

# 멀티미디어 시스템의 개발주기 및 테스트 영역

최현미<sup>0</sup> 최병주  
이화여자대학교 컴퓨터학과  
(hmchoi, bjchoi)@ewha.ac.kr

## The Multimedia System Development Life Cycle and Testing Area

Hyunmi Choi<sup>0</sup> Byoungju Choi  
Dept. of Computer Science & Engineering, Ewha Womans University

### 요약

멀티미디어 시스템의 사용이 일반화되고, 그 영향범위가 넓어짐에 따라 이러한 시스템의 개발과 테스트는 매우 중요한 요소가 된다. 멀티미디어 시스템은 기존의 시스템과 달리 시간-의존적이고 연속적인 미디어를 포함하여 다양한 미디어를 통합한 콘텐츠 기반 실시간 시스템이며, 사용자와의 상호작용과 네트워킹이 중요한 요소라는 점에서 기존의 시스템과 다른 개발주기, 품질 평가 척도를 가지게 된다. 이에 본 논문은 멀티미디어 시스템이 어떻게 구성되어 있으며 그 특성이 무엇인지 분석하고, 이에 기반하여 기존의 시스템과 다른 시스템 개발주기, 품질평가 척도 및 이에 따라 요구되는 테스트 영역에 대하여 제시하고자 한다.

### 1. 서론

컴퓨팅 파워가 증가해감에 따라, 컴퓨터 시스템이 수용할 수 있는 정보의 형태가 단순한 숫자나 문자로부터, 그래픽, 사운드, 애니메이션, 정지화상 및 동화상등으로의 확장이 가능해지게 되었다. 이에, 다양한 독립적인 미디어들이 컴퓨터의 지원으로 통합된 프로세싱, 정보저장, 커뮤니케이션, 생산, 조작을 수행할 수 있는 멀티미디어 시스템 [1]이라는 개념이 등장하였다.

멀티미디어 시스템은 멀티미디어의 사용으로 인한 정보전달의 효율성, 컴퓨터와의 상호작용으로 인한 작업의 효율성 등의 효과로 인해 현재 교육용 어플리케이션, 엔터테인먼트/게임 어플리케이션, 비즈니스용 어플리케이션, 전자상거래 어플리케이션, 박물관/갤러리/여행지/도서관 등의 가상 투어 어플리케이션 등 다양한 분야에서 지배적인 형태로 이용되어지고 있다.

이렇듯 멀티미디어 시스템의 사용이 일반화되고, 그 영향범위가 넓어짐에 따라 이러한 시스템의 개발과 테스트는 매우 중요한 요소가 된다. 그러므로 본 논문에서는 멀티미디어 시스템의 구성요소와 특성을 제시하고, 이로 인하여 멀티미디어 시스템 개발에 적합한 개발주기, 평가 척도 및 그에 따른 구체적인 테스트 영역에 대하여 소개하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 멀티미디어 시스템의 구성요소 및 특성을 제시하고, 3장과 4장에서는 각각 시스템 특성에 따른 멀티미디어 시스템 개발주기와 시스템 평가척도 및 테스트 영역에 대하여 소개하고 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

### 2. 멀티미디어 시스템의 구성요소 및 특성

그림 1에서 보는 바와 같이, 멀티미디어 시스템은 대체적으로 다음과 같이 구성되어 있다 [2].

- (1) 데이터 처리를 위하여 가장 기본적으로 요구되는 프로세서와 기억장치, 입력장치, 출력장치
- (2) 분산환경을 이용하는 미디어 데이터를 위한 압축/복원, 통신 인터페이스 등의 네트워크 관련 장치

- (3) 멀티미디어의 특성을 고려하여 별도의 기능을 구비한 멀티미디어 운영체제와 데이터베이스 및 관리시스템
- (4) 멀티미디어 콘텐츠 저장을 지원하는 미디어 변환, 문서처리 및 생성 소프트웨어
- (5) 시스템에서 재생할 콘텐츠를 의미하는 멀티미디어 응용어플리케이션
- (6) 멀티미디어 저장 및 재생을 위한 사용자 인터페이스 도구

