

# 멀티미디어 저작

김 운동\*, 권 중 장\*\*

## 〈 목 차 〉

I. 서 론	2.15 애니메이션(animation)
II. 멀티미디어 저작	2.2 CD-ROM타이틀 제작과정
2.1 멀티미디어 자료의 유형과 종류	III. 멀티미디어 저작도구.
2.1.1 텍스트(text)	3.1 멀티미디어 저작도구
2.1.2 폰트(font)	3.2 국외저작도구
2.1.3 그림(image)	3.3 국내저작도구
2.1.4 동영상	V. 결 론

## I. 서 론

멀티미디어란 정보를 제공하기 위한 다양한 종류의 미디어와 사용 기술의 집합체를 의미한다고 할 수 있으며 멀티미디어와 관련된 개념으로 CAI(Computer Assisted Instruction)라는 용어가 60년대와 70년대에 교육부문에 주로 적용되어져 사용되어 왔었다. 과거에는 강의실 교육에서 학습 과정을 지원하기 위한 새로운 미디어를 의미하였으나, 현재의 멀티미디어의 개념은 이보다 더 발전되어져서 주로 컴퓨터와 연계되어져 사용된다. 일반적으로 멀티미디어(Multi+media)란 정보를 전달하기 위한 Text, Graphic, Sound, Animation으로 구현한 매체의 통합을 말한다. 또한 이러한 정보들을 효과적으로 처리 및 전달하는 도구로서 컴

퓨터를 생각하고 있다[1].

이러한 멀티미디어 시대를 맞이하여 멀티미디어 저작에 대한 관심이 늘고 있으며, 또한 CD-ROM 타이틀 저작에 관한 많은 관심과 함께 수요가 증대되고 있다. 그리하여 상업적인 목적으로 전문적으로 제작하는 업체들이 근간에 많이 설립되어졌고, 일반인들도 많은 관심을 가지고 있다. 저작이란 주로 논문이나 소설과 같은 책자를 발간할 때에 사용되는 용어이지만, 컴퓨터를 이용하여 영상, 소리, 문자 등의 다양한 매체를 적절히 조합, 구성하여 정보를 효과적으로 표현하고, 전달하는 것으로 말할 수 있다. 그리고, 이러한 저작의 작업을 쉽게 할 수 있도록 도와주는 응용프로그램을 저작도구(authoring tool)라고 한다 [3][8][15].

\* 경성대학교 멀티미디어학과

\*\* 경성대학교 컴퓨터공학과

E-mail : jkwon@faith.kyung.ac.kr

본 논문에서는 멀티미디어 저작 시에 사용되어 지는 데이터의 종류들과 시스템의 구성을 살펴보고 실제 저작을 할 경우의 저작과정을 단계적으로 살펴본다. 그리고 국내외 저작도구들의 장단점을 고찰하여 멀티미디어 저작 시에 각자의 입장에 합당한 도구를 선택할 수 있도록 하는데 도움을 주도록 하고자 한다.

## II. 멀티미디어 저작

### 2.1 멀티미디어 자료의 유형과 특징

#### 2.1.1 텍스트 자료

텍스트 데이터는 멀티미디어 데이터들 가운데에서 가장 용이하게 조작할 수 있는 데이터로서 주로 키보드를 이용하여 입력하거나, 스캐너로 입력된 글의 영상을 문자 인식 프로그램을 이용하여 텍스트 데이터로 생성할 수 있다. 이러한 텍스트 데이터들은 다른 미디어 데이터들보다는 저장 공간이 매우 작게 필요하면서 많은 정보 내용을 전달해 줄 수 있는 데이터이다. 이들의 세부적으로 보면 다음과 같다.

#### 1) TEXT

ASCII코드 체계를 따른 편집기에서 작성한 파일의 형태로 서식이 없는 문자열을 저장하고 구역 구분, 쪽 구분, 줄 바꿈이 가능한 ASCII 문자를 사용한 경우 저장되는 형식으로 대부분의 편집기나 워드프로세서에서 TXT로 저장할 수 있는 기능을 제공한다.

#### 2) RTF(Rich Text Format)

서식 있는 문자열을 표현하는 방식으로 일반 문자열뿐만 아니라 폰트, 단락유형, 그림, 수식과 같은 정보를 포함한다. 즉, 서식 파일은 문서를 작성하는 기본적인 도구를 제공하는 특별한 형태의 문서로 유형, 상용구, 매크로, 메뉴의 키 정의, 도구 모음이 모두 서식 파일이다. RTF파일로 저장된 파일은 다른 워드프로세서에서 읽고 쓸 수 있으나 완전한 표준화가 이루어지지 않아 프로그램에 따라 다르게 해석될 수 있다.

#### 3) DOC

그래픽 효과, 그림문자 및 특수 기호, 수식과 같은 다양한 문자열 서식과 문자열 맞춤, 탭, 줄 간격, 단락 간격, 패선과 같은 단락 서식, 정렬, 번호 매기기 등의 목록 서식 및 유형 서식, 문서 서식 등을 지원하는 마이크로소프트사의 MS워드를 이용하여 작성된 문서를 저장하는 파일 포맷이 여기에 해당된다.

#### 4) HWP

타 윈도우 워드프로세서들이 완성형 체계를 따르는 데 비해 조합형을 지원하는 아래한글 워드프로세서를 이용하여 작성된 문서 포맷이다. 파일 저장시 문서에 암호를 지정하거나 압축을 하여 문서의 크기를 줄일 수 있는 장점이 있다.

#### 2.1.2 폰트

문자를 화면이나 프린터로 출력을 위해서는 각 문자의 모양과 크기가 미리 정해져 있고 정해진 내용을 올바르게 출력할 수 있어야 한다. 이 때 문자 모양을 표현하기 위하여 일관된 형태로 각 문자의 모양과 크기를 정한 것을 폰트(font)라고 한다. 폰트를 구별함에 있어서, 폰트를 제작하는 방법에 따라 크게 비트맵(bitmap) 폰트와 벡터(vector) 폰트로 구분한다.

비트맵 폰트는 개념적으로 생각했을 때 사각형 모양의 픽셀로 이루어진 비트맵 위에 만들고자 하는 글자 모양대로 픽셀들을 칠하는 방식에 의해 폰트를 만드는 것이다. 이 때, 픽셀이 칠해진다 함은 픽셀에 대응되는 비트의 값을 1로 만드는 것을 의미한다.

