

상호작용적인 코스웨어를 위한 다중매체 저작도구 설계에 관한 연구

변상용*, 양창우**, 강명주**

A Study on Design of Multimedia Authoring Tool for Interactive Courseware

*Sang-Yong Byun**, *Chang-Woo Yang***, *Myung-Ju Kang***

Summary

This paper deals with design of integrated authoring tool which supports multimedia. Multimedia authoring tools must have some functions such as programming supporting for courseware to help teaching design, user interface for multimedia and system expansion, usability, and friendliness. To satisfy these functions, we divide objects into text, graphics, image, sound, moving picture, animation, interaction objects, and construct object editor and object processor for each medium. We also construct interaction processor which includes internal variables and function, and supports courseware interactions. We use icons and menus for user interface, and for the usability and friendliness, it is developed with Microsoft Windows.

서 론

컴퓨터용 학습프로그램의 개발은 복잡하고 정교한 프로그래밍 과정을 필요로 한다. 학생에게 가르치고자 하는 학습내용과 그것을 개인교수 방식으로 가르치기 위한 구체적인 절차를 적절히 설계하여 컴퓨터 화면을 통해 학생에게 효과적으로 전달할 수 있도록 프로그래밍한다는 것은 많은 시간과 능숙한 기술을

요구하는 것이다. 이 때문에 CBE(Computer Based Education) 코스웨어(courseware)들은 교과서 내용을 수록하여 순차적으로 한 페이지씩 보여주는 범주를 벗어나지 못하게 된다.

CBE 코스웨어를 개발하기 위해서는 과거의 일반 컴퓨터언어(BASIC, PASCAL, C, FORTRAN, COBOL 등)를 이용하거나 저작언어(TUTOR, PILOT 등)를 이용하여 개발함으로써 야기되는 문제점들(막대한 시간과 인력의 필요, 학습설계자와 프

* 공과대학 정보공학과(Dept. of Information Engineering, Cheju Univ., Cheju-do, 690-756, Korea)

** 제주전문대학 전자계산과

로그래머간의 의사소통 문제 등)을 극복하기 위한 새로운 시스템을 모색하게 되었다. 이러한 기술적, 경영적 어려움과 새로운 요구에 부응하여 컴퓨터 프로그래밍 기술과 학습설계의 충분한 경험과 지식이 없어도 코스웨어를 개발할 수 있도록 지원해 주는 특수 목적의 소프트웨어인 저작도구(Authoring Tool)가 출현하게 되었으며, 과거의 단순한 텍스트, 그래픽 위주의 학습방식에서 발전하여 그래픽, 애니메이션, 동화상, 소리 등을 다양하게 지원하는 다중매체 지원 통합 저작도구의 개발이 필요하게 되었다.

본 연구에서는 다중매체 지원 통합 저작도구로서 갖춰야 할 기능을 교수설계의 지원 코스웨어 개발을 위한 프로그래밍 보조, 다중매체 및 시스템확장을 위한 인터페이스, 사용의 용이성 및 친절감 등의 관점에서 분석하였다. 또한 다중매체 저작도구의 구조를 사용자 인터페이스, 객체의 생성 및 편집을 위한 객체 편집기와 프레임내 매체별(텍스트, 그래픽, 다중매체 등) 객체의 처리를 위한 객체처리기, 코스웨어 이용자와의 상호작용을 지원하는 상호작용 객체처리기, 저작자로 하여금 학습자의 학습패턴이나 학습결과와 같은 통계적처리 등을 지원하는 시스템변수 및 내장함수 등으로 나누어 설계하였으며, 보다 경험이 많은 고급 저작자들에게 다양하게 코스웨어를 제작할 수 있는 융통성을 부여하기 위해 저작자가 직접 프로그래밍할 수 있는 스크립트 언어 처리를 위한 스크립트 처리기도 주요 기능으로 추가하였다.

네트워크로 표현되는 노드의 정보를 관리하기 위하여 하이퍼텍스트 시스템의 윈도우 베이스 시스템을 도입하였고, 수행모델은 기존의 Asymetrix사의 툴북(Toolbook)에서 사용하고 있는 북 메타포를 참조하였으며, 스크립트 언어는 하이퍼카드(Hypercard)의 하이퍼토크(Hypertalk)와 툴북의 오픈스크립트(Openscript) 언어를 참조하였다. 상호작용부문에서는 Authorware Professional의 상호작용 응답 선택을 위한 대화상자를 참조하였다.

본 연구는 한글 윈도우즈하에서 수행할 수 있도록 C 언어와 한글 SDK를 이용하여 다중매체 저작도구를 설계하였으며, 다중매체 중 소리는 WAV 화일과 CD 플레이어를 지원하고 애니메이션은 오토데스크사의 FLI, FLC 화일을 지원하며, 동화상으로는 AVI 화일, PC-VCR, 그리고 LD 플레이어를 지원하도록

한다.

다중매체 저작도구의 구조

여기에서는 다중매체 저작도구의 구성요소, 학습 화일의 페이지를 구성하는 객체의 종류와 속성, 스크립트, 사용자 인터페이스를 설명한다. 본 연구에서 코스웨어의 설계 및 수행을 위한 다중매체 저작도구의 구성요소는 Fig.1과 같다.

