

모바일 단말을 이용한 인터랙티브 미디어 시스템

김미하^o 류은석 유 혁
고려 대학교 컴퓨터 학과
{mhkim^o, esryu, hxy}@os.korea.ac.kr

Architecture of Interactive Media System

Miha Kim^o Eunseok Ryu Hyuck Yoo
Dept. of Computer Science and Engineering, Korea University
요 약

인간과 컴퓨터가 상호작용하는 인터랙티브 시스템은 오랫동안 컴퓨터 발전의 한 방향으로 인식되어 왔다. 그 일례로 영화에서 사용자가 소형 단말기를 통해 이동 중에 컴퓨터와 대화하여 그가 원하는 정보를 얻거나 미디어 데이터를 감상하는 것이 있다. 이러한 시스템으로의 발전을 위해 본 연구에서는 소형 단말에서 사용자와 인터랙션하기 적합한 시스템을 설계 및 구현하였다. 연구는 크게 보아 세 가지 방향으로 나누는데 첫째는 인터랙티브 미디어 데이터를 저작하기 위한 새로운 마크업 언어(IML)의 개발이며, 둘째는 이렇게 저작된 콘텐츠를 이동 단말기에 전달하여 재생하기에 최적화된 형태로 변환시켜주는 IML Translator, 셋째는 이렇게 전달된 미디어 데이터를 재생 시켜줌과 동시에 사용자의 새로운 인터랙션을 받아들일 수 있는 IM Player이다. 앞에서 언급한 세 가지 범주에서 연구를 진행하였고 결과물을 준비하였다.

1. 서 론

기존의 멀티미디어 서비스는 정해진 서버로부터 미리 데이터를 받아서 보는 다운로드 서비스였고, 스트리밍 서비스라 할지라도 스토리가 이미 정해진 단방향 서비스가 대부분이었다. 물론, 최근 들어 좀 더 발전된 형태로 사용자의 기호에 따라 미디어 내용이 그 때 그 때 새롭게 업데이트 되는 '인터랙티브 미디어'라는 주제를 대상으로 많은 연구들이 진행 중이다. 하지만, 오늘날 정보화 산업의 발전으로 인하여 모바일 단말을 통한 정보 전달이 일반화 되었음에도 불구하고 대부분의 연구들이 데스크 탑 PC플랫폼이나 TV 셋탑 박스에 리소스가 충분한 유선 환경을 대상으로 하고 있다. 따라서 본 연구에서는 모바일 플랫폼에서 인터랙티브 미디어를 감상할 수 있는 전체 시스템을 설계하고 구현하였다. 또한, 미디어 데이터가 특정 서버에만 위치해야 한다는 제약을 벗어나기 위해 마크업(markup) 언어 차원에서 미디어 오브젝트 동기화를 지원하는 SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)에 대한 연구를 통해 본 환경에 적합한 IML(Interactive Media Language)을 정의하였다 [1,4,5]. IML은 사용자 인터랙션을 고려하여 설계된 언어로서 다양한 미디어간의 동기화를 위한 동기화(Synchronization) 정보 및 미디어 오브젝트에 대한 디스크립션(description)정보를 가지고 있다. 또한, SMIL 과 달리 벡터 그래픽(Vector Graphic)을 언어 자체에서 지원함으로써 미디어 오브젝트 하나하나에 대한 직접 컨트롤

이 가능하다. 즉, 사용자의 인터랙션을 통하여 언제든 해당 미디어 오브젝트를 재생 시키거나 중단 시킬 수 있으며 필요시에 다시 리로드(reload) 시킬 수도 있다. 그 후, 이러한 언어로 작성된 멀티미디어 콘텐츠를 리소스가 충분하지 않은 모바일 단말에서 재생하기 위해 바이너리(Binary) 형태의 중간파일 생성을 위한 IML 트랜슬레이터(IML Translator)를 구현하였다. 이는 모바일 단말에서 XML 파서(Parser)를 제거시켜줄 뿐 아니라, 파싱을 위한 메인 CPU의 리소스를 절약 시켜준다. 마지막으로, 이러한 인터랙티브 미디어 데이터를 PDA상에서 재생하기 위한 IML 플레이어를 설계하고 구현하였다. 결과적으로 구현된 인터랙티브 미디어 시스템은 사용자의 기호나 의견을 받아들여서 이에 반응하는 한 차원 발전된 미디어 서비스를 제공한다. 본 연구에서는 이러한 전체 시스템을 구현 한 후 본 시스템을 이용한 실제 데모를 위해 콘텐츠를 제작하였다. 본 논문에서는 이러한 연구 개발 과정을 설명하고 모바일 환경에서 인터랙티브 미디어를 지원하기 위한 노력에 대해 언급하고 있다.

