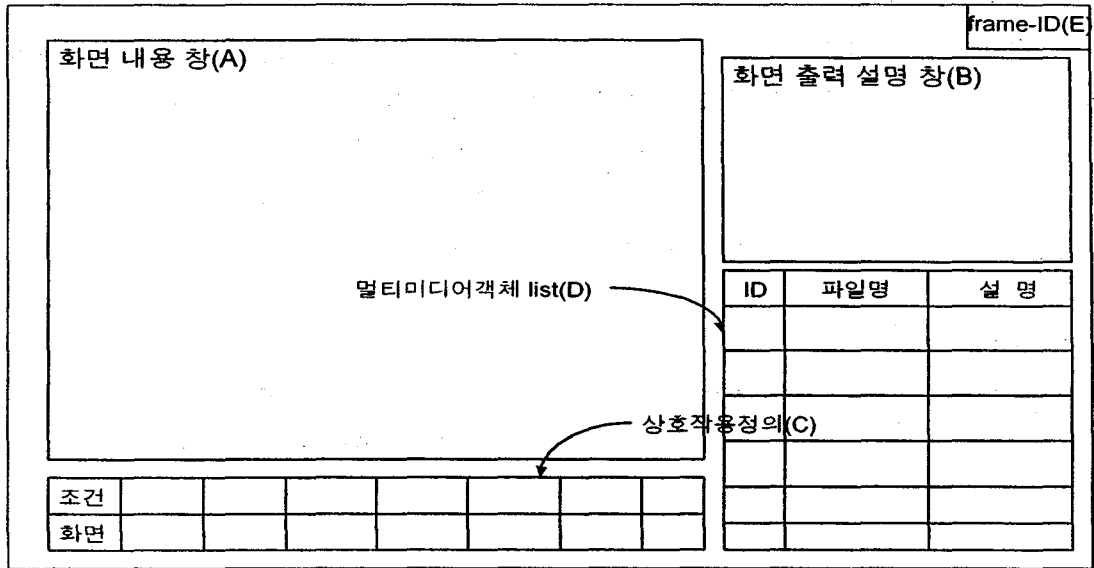
가. 콘텐츠 설계지원기

콘텐츠 개발에는 교과 전문가, 멀티미디어 전문가, 컴퓨터공학 전문가 등 다양한 인력이 함께 공동작업을 수행하는 것이 일반적이다. 이때, 교과 전문가가 콘텐츠의 설계를 용이하게 할 수 있도록 하기 위한 스토리보드 생성 기능은 [그림 11]과 같다.

- 화면 내용 창(A) : 콘텐츠의 각 화면의 내용을 작성하는 것으로, 이는 일반적인 Graphic editor와 같은 방법으로 동작된다. 이때, 멀티미디어 객체를 입력하면 정형화된 ID가 생성되고, 그 결과를 입력하면, 멀티미디어 객체 정의 창(D)에 자동적으로 등록된다.

- 화면 출력 창(B) : 화면의 단계적인 출력 상태를 설명하기 위한 것으로서 이는 일반적인 워드프로세서와 같은 방법으로 동작된다.

- 상호작용 정의 대화상자(C) : 콘텐츠가 진행되는 도중에 학습자와의 상호작용이 요구되는 경우, 이를 등록하는 것으로, 여기에는 변수에 의한 조건, 상호작용 기능에 의한 조건 등 저작도구에서 지원하는 각종 상호작용을 선택적으로 정의할 수 있도록 한다.



[그림 11] 콘텐츠 설계 지원기의 구성

○ 멀티미디어 객체 list(D) : 콘텐츠 설계자가 화면에 출력하고 싶은 멀티미디어 객체를 정의하는 것으로서, ID는 자동으로 생성되며, 입력하고자 하는 멀티미디어 객체는 local 컴퓨터, 네트워크 또는 웹 상에서 탐색하여 정의할 수 있도록 한다.

각 화면의 설계가 완료되면, 정의된 조직에 따른 설계 결과가 흐름도 표현 규격에 따라 도식화하여 표현된다.