이처럼 정해진 크기의 비트맵 상에 문자 모양에 따라 픽셀의 값을 정하여 문자 모양을 만들어 가는 방식이 비트맵 폰트의 제작 과정이다. 기존에 사용되고 있는 대부분의 폰트 형태가 이런 비트맵 폰트였으나, 현재는 포스트스크립트(PostScript), 윈도 등에서 사용하는 벡터 방식에 밀려 점차 그 사용이 줄고 있다. 이에 비하여 벡터 폰트는 글자 모양을 나타내기 위하여 글자 형태를 비트맵상의 각 픽셀에 일일이 대응시키는 비트맵 폰트와는 달리

나타내려고 하는 문자의 윤곽선을 수학적 함수를 통하여 표현한다. 따라서 문자 크기를 확대 혹은 축소시키거나 특정 방향으로 문자를 기울이는 등의 문자 모양의 변형을 쉽게 할 수 있다. 비트맵의 경우에는 각 문자의 변형된 모양을 표현할 수 있는 비트맵 폰트를 또다시 제작해야만 하는 어려움이 있다. 이에 반해 벡터 폰트의 경우는 수학적 계산을 통해 함수의 매개 변수 값을 바꾸거나, 함수의 변수 값을 크거나 작게 함으로써 비교적 손쉽게 문자 모양을 변형시킬 수 있다. 따라서, 한 종류의 폰트를 제작하는 작업만으로도 여러 형태의 모양을 갖는 폰트를 갖는 셈이다. 벡터 폰트의 이런 특성 때문에 이를 트루타입(true type) 폰트라고도 한다. 벡터 폰트는 크기를 변화할 수 있어 하나의 폰트로 모든 크기를 표시할 수 있는 장점이 있으나 아주 작은 글자를 표시하고자 할 경우에는 오히려 비트맵 폰트가 더 아름다울 수 있기 때문에 폰트의 선택에 주의를 요한다.

### 2.1.3 그림 자료

그림 자료는 다양한 파일 형식을 갖고 있다. 각각의 그래픽 프로그램(Graphic Program)들은 서로 다른 파일 형식을 지원하는 PCX, TIF, BMP, WMF 등이 있다. 이러한 다양한 파일 형식은 비트맵 이미지(Bitmap Image)와 벡터 이미지(Vector Image)로 구분된다.

비트맵 이미지는 픽셀(화소, pixel:picture element)이라는 각각의 점으로 표현된다. 비트맵 이미지는 그림을 스캐너로 읽거나, 동영상 자료를 비디오 캡처 보드를 통해 읽어 들일 수도 있고, 페인팅 도구 또는 이미지 처리 도구를 통해 생성할 수도 있다. 비트맵 이미지 파일은 픽셀의 위치와 색상 등의 정보를 기록하여 그림을 저장한다. 각각의 픽셀의 크기가 같기 때문에 그림의 질은 픽셀의 수에 의해서 결정된다. 마이크로소프트사가 만든 Image Format으로, 256 Color만 표시하는 인덱스 Color를 채택하며 매킨토시에서는 사용되지 않는 BMP Format, 마이크로소프트사가 개발한 Image Format인 PCX Format이 있다. 이 형식은 TIFF Format처럼 복잡하지 않기 때문에 인덱스 이미지나 라인아트 이미지에 적합하다. 한 채널의 색 정보만을

가지며, 파일 크기가 작고 많은 버전이 존재한다. PCX 표준이 널리 퍼져 있어서, 여러 개발자들이 지속적으로 업그레이드하고 있다.

TIF Format은 24Bit Image 중 가장 다양한 Format으로, 호환성이 뛰어나기 때문에 PC에 저장된 영상은 매킨토시, UNIX 시스템 등 다른 여러 플랫폼에서 읽혀질 수 있다. 그러나 다른 Image Format에 비해 헤더의 크기가 크므로 파일 크기 역시 크다는 단점이 있다. GIF Format은 H&R block사의 Image Format으로서, 인터넷에서 다운로드할 때 시간이 적게 걸리도록 하기 위한 목적으로 주로 사용된다. GIF Format 역시 256 Color만 표시하는 인덱스 Color를 채택하였고, 파일 크기가 작다. GIF Format에는 크게 네 가지 형식이 존재한다. Image를 다운로드 받기 전에 해상도가 낮은 상태로 미리 볼 수 있도록 해주는 Interlaced 형식과 그렇지 않는 Noninterlaced 형식이 있으며, GIF 87a와 GIF 89a 형식이 있다. 여기서 GIF 89a 형식은 Image의 배경이 투명하게 되는 Transparent Image를 지원한다.

TGA Format은 TrueVision사에서 개발한 Targa Format이며, PC 뿐만 아니라 매킨토시에서도 사용된다. 24Bit의 Image를 다루지만 적색, 녹색, 청색에 하나의 정보채널을 더 두고, 각각 8Bit씩 할당하므로  $4\text{Channel} \times 8\text{Bit}/\text{Channel} = 32\text{Bit}$  형식으로 Image를 저장한다.

JPEG은 DCT변환기법은 이용하는 것으로 비손실압축과 손실압축기법이 있다. 손실압축은 사람의 눈으로 구별하기 어려운 미세한 정보를 제거함으로써, 원래의 Image와 유사한 Image를 얻음과 동시에 높은 압축율을 얻을 수 있다. 현재는 JPEGgudtlr을 많이 사용하는 경향이 있다[15].

이외에도 많은 다양한 형식들이 존재한다. 벡터 이미지는 그림의 형태와 색상을 표현하기 위해 수학적인 표식을 사용하는 것으로, 사각형인 경우 사각형이 차지하는 면적, 선들의 길이와 두께 그리고 색을 나타내는 값으로 그림을 표현한다. 대표적인 벡터 이미지 파일은 WMF(Windows Meta File) 등이 있다. 비트맵 이미지는 제작하기가 쉬우나 파일 크기가 크고 그림을 확대 축소할 때 그림의 일부가 손상된다. 하지만, 벡터 이미지는 복잡한 그림

의 경우 제작하기는 어려우나 파일의 크기가 작으며 확대 축소할 때 그림의 변형이 적다. 그러나 계산시간이 소비된다는 불편이 있다.

#### 2.1.4 소리 자료

소리 자료 중 음악은 내용 제시에 있어서 정서적인 느낌을 더하거나 영상과 함께 제시하면 학습내용을 보다 의미 있게 전달할 수 있다. 영상을 제시하지 않고 소리만을 제시할 때는 내용 전달이 추상적일 수 있지만 영상 작용을 강하게 해 줄 수 있다는 장점이 있다.

소리 자료는 미디 키보드를 통해 음을 작성하거나 음성이나 음악을 샘플링 하는 등 다양한 방법을 통해 개발할 수 있다. 자료의 제작 방법에 따라 미디(Midi) 파일과 웨이브(Wave) 파일로 구분할 수 있다. 미디(MIDI)는 "Musical Instrument Digital Interface"의 약자로 전자 악기들 간의 인터페이스 규격을 말한다.