2. 관련연구

2.1 MIT : Interactive Movie

인터랙티브 미디어와 관련하여 많은 연구가 이루어진 곳으로 MIT의 미디어랩이 있다. 이곳에서는 Interactive cinema 라는 주제로 다양한 사용자의 의견을 반영하여 영화의 시나리오를 진행해 나가는 시스템에 대해 설계하고 구현하였다[2]. 하지만, 네트워크 기술이나 오브젝트

단위의 미디어 데이터 처리 기법 등은 다른 프로젝트에서 연구가 되고는 있지만 이러한 interactivity를 지원하기 위하여 적용되지는 않았다.

2.2 W3C : Multi-modal Interaction

W3C(World Wide Web Consortium)에서 진행 중인 multi-modal interaction 활동은 다중의 인터랙션을 지원하는 모바일 디바이스에 대한 표준 개발을 목표로 하고 있다. 이는 interaction manager가 사용자와 응용프로그램 사이에서 인터랙션을 중계하는 역할을 하는 개념을 따른다. 따라서 여러 input/output component 들을 정의하고 이를 이용하여 interaction framework을 설정한다[3].

3. 시스템 구조

3.1 인터랙티브 미디어 시스템

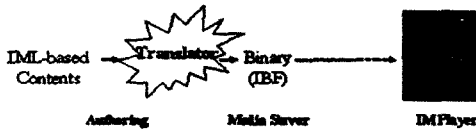


그림 1. Interactive Media System

그림 1에서 보는 바와 같이 본 연구에서 제안하는 인터랙티브 미디어 시스템은 크게 보아 서버 측과 클라이언트 측으로 나뉜다. 또한, 세부적으로 서버 측의 경우에는 XML에 기반을 두어 저작(Authoring)된 콘텐츠를 중간형태의 바이너리 파일로 만들어주는 변환(Translate) 과정을 거친다. 최종적으로 서버 측에서 제작된 IBF(Intermediate Binary Format) 파일들은 구현된 IM(Interactive Media) 플레이어에서 재생되는 구조이다. 위의 시스템은 로컬 환경에서 뿐만 아니라, 네트워크 환경에서도 적용 가능하다. 미디어 서버는 IML(Interactive Media Language)로 저작(Authoring)된 미디어 콘텐츠를 트랜스레이터(Translator)를 거쳐서 바이너리 형식의 IBF(Intermediate Binary Format) 파일 가지고 저장하고 있다. 클라이언트에서 콘텐츠의 요청이 있으면 IBF 파일을 우선 네트워크를 통해서 전송하게 된다. 시스템을 구성하고 있는 각 요소에 대해서는 아래에서 자세히 설명한다.

3.2 Interactive Multimedia Language(IML)

본 연구에서는 SMIL2.0을 기반으로 대화형 멀티미디어 언어를 정의했다. SMIL2.0 표준의 내용을 받아들여도 경량 단말기의 제약사항을 고려해 필요하지 않은 부분은 본 연구에서 정의한 대화형 멀티미디어 언어에 포함시키지 않았다. 그렇지만 SMIL2.0 표준에는 존재하지 않지만 경량 단말기를 위한 대화형 멀티미디어 언어에 반드시 필요한 부분은 추가했다. 즉, 경량 단말기에 무거운 XML parser가 존재하지 않기 위해 IML 콘텐츠를 트랜스레이터(translator) 과정을 거쳐서 binary format으로 변환하였다. vector graphics를 대화형 멀티미디어 언어 내부에 포함하게 해서 vector graphics의 사용을 쉽게 했다[4]. 또 환경변수를 두어 대화형 멀티미디어 언어를 수행하면서 사용자로부터 얻은 정보를 기억하게 하며, 다른 추가적인 interaction을 가능하게 했다[5,6].

```
<seq>
  <img refId="#img1" ...
  <img refId="#img2" ...
  <par>
    <img id="img3" ...
    <img id="img4" ...
```

그림 2. IML 트랜스레이터의 예

3.3 Interactive Media Player

IML 및 각종 미디어 코덱을 재생하는 IM Player는 인터랙티브 미디어 플레이어의 구조는 그림3과 같이 크게 보아 미디어 코덱 디코더, 스케줄러, IBF 트랜스레이터 등으로 구성되어 있다. IM Player는 전체적인 IML언어의 동작을 보여주기 위해 설계되고 구현되었으며, PDA에 맞추어 작업되었기 때문에 실제로 이를 가지고 이동하며 콘텐츠를 즐길 수 있다. 세부적으로 설명하자면, 먼저 파일이나 네트워크를 통해 콘텐츠(Contents)가 전달 되면 IBF 변환 과정을 통해 내부 리스트에 각 오브젝트의 진행 시작 시간과 종료 시간 및 사용자 인터랙션 이벤트의 대기 등에 대해 기록한다. 이러한 리스트는 Waiting List와 Current List로 나뉘어져 관리되며, Waiting List는 아직 재생되지 않고 있으나 앞으로 재생될 미디어 오브젝트를 가리키는 링크 포인터 값을 유지한다. 다음으로 Current List는 현재 사용자에게 서비스되고 있는 재생중인 미디어 오브젝트에 대한 포인터를 가지고 있다. 이러한 오브젝트들을 해당 리스트에 넣고 빼는 관리를 위해 Object Scheduler가 구현되었다.

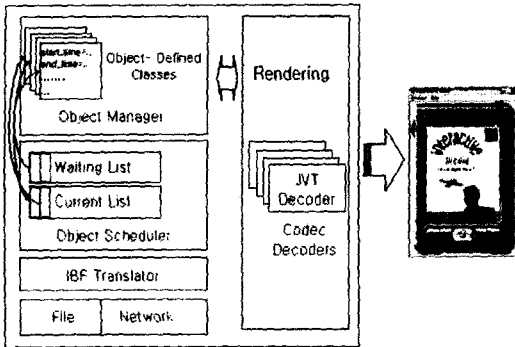


그림 3. 제안된 인터랙티브 미디어 플레이어 구조

4. IM 시스템 데모

본 시스템에서는 비디오 코덱으로 JVT(H.264)를 Simple Profile 수준에서 지원하고 있다. 이는 콘텐츠 사이즈가 매우 작기 때문에 무선망과 적은 리소스를 이용하는 PDA에 적합하다. 물론, JVT 코덱은 디코딩 과정에서 연산량이 비교적 적지 않은 편이지만, 다른 부분에서 CPU사용을 최소화하여 시스템이 설계되었기에 PDA(IPAQ 5450 모델)에서 초당 15프레임으로 재생하는데 무리가 없었다.



그림 4. IM Player 화면 결과

그림 4에서 보는 것처럼 IML로 콘텐츠를 제작하여 본 시스템에서 데모하였다.

5. 결론 및 향후 과제

이상의 연구를 통해 우리는 모바일 시스템에서 멀티미디어 데이터를 사용자의 선택 및 기호에 따라 서비스 받을 수 있는 시스템을 설계하고 구현하였다. 이 연구의 가치로는 기존의 단방향 멀티미디어 시스템을 넘어서서 사용자와 상호 작용하는 인터랙티브 미디어 시스템을 설계 및 구현하였다는 점과 고성능의 PC 플랫폼이 아닌 장소에 자유로운 PDA와 같은 모바일 단말에 적합한 형태로 설계되었다는 점을 들 수 있다. 따라서 영화에 등장하는 것처럼 사용자가 이동 중에 자신이 원하는 데이터 및 동영상상을 기호에 따라 선택해가며 서비스 받을 수 있게 되었다. 현재, 무선망에 적합한 스트리밍 모듈을 추가하는 작업을 진행 중이며, 이를 통해 예를 들면 방대한 영화 스토리 중 사용자가 원하는 방향으로 진행되는

진정한 개념의 인터랙티브 시네마와 같은 서비스를 지원할 수 있을 것이다. 앞으로는 이렇게 연구된 IML 시스템을 HCI적 요소를 가지고 있는 타 연구들에 연계하여 인터랙티브 미디어 시스템에서 IML이 기여할 수 있는 범위를 확대해 나갈 것이다. 본 연구를 통해 개발된 IML(Interactive Media Language)과 IML Translator, 그리고 IM Player는 위에서 언급되었듯이 현재 인터랙티브 시네마, 인터랙티브 게임 등을 서비스할 수 있다. 게다가 이 시스템의 입력 데이터로 각종 센서로부터 받아들인 정보를 이용한다면, 위치 추적 시스템, 건강 검진 시스템 등으로의 응용도 얼마든지 가능하다. 크게 연구된 부분이 바로 인터랙션을 지원하기 위한 마크업 언어의 정의 및 개발과 이를 지원하기 위한 모바일 플레이어이기 때문에, 인터랙티브 마크업 언어인 IML의 응용 확장성은 무궁무진하다고 할 수 있다. 또한 일상생활에서 즐길 수 있는 대부분의 미디어 관련 시스템에 응용 가능하다.

6. 참고문헌

- [1] J.Sphhrer, "Information in Places", IBM tem J., Vol.38, No.4, 1999,pp.602-628.
- [2] <http://ic.media.mit.edu>, "Interactive cinema"
- [3] <http://www.w3.org/2002/mmi>, "Multimodal Interaction Activity".
- [4] "Synchronized Multimedia Integration Language(SMIL) 1.0 Specification", W3C Recommendation, 15 June, 1998, <http://www.w3.org/TR/REC-smil/>
- [5] Chia-Yuan Teng, "Compression of SMIL Documents", Data Compression Conference 2000. Proceedings DCC 2000, 2000.
- [6] 고려대학교 컴퓨터학과 운영체제연구실, "인터랙티브 멀티미디어 스트리밍 기법연구 2차년도 결과 보고서", 2003.6
- [7] 류은석, 윤민홍, 김미하, 정진환, 유혁, "모바일 단말에서의 인터랙티브 미디어 플레이어 설계 및 구현", 정보처리학회 추계 학술발표논문집, 2003.