

MPEG-21 기반의 적응적 웹 콘텐츠 변환 시스템

An Adaptive Generation Technique of Mobile Contents Corresponding to PC Web Contents using MPEG-21 Multimedia Framework

임영환, Younghwan Lim*, 강의선, Euisun Kang*, 박대혁, Daehyuck Park*

*승실대학교 대학원 미디어학과

요약 본 논문의 목적은 PC 용으로 구축되어 있는 웹 콘텐츠를 PDA 나 휴대폰과 같은 다양한 멀티플랫폼 단말기에도 제공할 수 있도록 하는 것이다. 기존의 대부분 방식은 모든 단말기에 서비스 할 수 없으므로 단말기용으로 모바일 콘텐츠를 미리 생성해 놓고 그 제한된 단말기에만 서비스하였다. 이때 가장 큰 문제점은 하나의 PC 웹 콘텐츠를 이용하여 다양한 하드웨어 특성을 가지는 모바일 단말기 마다 재생 가능한 모바일 콘텐츠를 모두 생성하는 것이다. 본 논문에서는 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크를 이용하여 유선 웹 콘텐츠를 다양한 멀티 플랫폼 단말기에 실시간으로 맞추어 서비스하는 시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 다양한 단말기별로 모바일 콘텐츠를 생성하는 것이 아니라 모바일 콘텐츠의 구성 및 표현방법을 MPEG-21 의 DIDL 을 이용하여 중간언어로써 기술한다. 그리고 멀티미디어 데이터 부분(Resource)만 Off-line 으로 미리 변환한다. 이동단말기 접속 시 멀티미디어 서술(Description)부분을 실시간으로 변환하고 그 단말기가 사용 가능한 변환된 리소스를 통하여 단말기에 적합한 모바일 콘텐츠를 실시간으로 생성하여 서비스한다. 본 논문은 추가적으로 모바일 웹 서비스를 제공하는 과정에서 발생할 수 있는 응답시간 지연 현상을 최소화 하기 위하여 선 서비스 후 변환 방법을 제안한다.

핵심어: Mobile Web Service, Adaptive, MPEG-21, Multimedia Framework

1. 서론

지난 몇 년간 인터넷과 더불어 무선통신의 급속한 발전에 의해 사용자들은 인터넷처럼 언제, 어디서나 필요한 정보를 쉽고 간편하게 얻을 수 있기를 희망하게 되었다. 이런 사용자의 욕구를 충족시키기 위해 등장한 것이 유비쿼터스이다. 유비쿼터스란 기존에 가지고 있던 한계를 뛰어넘어 “Any Time, Any Where, Any Device” 상황에서도 인간이 원하는 서비스를 제공하는 것으로써 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크가 이를 뒷받침해주고 있다. MPEG-2 은 기존의 MPEG 시리즈의 개념과 달리 멀티미디어를 효과적으로 전달, 소비하기 위한 멀티미디어 프레임워크로써 광범위한 네트워크와 장비에서 멀티미디어 자원을 투명하게, 안전하게, 다양하게 제공할 수 있도록 하고자 하는데 목표가 있다.

MPEG-21을 이용한 연구로는 최근에 DMB (Digital Multimedia Broadcasting)분야에서 활발히 진행 중이다 [3]. 하지만 MPEG-21 의 또 다른 활용분야로써 생각해 볼 수 있는 것이 무선 인터넷이다. 무선 인터넷은 기존 유선 인터넷을 기반으로 하는 서비스를 제공함과 동시에

활용의 극대화를 유도하며 무선 통신망 환경에서 휴대형 단말기 (휴대폰, PDA 등)에 인터넷 서비스를 제공하는 기술이다. 하지만 무선 인터넷을 서비스 하기 위해서는 다양한 매체(이미지, 애니메이션, 동영상 등)로 작성된 내용을 일반 PC 와는 다른 최소한의 하드웨어 특성을 가지는 휴대용 단말기에 어떻게 보일 수 있도록 할 것인가, 기존의 웹 서버를 확장하여 어떻게 이동 단말기에서도 자연스럽게 접속이 가능하도록 할 것인가 하는 문제를 가지고 있다. 본 논문은 PC로 볼 수 있는 기존의 웹 사이트를 휴대폰이나 PDA 등의 이동 단말기로도 볼 수 있도록 하는데 목표를 두고 있다.