미디 파일은 소리를 만드는 명령어들을 저장하고 있는 파일이다. 주로 음악에서만 사용될 수 있으며, 사운드 카드에 있는 신디사이저(Synthesizer)를 이용하여 소리를 생성한다. 확장자는 mid로 표현되며 웨이브 파일에 비해 파일의 크기가 매우 작다. 미디 파일은 사용하는 기기에 따라 소리가 달라지는 데 이는 사용하는 기기에 따라 악기에서 나오는 소리가 다르기 때문이다. 미디 표준 규격인 GM(General MIDI)은 각기 다른 음원이라도 일치하는 음원 패치를 가지고 있다. GM규격으로 만든 미디 데이터는 GM규격과 호환하는 미디모듈에서 출력이 된다. 대부분 음원모듈은 GM규격을 지원한다. GS규격은 롤랜드사가 규정한 규격으로써 GM규격을 호환하면서 좀더 개량된 것이다. GS규격과 호환하는 대표적인 모듈로써 롤랜드사의 사운드 캔버스 시리즈가 있으며 GM규격보다 한층 진보된 규격으로써 다양한 이펙트와 음을 컨트롤할 수가 있다. 이외에도 XG규격과 호환하는 대표적인 모듈로써 야마하사의 MU 시리즈가 있다.

웨이브 파일은 소리의 표본화(Sampling) 과정을 거쳐 만들어지는데, 음성이나 음악 또는 각종 효과 등 모든 형태의 소리를 저장할 수 있으며 확장자는 wav로 표현된다. 파일의 크기는 크나 어떠한

기기에서도 동일한 소리를 재현할 수 있는 장점이 있다.

웨이브 파일은 표본화 주파수, 표본화 비트, 모노, 스테레오 등과 같은 표본화 방식에 따라 소리 자료의 질이 달라지므로 필요로 하는 소리에 따라 적합한 표본화 방식을 선택하는 것이 매우 중요하다. 보통 음성은 모노-8비트-11KHz로 음악용 컴팩트 디스크는 스테레오-16비트-22KHz이상으로 표본화하는 것이 무난하다.

#### 2.1.5 동영상 자료

동영상은 기본적으로 소리와 텍스트 혹은 그림과 함께 제시될 수 있는 사실적인 시각 자료로 실제적인 사건을 제시한다거나 역사적인 사건을 재현한다든지, 드라마와 같은 실감나는 학습 환경에 유용한 자료이다.

이러한 동영상은 멀티미디어 프로그램의 가장 중요한 요소이지만 많은 저장 용량을 필요로 한다는 것이 큰 단점이다. 동영상 자료는 변화하는 그림들이 담겨 있는 화면을 연속적으로 보여 주어 움직임을 표현하는 데이터로서, 화면의 움직임이 자연스러운 동영상 자료를 제작하려면 1초당 30장의 화면을 필요로 한다. 동영상자료는 TV 화면이나 비디오 화면과 같은 아날로그 신호를 디지털로 변환하여 저장한 파일로서 비디오 캡처 보드와 같은 특정한 하드웨어가 있어야 생성이 가능하다.

동영상 자료를 생성하는 여러 가지 방법들 중에서 대표적인 것으로, 마이크로소프트사가 개발한 비디오 포 윈도우(Video For Windows)는 파일의 생성시에는 비디오 캡처 보드가 있어야 하지만 재생 시에는 특정한 하드웨어가 없이도 재생될 수 있는 특징을 지니고 있으며, 이를 이용하여 생성된 데이터 파일은 AVI(Audio Video Interleaved)라는 파일 형식으로 저장된다.

그러나 이 형식은 데이터 파일의 크기가 매우 크고 비슷한 색상이 이어지는 경우 선명도가 떨어지는 단점을 지니고 있다. 이러한 비디오 포 윈도우의 단점을 보완하기 위하여 개발한 것이 MPEG(Moving Picture Experts Group)으로 동영상 데이터 파일의 압축율이 100 ~ 150 정도가 된다[10].

### 2.1.6 애니메이션 자료

애니메이션 기법은 특이하고 역동적인 효과를 줄 수 있으며 실제 동영상상을 이용할 때보다 훨씬 적은 데이터를 가지고 훌륭한 교육 효과를 얻을 수 있다. 애니메이션은 시간에 따른 연속된 이미지 자료의 순서 집합으로 간단히 말하면 움직이는 그림을 뜻한다. 애니메이션에서 사용하는 영상은 그림 도구를 통해 그려진 것일 수도 있고, 컴퓨터에 의해 만들어 진 것일 수도 있다.

애니메이션은 2차원 애니메이션과 3차원 애니메이션으로 나누어진다. 2차원 애니메이션이란 공이 움직이는 것과 같이 단순히 그래픽 형태를 평면적으로 움직이는 기능을 말하며 저작 도구에서 기본적으로 제공되므로 쉽게 저작할 수 있다. 그러나 새가 날아가는 모습과 같이 위치와 함께 새 자체의 모습이 변화할 경우에는 전문적인 애니메이션 제작이 필요하다.

2차원 애니메이션 기법으로는 화면 하나 하나를 그려야하는 프레임-바이-프레임(Frame-By-Frame) 기법, 공상과학영화에서 등장하는 로봇이 경찰관으로 변화하는 효과를 가능하게 하는 모핑(Morphing) 기법 등이 있다.

3차원 애니메이션을 위해서는 표시하고자 하는 물체를 수학적으로 표현되는 원추, 육면체, 원통 등 여러 가지 입체로 나누어 각각을 크기와 좌표를 숫자로 표시한다. 이를 모델링(Modeling)이라고 하며, 이러한 구조를 조금씩 변화시켜가며 하나 하나의 화면을 구성한다. 또한 자연스러운 느낌을 주기 위하여 완성된 모델의 표면에 질감을 입히고 빛을 쬐이는 작업을 한다. 3차원 애니메이션 제작을 위해서는 고성능의 컴퓨터가 사용되며, 광고나 게임 타이틀에 활용된다[9][10].

## 2.2 CD-ROM타이틀의 일반 제작과정

일반적인 CD-ROM 타이틀 제작의 과정에 대한 명확한 이해와 적용은 실제 기술적인 문제보다 더 정밀하게 계산되어야 한다. 특히 교육(강의)용으로 제작 될 경우 해당 과목의 교육 목표와 효과적 수행 방법, 그리고 구성에 대한 문제는 사전에 세밀하게 검토되어야 할 것이다[1][8].

