

## 모바일 환경을 위한 디지털 비디오 라이브러리의 확장

김성웅 이상민<sup>0</sup> 낭종호  
서강대학교 컴퓨터학과

kswoong@family.sogang.ac.kr, lesmin@mlneptune.sogang.ac.kr<sup>0</sup>, jhnang@ccs.sogang.ac.kr

### An Extension of Digital Video Library System for Mobile Environment

Seong-Woong Kim Sang-Min Lee<sup>0</sup> Jong-Ho Nang  
Dept. of Computer Science, Sogang University

#### 요 약

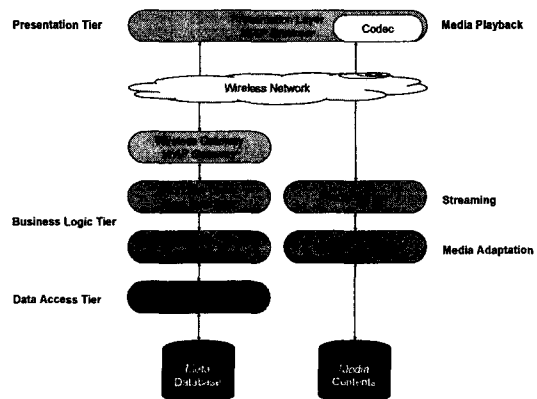
본 논문에서는 월드 와이드 웹 환경을 기반으로 구현된 기존의 디지털 비디오 라이브러리를 모바일 환경으로 확장하기 위한 방법을 제안하고 구현하였다. 모바일 통신 망의 특성과 이동 전화 단말기의 특성을 고려하여 동영상 데이터에 대한 검색 과정, 즉 검색 질의 입력, 미디어 데이터 처리, 검색 결과 표시 기능을 각각 설계하고 개선하였다. 이동 전화 단말기의 불편한 키 입력을 고려하여 단순성에 초점을 맞춘 간단한 검색 질의 입력 방법을 제안하였고, 멀티미디어 데이터들이 모바일 환경의 제한된 특성에 맞게 재생될 수 있도록 미디어 어댑테이션 모델을 정하고 그에 따라 시스템을 구현하였다. 검색 결과로써 미디어 어댑테이션을 통해 변환된 데이터들이 이동 전화 단말기의 작은 화면에 맞게 표현될 수 있도록 사용 가능한 화면 영역을 효율적으로 나누어 사용하는 검색 결과 표시 방법을 제안하였다. 이는 향후 모바일 멀티미디어에 관한 연구를 위한 플랫폼으로 사용될 수 있을 것이다.

#### 1. 서 론

본 논문에서는 기존의 월드 와이드 웹 환경을 대상으로 구현된 디지털 비디오 라이브러리를 모바일 환경으로 확장하기 위한 방법을 제안한다. 이를 위해 본 논문에서는 요구 사항을 분석하고 이러한 정보를 바탕으로 새롭게 제안한 검색 방법, 미디어 어댑테이션 방법, 결과 표시 방법을 기존의 디지털 비디오 라이브러리에 적용하여 확장한 시스템을 제시하여 구현하고 그 결과를 분석한다.

#### 2. 요구사항 분석 및 설계

디지털 비디오 라이브러리를 모바일 환경에 적용시키려면 다음과 같은 변화가 필요하다 <그림 1>. 기존의 디지털 비디오 라이브러리 시스템의 프레젠테이션 계층에서 사용자와 상호작용을 하던 웹 브라우저는 미디어 코덱을 갖춘 이동 전화 단말기의 WAP 브라우저로 대체된다. 이동 전화 단말기는 무선 망을 통해서 비즈니스 로직과 데이터 액세스를 구현하는 디지털 비디오 라이브러리 시스템에 액세스하는데 이때 서로 다른 프로토콜을 사용하는 두 네트워크, 즉 무선 망과 유선 망의 상호 연동이 필요하므로 이 접점에 두 가지 프로토콜을 이해하여 상호 변환할 수 있는 게이트웨이가 필요하다. 동영상 재생을 위해서는 기존과 같이 스트리밍으로 데이터를 공급하는 미디어 서버가 필요하지만 스트리밍의 대상이 되는 미디어 콘텐츠는 원본 데이터가 아닌 단말기 특성에 맞도록 미디어 어댑테이션을 통해 변환된 데이터이다.