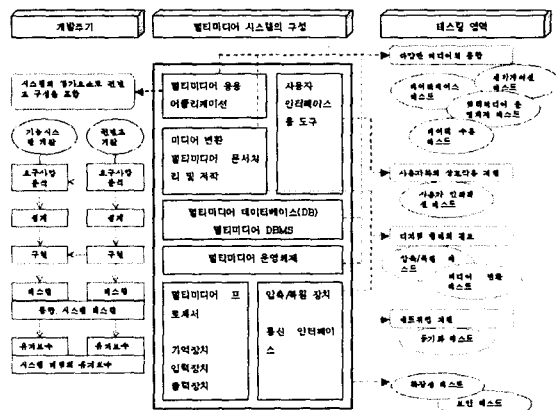


그림 1. 멀티미디어 시스템 구성, 개발주기, 테스트 영역

이러한 구성요소로 인하여 멀티미디어 시스템은 기존의 시스템과 비교하여 다음과 같은 특성을 가진다.

첫째, 멀티미디어 데이터의 경우 단순한 숫자-문자 데이터에 비하여 그 크기가 매우 크므로 방대한 기억/저장 장치와, 이러한 데이터를 압축/복원/저장하는 기능이 필요하다.

둘째, 비디오, 오디오 등 연속적이고 시간-의존적인 성격을 가지는 미디어를 고려해야 한다.

셋째, 다양한 미디어가 하나의 내용정보를 제공하므로 이러한

다양한 미디어들이 효과적으로 상호작용 하고 동기화 될 수 있도록 지원해야 하며, 서로간의 네비게이션(navigation)을 가능하게 하는 하이퍼링크 기술도 이용된다.

넷째, 멀티미디어 시스템이 분산환경을 통해 서버로부터 다양한 미디어로 이루어진 콘텐츠를 제공받는 경우, 이들간의 동기화와 실시간 처리가 요구되어 지며, 흠어져 있는 다수의 사용자(저작자, 사용자)가 다양한 미디어를 다루므로 이에 대한 각종 표준을 요구한다.

다섯째, 다양하면서도 편리한 사용자 인터페이스를 제공함으로써 사용자가 자신의 목적에 맞게 멀티미디어 응용 프로그램과 상호작용 할 수 있도록 한다.

여섯째, 멀티미디어를 지원하도록 특화된 프로세서와 시스템 소프트웨어를 가진다.

일곱째, 멀티미디어 시스템의 효율성 측면에서 볼 때, 시스템 자체의 기능 이외에 멀티미디어 응용프로그램으로 작성되는 생성 콘텐츠 역시 중요한 고려사항이 된다.

### 3. 멀티미디어 시스템의 개발 주기

2장에서 제시한 멀티미디어 시스템의 일곱번째 특성에 근거하면, 멀티미디어 시스템의 개발과 기존의 시스템 개발에는 차이점이 생기게 된다. 즉, 기존의 일반적인 시스템의 개발주기[3]가 “요구사항 분석-설계-구현-테스팅-유지보수”로 하나의 흐름을 가지는 것에 비하여, 그림 1의 왼쪽에 나타내었듯이, 멀티미디어 시스템의 개발은 “소프트웨어 개발언어/기법 등을 이용한 시스템의 기능적 구현” 측면과 “시스템이 수용할 콘텐츠의 구현” 측면, 이 두 가지 종류의 흐름을 가지게 된다. 각 흐름에 대한 설명은 표1에 제시한다.