우선 CD-ROM 타이틀을 제작하기 위해서 다음과 같은 과정을 반드시 거쳐야 할 것이다.

### 1 단계-개념의 형상화(Conceptualization)

먼저 어떤 개념이 사용 될 것이며 어떻게 구성될 것인지 결정한다. 개념은 가르치고자 하는, 혹은 전달하고자 하는 정보에 적합한 것이어야 한다

### 2 단계-테스크 폴더(Task Folder)

테스크 폴더에는 외부에 의뢰할 경우 의뢰인의 요구사항이 자세하게 열거되어야한다. 어떤 사전 지식이 있다고 가정할 것인지, 어떤 토픽을 포함 할 것인지 결정해야 한다. 그리고 학습 프로그램에 어떤 디자인이 가능한지도 결정해야 한다.

### 3 단계-자료수집

학습프로그램은 항상 실질적인 자료를 담고 있으므로 필요한 자료를 수집하여야 한다. 특정한 토픽, 사진과 비디오를 사용해야 한다. 매뉴얼이나 다른 문서의 정보도 사용될 수 있다. 실제 과정에서 오류를 지적하는 사운드 파일 등이 녹음되어져야 한다.

### 4 단계-스토리 아웃라인 작업과 스토리보드 작업

4단계의 첫 단계로는 흐름도 작성과 스토리 아웃라인 작업이다. 전체 프로그램의 흐름도를 작성하여 스토리보드 작업에 들어가기 전에 내용의 전체 메뉴나 서브메뉴의 줄기를 대략적으로 도식화시키는 스토리 아웃라인 작업은 화면 설계를 위한 기초가 된다

스토리 보딩 작업은 일명 화면 설계 작업 단계라 할 수 있다. 콘텐츠 생성의 최종 목표를 달성하기 위한 내용을 컴퓨터 화상에 맞게 종이 위에 구상화한 형태이다.

용지 위에 실제 컴퓨터 화면에 구현되는 것과 같은 동일 내용을 기재하여 오디오와 비디오를 편집하거나 코딩을 하는데 불편과 혼란이 없도록 해야 한다. 스토리 보드는 콘텐츠의 질을 결정하는 중요한 요소이다.

애니메이션과 프리젠테이션과 마찬가지로 이것의 작성은 대단히 중요하다. 이 단계는 학습 프로그램 제작에 필수적인 것인데 이것은

지도개념이 스크립트에서 결정되어야 하기 때문이다. 어느 토픽을 먼저 제공하고 서로 다른 주제를 어떻게 연관 지을 것인지 어떤 테스트 문제를 사용하며 어느 정도 자세하게 다룰 것인지 결정해야 한다.

- 5 단계- 어떤 하드웨어를 사용해야 할 것인지 결정해야 한다.

예를 들면 CD-ROM 디스크 드라이브, 그림 디스크, 또는 압축보드 등을 사용 할 수 있는가(일반적으로 개인별 제작이라면 VGA 스크린 사용에 한정 될 것이다).

기능에 따라서는 스크립트에 초안 된 디스플레이가 기술적으로 불가능할 수 있다. 스크립트를 작성 할 때 이러한 점을 고려하여야 한다.

- 6 단계- 소프트웨어의 개발

다음 단계는 스크립트를 저작 시스템으로 변화하는 것이다. 수집 된 자료에 선택 된 파일은 연결되고 가능한 쌍방향 대화(Interaction) 지점을 적당한 장소에 추가한다. 프로그램은 사용하기 쉽고 버튼을 잘못 눌러 오류가 발생하면 당황해하는 새 사용자에게 특히 충돌이 일어나지 않게 만드는 것이 중요하다.

- 7 단계 분배와 공유

프로그램이 완성되었으면 사용자에게 분배되거나 시스템 관리자나 데이터 프로세싱 전문가에 의해 설치되어야 한다.

프로그램에 대한 피드백을 받는 것도 중요하다. 사용자에게 프로그램에 대한 의견을 물어야 한다. 이것은 프로그램이 그 목적을 충족시켰는지, 어떻게 개선될 것인지 결정하는데 도움이 된다

### Ⅲ. 멀티미디어 저작도구

#### 3.1 멀티미디어 저작도구

저작도구란 그 자체만으로도 일반적인 윈도우 응용프로그램을 만들 수 있는 것을 의미한다. 따라서 저작도구와 많은 부분에서 공통점을 갖고 있는 프리젠테이션 소프트웨어와는 구별된다. 프리젠테이션 소프트웨어(예:파워포인트)는 그 기능이 화면 제어에 집중되어 있고 매우 한정적이다.

저작도구는 쉽게 멀티미디어 응용 프로그램을 제작할 수 있다. 그러나 고급 언어로 코딩한 프로그램과 달리 많은 자원을 소모한다. 똑같은 프로그램을 저작도구와 고급 언어를 이용하여 작성하여 보면, 저작도구로 만든 쪽이 훨씬 많은 디스크 용량을 차지하고 수행 속도 또한 느리다. 그러나 일반적인 Visual C++나, Visual Basic 과 같은 프로그램을 이용하여 구현하기에는 시간이 많이 소요되고, 전문적인 프로그래머가 아니면 대단히 어려운 일이다. 그러므로 멀티미디어 저작을 전문적으로 지원해주는 S/W로서의 저작도구가 필요하다고 하겠다.

#### 1) 흐름도 방식(Flowchart)

저작자가 흐름도를 구상 할 때 시나리오에 따른 아이콘을 배치하는 방식으로 되어 있는데 이는 실행 제어 흐름의 아이콘을 만났을 때 아이콘 설정에 따라 흘러가는 방식이다. 상용저작도구 중에는 아트웨어(Artware), 오쏘웨어(Authorware) 및 아이콘오쏘(IconAuthor)가 흐름도 방식이다. 흐름도 방식은 기본적으로 데이터의 정적인 구조보다는 타이틀의 동적인 제어 흐름을 표현하는 방식이므로 흐름도 방식의 저작도구는 하이퍼미디어 형태의 정적인 타이틀보다는 동적인 시나리오가 많이 반영되는 프리젠테이션이나 교육 및 훈련용 타이틀을 제작하는데 적합하다. 그리고 스크립트 언어를 쓰지 않고도 고급수준의 타이틀을 저작할 수 있으므로 프로그램 경험이 부족한 일반사용자들도 비교적 쉽게 배워서 사용할 수 있는 방식이다. 이 흐름도 방식에서도 흐름도로 모든 제어 흐름을 나타낼 수 없으므로 변수 값에 배정하거나 외부 함수를 호출할 수 있는 간단한 형태의 스크립트 언어가 제공되는 것이 일반적이다[2][3].