<그림 1> 모바일 환경에서의 디지털 비디오 라이브러리

#### 2.1. 요구사항 분석

위와 같은 모바일 환경에서의 디지털 비디오 라이브러리를 사용할 사용자의 이용 패턴은 [검색]-[검색 결과 표시]-[검색 결과에서 선택한 동영상 재생]의 3단계를 거칠 것으로 예측할 수 있다. 먼저 찾고자 하는 동영상의 내용을 나타내는 주제어를 사용자 인터페이스를 통해 입력하면, 시스템은 입력 받은 주제어를 가지고 메타 데이터베이스에 검색하여 그 결과로 검출된 키 프레임과 관련된 정보를 미디어 어댑테이션 처리를 통하여 목록 형태로 사용자에게 제시한다. 이 결과 목록에서 사용자가 원하는 키 프레임을 선택하면 해당하는 신을 동영상 클립으로부

터 가져와 다시 미디어 어댑테이션 처리를 통하여 클라이언트에 전달한다. 이 과정에서 고려해야 할 요구 사항들은 다음과 같다.

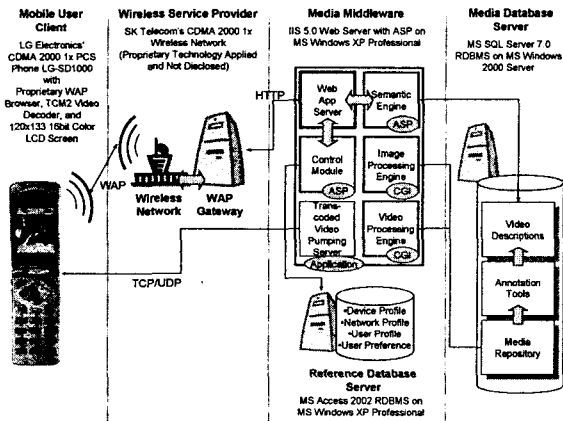
- 제한된 입력장치를 통한 입력방법
- 화면 표시 기기의 작은 화면 크기
- 네트워크 전송 속도의 제한

## 2.2. 시스템 설계

확장된 디지털 비디오 라이브러리 시스템을 크게 세 개의 부분으로 나누어 설계하였다 <그림 2>. 첫째는 미디어 데이터베이스 서버로 웹 브라우저를 클라이언트로 사용하는 이전의 디지털 비디오 라이브러리에서의 핵심이었고, 확장된 디지털 비디오 라이브러리에서도 동영상과 동영상에 대한 메타 데이터를 공급하는 핵심이다. 이는 <그림 1>의 데이터 액세스 계층에 해당한다.

둘째는 미디어 미들웨어로 WAP 게이트웨이를 통해서 들어오는 요청을 웹 서버를 통해 받아 처리하여 미디어 데이터베이스에 액세스하는 질의를 생성한다. 다시 미디어 미들웨어는 질의에 대한 응답을 받아 이미지 처리와 동영상 데이터의 트랜스코딩 등의 미디어 어댑테이션 처리를 하고, 처리된 이미지는 WAP 응답과 함께, 처리된 동영상은 펌핑 서버를 통해서 클라이언트 쪽에 전달한다. 이 때 미디어 미들웨어는 참고 데이터베이스 서버에 액세스하여 위에서의 질의를 처리하는데 필요한 사용자 관련 정보를 얻어온다. 이는 <그림 1>의 비즈니스 로직 계층에 해당한다 [1].

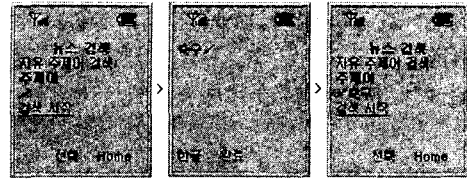
셋째는 모바일 클라이언트로 이동 전화 단말기가 이미 구축되어 사용중인 상용 무선 망 공급자의 무선 망과 그 인프라스트럭처 그리고 WAP 게이트웨이를 통해서 미디어 미들웨어에 액세스하게 되고 이는 <그림 1>의 프레젠테이션 계층에 해당한다.



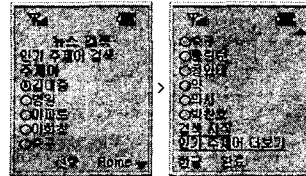
<그림 2> 시스템 구조 및 적용한 기술

## 2.3. 검색 질의 입력 방법의 설계

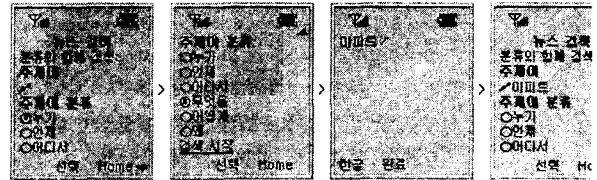
다음 <그림 3>과 같은 검색 질의 입력 방법을 제안한다.



<그림 3-1> 임의의 주제어를 입력하는 방법



<그림 3-2> 제시된 주제어를 선택하는 방법



<그림 3-3> 주제어 분류와 함께 임의의 주제어를 입력하는 방법

## 2.4. 미디어 어댑테이션의 설계

### 2.4.1. 텍스트를 위한 미디어 어댑테이션

본 논문에서는 뉴스 기사의 제목, 뉴스 기사의 내용, 드라마 신의 줄거리 등의 텍스트를 그 처음부터 표현하려고 하는 대상 영역의 크기만큼 만을 잘라 내는 것을 어댑테이션의 방법으로 제안한다. 이 때 표현 영역이 단말기 화면의 한 줄이면 한 줄에 표현할 수 있는 문자의 수만큼, 표현 영역이 단말기 화면 전체라면 전체에 표현할 수 있는 문자의 수만큼을 잘라서 프레젠테이션 계층에 전달한다.

### 2.4.3. 이미지를 위한 미디어 어댑테이션

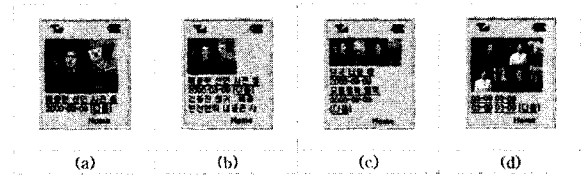
이동 전화 단말기에서 많이 사용되는 이미지 포맷은 흑백의 경우에 WBMP이고 컬러의 경우에 JPEG, BMP, GIF 등이 있다. 이미지 어댑테이션 처리는 원본 이미지의 포맷과 단말기에서 지원하는 이미지 코덱의 포맷을 비교하여 변환 여부를 결정한다.

### 2.4.4. 동영상을 위한 미디어 어댑테이션

동영상을 위한 미디어 어댑테이션에 있어서는 이미지 어댑테이션에서 사용한 공간적 축소 방법 이외에 시간적 축소 방법도 사용한다. 이동 전화 단말기에서 많이 사용되는 동영상 포맷은 사유 자산 포맷인 TCM-2와 국제 표준인 MPEG-4가 있다 [2]. 동영상 어댑테이션 처리는 단말기에서 지원하는 동영상 코덱의 포맷을 고려하여 각각의 프레임들을 동영상 스트림으로 인코딩한다.

2.5. 결과 표시 방법의 설계

여러 개의 이미지와 이미지에 대한 텍스트 형식의 메타 데이터들을 표현하는데 웹에서 가장 많이 쓰이는 목록 보기 방법을 작은 크기의 화면을 가진 이동 전화 단말기에 적용하기 위해서는 검색 방법의 설계와 마찬가지로 단순성과 기능성에 초점을 맞추어 우선 순위가 높은 정보들만 선별하였다.



<그림 4> 결과 표시 방법의 설계 화면

<그림 4>에서 (a)는 키 프레임 이미지를 이동 전화 단말기 화면이 수용할 수 있는 가장 큰 크기로 나타내고 동영상 재생 기능을 실행하는 링크로 표시된 제목과 날짜를 나타내는 한 줄 분량의 텍스트로 구성된 화면 설계이다. (b)는 키 프레임 이미지가 (a)의 절반 크기이고 동영상 신을 설명하는 내용의 텍스트 두 줄을 추가한 화면 설계이다. (c)는 (a)의 키 프레임 이미지의 4분의 1 크기의 이미지 두 개를 동시에 표현하고 동영상 재생 기능을 실행하는 링크와 한 줄 분량의 텍스트 두 쌍으로 구성된 화면 설계이다. (d)는 (a)의 키 프레임 이미지의 4분의 1 크기의 이미지 네 개를 동시에 표현하고 동영상 재생 기능을 실행하는 텍스트 한 줄 분량의 링크 네 개를 두 줄에 배열한 화면 설계이다.

3. 구현 및 결과

2장에서 설계하고 제안한 방법을 이용하여 모바일 환경을 위한 디지털 비디오 라이브러리를 구현하였다. 본 미디어 데이터베이스 서버는 서강 대학교에서 개발한 디지털 비디오 라이브러리 시스템의 데이터베이스 서버를 이용하였다 [3][4]. 웹 서버 및 웹 어플리케이션 서버로는 IIS (Internet Information Service)를, 웹 어플리케이션 개발을 위한 스크립팅 언어로는 ASP를 사용하였다. 미디어 어댑테이션을 위한 CGI 프로그램들은 마이크로소프트의 Visual C++ 6.0을 이용해서 C++ 언어로 구현하였다 <그림 2>. 질의가 웹 서버에 HTTP 리퀘스트의 형태로 전달될 때 나오는 User-Agent 환경 변수가 미디어 어댑테이션 처리의 판단 근거가 된다.

CDMA2000 1x 이동 전화 단말기를 디지털 비디오 라이브러리의 클라이언트로 상정하여 모바일 통신 망의 특성과 이동 전화 단말기의 물리적인 특성을 고려하여 설계한 검색 질의 입력 방법, 미디어 어댑테이션 방법, 그리고 결과 표시 방법을 제안하고 구현하였다. 본 논문에서는 그동안 다양한 연구를 통해서 제시되었던 미디어 어댑테이션 모델을 디지털 비디오 라이브러리라는 유용하게 사용

되고 있는 시스템에 역시 상용으로 사용되고 있는 모바일 통신 망의 특성에 맞게 적용하고 이것을 하나의 시스템으로 구현함으로써 미디어 어댑테이션 모델이 실제적이고 유용하다는 것을 보이고 있다.

4. 결론

본 논문에서는 기존의 월드 와이드 웹 환경을 기반으로 구현된 디지털 비디오 라이브러리를 모바일 환경으로 확장하기 위한 방법을 제안하고 구현하였다. 본 논문에서 제안하여 구현한 모바일 환경을 위한 디지털 비디오 라이브러리 시스템은 향후 모바일 멀티미디어에 관한 연구를 위한 플랫폼으로 사용되어 더 낡은 기술 기법의 밀바탕이 될 것이다.

5. 참고문헌

[1] B. L. Tseng, C.-Y. Lin, and J. R. Smith, " Video Summarization and Personalization for Pervasive Mobile Devices," Proceedings of SPIE on Storage and Retrieval for Media Databases, Vol. 4676, pp. 359-370, 2002.  
 [2] Thin Multimedia, Thin Client Media™, <http://www.thinmultimedia.com>, 2002.  
 [3] 한근주, 샷의 타입을 이용한 뉴스 아카이브 시스템의 설계 및 구현, 서강 대학교 석사학위 논문, 2000년 7월.  
 [4] 남중호, 동영상 요약 및 검색 기술 연구, 한국방송공사 위탁연구 최종연구보고서, 2001년 8월.  
 [5] R. V. Cox, B. G. Haskell, Y. Lecun, B. Shahraray, and L. Rabiner, " On the Applications of Multimedia Processing to Communications," Proceedings of the IEEE, Vol. 86, No. 5, pp. 755-824, May 1998.  
 [6] G. Buchanan, S. Farrant, M. Jones, H. Thimbleby, G. Marsden, and M. Pazzani, " Improving Mobile Internet Usability," Proceedings of the 10th International Conference on World Wide Web, pp. 673-680, May 2001.  
 [7] M. Shafi, A. Hashimoto, M. Umehira, S. Ogose, and T. Murase, " Wireless Communications in the Twenty-First Century: A Perspective," Proceedings of the IEEE, Vol. 85, No. 10, pp. 1622-1638, Oct. 1997.  
 [8] M. Metso, A. Koivisto, and J. Sauvola, " Multimedia Adaptation for Dynamic Environments," Proceedings of the 2nd IEEE Workshop on Multimedia Signal Processing, pp. 203-208, 1998.  
 [9] R. Han, C.-Y. Lin, J. R. Smith, B. Tseng, and V. Ha, " Universal Tuner: A Video Streaming System for CPU/Power-Constrained Mobile Devices," ACM Multimedia 2001, pp. 632-633, Sep. 2001.