표 1 멀티미디어 시스템의 개발주기

	시스템의 기술적 구현	콘텐츠 구현
요구사항 분석	시스템의 도메인 자체, 구현 측면, 구체적인 콘텐츠의 구성, 멀티미디어시스템의 기본적 기술측면 등에서의 요구사항을 분석하여 이는 소프트웨어 공학 엔지니어가 수행한다. (예. 실시간, 동기화, 사용자와의 인터렉션 등)	시스템의 도메인 결정 후, 각 도메인에 합당한 전문가가 행한다. (예. 교육용 멀티미디어 시스템인 경우, 교육학 전문가가 투입되어 어떠한 방향으로 교육을 수행할 것인지, 어떤 미디어들을 어떤 구조로 구성하면 좋을 것인지에 대한 분석을 행한다.)
설계	요구사항분석 결과와 콘텐츠 설계 분석결과를 이용하여 전체 시스템 설계를 수행하며, 이 때 다양한 소프트웨어/시스템 설계기법을 이용한다.	콘텐츠 요구사항 분석 결과물 토대로 하여 각 미디어 설계자들이 레이아웃 디자인, scene 배경/세비게이션, 색상/폰트 등의 디자인을 수행하며 이 때, storyboard 기법 [4]을 이용한다.
구현	시스템의 기본적인 구현은 시스템 설계의 완성 후에 수행할 수 있으며, 콘텐츠까지 수용한 전체적 관점의 시스템은 콘텐츠 개발이 완성된 후에 수행 가능하다.	미디어 생산자(producer)들이 설계에 따라 적합한 미디어를 만든다.
테스팅	시스템 자체의 기본적 기능에 대한 테스팅은 필요한 영역을 식별하고, 이에 대해 기존의 기법들을 응용하여 수행한다. 두 측면을 모두 고려하여 시스템 레벨의 테스팅을 수행한다.	콘텐츠에 대한 테스팅은 요구분석기/설계자와 생산자가 함께 의 사소통 하면서 수행하도록 한다.
유지보수	시스템의 기능적 측면의 업데이트를 수행하면서 유지보수를 한다.	콘텐츠의 업데이트를 수행하면서 유지보수를 한다.

## 4. 멀티미디어 시스템의 평가 척도 및 테스트 영역

### 4.1 멀티미디어 시스템의 평가 척도

2장에서 제시하였듯이 멀티미디어 시스템은 기존의 시스템과 다른 특성을 가지고 있으므로 이를 고려한 새로운 품질 평가 척도를 요구한다.

- 다양한 미디어간의 연동 - 하나의 콘텐츠를 구성하는 다양한 미디어가 서로 충돌 없이 올바르게 연동이 되어지는지, 그들을 함께 재생하는 것이 동기화를 보장하는지 등을 고려하여 의도하였던 프리젠테이션의 구성이 이루어져야 한다.
- 콘텐츠의 구조적 품질 - 다양한 미디어들을 함께 구성하기 위하여 하이퍼링크 기술을 사용하는 경우, 이러한 각 링크들이 올바르게 잘 연결되어 작동하는가를 확인하는 네비게이션 특성을 보장해야 한다.
- 데이터베이스의 적합성 평가 - 다양한 멀티미디어를 수용하는 데이터베이스가, 다양한 미디어들의 크기, 하나의 콘텐츠 구성 여부, 검색 및 추출시간, 미디어의 중요성 정도를 고려하여 최적화된 저장을 수행하도록 보장해야 한다.
- 사용의 용이성 - 멀티미디어 시스템은 하나의 내용이 다양한 미디어를 함께 수용하고 있으며, 이를 효과적으로 전달하기 위하여 사용자와의 상호작용이 매우 중요하다. 그러므로 이러한 사항이 효율적으로 이루어지도록 보장해야 한다.
- 매끄러운 연결성 - 오디오, 비디오, 애니메이션 등 시간-의존적인 미디어를 다룰 뿐 아니라 이러한 것들이 네트워크상에서 전달되는 경우가 많으므로 버퍼링 등을 충분히 수행하는지, 멀티미디어 운영체제가 실시간으로 프로세스를 관리하면서 시간의 제약성을 고려하여 자원예약 등을 올바르게 수행하고 있는지를 보장해야 한다.

### 4.2 멀티미디어 시스템의 테스트

이 장에서는 멀티미디어 시스템의 특성과 평가 척도를 고려하여, 멀티미디어 시스템을 위하여 어떠한 테스트가 필요한가에 대하여 제시한다. 2장에서 언급한 멀티미디어 시스템의 특성을 정리하면 다음과 같다.

- (1) 다양한 특성을 지닌 데이터를 통합하여 다룸
- (2) 정보를 디지털의 형태로 다룸
- (3) 네트워킹이 중요한 기반구조로 작용
- (4) 사용자와의 상호작용이 중요함

그러므로 이러한 사항들을 주로 고려하여, 다양한 테스트 영역이 필요하다. 표2에서는, 그림 1의 오른쪽에서 보는 것처럼, 각 특성에 따라 요구되는 테스트 영역을 정리하였으며, 각 테스트 영역에 대한 설명은 4.2.1~4.2.5장에서 기술한다.