이를 위해서 본 논문에서는 PC 웹 페이지를 이용하여 무선 웹 페이지를 생성하는 과정에서 발생하는 문제점과 관련연구를 기술하고 이동 단말기에 최적화된 콘텐츠 제공하기 위하여 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크를 적용한 시스템을 제안한다.

2. 관련 연구

기존의 웹 페이지를 활용함으로써 유선 웹 페이지의 구조를 모바일 단말기에 맞게 변형하는 방법으로는 자동화 정도에 따라 크게 세 가지 방식으로 분류한다. Manual Approach 은 각각의 단말기 특성을 고려하여 새롭게 모바일 웹 페이지를 수동으로 제작하는 방식으로써 이는 신규로 무선 인터넷 서비스 및 콘텐츠를 개발하고자 할 경우 효율적이며 최적화된 모바일 페이지를 생성할 수 있다는 장점이 있다[2][10]. Semi-automatic(Page filtering) Approach 은 웹 페이지에서 변환하고자 하는 특정 부분을 선택하고 변환하는 방식이다[2]. 마지막으로 Fully-automatic Approach 은 기존 웹 서비스 및 콘텐츠가 있는 경우에 효율적이며 기존에 서비스 되던 HTML 문서를 무선 인터넷 포맷으로 변경하여 휴대용 단말기로 서비스한다. 모든 웹 페이지를 자동으로 변환 시켜주기 때문에 가장 편리하고 효율성이 좋은 방법이다[2][9]. 하지만 위 방법들은 다양한 무선 단말기의 사양에 맞게 최적화된 멀티미디어 데이터를 표현하는 것이 힘들고 새롭게 생산되고 있는 각 단말기에 적합한 페이지를 유동적으로 생성하는 것이 어렵다는 문제점을 가지고 있다.

유선 웹 콘텐츠를 모바일 단말기에 서비스하고자 할 때 고려해야 할 가장 큰 문제점은 모바일 단말기를 위한 PC 웹 콘텐츠의 재 사용성, 멀티미디어 데이터의 실시간 변환 서비스의 가능성, 마지막으로 다양한 멀티 플랫폼에 따른 Content 의 변환방법이다. 이런 문제점을 해결하기 위하여 본 논문에서는 이동단말기가 사용할 멀티미디어 정보를 미리 변환하여 보유하고 있다가 모바일 단말기가 접속을 할 때 기종을 파악한 후 그에 맞는 변환된 멀티미디어 정보를 활용하여 보내는 시스템을 제안하고자 한다. 좀더 구체적으로, 사용자로 하여금 하나의 PC 웹 콘텐츠를 이용하여 다수의 모바일 콘텐츠를 재구성한 후 그 결과를 중간 언어로써 저장한다. 그리고 멀티 플랫폼 이동 단말기가 서버에게 서비스 요청을 했을 경우 플랫폼의 단말기 특성(미디어 처리 능력, 브라우저 정보 등)을 파악하여 미리 변환된 멀티미디어 데이터와 각 모바일 단말기에 맞는 최적화된 콘텐츠를 자동 생성하여 서비스하고자 한다.

3. MPEG-21 기반의 모바일게이트 시스템

3.1 Mobile Gate System의 전반적인 구조

모바일 게이트 시스템(Mobile Gate System)은 PC 상의 유선 웹 콘텐츠를 다양한 모바일 단말기에 서비스 할 수 있도록 도와주는 시스템으로써 그 전체 구조는 <그림 1> 과 같다.