1. 객체의 종류 및 속성

다중매체 저작도구에서 사용하는 객체는 학습장, 프레임, 그래픽, 텍스트, 다중매체, 상호작용 객체 등과 같이 크게 6가지 종류로 구성된다. 학습장 객체는 다중매체 저작도구에서 생성되는 화일에 하나만 존재하는 객체이다. 프레임 객체는 한 화면에 표시되는 내용을 갖고 있는 객체로서, 뒷 배경을 표시하는 배경 객체와 앞 화면의 내용을 표시하는 프레임 객체로 나눌 수 있다. 학습장 객체는 여러 개의 배경 객체를 포함하고 있고, 배경 객체는 하나 이상의 프레임 객체를 포함한다. 그래픽 객체는 선, 원, 사각형 등과 같이 배경 객체와 프레임 객체에 포함될 수 있는 그래픽적인 객체들로 나눌 수 있다. 여기에는 선, 사각형, 호, 다중선, 다각형, 타원 객체가 있다. 텍스트 객체는 프레임에 포함될 수 있는 한글, 영어, 숫자, 특수 문자 등의 글자를 포함하는 객체인데, 글 전체를 표시하는 텍스트 객체와 전체 글 중의 일부분만 하나 씩만을 표시하는 핫워드 객체로 나누어진다. 다중매체 객체는 한 프레임에서 나타날 수 있는 소리, 애니메이션, 이미지, 동화상 등과 같은 다중매체 데이터를 포함하는 객체인데, 매체의 종류에 따라 소리, 애니메이션, 이미지, 동화상 객체로 나눈다. 상호작용 객체는 한 프레임에서 다른 프레임으로 분기를 하거나 사용자로부터 어떤 동작을 받아 처리해야 하는 모든 형태의 방식을 갖고 있는 객체이다.

다중매체 저작도구에서 사용할 수 있는 객체의 계층 구조는 Fig.2와 같이 나타낼 수 있다.

(1) 프레임 객체

다중매체 저작도구 프레임에서 객체는 텍스트, 그래픽, 이미지, 소리, 동화상, 애니메이션 등 총 6가

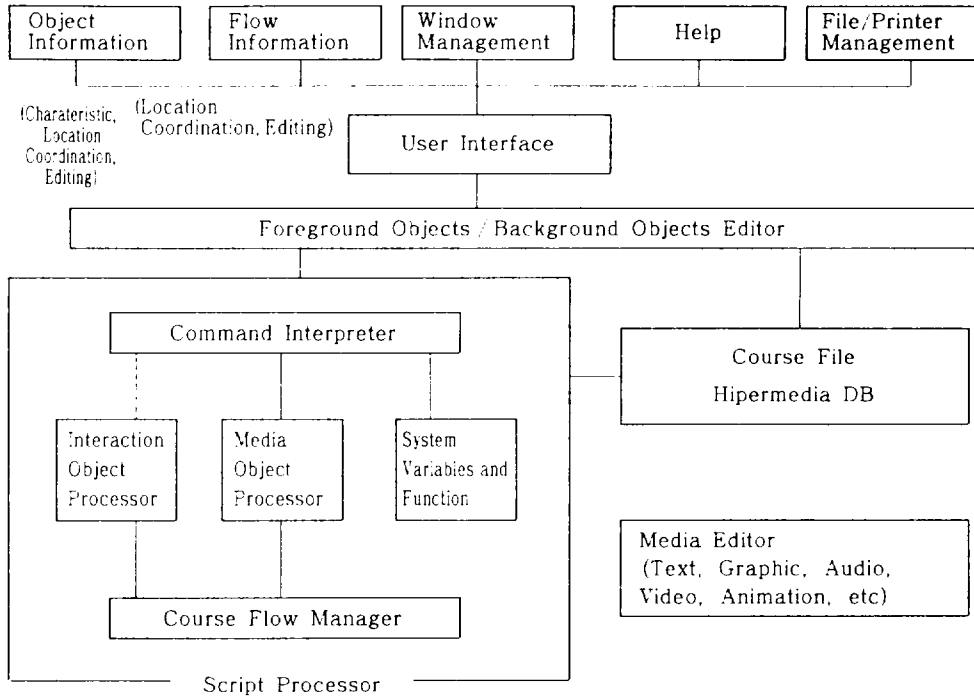


Fig. 1. Components of Multimedia Authoring Tool.

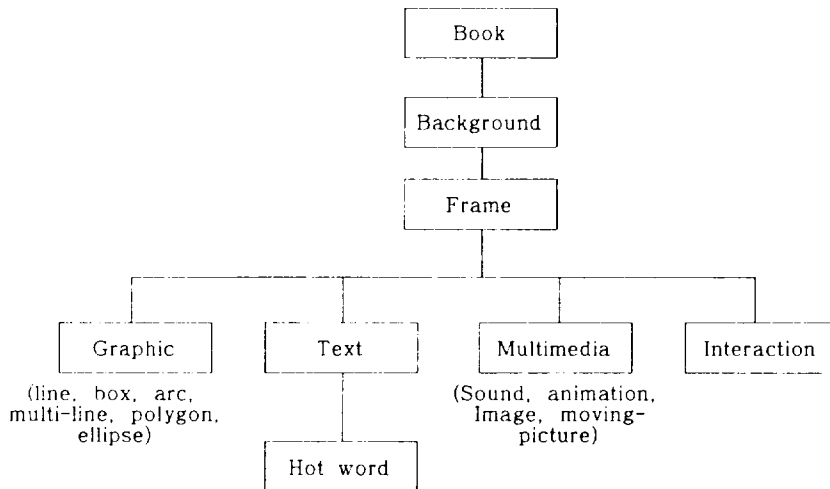


Fig. 2. Hierarchy of Objects.