#### 2) 시간흐름 방식

시간흐름 방식은 다른 방식에 비해 미디어 파일들 간에 동시 실행관계를 프레임 단위로 세부적으로 기술할 수 있다는 장점이 있다. 이 방식에서도 사용자의 입력에 따라 제어 흐름은 스크립트로 표현할 수도 있다. 음악 책에서 악보를 표현하는 것과 유사하다. 흘러가는 시간의 흐름은 일정하고 특

정 시점에 캐스팅한 주인공이 무대에 나타날지를 정해주는 방식이다. 이방식은 프로그래밍 모델 면에서 보면 애니메이션 도구나 비디오 편집도구와 유사하다. 디렉터나 액션과 같은 저작 도구가 이에 해당된다. 사용자의 입력은 많지 않아도 화려한 화면효과나 오디오가 필요한 프리젠테이션이나 제품 홍보 타이틀 등에 적합하다[4][5].

### 3) 책이나 흐름도 방식

책이나 페이지 방식은 타이틀을 여러 페이지로 구성된 전자책과 같다. 책과 유사한 타이틀에 유리하며 레퍼런스 타이틀에 강한 저작 도구인 툴북에 해당된다. 그러나 저작 도구가 장점만 있는 것이 아니라는 것이 멀티미디어 전문가들의 견해다. 저작자들은 자신들에게 알맞은 저작 도구를 직접 개발해 타이틀 개발에 효율을 가하고 있다. 프로그래밍 경험이 있는 저작자는 스크립트 언어를 통해 다양한 입력에 대한 제어 흐름을 표현할 수 있다 [6][7].

## 3.2. 국외 저작도구

### 1) 툴북(ToolBook)

툴북은 윈도우가 지향하는 좀더 쉬운 컴퓨팅에서 나아가 좀 더 쉬운 프로그래밍에 초점이 맞추어져 있어 프로그래밍까지 확대해 주었다. 따라서 프로그램 개발에서 개발자가 디자인한 화면의 구조가 일반 사용자들이 보게되었을 때 어떻게 변화되는가와 같은 내용들을 쉽게 구별한다[14].

툴북은 사용자나 제작자에 의해 키보드와 마우스 명령, 또는 자체의 내부 동작에 의해 발생하는 메시지는 해당 객체로 전달되어 그에 맞는 기능을 수행하는 역할을 담당한다. 객체가 메시지를 전달받으면 툴북은 그에 해당하는 메시지 핸들러가 있는지 스크립트를 살펴보고 해당 메시지 핸들러를 발견하면 그에 맞는 기능을 수행한다. 하지만 만약 객체가 메시지를 받고 해당 스크립트가 그에 맞는 메시지 핸들러를 포함하고 있지 않으면 툴북은 객체 계층 구조에 의해 해당 메시지 핸들러를 찾을 때까지 상위 객체로 메시지를 넘겨주게 된다. 만약 버튼이 페이지 상에 있다면 메시지 전달경로

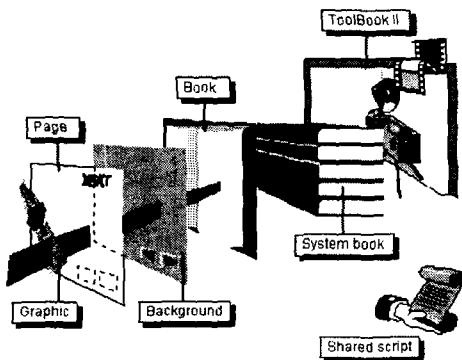
는 버튼 - 페이지 - 백그라운드 - 북 - 시스템북 - 툴북으로 되고 버튼이 백그라운드 상에 있다면 버튼 - 백그라운드 - 북 - 시스템북 - 툴북의 순서가 된다.

툴북에서는 시스템 북(SYSTEM BOOK)이라는 특별한 메시지 기능이 있다. 시스템 북은 메시지 핸들러만 들어 있는 북의 일종인데, 보통 라이브러리라고 생각하면 이해가 빠를 것이다. 즉, 자주 사용되는 기능이나 프로퍼티를 시스템 북에 등록해 놓고 핸들러에는 메시지만 남겨 놓으면 이 메시지가 해당 시스템 북을 호출하여 사용하는 것이다. 시스템 북은 갯수에 관계없이 마음대로 정의해 사용할 수 있으며, 이를 이용하면 자원이 절약될 뿐만 아니라 스크립트가 간단해 지는 이점이 있다. 하지만 시스템 북을 너무 많이 정의해 놓으면 시스템이 그에 해당하는 핸들러를 찾기 위해 일일이 시스템 북을 뒤져야하기 때문에 프로그램의 속도가 떨어지므로 꼭 필요한 것만 정의해 놓고 사용하는 것이 좋다[11].

멀티미디어 툴북에서 가장 기본적인 개념이 바로 객체인데, 사실상 타이틀 제작 과정에서 구현되는 모든 기능은 다 객체라고 말할 수 있다. 즉, 버튼, 사운드, 그래픽은 물론 뒤에 나오는 북, 페이지, 백그라운드, 그리고 툴북의 메뉴까지도 모두 객체라고 부른다. 객체는 각각 속성(PROPERTY)이라고 부르는 자원을 가지며, 이것을 통해 다양한 모습으로 프로그램을 설계할 수 있다. 예를 들어, 버튼에 있는 자원중 경계(BORDER) 프로퍼티를 이용해 화면에서 버튼의 모양을 변화시킬 수 있다. 툴북에서의 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. 툴북을 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. 백그라운드에 놓인 객체는

지정된 각각의 페이지마다 똑같은 위치, 스타일, 크기를 갖는 형태로 나타난다. 예를 들어, 백그라운드색을 바꿔거나 어떤 객체를 위치시키면 그 위에 있는 페이지도 똑같이 색깔이 바뀌고 객체가 형성된다.

툴북에서 기본적으로 독자레벨(READER LEVEL)과 저자레벨(AUTHOR LEVEL)의 두 가지 작업 레벨을 제공한다. 독자 레벨에서는 하나의 책을 읽어 들여 화면을 지나가며 보기, 페이지 첨가하기, 편집, 프린트하기 등의 작업을 할 수 있다. 그리고 저자레벨에서는 오픈 스크립트(OPENSRIPT)라는 자체 프로그래밍 언어를 이용해 새로운 책을 만들거나, 페이지 위에서 객체를 만들 수 있다. 툴북의 응용 프로그램은 독자레벨로 바꾼 후 실행이 가능하다. 즉, 저자레벨은 프로그램 개발자를 의미하며 독자레벨은 응용 프로그램의 사용자를 의미한다. 저자 레벨의 메뉴바가 독자 메뉴의 메뉴바로 바뀌는데 여기에는 응용 프로그램 개발에 관계되는 명령들은 사라지게 된다. 그리고, 도구바, 팔레트, 자(ruler), grid 등이 없어진다. 상태바와 오른쪽 버튼 메뉴는 선택할 수 있게 하였더라도 사라지게 된다.