나. 화면생성기

화면생성기는 콘텐츠 개발자가 필요로 하는 화면을 내부의 보조 도구상자를 이용하여 문자, 선, 원, 사각형 등과 같은 그래픽 객체를 생성하고 이미지자료, 음향자료, 영상자료 등과 같이 외부에서 작성한 객체들을 입력하는 도구들을 포함한다.

다. 상호작용 정의 도구

저작도구를 이용하여 콘텐츠 개발시 학습자와 컴퓨터간의 원활한 의사소통을 위한 다양한 상호작용 방법이 요구된다. 이에 본 저작도구는 학습자와 컴퓨터간의 편리한 상호작용을 위하여 단추누름 상호작용, 영역선택 상호작용, 객체이동 상호작용, 글입력 상호작용, 메뉴선택 상호작용, 객체선택 상호작용, 시간초과 상호작용, 자판누름 상호작용 등을 제공한다. 특히 모든 상호작용은 기본적으로 웹의 URL을 지정할 수 있는 기능을 제공하며, 단위 콘텐츠내에서의 분기 뿐만 아니라, 별도의 콘텐츠로도 실행 제어가 이동될 수 있도록 한다.

라. 로직편집기

로직편집기는 타이틀의 전체적인 흐름을 표현하기 위한 모듈이다. 화면과 화면사이의 관

계를 아이콘 방식으로 표현하여 전체적인 로직을 쉽게 흐름도로 구성할 수 있도록 한다. 화면간의 관계는 순차적인 흐름을 기본으로 하지만 조건분기, 반복, 구문에 의하여 흐름도를 변경하여 구성할 수도 있다.

컨텐츠의 논리를 구성하는 흐름도를 작성하기 위해 사용되는 도구 아이콘은 소스코드와 대응되는 7개의 기능 아이콘과 1개의 묶음 아이콘으로 구성되는 데, 이들의 종류와 명칭은 <표 2>와 같다.

<표 2> 흐름도 작성도구의 종류와 기능

명칭	기능	소스
표현 객체 아이콘	연속된 순차적 명령을 하나의 아이콘으로 표현	소스 표시 없음(순차 명령 결합) 표현 객체 분리 표시('//')
판단 객체 아이콘	조건에 의해 참과 거짓 처리 흐름을 표현	if~endif, if~else~endif
반복 객체 아이콘	반복 처리 흐름을 표현	for~next while~wend
호출 객체 아이콘	함수(서브루틴) 호출을 표현	call(1함수) oncall(n함수)
종료 객체 아이콘	실행 종료 명령을 표현	end(종료형) linkurl(함수형, 종료형)
분기 객체 아이콘	실행의 위치를 변경시키는 명령의 표현	goto(1분기형) ongoto(n분기형) ifgoto(2분기형)
연결 객체 아이콘	다른 소스 파일을 연결시켜 실행하는 명령의 표현	run(1분기형) chain(순차형, 함수형, 1분기형)
묶음 객체 아이콘	흐름도의 특정 영역을 하나로 묶어서 표현	'{{ ~ }}'

여기에서 흐름도 아이콘의 생성전략은 다음과 같다.

첫째, 아이콘은 프로그램 구조를 효율적인 작업 단위로 개념화시키도록 한다.

둘째, 아이콘은 소스와의 순방향과 역방향으로 변환이 가능해야 한다.

셋째, 아이콘은 흐름도를 용이하게 표현할 수 있도록 아이콘 모양과 흐름선 모양을 셀(cell) 단위로 규격화시킨다.

넷째, 아이콘의 모양은 기능을 상징할 수 있도록 디자인한다.

다섯째, 흐름선은 실행의 흐름을 연상할 수 있도록 한다.

여섯째, 아이콘과 아이콘은 흐름선에 의해 서로 연결될 수 있도록 한다.

일곱째, 흐름도는 아이콘과 이를 연결하는 흐름선으로 구성된 셀(cell)을 트리 링크 리스트(tree link list) 구조로 표현한다.