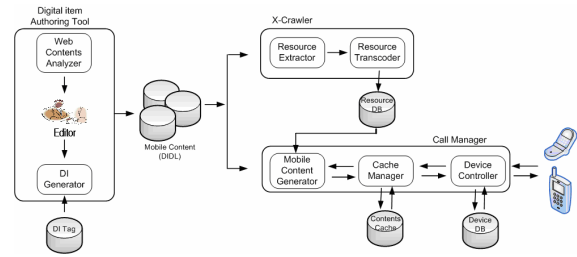


그림 1 Mobile Gate System의 구조

유선 웹 콘텐츠를 이용하여 모바일 단말기에 서비스 하기 위해서는 먼저 HTML 이나 XML 로 구성된 콘텐츠 들을 Digital Item authoring Tool 을 이용하여 기존의 웹 페이지를 편집하여 모바일용 콘텐츠로 새롭게 구성한다. 그리고 재구성된 모바일 콘텐츠의 내용을 MPEG-21 의 DI(Digital Item)를 이용하여 정의한다. 정의된 DI 의 내용 중 변환 시간이 오래 걸리는 멀티미디어 데이터들은 모바일 단말기의 정보를 이용하여 X-Crawler 에 의해 미리 변환한다. 만약 모바일 단말기가 서비스를 요청할 경우 Call manager 는 접속한 단말기의 정보를 파악하고 Contents Cache 에서 해당 단말기에 맞는 콘텐츠가 있는지 찾아본다. 만약 있다면 해당 콘텐츠를 서비스 하고 없다면 Mobile Content Generator 에게 해당 단말기에 맞는 콘텐츠 문서(예를 들어 WML, mHTML, xHTML 등)의 변환을 요구한 후 이미 변환된 Resource 와 함께 단말기에 서비스 한다. 이 과정에서 새로운 모바일 단말기의 정보는 Call manager에 의해 Device DB(Database)에 저장된다.

3.2 Mobile Gate System의 구성요소

기존의 유선 웹 페이지를 이용하여 모바일 웹 페이지를 구성하는 과정에서 관리자가 하나의 PC전용 웹 페이지에서 관련 분야별로 정보를 분류하고 무선 웹 페이지에 표현할 경우 최종 사용자는 작은 이동통신 단말기상에서 필요한 정보 수집을 위해 많은 시간과 노력 뿐만 아니라 그에 따른 무선 통신 이용료에 대한 부담을 갖게 되었다. 따라서 무선 웹 페이지 관리자는 하나의 PC 웹 페이지에 대하여 필요한 정보만을 추출하여 여러 모바일 페이지를 구성할 수 있도록 해야 하며 이를 위한 편집기가 필요하다.

모바일 편집기(Digital Item Authoring Tool)는 PC 화면에 보이는 웹 콘텐츠의 정보 중 PDA나 휴대폰에 보이 고자 하는 정보만을 선택하여 다양한 모바일용 웹 페이지를 재구성 할 수 있도록 도와주는 일종의 편집기이다. 이 작업은 Off-line으로 이루어진다. 제작된 모바일 웹 콘텐츠는 MPEG-21 표준을 만족하는 DI 형태로 자동 생성된다. DI에 대한 자세한 내용은 4장에서 언급한다. 세부 구성요소는 다음과 같다. 웹 콘텐츠 분석기(Web Contents Analyzer). HTML혹은 XML인 PC 웹 페이지

를 파싱(Parsing)하여 멀티미디어 데이터인 Resource와 표현양식으로 나누고 사용자로 하여금 Resource를 쉽게 선택할 수 있도록 도와준다. 편집기(Editor)는 추출된 Resource와 사용자 임의의 멀티미디어 데이터를 사용하여 사용자가 Copy&Paste방식으로 모바일 웹 콘텐츠를 쉽게 구성할 수 있도록 도와준다. 디지털 아이템 생성기(DI Generator)는 DI Tag Table에 정의된 Tag를 이용하여 디자인된 모바일 페이지를 MPEG-21의 DI 형식으로 생성하고 DIDL DB에 저장하는 역할을 한다.