툴북에서는 객체를 생성한 후 속성(PROPERTIES)이라는 대화상자를 호출하여 그 나름대로의 객체에 고유한 특성을 부여해야 한다. 만약에 사용자와 대화를 통하여 프로그램의 진행을 만들고자 한다면 이것 만으로는 부족하므로 스크립트라는 언어를 이용하여 프로그램에 활동성을 부여한다.

그리고 모든 스크립트를 메시지로 처리할 수 있

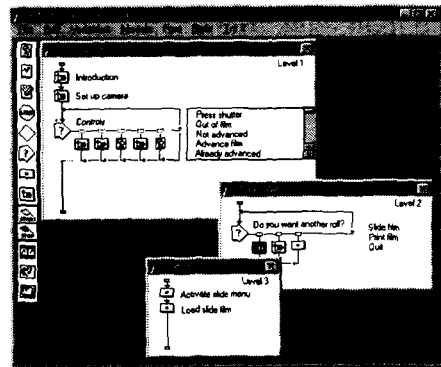
다. 핸들러는 특정한 메시세지에 해당하는 기능을 실행하도록 오픈 스크립트로 정의한 것이며, 몇 개의 핸들러가 모여 스크립트를 구성한다.

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 더 나누어진다.

2) 오소웨어(Authorware)

Macromedia사에서 개발 보급하는 멀티미디어 저작도구로서 전형적인 흐름도 방식의 저작도구이다. 버전 5.0으로 개선되면서 인터넷상에서 동화상을 구현할 수 있는 기능을 주고 있다. 저작 방식으로 윈도우용과 디렉터용으로 구분되어 윈도우 프로젝터를 만들려면 윈도우 디렉터, 맥용 디렉터를 만들려면 맥켄토시용 디렉터를 사용해야 한다.

저작하는 방법은 4단계로 구분되며 1단계로 미디어 요소들을 만들고, 모으고 조립하고, 2단계로 미디어 요소들을 무대 위에 배치하고 스코어에서 배열한 후 3단계로 디렉터 동화상에 상호작용을 추가한다. 마지막 4단계로 프로그램을 프로젝트에 담아 최종 사용자에게 배포하거나 애플터버너에서 프로그램을 실행시킨다음 월드 와이드 웹 페이지에 삽입하게 된다[13].





▶ 오쏘웨어의 특징

① Hybrid & Cross-Platform Compatibility(-상호 기반용 저작 도구)

현재 개발자들 사이에서 맥과 IBMPC 와의 호환용으로 멀티미디어 타이틀 제작에 임할 수 있는 Hybrid나 Cross Platform 방식의 저작도구에는 매크로 미디어사의 디렉터와 오쏘웨어 밖에 없다.

② Icon-Based Interface(아이콘 베이스 방식의 저작환경)

매크로 미디어사의 오쏘웨어는 마우스를 이용하여 드래그 앤 드롭(Drag-and-Drop)의 방식으로 진행선 또는 흐름선(Flowline) 위에 배열을 하는 방식으로 되어있어 아이콘 베이스 방식의 저작 도구로 분류되어 있다. 오쏘웨어가 배우기 쉽다고 하는 이유는 프로그램의 제작에 사용되는 기본적인 아이콘을 제공하도록 구성되어 있어 이것을 마우스를 이용하여 진행선 위에 놓고 몇 가지의 옵션을 입력하는 것으로 프로그램 제작이 완료가 되기 때문에 비교적 쉽게 사용할 수 있다고 할 수 있다.

이러한 장점으로 인하여 같은 분류에 포함을 하는 저작 도구인 "Icon Author"나 국내의 "아트웨어"와 비교했을 때 보다 우수하다고 할 수 있다. 그리고 매크로 미디어사 또한 디렉터보다도 오쏘웨어를 최상위 개념"으로 내세우고 있다. 그러나 사용목적과 사용자에게 따라서 각자의 형편에 맞는 것을 이용하는 것이 좋다고 사료된다.

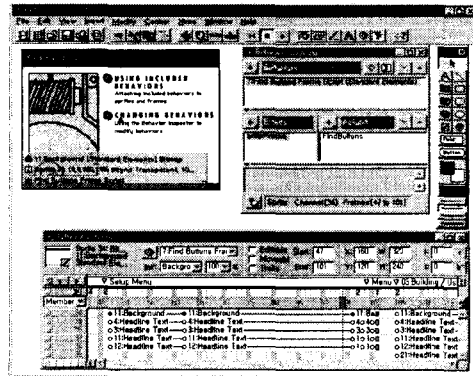
③ Multimedia Intergration - 통합된 멀티미디어 환경의 제공

오쏘웨어는 만들고자하는 거의 모든 형태의 멀티미디어 자원을 집약할 수 있도록 구성되어있다. 이것은 멀티미디어 포맷의 호환성이라는 문제점을 사전에 해결하는 것으로, 오쏘웨어에서는 디렉터, MPEG Movie 등을 포함한 Digital Movie, Analog Video(Overlay 장치를 통한 VTR의 제어)

의 제어, CD 음질의 Sound 제공, 다양하고 포괄적인 그래픽 자원, 그리고 하이퍼 텍스트의 구현을 위한 RTF 포맷을 기준으로 한 Text를 지원 할 수 있다.

3) 디렉터 6.0

디렉터는 영화감독이 영화를 제작하듯이 프로그램을 제작하는 저작도구이다. 특히 타임라인을 이용하기 때문에 각 종 멀티미디어 타이틀이나 멀티미디어 프리젠테이션을 만드는데 적합한 저작도구이다. 즉, 디렉터는 대화식 어플리케이션, 전문 멀티미디어 프리젠테이션과 애니메이션을 만들고 상품화하여 판매하는 멀티미디어 저작도구이다. 놀라운 프리젠테이션에서 기술적인 시작자료, 멀티미디어 키오스크와 타이틀 제작에 이르기까지, 디렉터의 응용분야는 다양하다. 다음은 디렉터의 주요 특징들을 기술하였다.



- 개발자 편의(Ease-of-use)
 

Director6에서는 셀 방식의 5.0버전에서 오브젝트 지향 방식으로 바뀌면서 사용자는 번거로운 셀 선택방식에서 벗어날 수 있게되었다. 또한 48개의 채널이 120개의 채널로 확장되고 다중 스코어를 선택할 수 있게 되었고 키 프레임을 만들거나 수정할 때, 디렉터가 자동으로 중간의 프레임들을 결정하며 스테이지에서의 직접적인 Sprite속성변경으로보다 용이하게 작업을 수행할 수 있다
- 저작의 편의(Scriptless authoring)
 

특징적인 기능중의 하나가 바로 행동자(Behavior)

탐색기이다. 새로운 Behavior 탐색기의 팝업 메뉴로부터 이벤트(event)와 액션(Action)을 선택하여 흐름을 제어하고 상호 작용하는 behavior를 제작하고 통합하고 편집한다. 개발자는 캐스트에 있는 행동자(Behavior)를 frame 이나 Sprite에 드래그 함으로써 스크립트 없이 대화형 결과물을 제작하고 Behavior의 라이브러리에서 선택하거나 링크 혹은 Behavior Inspector를 가지고 자신만의 작품을 제작할 수 있다. 또한 개발자는 현재 작업하는 behavior에 대한 변수를 입력하거나 자신만의 behavior를 만들 수 있다. 개발자의 시간을 절약해주는 새로운 기능으로 디렉터 6.0의 Button Editor가 있다. 이는 간단한 단추 Library를 사용하여 상호 대화형 버튼을 개발함으로써 그리고 스크립트 없이 모든 보편적인 버튼을 만들 수 있으므로 버튼을 만드는데 걸렸던 시간을 단축할 수 있다.

- 인터넷 환경의 개선(Internet improvements)  
디렉터 6.0은 다른 멀티미디어 저작 도구 없이도 새로운 인터넷 능력을 갖춘 것이 대단히 강점으로 부각되는 점이다. Streaming playback의 기능은 배경화면에 미디어들을 다운로드 받는 동안에, 인터넷을 통해 전달된 파일들을 사용자가 필요로 하는 부분부터 바로 재생시킬 수 있다. 또한, 디렉터 6.0은 속웨이블과 통합된다. 그러므로, AfterBurner Xtras를 사용하지 않고도 무비를 만들 수 있으며, 속웨이블 동화상들을 삽입하여 테스트하여 브라우저에 사용하기에 앞서, 저작물들을 테스트해 볼 수 있다. 이제 디렉터, 프로젝터, 속웨이블 모두 효율적인 속웨이블 파일(DCRs)들로 재생할 수 있으며, 모든 인터넷 링크와 인터넷 기능을 포함한 속웨이블 동화상을 디렉터 저작 환경에서 시험해 볼 수 있게 되었고, 속웨이블 오디오는 인터넷과 off disk 용도로 사용될 수 있도록 디렉터와 통합되었다.

속웨이블 기능의 강화는 디렉터 무비를 자바에서 재생 가능하게 하였고 자바 애플릿은 디렉터에서 실행될 수 있다. 속웨이블 디렉터 플레이어는

자바로 짜여져 있어 개발자들은 HTML에서 자바 <APPLET>tag를 사용하여 속웨이블 무비를 삽입할 수 있다. 그 결과로 속웨이블 플러그 인이 필요할 때마다 속웨이블 동화상들은 자바 플랫폼에서 실행되어진다[12].

### 3.2 국내 저작 도구

국내에서 개발된 저작도구들은 대부분 외국 제품의 복잡한 기능과 사용상의 불편함을 없애고 나름대로 국내 환경에 맞는 기능을 부가한 제품들이다. 그 중에서도 멀티미디어타이틀 제작에 필요한 저작도구로 개발된 저작도구들의 특징을 기술한다.

#### 1) 새빛

새빛은 오소웨어와 같은 흐름도 방식으로 코스웨어를 구성하며 새빛의 독특한 특징은 컴퓨터 초보자라도 교수학습용 멀티미디어 소프트웨어 제작을 가능하다는 점이다. 에듀넷 등을 통해서 무료로 공개 되고 있어 교사들을 중심으로 많이 사용되고 있다.

새빛은 객체 이동 기능과 문제은행 만들기 기능에서 우수하다. 또한 동영상, 그래픽 애니메이션 등을 화면에서 자유롭게 조작 가능하다. 흐름도 작성 화면과 표현화면 작성 화면으로 구성되어 있으며 제작자의 코스웨어를 흐름도 작성도구로 제어하거나 표현화면 작성 도구에서 작성된 객체 상호간의 이동은 자동으로 흐름도를 작성하게 해 주고 있다. 표현화면 작성도구에 다양한 객체 생성도구가 있으며 각 객체에 속성을 정의할 수 있으며 로직 기능을 강화하기 위한 구문 생성 기능이 주어졌다. 그러나 다른 저작도구에 비해 속도가 느리고, 스크립트 확장 기능이 미흡하여 다른 언어에 의한 생성된 라이브러리와 호환이 되지 않는 것이다[9].

#### 2) 컴맹도 CD-ROM 타이틀을 만들 수 있다. (MAGIC-CD)

기존에 어렵게 제작해 오던 CD-ROM 타이틀을 마우스 클릭 한번으로 멀티미디어 전문가가 아닌 컴퓨터 초보자도 CD-ROM을 제작할 수 있도록 모

든 기능이 복잡한 명령어 없이 자동 세팅이 가능하다. 모든 인터페이스가 구성되어 있어 원하는 내용을 입력하여 편집할 수 있고 문서 및 교과내용을 정리하여 전자교과서를 직접 제작할 수 있다.(텍스트, 이미지, 사운드, 동영상도 함께 첨부할 수 있다.) 동영상을 편지할 수 있고, 트랙을 구성하여 원하는 트랙을 재생할 수 있다. 원하는 이미지 그래픽을 입력하여 해당 이미지 부분에 자신의 육성을 녹음이 가능하다. 지도할 학습내용을 원하는 방에 편집하여 자동감상기능으로 교육할 수 있다.

### 3) 립스틱 98

컴퓨터 초보자도 손쉽게 마우스만으로 아이콘을 선택하여 멀티미디어 자료인 동영상, 사운드, 그림 파일들을 손쉽게 조작하여 사용자가 원하는 자기 소개나 교안, 프리젠테이션, 안내서, 홍보물, CD-Title을 제작할 수 있는 S/W이다. 누구나 쉽게 사용할 수 있도록 하였고 아이콘 방식으로 손쉽게 배울 수 있고 순서도 방식으로 구현되어 손쉽게 구성 되도록 하였다.