마. 문항 생성기

문항 생성기는 복수개의 문제군을 생성하고 생성된 문제군들 중에서 학습의 목표와 내용에 따라서 필요한 문제를 추출하여 제공하며, 동시에 여러 가지 상황에 따른 피드백을 제공한다. 문제 입력기는 문제의 유형, 문제의 속성, 정답 정의, 피드백 내용의 정의, 문항별 도움말, 전·후 문제간의 이동 등의 작업이 가능할 수 있도록 구성하며, 기본적으로 저작도구 새빛의 문제은행 처리기의 구조를 기반으로 하되 필요한 기능을 추가하여 구현할 예정이다.

5. HTML 변환기

HTML로의 변환은 두 가지 경우를 생각할 수 있다. 하나는 새로운 저작 도구로 저장된 교육용 프로그램을 HTML로 변환하여 Netscape나 마이크로 소프트사의 Explorer로 출력하는 것이며, 다른 하나는 HTML로 기술된 것을 저작 도구에서 사용할 수 있도록 하는 것이다. 이를 위하여 HTML 변환기는 다음과 같은 기능을 갖도록 한다.

첫째, 객체 별로 그 변환의 한계를 정의하여 저작자가 저작 단계에서 결정하도록 하여야 한다.

둘째, 변환이 안되는 부분일 경우에는 자료를 분실하지 않고 다만 그 효과가 달라야 한다.

셋째, 다양한 HTML version이 있고, 점차 HTML이 확장되어 가고 있음을 고려하여 확장성이 수월하도록 개발하여야 한다.

이러한 기본 방향에 입각하여 본 저작도구에 의해 산출된 모든 결과가 웹 환경에서 실행될 수 있도록 플러그-인(plug-in) 방식을 사용하고 웹 상에서의 효율적인 실행을 위한 자료의 압축 방식과 스트리밍 처리를 지원하고, TCP/IP 프로토콜 지원을 통한 실행중의 통신 기능을 부여한다. 또한 웹 서버와의 연동을 위해 URL link와 CGI link 기능을 제공하고 자료의 효율적인 운용을 위해 로컬 드라이브의 액세스도 병행될 수 있도록 한다.

6. 스크립트 편집기

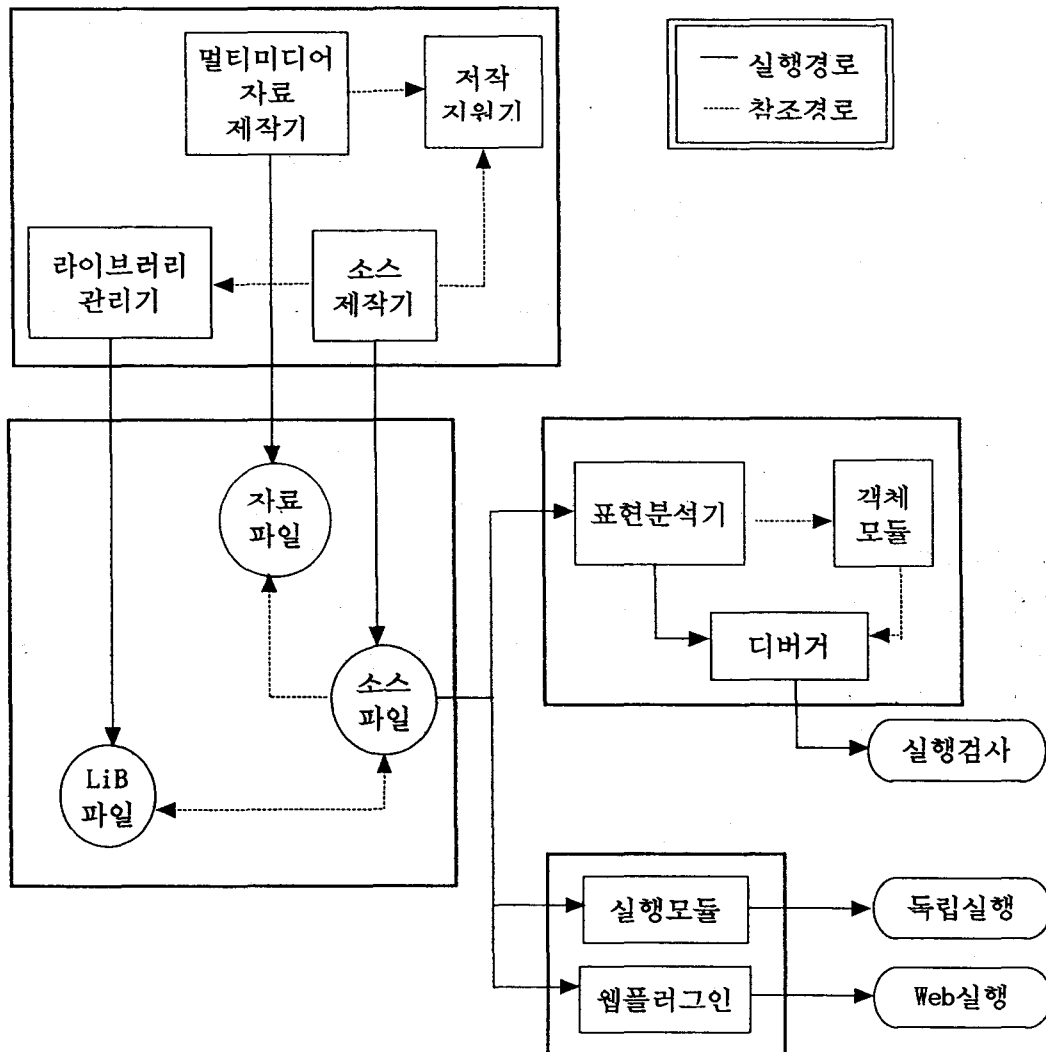
WYSIWYG의 방법으로 저작하는 것을 기본으로 하지만 특수한 경우 스크립트의 추가가 필요하므로 에디터가 필요하게 된다. 이 에디터는 단순한 에디터의 기능뿐만 아니라 오류 검증기, 디버거, 변수표시기를 갖추어 작업자의 편의를 돕도록 한다.