표 2 멀티미디어 시스템의 특성과 테스트 영역

멀티미디어 시스템 특성	테스트 영역
다양한 특성을 지닌 데이터를 통합	데이터베이스 테스트, 멀티미디어 운영체제 테스트, 네비게이션 테스트, 데이터 수용 테스트
디지털 형태의 정보를 다룸	미디어 변환 테스트, 압축/복원 테스트
네트워킹을 지원	동기화 테스트
사용자와의 상호작용을 지원	사용자 인터렉션 테스트
기타 테스트	보안 테스트, 확장성 테스트

#### 4.2.1 다양한 특성을 지닌 데이터를 통합

- 데이터베이스 테스트  
데이터베이스가 다양한 미디어를 수용한다는 것을 고려 [5]하

여 다양한 미디어들의 크기, 하나의 콘텐츠 구성 여부, 검색 및 추출시간, 미디어의 중요성 정도를 고려하여 최적화된 저장을 수행하고 있는가를 확인한다. 또, 이것이 멀티미디어 데이터에 효율적인 스키마인지, 적합한 SQL을 사용하는지도 확인한다.

● 멀티미디어 운영체제 테스트

멀티미디어 시스템의 특성을 지원하기 위하여 기존의 전형적인 운영체제가 아닌 멀티미디어 운영체제가 존재하게 되는데 이를 대상으로 하여 다음의 사항들을 확인한다[6,7].

- 연속성 미디어를 받아들이고 재생하기 위해서는 디지털 데이터의 이동, 복사, 전송 등 여러 처리과정을 거치게 되는데, 이들의 시간 제약성을 만족시키면서 자연스런 결과를 재생하기 위하여 효과적인 자원관리와 메모리 관리를 요구한다.
- 연속성 데이터의 실시간(real-time)처리를 위하여 적절한 우선순위를 부여하는 스케줄링 방법이 필요하다.
- 각 연속 미디어 내의 동기화와 연속 미디어 간의 동기화 지원을 요구한다.
- 연속성 데이터는 프로세스간 데이터의 교환인 IPC (Interprocess Communication)가 효율적이어야 하며, 프로세스간의 동기화를 요구한다.
- 각기 다른 형식을 가지는 데이터에 독립적으로 액세스를 수행할 수 있어야 한다.

● 네비게이션 테스트

멀티미디어 응용 어플리케이션을 대상으로 하는 것으로서, 각 미디어 콘텐츠들이 하이퍼링크를 이용하여 연결된 경우, 이 링크가 끊어진 것은 없는지, 링크의 대상 콘텐츠가 사라진 않았는지, 그 대상이 원치 않게 바뀌어있지는 않은지 등을 확인함으로써 초기에 의도한 프리젠테이션이 나오도록 보장해야 한다.

● 데이터 수용 테스트

네트워크등의 수단을 통해 외부로부터 내용 데이터를 입력 받는 멀티미디어 재생 어플리케이션인 경우, 받아들일 수 있는 입력에 대한 표준을 정의하게 된다. 그러므로 이 표준에 의거해 다양한 데이터의 개별적 입력 및 통합 수용에 상충된 측면의 존재여부에 대한 테스트가 필요하다.

4.2.2 디지털 형태의 정보

● 미디어 변환 테스트

멀티미디어 시스템은 데이터를 디지털 형태로 다루게 된다. 외부로부터 아날로그 데이터를 입력으로 받아서 이를 미디어로써 사용하거나, 여러 가지 형태로 존재할 수 있는 미디어를 편집해야 하는 저작 어플리케이션의 경우, 데이터들을 입력으로 받아들여 원하는 형태, 내용, 구조의 디지털 데이터를 생성하는가 여부를 확인해야 한다. 아날로그 음성 데이터의 표본화/양자화 과정에 대한 테스트 등이 그 예가 될 수 있다.

● 압축/복원 테스트

디지털 형태의 정보가 가지는 이점은 크기가 큰 데이터들의 압축/복원이 가능하다는 것이다. 그러므로 이를 지원하는 장치가 압축/복원 속도와 압축률, 화상/음향의 질, 응용 어플리케이션의 특성을 고려하여 적합한 기능 모듈을 지니고 있는지, 적합한 기법(엔트로피 기법, 대상기반 기법)을 적용하고 있는지 등을 고려하여 시스템에 효율적인가를 테스트해야 한다.