지이다. 객체에 따라서는 객체가 해당하는 매체별로 그 특징을 이용하여 객체의 생성, 삭제, 수정이 용이하여야 하므로 객체별로 이런 작업을 가능하게 하는 편집기가 필요하다. 다중매체 저작도구는 프레임내에 6가지의 객체편집기를 제공하며, 효과적인 사용자 인터페이스 구성을 지향하였다.

다중매체 저작도구의 객체 편집기는 Fig. 3과 같이 프레임 편집기 하에 병렬로 구성된다. 텍스트는 가장 기본적이고 전형적인 객체로서 기존의 저작도구 뿐만 아니라 모든 분야에서 가장 많이 사용되는 매체이다. 텍스트 편집기는 텍스트를 다루는데 있어서 기본적인 글자꼴(font)을 바꾸고, 문단 정렬을 행하며, 다중매체 저작도구의 프레임 편집기에서 텍스트의 내용을 받아들이는 데 필요한 삽입, 삭제 등의 편집 작업에 대한 일을 수행한다. 뿐만 아니라, 하이퍼미디어(Hypermedia)를 구현하기 위한 방법 중의 하나인 핫워드를 생성하는 작업도 수행한다.

이미지 편집기와는 달리 그래픽편집기는 그래픽에서 사용되는 선, 원, 사각형 등의 그래픽 원소들을 각각 하나의 객체로서 처리하는 편집기이다. 객체로서 처리하기 때문에 선, 원 등의 생성, 삭제, 이동, 크기조절 등이 가능하며, 처음 그렸을 때만이 아니라, 반복해서 몇 번이라도 객체에 대해 작업을 수행할 수 있다. 또한, 여러 개의 객체들을 묶어 그룹으로 처리할 수 있으며, 프레임 편집기에서 가장 기본을 이루는 편집기이다.

이미지 편집기는 일반적인 정지 화상을 총칭하며, PC에서 가장 보편적인 화일 형식인 GIF와 PCX를 지원한다. 또한, MS-Windows와의 호환을 고려하여 BMP, DIB, RLE형식도 지원한다. 전체적인 이미지를 국부적으로 이용하기 위하여 이미지 부분 캡처(capture) 기능을 제공하며, 캡처된 이미지의 저장, 크기조절 등이 가능하다.

소리 편집기는 일반적인 디지털화된 자연음(소리, 음향, 음악) 데이터를 재생 및 편집하기 위한 편집기이다. 지원하는 화일형식은 가장 일반적이고, MS-Windows와의 호환을 고려하여 WAV형식을 지원한다.

동화상 편집기는 일반적으로 영화, 다큐멘터리 등 구체적인 동화상 자료를 저작자가 손쉽게 자신의 작업내용에 첨가할 수 있도록 지원한다. 오버레이(overlay) 처리를 위한 부분과 LD(Laser Disk)제어를 위한 두 부분으로 크게 나뉜다. 기능은 동영상의 play, stop, track 찾기, ff, rew, 멈춤(pause) 등이 있다.

애니메이션이란 자연적인 동영상인 가공된 동영상을 말한다. 그 예로는 각종 프리젠테이션 자료나 여러 장의 연속적인 그림정보를 마치 영화나 만화처럼 화면에 보여주는 것이다. 다중매체 저작도구 애니메이션 편집기는 가장 많이 사용되는 형식인 마이크로소프트사의 AVI(Audio Video Interleave)와 오토데스크사의 애니메이션의 FLI화일 형식을 지원한다.

다중매체 저작도구 프레임에서 사용하는 객체는 내부적으로 다음과 같은 구조를 가지고 있다.

```
struct tagGrObject {
    char object[16];           /* 객체의 종류*/
    int SerialNo;            /* 프레임에서 객체의 일련번호*/
    char Name[32];           /* 객체의 이름*/
    char Parent[32];         /* 부모 프레임 이름*/
    RECT Bound;              /* 객체가 차지하는 영역*/
    UINT PenStyle;           /* 선의 모양*/
    POINT PenWidth;          /* 선의 두께*/
    DWORD PenColor;          /* 선의 색*/
    UINT BrushStyle;         /* 색칠할 모양*/
};
```

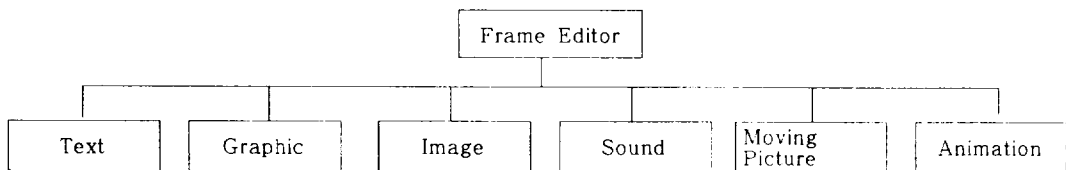


Fig. 3. Frame Editor.

DWORD BrushColor: /* 칠할 색*/
 int hatch:
 UINT color[3]: /* 기본색*/
 int data[54]: /* 객체가 갖는 자료*/
 char UserProperties[128];
) GObject: /* 사용자 정의 영역*/

(2) 상호작용 (Interaction) 객체

상호작용 객체는 학생(사용자)과의 구체적인 상호작용의 절차를 개발토록 돕는 기능을 가진 객체이다. 프레임 에디터에서 화면에 제시될 코스웨어 요소들이 결정되면 이들의 제시 절차를 상호작용 객체를 통해 구체화한다. 구체화되는 내용은 질문의 종류와 학생들이 제공해야 할 답의 형태, 질문의 제시순서, 질문이 주어질 경우 학생에게 주어지는 답변기회, 질문 시간, 반응에 따른 피드백의 종류 등이다.

사용자는 키보드, 마우스, 터치스크린 등의 입력 장치를 사용하여 컴퓨터를 통해서 제시받은 내용에 대한 반응을 표시한다. 또한 다중매체 저작도구에서 코스웨어 운영시 수집된 자료들이 학습진단과 교수 처방을 위한 자료로 사용할 수 있도록 하기 위해 상호작용에 관련된 시스템 변수와 함수를 정의한다.

상호작용 객체에서 사용하는 사용자의 반응유형 (respose type)은 텍스트, 버튼, 객체이동, 키누름 (keypress), 조건 등이 있다. 반응유형이 선택되면 각각의 유형에 따라 필요한 정보를 대화상자를 통해 얻게되며 옵션 대화상자로 지리하지 못하는 복잡한 유형의 질문이나 화면흐름은 다중매체 저작도구에서 제공하는 시스템 변수나 사용자 정의 변수를 사용하여 스크립트로 처리하도록 한다.

텍스트 유형은 상호작용에 대한 사용자의 반응을 문자나 단어로 하고자 할 때 사용된다. 텍스트 속성은 정답영역, 정답, 정답의 최대길이, 영문자의 대, 소문자 구분, 정답 글자의 크기 및 글자꼴, 문제에 대한 최대 시도횟수 및 제한시간, 문제에 대한 판정, 첫 시도시 틀린 경우 분기 프레임, 두 번째 시도시 틀린 경우 분기 프레임, 정답입력시 분기 프레임이다.

버튼유형은 프레임을 분기하고자 할 때 주로 사용하며 마우스나 키보드를 이용하여 사용자의 반응을 받는다. 버튼속성은 버튼영역, 버튼 캡션, 칼라, 글

자꼴, 글자 크기, 버튼의 보임 또는 숨김, 대체 키로 구성된다. 버튼이 문제로 쓰여질 경우에는 문제에 제공되는 버튼 수, 정답 버튼, 버튼영역, 버튼의 보임 또는 숨김, 문제에 대한 최대 시도횟수 및 제한시간, 문제에 대한 판정, 첫 시도시 틀린 경우 분기 프레임, 두번째 시도시 틀린 경우 분기 프레임, 정답입력시 분기 프레임 속성을 추가로 갖는다.

객체이동 유형은 객체가 움직일 목표영역 및 객체를 지정하고 사용자가 지정된 목표에 마우스를 사용하여 객체를 끌어오게 한다. 객체이동 속성은 목표영역, 영역에 들어갈 객체번호, 목표영역에 들어갈 객체를 놓는 방법으로 구성된다. 객체이동이 문제로 쓰일 경우에는 이동객체의 수, 각 이동객체의 목표영역, 문제에 대한 최대 시도횟수 및 제한시간, 문제에 대한 판정, 첫 시도시 틀린 경우 분기 프레임, 두 번째 시도시 틀린 경우 분기 프레임, 정답입력시 분기 프레임 속성을 추가로 갖는다.

키누름 유형은 선다형 문제 처리시에 사용되며, 키보드를 통해 사용자의 반응을 받는다. 키누름 속성은 해당 키, 키 입력시 분기 프레임이며, 문제로 쓰일 경우에는 정답키, 문제에 대한 최대 시도횟수 및 제한시간, 문제에 대한 판정, 첫 시도시 틀린 경우 분기 프레임, 두 번째 시도시 틀린 경우 분기 프레임, 정답입력시 분기 프레임을 속성으로 갖는다.

조건 유형은 특정한 조건이 만족하여 분기를 일으킬 때 사용되며, 조건 필드에는 조건 연산이 기술된다. 조건유형의 속성은 조건필드, 판정, 조건 만족시 분기 프레임으로 구성된다.

다중매체는 텍스트, 소리, 이미지, 애니메이션, 동화상 등과 같은 매체들을 동시에 운영할 수 있는 체제이다. 최근까지 다중매체는 게임의 영역에서 많이 이용하고 있으나, 학습 분야에서도 이용하면 학습적 효과를 낼 수 있는 필수적인 요소이다.

그러나 모든 다중매체를 지원하고 효율적인 처리 방법을 갖고 있는 저작도구는 없으며, 저작도구는 그 자체에서 모든 기능을 수행할 수 있도록 하는 것도 중요하지만, 자체내에서 수행하기가 어렵거나 수행하더라도 효율적이지 못한 부분에 대해서는 다른 시스템이나 저작도구와 인터페이스할 수 있는 기능을 갖는 것이 중요하다. 예를 들면 고급의 애니메이션을 지원하거나 혹은 이미지 화일의 형식을 변경하는 기

능을 지원하는 것은 다른 응용 소프트웨어 도구와 인터페이스할 수 있는 기능을 추가함으로써, 강력한 애니메이션 프로그램이나 그래픽 팩키지 등에서 만든 화일을 받아들여(import) 사용할 수 있도록해야 한다.

가. 다중매체의 종류

다중매체에서 사용할 수 있는 매체는 소리, 이미지, 애니메이션, 동화상 매체 등과 같이 4가지 종류로 나눈다. 소리는 디지털 음악을 낼 수 있는 디지털 악기, 음원 모듈, 콤팩트 디스크 등으로 나눌 수 있다. 디지털 악기는 미디와 연결하여 소리를 낼 수 있는데, 디지털 피아노, 디지털 기타, 드럼 등이 있다. 음원 모듈은 컴퓨터 장치가 아닌 다른 음악적인 소리를 내는 장치와 연결하여 사용할 수 있는 장치를 말하는데, 신디사이저, 이퀄라이저, 필터, 소리 발생 장비 등이 있다. 콤팩트 디스크(CD)는 가정에서도 쉽게 사용할 수 있는 아주 일반적으로 소리를 낼 수 있는 매체인데, 일반적인 CD와 CD-ROM 타이틀과 같은 레드북(redbook)이 있다.

이미지는 사진과 같이 정지되어 있는 매체이다. 이미지를 얻을 수 있는 장치로는 스캐너, 카메라, 영상 오버레이 보드 등이 있다.

애니메이션은 이미지와 같은 정적인 화면을 연속해서 보여줌으로써 마치 움직이는 것과 같이 보여주는 매체이다. 애니메이션을 얻기 위해서는 애니메이션을 만들 수 있는 에디터를 이용하면 된다.

동화상은 애니메이션과 같이 움직이는 물체를 표현하는 것은 같으나 움직이는 대상이 그림을 이용하여 그린 것이 아니라 TV나 영화처럼 실제로 움직이는 대상에 대하여 동적인 화면을 제공하는 매체이다.

동화상 매체는 여러가지 방법으로 표현하고 구현하는데, 대표적인 방법은 TV 방송이나 VCR 화면을 들 수 있다. 위성 장비, 케이블 TV, 전화선을 이용한 영상 데이터, 디지털 카메라를 이용한 영상, 디스크를 이용하는 방법도 있다.

나. 다중매체 속성

다중매체 저작도구에서 사용하는 다중매체는 CD, 애니메이션, PC-VCR, 오버레이 보드, 레이저 디스크 등을 사용한다. 우선 화일의 형태로써 다중매체를 고려해 보면 *.WAV 화일은 마이크로소프트사의 기

본적인 사운드 화일이다. 이 화일은 간단한 음악이나 특수 효과음에 사용하고 CD 플레이어는 장시간의 음악에 사용한다.

현재 동화상 매체로 많이 이용하고 있는 화일은 마이크로소프트사의 *.AVI 화일이다. 이 화일은 다중매체 저작도구에서 사용하는 운영체제인 윈도우즈의 표준 동화상으로 사용되고 있으며, 장시간이나 혹은 다량의 동화상이 필요한 경우에는 보조기억장치의 제한 때문에 LD 플레이어나 PC-VCR을 사용하도록 한다.

애니메이션은 오토데스크사에서 만든 *.FLI 화일이나 *.FLC 화일을 많이 이용하고 있으므로 다중매체 저작도구에서도 이 화일들을 사용한다.

다중매체 화일의 플레이 모듈은 동화상, 정지화상, 소리 등 3가지 종류로 나누고, 공통적으로 갖는 동일 기능을 메뉴화하여 제작할 수 있는데, 동일 기능 함수는 다음과 같이 열거할 수 있다.

- 화일 및 디바이스의 OPEN 및 CLOSE
- 화일 및 디바이스의 탐색
- 화일 및 디바이스의 상태 정보(status information) 검색
- 다중매체 데이터를 화일에 저장
- 다중매체를 들여오기(import)
- 매체 드라이버의 CLOSE

다. 다중매체 플레이어의 제작

다중매체 유형은 동화상(애니메이션 포함), 정지화상, 소리 등 3가지 종류로 분류된 각 형태를 하나의 객체로 선언하여 학습저작도구에 이용할 수 있다. 정지영상은 윈도우즈의 이미지 화일 *.BMP, *.DIB와 *.GIF, *.PCX 등을 상호작용 기능에 연결하여 이미지 데이터를 가져오게 하며, *.JPG와 *.MPG 화일은 차후의 옵션으로 구성한다.

애니메이션을 포함한 동화상 화일 *.FLI, *.FLC, *.AVI 등은 화일의 상황을 모니터하고 링크 객체의 정보는 화일의 위치값 및 화일구조 정의 값만을 되돌려 주도록 한다. 그리고 LD 플레이어도 드라이버 구조상의 위치 및 상황 정보 값을 되돌려 주도록 한다. 소리 화일은 *.WAV에 모두 통합하여 별다른 화일 변환을 갖지 않도록 한다.

라. 다중매체의 기능

다중매체는 다중매체 저작도구의 각 객체와의 링크 및 스크립트 처리를 위한 새로운 객체로 제작하도록 한다. 다중매체는 통합성 및 표준에 따라 매체 플레이어를 제작하는 제작사에 의존적이지 않게하며, 새로운 매체 플레이어가 개발되어도 확장될 수 있도록 고려하여 설계되었다.

다중매체 저작도구에서의 다중매체는 주로 상호작용에서 이루어지는 조건에 따라 다른 매체와 링크가 되고, 각 객체의 기능에 더해지는 효과 뿐만 아니라 프레임 혹은 학습장 전체에 대한 메시지를 남겨 놓을 수도 있다. 다중매체의 동기화에 대한 부분은 각 매체의 독립적인 메시지 처리와 함께 이루어짐으로써 처리된다.

2. 사용자 인터페이스

컴퓨터를 사용하는 층이 광범위하게 확산되면서 인간과 관련된 부분이 컴퓨터 시스템을 구성하는데 새로운 요인으로 등장하기 시작하였다. 사용자 인터페이스는 컴퓨터와 사용자간에 있어서 시스템의 상태나 운용정보를 사용자에게 제공하고, 사용자가 시스템을 제어할 수 있도록 하는 장치로서, 컴퓨터와

사용자간의 대화(dialog), 여러 가지 입출력장치, 물리적 환경 등을 지칭하는 것이다.

다중매체 저작도구 사용자와의 상호작용(interaction) 방식은 윈도우즈에서 가능한 다음의 3가지를 설계, 구현하였다. 윈도우즈의 메뉴시스템을 이용한 "메뉴선택(Menu Selection)" 방법과 대화상자를 사용한 "형식에 맞추어 채워넣기(Form Fill-in)" 방법, 아이콘 및 객체를 사용하는 "직접조작(Direct Manipulation)" 방법 등이다.

상호작용 방식을 설계하는데는 사용자와의 일정한 형식의 대화(dialog)가 따르게 된다. 여기서 대화란 시스템과 사용자간에 정보를 교류하는 것으로 시스템은 실행결과나 실행에 대한 정보를 표시하는 것이고 사용자는 필요한 명령을 선택하거나 새로운 데이터를 입력하는 것이다.

다중매체 저작도구에서는 메뉴를 설계하면서 사용자 인터페이스 설계 원칙 중의 다음의 원칙들을 지켰다. 첫째, 일관성(Consistency)을 지키도록 노력한 것, 둘째, 숙련된 사용자를 위해 단축명령을 제공한 것, 셋째, 정보를 궤환(feedback)할 것, 넷째, 오류 처리를 제공할 것, 다섯째, 실행은 쉽게 되돌릴 수

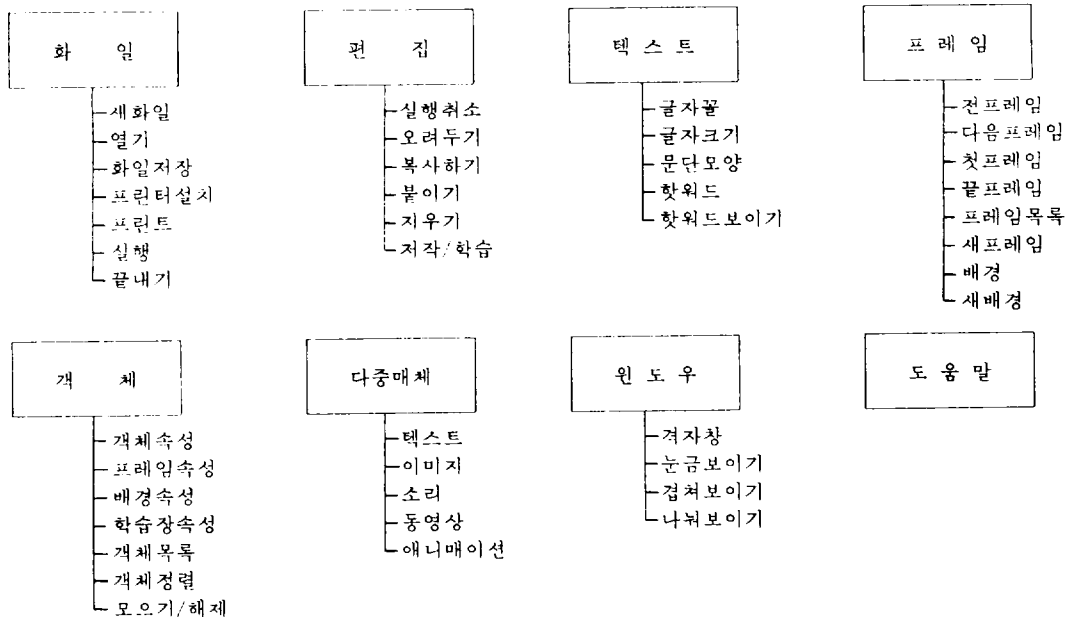


Fig. 4. Main Menu in Multimedia Authoring Tool.

있을 것, 여섯째, 단기 기억(Short-time Memory) 량을 줄일 것 등이다.

데이터 입력 작업은 사용자의 작업 중 중요한 부분을 차지하고 있고, 잘못된 작업의 원인이기도 하며 중대한 오류를 발생시키기도 한다. 데이터 입력작업에 대한 실제원칙은 다음과 같다. 첫째, 데이터를 입력할 때 일관성을 가질 것, 둘째, 사용자가 입력하는 동작을 최대한 줄일 것, 셋째, 사용자가 기억해야 하는 양을 줄일 것, 넷째, 데이터 입력은 데이터를 표시할 때와 비슷하도록 할 것, 다섯째, 데이터를 입력할 때 사용자에게 유연성을 줄 것 등이다.

다중매체 저작도구의 메뉴는 Fig. 4와 같고 각 객체는 객체형성을 위한 아이콘의 모입인 툴 팔레트를 이용하여 생성한다. 툴팔레트는 텍스트, 그래픽, 상호작용, 소리, 영상, 애니메이션을 생성, 수정하는 아이콘들로 구성한다. 색상지정 및 패턴, 라인의 설정은 각각의 팔레트를 두어 운영한다.

3. 스크립트 언어

(1) 스크립트 처리기

스크립트 처리기는 사용자가 지정하는 일련의 명령 및 제어언어를, 목적으로 하는 시스템내에, 단순히 기술됨으로써 스크립트된 내용이 실행될 수 있도록 하는 것으로, 저작도구내에서 학습 제작자가 필요로 하는 각종 함수들이 정의화된 문법에 맞게 서술될 때에 마치 C 컴파일 처럼 그 명령을 해석하여 수행한다. 예를들면 "drawing circle 10, 10, 20, d3, solid, red, "Information" "blue"와 같은 스크립트는 기준점 10, 10 좌표에 반경 20점, 선굵기 3으로 내부에 빨간 색을 채우고 그 중앙에 "Information"를 파란 색으로 쓸 것으로 명령을 정의한다면, 이러한 실행 과정이 별다른 소스 컴파일없이 직접 실행되도록 하는 것이다. 따라서 스크립트로 명령을 줄 때에 그 내용에 따라 특별한 옵션이나 명령체제를 만들 수 있다.