오류 검증기는 작업자가 입력한 스크립트의 문법적인 오류를 확인하여 주고 오류 발생시 그 위치와 오류 메시지를 화면상에 보여준다. 디버거는 실행중 발생할 수 있는 오류를 작업자가 쉽게 확인하여 수정이 용이하게 하는 것으로 여러 가지 세부기능을 함축하고 있어야 한다. 스크립트의 실행중 멈출 수 있는 BREAK 명령을 원하는 위치에 추가 삭제가 가능하여야 하며, 한문장씩 실행하는 STEP 명령이 가능하여야 한다. 다음에는 작업자가 디버거의 실행과 함께 참조하는 변수표시기가 있어야 한다. 변수 표시기는 지정하는 변수의 값을 보여주므로 작업자가 오류를 찾는 것을 용이하게 한다.

또한 화면표시기에서 선택한 오브젝트에 관련된 스크립트만 보여주는 화면전환이 가능하여야 한다. 이러한 기능은 화면표시기와 스크립트의 완벽한 호환을 바탕으로 작업상의 상호 전환이 용이하여야 한다.

7. 시스템 구조도

이상에서 제시한 바와 같이 본 저작도구의 시스템 구조는 프로그램 소스와 자료를 생성하고 관리하는 사용자 인터페이스 형식의 저작기와 저작기를 통해 만들어진 소스를 실행시키는 스크립터로 크게 분류된다. 완성된 프로그램은 외부 실행기를 통해 독립 환경과 Web 환경에서 실행된다.



[그림 12] KMEC 저작도구 시스템 구조도

V. 결론

멀티미디어 및 통신기술의 눈부신 발달은 미래의 교육방법에 많은 변화를 초래할 것으로 예측된다. 교육개혁의 일환으로 초.중.고등학교에 컴퓨터가 보급되고 있으나 이들을 교육에 활용할 교육용 소프트웨어가 대단히 부족한 실정이다. 컴퓨터에 의한 보다 효과적인 학습환경을 구축하기 위하여서는 교육용 멀티미디어 콘텐츠를 쉽게 작성할 수 있는 교육용 멀티미디어 저작도구를 개발하고, 일선의 교사들이 이것을 활용하여 풍부한 교육용 콘텐츠를 제작할 수 있는 환경을 제공하는 것은 교육현장에서 시급히 요구되는 과제의 하나이다.