### 4) PHOTO BANK

초보자도 쉽게 동영상, 사진, 사운드를 편집하여 CD제작 할 수 있는 멀티미디어 저작도구이다. 초보자도 쉽게 할 수 있는 사용자환경을 갖고 있고 PHOTO BANK로 만든 파일은 실행파일(\*.exe)이 생성되며 CD-ROM에서 프로그램 없이 자동실행(AutoRun)이 가능하다. 멀티미디어 교실에서 교안 자료로 활용가능하며, 학교 홍보용 타이틀, 프리젠테이션, 졸업앨범 타이틀 등을 만들 수 있다.

### 5) 한울

멀티미디어 환경의 응용소프트웨어를 만드는 저작도구로서 응용 S/W 개발에 적용되는 고급 테크닉과 H/W 성능을 최대한 효율화시키는 최신 기술을 도구화시킴으로서 가장 적은 노력으로 가장 큰 효과를 얻는 프로그램 제작 언어와 도구의 기능이 이상적으로 결합된 순수 한국형 저작 시스템이다. 교육부 보급 컴퓨터 보조 학습(CAI)의 많은 부분이 한울로 개발되고 있고 교사 S/W 공모전에서 많은 입상을 하였고, 에듀넷의 사이버 교육을 위한

전자교과서 개발 사업에 한울 플러그인 사용하고 있다.

### 6) ABCD-ROM98

경성대학교 전기전자·컴퓨터공학부 멀티미디어 연구실에서 개발한 ABCD-ROM98은 그림을 선택하거나 기타 멀티미디어 파일 등을 선택해 주기만 하면 쉽게 CD-ROM타이틀을 만들 수 있어 많은 관심을 모으고 있다. 기존의 CD-ROM타이틀 제작 프로그램이 초보자들을 위한 것이라기보다는 전문용이고 일반인들이 사용하기 어려운 부분이 많았으며, 가격이 고가라 개인이 구입하기 어렵다. 그래서 CD-ROM타이틀을 만들려는 생각은 있어도 쉽게 실행하지 못하는 경우가 많았다. ABCD-ROM은 기존의 프로그램들에 비해 거의 무료로 배포되고 있고 스크립트나 순서도 없이도 원하는 구성을 골라 그림이나 파일을 선택해 주기만 하면 CD-ROM타이틀을 만들 수 있어 쉽게 사용할 수 있다. 다양한 형태의 라이브러리가 구축되어 있어 자신이 필요로 하는 분야에 적합한 라이브러리를 선택해서 만들 수도 있게 되어 있다.

기존의 텍스트 위주가 아닌 멀티미디어 데이터 베이스를 활용한 문제출제풀이 프로그램이 함께 들어 있어 교육용 CD-ROM 타이틀 제작에 활용할 수 있다. 단독으로도 실행이 되지만 상호연결을 통해 교육이나 문제풀이 등을 함께 할 수 있는 멀티미디어 교재나 CD-ROM타이틀이 제작 가능하다. 또한 문제나라, 출제나라 기능은 기존 마이크로소프트 엑세스와 호환이 되어 엑세스 상에서도 문제를 정정이나 수정이 가능하기 때문에 활용도가 높다.

## V. 결 론

본 논문에서는 멀티미디어 저작에 대한 전반적인 영역에 관하여 살펴보았으며, 멀티미디어 저작의 여러 단계와 사용되어지는 자료들의 형식에 관하여 알아보았고 국내외 대표적인 저작도구들의 종류와 특징들에 관하여 고찰하였다. CD-ROM을 제작하고자 할 때에는, 먼저 자신이 만들고자 하는 것에 대한 정확한 분석을 하고, 어떠한 형식으로 구현하는 것이 좋을 것인가를 결정한 후에, 구현할

저작도구의 종류를 결정하는 것이 유익하다. 만약 저작하고자하는 CD-ROM 타이틀이 고난도의 기술력이 필요하거나, 새로운 형식의 독창적인 모습으로 만들려면, 툴북, 오쏘웨어, 디렉터와 같은 고가의 상용 저작도구를 사용하는 것이 좋을 것이나, 고비용을 지불하여야 하고 사용법을 익히기에 시간이 많이 소요되는 어려움이 있다. 만약, 기존에 많이 사용되어지고 있는 일반적인 형식으로 쉽고, 짧은 시간 내에 제작하고자 하면, 국내에서 제공되어지는 저작도구들을 이용하는 것도 좋을 것으로 사료된다. 이러한 것을 근거로 멀티미디어 저작을 하고자하는 경우에 많은 도움을 줄 수 있었으면 한다

**참고문헌**

[1] Mark J. Bunzel and Sandra K. Morris, Multimedia Application Development Using DVI Technology, McGraw-Hill, Inc., 1992.  
 [2] Bob Cotton and Richard Oliver, Understanding Hypermedia, Phaidon Press Ltd, 1993.  
 [3] Alfred Poor, "Multimedia authoring Software", PC Magazine, pp223-249, Mar. 31, 1992.  
 [4] Jim Canning and Anne KalicZack, "Multimedia Authoring Tools", INFOEORLD, Mar.9,1992, pp76-93  
 [5] Borko Fuhr, Multimedia Tools and Applications, An Intenation Journal, 1996  
 [6] John F.Kegel Buford, Multimedia System, Addisonwesley Publishing Company, 1994  
 [7] Ralf, Klara, Multindia Computing commuincation and applications, ITS, 1995  
 [8] 안종길, 멀티미디어 저작도구, 정보과학회지, 제12권 제7호, pp70-76, 1994년 8월  
 [9] 김남훈, 교육용 멀티미디어 저작도구 설계연구, 멀티미디어 교육지원센터, 1997년 12월

[10] 최영근, 채인원, Multimedia PC사용자를 위한 사운드와 비디오, 이한출판사, 1997  
 [11] 문인수, 멀티미디어 툴북, 도서출판 세운,1997  
 [12] Chuck Henderson, Inside secrets Director 6, 삼각형, 1997  
 [13] Asymetrx Corporation, "Multimedia ToolBook User Manual and Openscript Reference,"  
 [14] Andleigh P.K., and K. Thakar., "Multimedia Systems Design", Prentice Hall , 1996  
 [15] Ginige A., D. B. Lowe and Robertson J., "Hypermedia Authoring," IEEE Multimedia, pp24-35, Winter 1995



**권 중 장(權重長)**  
 1981:부산대학교 전자공학과 학사  
 1985:한국과학기술원 석사(영상통신연구)  
 1993:한국과학기술원 박사(영상통신연구실), 경성대학교 전기전자 컴퓨터 공학부 조교수  
 1995-1996:멀티미디어 대학원 주임교수  
 관심분야:컴퓨터비전, 영상처리, 멀티미디어



**김 윤 동**  
 1996:부경대학교 인쇄정보공학과  
 1997:경성대학교 대학원 멀티미디어 학과  
 1998:경성대학교 멀티미디어정보 연구소 연구원