X-Crawler는 관리자에 의해 편집된 콘텐츠에 대한 결과인 DI의 내용중 실질적인 Resource에 대하여 Off-Line상에서 미리 변환을 하는 부분이다. 그 세부 구성 요소는 다음과 같다. 모바일 디지털 아이템 파서(Mobile Digital Item Parser)는 저작도구에서 생성된 각 DI를 파싱하여 DI 내용 중 Resource와 관련된 정보를 추출한다. 리소스 변환기(Resource Transcoder)는 Resource 의 정보중 변환을 요구하는 Resource에 대하여 변환 정보를 이용하여 실질적인 변환 작업을 수행한다[5][6]. 이 부분은 MPEG-21 DIA(Digital Item Adaptation)중 Resource Adaptation engine에 속한다[8]. 리소스 데이터베이스(Resource DB)는 최종적으로 변환된 Resource 정보를 저장하고 관리한다.

호출 관리기와 캐시 서버(Call Manger and Cache Server)는 모바일 단말기에서 접속을 시도할 때 단말기의 특성을 알아내고 단말기의 웹 브라우저가 인식할 수 있는 웹 문서로 재구성하여 보내주는 역할을 담당한다. 세부모듈은 다음과 같다. 모바일 콘텐츠 생성기(Mobile Contents Generator)는 각 디바이스 플랫폼에 맞추어 변환된 멀티미디어 데이터를 적용하여 각종 디바이스에 맞는 문서를 XSL 형태로 생성한다. 이 부분은 MPEG-21 DIA중 Description Adaptation engine와 유사하다[8]. 캐시 관리기(Cache Manager)는 각 디바이스 플랫폼에 맞는 데이터를 제공한다. 빈번히 접근되는 데이터는 Contents cache에 저장하고 요청한 문서가 Contents Cache에 존재할 경우에는 바로 서비스를 한다. 마지막으로 장치 관리자(Device Controller)는 서비스를 요청한 모바일 단말기의 정보를 분석하고 Device DB를 관리한다.

4. MPEG-21기반의 모바일 콘텐츠 기술 언어

4.1 DI(Digital Item)의 정의

모바일 편집기에 의해 작성된 DI는 HTML, XML, XSL 등으로 작성된 유선 콘텐츠를 다양한 이동 통신 단말기에서 사용되는 무선 콘텐츠(WML, mHTML, HDML, etc)로 변환하여 모든 이동통신 단말기에서 재생 가능한 콘텐츠로 변환하기 위한 중간 매개체적인 단계의 파일이다.

유선 웹 페이지를 무선 환경에 적합하도록 유선에서의 복잡한 구조와 많은 양의 텍스트에 대하여 요약과 필터링 과정을 거친 객체화된 문서의 데이터들은 중간 형식인 MPEG-21 의 DID 형태의 파일로 존재한다. DI에는 기존 유선 웹 콘텐츠의 정보, 변환할 정보의 소스 및 이동통신 단말기상에 보여질 표현 방법에 대하여 정의되어 있다.

MPEG-21 의 DIA는 DI를 사용자 특성과 환경 정보, 네트워크나 터미널의 특성을 고려하여 다양한 멀티미디어 콘텐츠의 소비를 가능하게 하기 위한 범용적 멀티미디어 접근을 제공하기 위해 사용자 특성, 사용자 환경, 사용자 단말 특성, 네트워크 자원 특성 등에 대한 세부 정보를 체계적으로 기술하는 규격을 정의한다.

다음 <그림 2>는 생성된 DI가 MPEG-21의 part 7에 어떻게 사용되는지를 나타낸다.