4.2.3 네트워크 지원

● 동기화 테스트

동기화란 멀티미디어 시스템의 미디어 객체들이 내용적, 공간적, 시간적 관계를 정확히 유지하는 것으로 주로 시간적인 관계가 가장 큰 고려사항이 되는 것으로서, 객체내의 동기화와 객체간의 동기화 이렇게 두 가지 관점이 존재한다. 이러한 동기화는

멀티미디어 시스템이 실시간 시스템이라는 측면에서 매우 중요한 요소가 되는데, 네트워크를 통하는 경우 전송에 있어 생길 수 있는 다양한 상황으로 인하여, 시스템의 동기화 지원에 대한 보장이 필요하다.

4.2.4 사용자 상호작용 지원

● 사용자 인터랙션 테스트

멀티미디어 시스템은 사용자와의 대화성을 지원하여 비순차적, 능동적 성격을 띄게 되는데 이것은 사용자가 멀티미디어 시스템을 목적에 맞게 효율적으로 이용할 수 있게 해준다. 그러므로 이러한 사항을 보장해주어야 한다. 또, 인간공학적 측면에서 사용자에게 불편함을 주지 않는 디자인을 가지고 있는가에 대한 확인도 필요하다.

4.2.5 기타 테스트

● 보안 테스트

멀티미디어 시스템의 다양한 응용분야 중 전자상거래 어플리케이션과 같이 개인의 중요 신용정보가 데이터로 사용되는 경우에는 보안이 보장되어야 하며, 이러한 정보 이외에도 시스템을 다운 시키는 그런 악의의 데이터가 네트워크를 통해 전달되어 질 수도 있으므로 이에 대한 테스트가 필요하다.

● 확장성 테스트

엔터테인먼트/게임, 박물관/갤러리/여행지/도서관/등의 가상 투어와 같은 어플리케이션의 경우, 이를 구성하는 콘텐츠의 변경이 자주 발생한다. 또 이런 시스템의 경우, 사용자들의 평가에 의하여 기능이 업데이트 되는 경우도 자주 발생하게 되므로 내용과 전체 구조에 있어서 확장성을 가질 수 있는지 여부에 대한 테스트가 필요하다

5. 결론

멀티미디어 시스템의 사용범위가 확대됨에 따라, 이러한 멀티미디어 시스템을 개발하고 테스트 하는 것이 매우 중요하게 되었다. 특히, 멀티미디어 시스템은 기존의 시스템과 달리 시간-의존적이고 연속적인 미디어를 포함하여 다양한 미디어를 통합한 콘텐츠 기반 실시간 시스템이며, 사용자와의 상호작용과 네트워크가 중요한 요소라는 점에서 기존 시스템과 차이가 있다.

본 논문에서는 멀티미디어 시스템이 어떻게 구성되어 있으며 그 특성이 무엇인지 분석하고, 이에 기반하여 기존의 시스템과 다른 시스템 개발주기, 품질평가 척도 및 이에 따라 요구되는 테스트 영역에 대하여 제시하였다.

향후, 본 논문의 내용을 바탕으로, 멀티미디어 시스템에 적합한 테스트 프로세스와 테스트 기법에 대하여 제안할 예정이다.

6. 참고문헌

[1] Steinmetz, R, "Multimedia Systems", Informatik-Spektrum, , Volume 14, Number 5, pp.249 - 260, October 1990  
 [2] [http://211.40.179.13/book\\_file/ke28/ke028-index.htm](http://211.40.179.13/book_file/ke28/ke028-index.htm)  
 [3] Vliet, H, "Software engineering principles and practice", WILEY, 2000, pp.47-71  
 [4] Ellis,A, "Design, Implementation and testing techniques for multimedia industrial experience projects" SIGCSE Bulletin, Volume 28, Special Issue, p.119-121, 1996  
 [5] Newman J, "Multimedia Database Systems" , <http://www.newi.ac.uk/newmanj/MDBS.html>  
 [6] <http://mmlab.snu.ac.kr/~shlee/MMCW/mmsystem.htm>  
 [7] Steinmetz, R, " Analyzing the multimedia operating system" , IEEE Multimedia, Volume 2, Number 1, pp. 68-84, 1995