(2) 스크립트 처리기의 내용

일반적인 스크립트 처리기의 내용은 다음과 같다.

- 제어문 구조 : IF, WHILE, Goto, then, ...
- 기본함수 : SIN, COS, +, -, *, /, abs()
- ...

- 사용 라이브러리 : 링크 라이브러리, 폰트, 쿼라 ...

- BUILT-IN FUNCTION : 시스템에 기본적으로 내장하고 있는 기능

본 연구에서는 사용자가 입력하여 처리하고자 하는 스크립트 언어의 명령과 학생의 학습성취도 및 교수처방을 위한 시스템 변수를 다음과 같은 범위에서 개발한다.

(가) 스크립트 명령어

- 하이퍼미디어 자료의 네트워크 항해를 위한 항해명령어
- 사용자의 행위 처리를 위한 명령어
- 산술연산을 위한 명령어
- 데이터 및 객체처리를 위한 명령어
- 스크린 처리를 위한 명령어
- 다중매체 처리를 위한 명령어
- 화일조작 및 프린트 명령어
- 전체적인 책의 흐름을 보여주는 명령어
- 반복적인 수행 및 조건 명령어/스크립트 제어 명령어
- 시간에 관련된 명령어
- 메뉴 제어 명령어
- DDE, DLL 및 데이터 상호교환 명령어

(나) 시스템 변수

- 상호작용에 관련된 변수 :

ResponseTime, TimeRemaining, CharCount, ForceCaps, JudgeString, WordCount, BranchPath, CorrectChoiceMatched, WrongChoiceMatched, FirstTry Correct, FirstTryWrong, JudgedInteraction, PercentCorrect, PercentWrong, ResponseType, TotalCorrect, TotalWrong

- 시간에 관련된 변수 :

Date, Day, DayName, FullDate, Month, MonthName, Year, FullTime, Hour, Minute, Sec, SessionHours, SessionTime, StartTime, EllapsedDay, FirstDate, TotalHours, TotalTime

- 일반 변수

· 상수 : e, Pi

- 화일 정보 : FileTitle, Resume, ResumeIcon, WindowHandle, WindowPosition
- 사용자 정보 : FirstName, Sessions, UserName
- 시스템 정보 : MemoryAvailable, ScreenDepth, Version
- 비디오 : Video Done, Video Frame, Video Responding
- 화일 : DiskBytes, FileLocation, FileName, FileSize, SearchPath

결과 및 고찰

본 연구는 프로그래머가 아닌 교과 전문가가 일반 컴퓨터 언어나 저작도구의 언어를 이용하여 프로그래밍하지 않고, 자신이 학생에게 가르치고자 하는 내용을 상호작용적인 코스웨어로 보다 쉽게 저작할 수 있으며, 기존의 텍스트 매체 뿐만 아니라 그래픽, 소리, 애니메이션, 이미지, 동화상과 같은 다중매체까지도 지원이 가능한 저작도구를 구현하기 위한 설계 방법을 제시한 것이다. 기본적인 설계방법은 객체지향 방법을 이용하여 각 매체를 여러 개의 군으로 나누어 객체로 구성하였다. 상호작용적인 다중매체 저작도구의 객체는 학습장, 배경, 프레임, 그래픽, 텍스트, 핫워드, 다중매체, 상호작용 객체 등 8가지로 구성하여 각 객체의 편집기와 자료구조를 설계하였다.

본 연구에서 설계한 다중매체 저작도구의 사용자 인터페이스는 아이콘과 메뉴에 의한 사용자 인터페이스를 사용하였으며, 구현 환경을 마이크로소프트사의 윈도우즈로 함으로써 그래픽 사용자 인터페이스를 제공하여 프로그래머나 전문적인 코스웨어 저작자가 아니더라도 코스웨어를 쉽게 제작할 수 있도록 하였다. 각 매체별 정보를 관리하고 통합하기 위하여 하이퍼텍스트 시스템의 윈도우베이스 시스템을 사용하였고, 각 객체를 객체지향 시스템을 기준하여 설계하여 응용력 및 확장성이 용이하도록 하였다. 또한 텍스트 뿐만 아니라, 소리, 애니메이션, 동화상 등 여러 다중매체를 지원할 수 있도록 하였다.

기존에 연구되거나 상품화되어 있는 여러가지 하이퍼미디어 시스템이나 저작도구는 KMS, 하이퍼카

드(HyperCard), 인터미디어(Intermedia), 노트카드(NoteCard), 툴북(Toobook), 오서웨어 프로(Authorware Professional) 등이 있는데, 이런 시스템들과 비교하여, 수행모델은 툴북에서 사용하는 북메타포우(Book Metaphor)의 프레임 구조를 기반으로 하여 객체지향으로 구성하였으며, 객체의 정보관리는 하이퍼미디어 시스템인 하이퍼카드 방식을 많이 도입하였다. 편리한 사용자 인터페이스를 구성하기 위해 모든 객체의 표현과 명령어 처리방식을 툴북에서 사용하고 있는 아이콘 방식을 도입하였다.

저작도구로 만들어진 CBE 코스웨어에서 일반 사용자가 선택할 수 있는 객체는 상호작용 객체이다. 사용자는 키보드, 마우스, 터치스크린 등의 입력장치를 이용하여 상호작용 객체를 유형에 따라 선택할 수 있는데, 상호작용 응답 선택방식은 오서웨어 프로의 대화상자 방법을 참조하여 4가지 유형으로 설계하였다. 본 연구에서 설계한 다중매체 저작도구는 더욱 효율적인 저작도구가 되기 위해 스크립트 언어를 설계하였는데, 스크립트 언어는 하이퍼카드의 하이퍼토크와 툴북의 오픈 스크립트를 참조하여 설계하였다. 본 연구에서 설계한 스크립트 언어에는 명령어처리와 항해처리 그리고 객체처리를 할 수 있도록 하기 위하여 더욱 다양한 종류의 내장 함수와 시스템 변수를 제공하도록 설계하였다.

적 요

본 연구는 코스웨어 제작에 필요한 전문가들의 지식과 기술을 집약하여, 코스웨어 개발에 필요한 전문인력의 수를 줄여 효율적인 코스웨어를 개발할 수 있도록 해 주는 저작도구를 설계하고 구현하는 것이다. 또한 코스웨어 개발에 있어 다중매체 활용을 지원하고, 하이퍼미디어 개념을 추가하여 학습내용을 비순차적으로 전개할 수 있게 함으로써 다중매체를 지원하는 통합 저작도구가 되도록 하였다.

본 연구에서 설계 및 구현한 대상인 다중매체 저작도구의 특징은 다음과 같다.

첫째, 프로그래머나 전문적인 코스웨어 제작자가 아니더라도 쉽게 코스웨어를 제작할 수 있다. 다중매체 저작도구는 마이크로소프트사의 윈도우즈를 기반으로 하였으므로, 윈도우즈를 사용할 수 있는 사용자

라면 쉽게 사용할 수 있도록, 쉬운 사용자 인터페이스를 제공하는 저작도구이다.

둘째, 텍스트나 이미지 뿐만 아니라 소리 애니메이션, 동화상 등 다중 매체를 지원한다. 다중매체 저작도구 학습화일에 있는 학습장, 배경, 프레임, 단위 객체로 구성되어 있다. 단위 객체는 그래픽, 텍스트, 핫워드, 상호작용, 다중매체로 구성되어 있기 때문에 동화상과 같은 다중매체를 사용하는 것은 그래픽 객체의 선을 그리는 것과 같이 아주 쉽다.

셋째, 기존의 저작도구와 하이퍼미디어 시스템을 비교, 분석하여 객체지향 시스템을 구성하였다. 수행모델은 기존의 툴북(Toolbook)에서 사용하고 있는 북메타포우(Book Metaphor)를 참조하였으며,

정보관리는 하이퍼미디어 시스템을 도입하였다. 상호작용에서는 Authorware Professional의 상호작용 응답선택을 위한 대화상자를 참조하였다. 다중매체 저작도구 학습화일에 있는 학습장, 배경, 프레임, 단위 객체를 모두 객체화하고 상위 클래스와 하위 클래스로 나누어 구성하여 객체지향이 되도록 하였다.

넷째, 더욱 효율적인 저작도구가 되기 위해 스크립트 언어를 처리하였다. 다중매체 저작도구의 스크립트 언어는 하이퍼카드(Hypercard)의 하이퍼토크(Hypertalk)와 툴북의 오픈스크립트(Openscript)를 참조하였으며, 명령어 처리기, 항해 처리기, 객체 처리기로 구성된 스크립트 처리기에서 구현하였다.

參 考 文 獻

- Akscyn, R., and G. J. Nutt, 1988. KMS : A Distributed Hypermedia System for Managing Knowledge in Organization, Communication of the ACM, 31, 7, July.
- Apple Computer Corp., 1987. HyperCard user's Manual, Cupertino, CA.
- Apple Computer Corp, 1988. HyperCard Script Language Guide, Addison Wesley.
- Asymetrix Corp., 1991. Using Opes Script, Asymetrix Corp.
- Conkin, J., 1987. Hypertext : An Introduction and Survey, IEEE Computer, 2, 9, Sept. 1987.
- Halasz, F., 1988. Reflections on Note Cards : Seven Issues for the Next Generation of Hypermedia System, Communication of the ACM, 31, 7, July.
- Halasz, F. and M. Schwartz, 1990. The Dexter Hypertext Reference Model, In Proc. NIST Hypertext Standardization Workshop, Gaithersburg, Md., Jan.
- Kim, W., 1987. Composite Object Support in the Object-Oriented Database System, In Proc. 2nd Int'l. Conf. on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications, Orlando, Oct.
- Meyrowitz, N., 1986. Intermedia : The Architecture and Construction of an Object-Oriented Hypermedia System and Applications Framework, In Proc. Conf. on Object-Oriented Programming Systems and Languages, Sept.
- Nielson, J. 1990. Hypertext and Hypermedia, Academic Press.
- Shimojo, S., and A. K. Agrawala, 1991. A New Hyper Object System Harmony : Its Design and Implementation, In Proc. Int'l Conf. on Multimedia Information Systems '91, Nov. 243 ~ 257.
- Shneiderman, B., 1987. User Inteface Design for the hyper TIES electronic Encyclopedia, In Proc. Hypertext '87, Chapel Hill, NC, Nov.
- Streitz, N. A., J. Hannemann, and M. Thuring, 1989. From Ideas and Arguments to Hyperdocuments : Travelling Through Activity Spaces, In Proc. Hypertext '89, Pittsburgh, PA, Nov.
- Stoustruo, B., 1986. The C** Programming Language, Addison-Welsly.
- Yankelovich, N. and M. Satyanarayanan, 1988. Intermedia : The Concept and the Construction of a Seamless Environment," Computer, Jan.