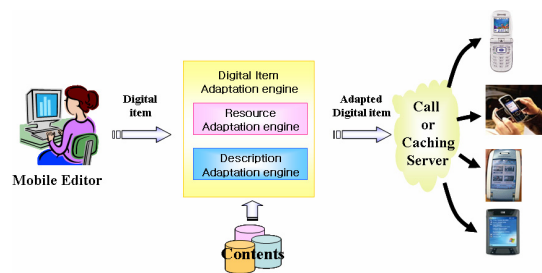


그림 2 Mobile Gate에서 DI의 응용

DB에 저장된 다양한 이동통신 단말기에 맞춰 변환할 멀티미디어 데이터에 대해서는 생성된 DI 중 멀티미디어 소스를 추출하여 RAE(Resource Adaptation Engine)에 의해 미리 변환되고 표현 방식 및 멀티미디어 데이터 정보에 대해서는 DAE(Description Adaptation Engine)에 의해 서비스 요청 시 변환되어 최종적으로 적용된 DI를 생성한다.

따라서 모바일 편집기에 의해 생성된 DI는 추후 급속하게 변화하는 이동통신 단말기의 사양이 다양화 되더라도 단말기의 정보만 추출하면 단말기의 특성에 맞게 유연성 있게 변환을 수행하여 서비스 할 수 있고 변환에 필요한 서버의 부하를 최소화 할 수 있다.

4.2 Digital Item 의 구조 및 기술방법

MPEG-21에서 정의하는 DI는 멀티미디어 콘텐츠를 생성, 공급, 거래, 인증, 소유, 관리, 보호, 사용과 관련된 사용자들간에 전달되는 과정에서 디지털 형태로 표현되어 네트워크나 터미널에서 이용되는 멀티미디어 콘텐츠의 기본단위이다. 이런 DI 는 MPEG-21 의 Part 2 에서 DIDL 을 이용하여 XML 형태로 기술된다[7].

DIDL 에 의해서 정의된 XML 문서는 <DIDL> 이라는 요소로 시작하여 내부에 구성요소들을 가지면 내부적으로

는 크게 <Container>와 <Item>으로 구분된다[7]. <Container>는 DI를 복합적으로 담고 있는 경우에 사용되며 "Package or Shelf"기능으로 내부 요소들을 단순히 묶거나 정돈한다. 그에 비해 <Item>은 MPEG-21에서 거래, 전송, 이용되는 DI의 기본적 요소로써 구성 요소를 이용하여 원하는 DI를 체계적으로 구성한다.

편집기에 의해 작성된 DI는 각 모바일 페이지에 대한 정보를 기록해 놓은 기술서로서 모바일 페이지에 대한 전반적인 정보와 모바일 페이지에 포함된 각 객체들에 대한 정보 및 표현 방법을 기술한다. 본 논문에서는 이런 <Container>와 <Item>의 정의를 이용하여 <Container>에는 생성된 모바일 페이지의 전반적인 정보를 기술하였고 <Item>에는 모바일 페이지 내의 개별적인 객체와 콘텐츠에 대한 정보를 메타 데이터(Meta Data)로 기술하였다. 다음 <그림 3>은 DIDL로 작성된 DI의 전체적인 구조이다.



그림 3 DIDL의 구조

[그림 3]에서 보이는 것처럼 DI는 <Container>를 이용하여 모바일 페이지의 정보를 기술하는 Mobile page 기술 부분과 <Item>을 이용하여 객체에 대한 정보를 기술하는 객체 기술 부분으로 나뉜다.

하지만 유선 웹 콘텐츠를 이용하여 모바일 웹 페이지에 어떻게 표현할 것인가에 대한 기술을 DIDL을 이용하여 작성하는 과정에서 DIDL의 구성요소만을 이용하여 각 모바일 페이지를 구성하는데 한계를 가졌다. 이런 한계점을 극복하기 위하여 MPEG-21의 DID를 최대한 이용하면서 필요한 객체(Text, Image, Audio, Video, Flash, Form, Table, Cell등)의 속성을 정의하여 DIDL에서 namespace로서 사용하였다.

5. 모바일 웹 서비스의 응답시간 향상을 위한 선 서비스 후 변환 방법

일반 웹에서 응답시간을 최소화하는 방법으로는 크게 Cache의 Replacement Algorithm과 Prefetching방법이 있다. 하지만 이들 방법은 모바일 단말기의 다양성을 고려하지 않았고 모바일 서비스에 적용하기가 어렵다. 요청한 단말기에 대하여 가장 좋은 Quality 를 제공하는 간단한 방법은 단말기의 QoS(Quality of Service)를 분석하고 그에 맞는 Content를 생성한 후 서비스 하는 것이다. 하지만 이 방법은 Description(즉 Markup 언어)과 Resource의 metadata를 포함한 content를 실시간으로 생성하는데 소요되는 비용문제를 포함한다. 따라서 본 논문에서는 모바일 단말기와 content 사이의 재생 가능 결정 요소를 비교한 서비스 유사도 기반의 Pre-Service and Post-Transcoding 방법을 제안하고자 한다

Pre-Service는 생성된 Content들을 저장하여 빠른 서비스를 제공하기 위한 Content Cache를 내부적으로 가지고 있으며 단말기로부터 서비스 요청이 들어왔을 때 Cache에서 단말기에 맞는 Contents 를 찾아 서비스한다. Content Cache의 대체 알고리즘(Replacement algorithm)으로는 LFU(Least Frequency Used)을 사용하였다. 만약 요청한 단말기에 해당되는 Content 가 Cache내에 존재하지 않을 경우 서비스가 가능한 (Playable) 범위에서 최적의 Content를 선택하여 먼저 서비스한다.

Post-Transcoding 이란 요청한 단말기에 대하여 서비스를 하지 못하였거나 서비스 가능한 범위 내에서 가장 유사한 Content를 선택하여 서비스했을 경우 동일 content의 재 접속을 고려하여 요청했던 단말기에 대한 Content를 서비스한 후 변환하는 방법이다.

Pre-Service & Post-Transcoding의 전반적인 수행과정은 다음과 같다.

Pre-Service & Post-Transcoding 수행과정

- Step 1. Call Manager는 특정 단말기로부터 서비스 요청을 받는다.
- Step 2. Call Manager는 요청받은 단말기의 HTTP request header field를 분석한다.
- Step 3. 분석된 HTTP Header를 이용하여 DeviceDB를 검색한다.
- Step 4. DeviceDB에서 검색후 Return 한 Qos정보에 대응하는 Content를 Cache에서 찾는다.
- 캐시내에 검색된 Content에 대하여 단말기의 QoS와 비교하여 Service Similarity 를 계산한다.
- Step 5. 계산된 Similarity 가 Threshold 보다 큰지 체크

한다.

If Similarity \geq Threshold

- ① 검색된 Content를 서비스 한다.
- ② if Similarity \neq Threshold
 - 서비스된 Content에 대해 후 변환을 요청한다.
 - Content를 Device 정보에 맞게 변환한다.
 - 변환된 Content를 Cache에 저장한다.
 - Go to Step 6.

Else

- ① 현재 접속한 단말기에 맞는 Content를 생성한다.
- ② 요청 단말기에 변환된 콘텐츠를 서비스한다.

Step 6. Call Manager를 종료하고 다음 단말기의 요청을 받기 위해 대기한다.

6. 구현 및 실험결과

6.1 구현결과

제안한 시스템은 Intel 펜티엄IV 1.8 GHz, 512 MB의 사양을 갖는 Windows 2000 Professional을 이용하여 테스트 해 보았다. Digital Item Authoring Tool을 통해 <그림 3>의 규약에 맞는 DIDL파일을 몇 페이지 생성 후 Call Manager와 X-Crawler를 통해서 실시간으로 Content를 생성한 테스트용 모바일 웹 페이지를 작성해 보았다. 이동 통신 단말기에서 보이는 결과 화면은 <그림 4>와 같다. 시뮬레이션 중 Openwave는 WML로써 표현되고 KTF는 mHTML을 지원한다.

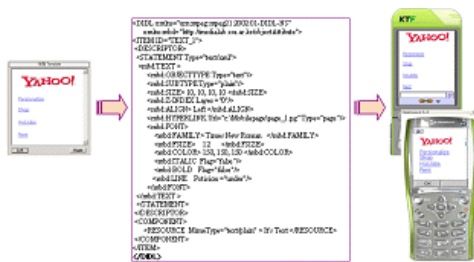


그림 4 Mobile Gate System을 이용하여 생성된 모바일 페이지의 예

6.2 실험결과

본 논문은 모바일 단말기가 웹 페이지 요청 시 서버의 응답시간을 Check 하기 위하여 모바일 콘텐츠가 Off-Line 상태에서 모두 변환된 경우와 Call manager에 의해

On-line 상태에서 실시간으로 변환된 경우를 고려해 보았다. 여기서 On-line 변환은 모바일 콘텐츠를 실시간으로 변환함과 동시에 선 서비스 후 변환을 적용한 결과를 나타낸다. 실제 단말기로 다수의 동시 웹 페이지 접속을 실험하기에 어려움이 있어 서버에 해당 웹 페이지를 동시에 요청하는 테스트 클라이언트를 구현하여 실험 하였다.

표 1 응답시간

The number of Access	Off-Line	On-Line
100	290	625
200	567	1125
300	748	1688
400	1131	2187
500	1240	2688
600	1421	3375
700	1618	3687
800	1881	4312
900	2058	4750
1000	2309	5250

<표 1>에서 보는 바와 같이 각 단말기에 맞는 콘텐츠를 미리 변환하여 직접 서비스할 경우 변환과정이나 콘텐츠 생성과정이 필요하지 않기 때문에 당연히 가장 빠른 응답 반응을 보이고 있음을 알 수 있다. 본 논문에서 제안하는 시스템이 콘텐츠가 미리 변환된 경우에 비해 상당히 느린 응답 반응을 보이는 이유는 이미지 변환을 Off-Line 상태에서 미리 변환하였다 하더라도 새로운 단말기 접속시 단말기의 정보에 맞는 변환된 이미지가 DB에 존재하지 않을 경우 변환과정이 요구되기 때문이다. 뿐만 아니라 모바일 단말기의 사양을 판단하는 부분과 그 단말기에 맞는 모바일 콘텐츠를 실시간으로 생성하고 있기 때문이다.

7. 결론

유비쿼터스 환경에서 무선 인터넷은 사용자에게 언제, 어디서나 필요한 정보를 제공하기 위해 노력하고 있다. 하지만 인터넷 서비스를 이동통신 환경에 맞게 지원하기 위해서는 그에 맞는 콘텐츠를 새롭게 제작해야 하는 어려움이 있고 그에 따라 개발 및 유지보수 비용문제를 피할 수 없다. 이러한 단점을 극복하기 위한 방법으로써 본 논문에서는 기존의 PC 웹 페이지를 휴대폰이나 PDA 등 이동통신 단말기에서 볼 수 있는 방법을 제시하였다. 그 과정으로써 본 논문에서는 모바일 편집기와 확장된 DIDL를 제안하였다. 모바일 편집기는 기존의 PC 웹 페이지를 이용하여 모바일용 웹 페이지를 쉽고 편리하게 재구성할 수 있도록 도와주는 도구로써 웹 페이지에서 객체를 선택

할 수 있으며 특정 객체를 추가, 삽입, 편집 할 수 있다. MPEG-21를 기반의 확장된 DIDL은 모바일 편집기의 출력 결과로써 무선 웹 콘텐츠에 대한 정보 및 변환할 정보의 소스를 정의해 주는 중간 매개체이다. 확장된 DIDL의 내용 중 자원 부분은 실시간 서비스를 고려하여 미리 변환되어 DB에 저장되고 단말기에 어떻게 표현할 것인지 정의한 Metadata는 단말기의 최종 사용자가 서비스 요청 시 변환되어 변환된 자원부분과 함께 서비스된다. 이로써 다양한 이동통신 단말기에 맞게 서비스 가능하며 기존의 PC 웹 서버를 확장하여 이동 단말기에서도 자연스럽게 접속이 가능하게 되었다.

참고문헌

- [1] I. Burnett et al., "MPEG-21: Goals and Achievements," IEEE MultiMedia, Vol. 10, No. 6, Oct-Dec. 2003, pp. 60-70.
- [2] Y. H Whang, Changwoo Jung, et al., "WebAlchemist: A Web Transcoding System for Mobile WebAccess in Handheld Devices," Proc. SPIE Vol. 4534, pp.37-47, 2001.
- [3] A. Vetro, "MPEG-21 Digital Item Adaptation: Enabling Universal Multimedia Access," IEEE Multimedia, Jan-March 2004.
- [4] MPEG MDS Group "Information technology - Multimedia framework (MPEG-21) - Part 1: Vision, Technologies and Strategy," ISO/IEC TR 21000-1:2004, Second Edition, November, 2004
- [5] Maria Hong, DaeHyuck Park, YoungHwan Lim., "Transcoding Pattern Generation for Adaptation of Digital items Containing Multiple Media Streams inUbiquitous Environment," LNCS 3583, pp.1036-1045.
- [6] Euisun Kang, Maria Hong, Younghwan Lim., "A Guided Search method for Real time Transcoding a MPEG2 P frame into H.263 P Frame in a Compressed Domain." LNCS 3581, pp 242-251.
- [7] MPEG MDS Group, "Information technology - Multimedia framework (MPEG-21) - Part 2: Digital Item Declaration," ISO/IEC TR 21000-1:2005, Final Draft.
- [8] MPEG MDS Group, "MPEG-21 Multimedia Framework, Part 7:Digital Item Adaptation(Final Committee Draft)," ISO/MPEG N5845, July 2003.
- [9]"Digital Multimedia Broadcasting," Telecommunications Technology Association in Korea, 2003SG05.02-046, 2003.
- [10] M. C Kim, J. Y Lim, K. O Kang and J. W Kim, "Agent-based intelligent Multimedia Broadcasting within MPEG-21 Multimedia Framework," ETRI Journal, April 2004.
- [11] Goodman, D.J. The Wireless Internet: Promises and Challenges. IEEE Computer, Vol. 33, No. 7, pp. 36-41, July 2000.
- [12]W3C Recommendation., "XSL Transformation(XSLT) Version 1.0." <http://w3.org/TR/XSLT>.
- [13] McGrath. S, "XML By Example," Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 1998.
- [14] K. Hashimoto, Y. Shibata, N. Shiratori, "Mobile Agent-Based Transcoding Functions," Proceeding of the 22 International Conference on Distributed Computing Systems Workshops(ICDCSW'02), 2002 IEEE, Iwate Prefectural Univ.
- [15] Y.H Hwang, J. J Kim, E. K Seo, "Structure-Aware Web Transcoding for Mobile Device," Web Transcoding 2003 IEEE, Seoul National University, September 2003, pp14-21.
- [16] S. Williams, M. Abrams. C. R. Standrige, G. Abdulla, and E. A. Fox, "Remobal policies in network caches for world-wide web document," In processings of ACM SIGCOMM `96, Aug. 1996.
- [17] D. Lee, J. choi, J. Kim, S. Noh S. Min Y. Cho, and C. Kim, "LRFU replacemen policy:a spectrum of block replacement policies," in IEEE Transactions on Computers, 1996.
- [18] Venkata N. Padmanabhan and Jeffrey C. Mogul, "Using Predictive Prefetching to Improve World Wide Web Latency," Proceedings of SIGCOMM 96, 1996.
- [19] <http://www-306.ibm.com/software/websphere/>
- [20] <http://www.uniwis.com/>