이를 위하여 멀티미디어교육지원센터에서 개발하고 있는 저작도구는 첫째, 우리나라의 교육환경을 고려하여 초보자를 위한 흐름도 방식과 전문가를 위한 Book 방식을 모두 지원한다. 또한 흐름도 방식으로 저작된 콘텐츠와 스크립트로 작성된 콘텐츠들은 상호 변환이 가능하다. 둘째, 본 저작도구로 작성된 콘텐츠는 전문 플러그인을 통하여 인터넷에서 직접 실행이 가능하다. 셋째, 불특정 다수의 사용자들이 본 저작도구를 이용하여 웹서버에 탑재하면, 이들이 상호 유기적으로 상호작용하면서 보다 다양하고 역동적인 학습환경을 제공한다. 다섯째, DLL, DDE, OLE, VBX등을 활용하여 기능확장이 가능하다.

멀티미디어교육지원센터에서 개발한 저작도구는 교원이나 멀티미디어 콘텐츠 개발 업체 관계자들을 대상으로 사용자 교육을 실시할 예정이며, 저작도구 활용을 위한 일선 교원들에 대한 지속적인 홍보 및 공모전 등을 실시하여 조기에 본 저작도구의 이용 저변을 확대하고 지속적인 기능 확대를 통하여 세계적으로 경쟁력 있는 저작도구로 발전시킬 예정이다. 또한 교육부문에 한정된 저작도구가 아닌 멀티미디어 콘텐츠 산업 전반에 적용 가능한 저작도구로서의 기능을 계속적으로 추가할 계획이며, Inter Operable Courseware 기반 구조로 확대하여 Courseware의 확대 구축에 따른 교육정보서비스 시스템의 유용성을 확대할 계획이다.

이를 통하여 높은 품질을 갖는 다량의 교육용 콘텐츠가 현장이나 멀티미디어 콘텐츠 산업계에서 개발되고, 이는 언제나, 누구나 원하는 학습을 할 수 있는 열린교육사회, 평생학습사회를 구현하는데 크게 기여할 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- 곽병선, 정성무, 서영석, 송재신, 신명호(1994). '94교육용 소프트웨어 저작도구 연구개발. 서울:한국교육개발원, 수탁연구 CR 94-12.
- 강재철(1993). 틀북의 구조와 특성 그리고 오픈스크립트. *마이컴*, 4, 127-135.
- 김낙훈, 최경희외(1997. 12). 교육용 멀티미디어저작도구 설계 연구. 서울:멀티미디어교육지원센터, 연구보고 KR 97-1.
- 김낙훈, 최경희외(1997. 12). 멀티미디어저작도구 기능 분석서. 서울:멀티미디어교육지원센터, 연구보고 KR 97-1. 별책 2
- 심부성, 김상녕, 이익현(1995). 상호작용적 코스웨어를 위한 멀티미디어 저작도구의 설계 및 구현. *정보과학회지* 제 13권 6호. 서울:한국정보과학회
- 이만재(1992). 멀티미디어 저작시스템. *정보과학회지* 제10권 5호. 서울:한국정보과학회
- 이태희, 박재홍, 김강현(1997). 한 번더 생각한 오소웨어3.1. 서울:대림출판사.
- 정성무, 송재신외(1997. 6). 「SAEBIT:Multimedia Authoring Tool for Educational Software」, WCCE 97
- (주)프로텍소프트(1997). 한국형 멀티미디어 저작시스템 사용설명서. 서울:저자
- 최영미, 김민구(1995). 지능형 코스웨어 개발을 위한 저작시스템. *인지과학회지*. 제6권 2호.
- Asymetrix, Corporation.(1995). Authorware Professional Users Guide. WA: Author.
- Asymetrix Corporation(1995). Using Toolbook. Bellevue, WA: Author.
- Mumasz, T. and Elammari, M.(1992). OBJECTOR, Yet Another Authoring Systems. 4th Internatinal Conference on Computer Assisted Learning. ICCAL'92. Springer-Verlag. p478-490.
- Murray, Tom(1996). Special Purpose Ontologies and the Representation of Pedagogical Knowledge. Internatinal Conference on the Lerarning Sciences. AACE. p235-242.
- Kearsley, Greg(1987). Artificial Intelligence and Instruction:Application and Methods, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts