

---

# 무선 인터넷 기반의 이미지 변환 엔진의 설계 및 구현

최병철\* · 박영삼\* · 정영지\*\*

Design and Implementation of Image Converter Engine based on Wireless Internet

Byeong-Cheol Choi\* · Young-Sam Park\* · Yeong-Jee Chung\*\*

---

이 논문은 2001년도 원광대학교 연구비를 지원받았음

---

## 요 약

기존 유선상의 HTML 콘텐츠를 무선 환경에서 서비스하기 위해서는 WML, HDML 또는 mHTML로 변환해야 하는 큰 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것이 마크업 언어 자동 변환 엔진이다. 그러나 이 엔진은 텍스트 중심적이었기 때문에 이미지를 처리하기에는 충분하지 못했다. 본 논문에서는 이미지 처리에 포커스를 맞추고 이를 해결하기 위한 방안으로 유선상의 이미지 파일 포맷을 무선 인터넷 환경에 맞는 파일 포맷으로 실시간 변형시키는 알고리즘과 변형된 이미지를 무선 단말기의 환경에 맞게 최적화시킬 수 있는 메카니즘을 제시한다.

## ABSTRACT

There is big problem that must change contents that is made out by HTML to service existent wire HTML contents in wireless environment to WML, HDML, mHTML. It is Markup language automatic conversion engine that is proposed to solve these problem. But, facility that studied most Markup language automatic conversion engines process text and image information so far is not sufficient. In this thesis, image file format that wireless terminal supports image on wire internet, presented mechanism that change real time automatic and algorithm that can do to optimize output of image which consider screen size of wireless terminal.

## 키워드

무선 인터넷, 이미지 변환 엔진, 마크업 언어 자동 변환 엔진

## 1. 서 론

현대 사회는 이동통신 서비스가 보편화되면서 무선 인터넷을 이용한 멀티미디어 이동통신의 요구 역시 더욱 증대되고 있다. 현재의 무선 인터넷 환경은 좁은 대역폭과 무선 트래픽(traffic)의 변화로 양질의 영상을 유지하기 어렵게 만들뿐만 아니라, 전송 속도

의 제한으로 큰 용량의 이미지나 동영상의 처리가 어렵다는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 고속으로 데이터를 전송 처리할 수 있는 IMT2000이 등장하였고 높은 전송속도를 지원함으로써 큰 용량의 콘텐츠를 처리할 수 있는 환경을 구축하고 있다. 그러나, 유선 인터넷 환경보다 상대적으로 가격이 비싼 무선 인터넷 환경은 큰 용량의 콘텐츠를 사

---

\*원광대학교 컴퓨터공학과 대학원

\*\*원광대학교 전기전자 및 정보공학부 교수

용하기 곤란하다. 이러한 콘텐츠의 비용 문제점을 해결하기 위해서는 이미지를 전송할 때 해당 이미지를 압축할 수 있는 방법을 생각할 수 있다. 한편, 유선상의 HTML문서를 무선 단말기에서 출력하기 위한 방법으로 마크업 언어 자동 변환 엔진이 제안되었다. 그러나 마크업 언어 자동 변환 엔진들은 이미지를 텍스트와 동시에 처리할 수 없다는 문제가 있다. 본 논문에서는 이미지 정보를 무선 단말기에 맞는 포맷으로 실시간 자동 변환시키는 매커니즘과 이미지의 크기와 무선 단말기의 화면 크기를 비교하여 최적의 화면 출력을 도와주는 알고리즘을 적용함으로써 무선 인터넷 환경의 단말기에서 텍스트뿐만 아니라 이미지 정보를 효과적으로 처리할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

## II. 본 론

### 2.1 마크업 언어 자동 변환 엔진

기존의 유선 콘텐츠인 HTML문서들을 무선 인터넷 환경에서 볼 수 있도록 하기 위해서는 마크업 언어 자동 변환 엔진이 필요하다. 무선 단말기들은 HTML문서가 아닌 WML, HDML, mHTML을 지원한다. 그러므로 HTML문서를 무선 인터넷 환경에서 서비스하기 위해서는 WML, HDML, mHTML로 제작성 해야 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 마크업 언어 자동 변환 엔진이 연구되었으며 이것의 전체 구조는 그림 1과 같다. 마크업 언어 변환기에서는 모바일 클라이언트(무선 단말기)가 HTML컨텐츠를 요청하면 해당 HTML컨텐츠를 읽어들이고 그 내용을 모바일 클라이언트에 맞는 마크업 언어로 변환하여 응답한다.

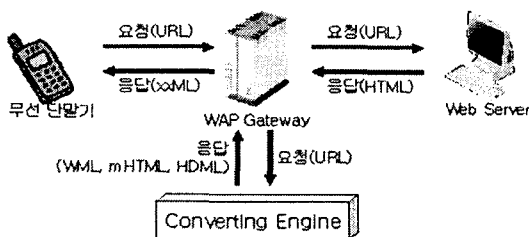


그림 1. 마크업 언어 변환 엔진의 구조도

## III. 이미지 변환 엔진

### 3.1 전체 구성도

이미지 변환 엔진을 탑재한 모바일용 마크업 언어 변환기의 전체 구성은 그림 2와 같다.

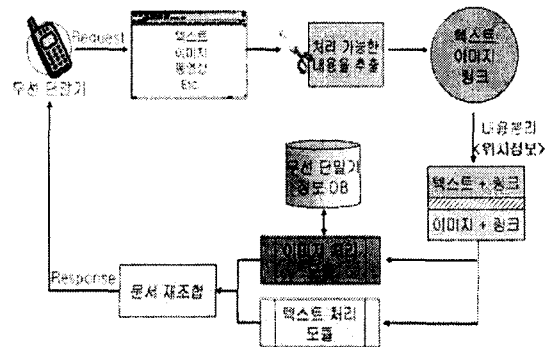


그림 2. 이미지 변환 엔진을 탑재한 모바일용 마크업 언어 변환기의 전체 구성도

사용자가 요청한 사이트의 HTML 소스를 읽어 들인 후 텍스트와 이미지로 구분한 후 텍스트는 사용자 Mobile Phone 타입에 맞는 마크업 언어로 변환하고, 이미지는 이미지 변환 엔진을 통해 사용자 무선 단말기에서 지원하는 이미지 포맷으로 변환한다. 텍스트와 이미지를 분리하여 처리한 후 사용자 무선 단말기 타입에 맞는 마크업 언어로 작성하여 사용자의 요청에 응답한다.

### 3.2 콘텐츠의 내용별 분류

읽어들인 HTML 문서는 텍스트와 이미지가 같이 위치하게 되므로 동시에 처리가 불가능하다. 그렇기 때문에 텍스트와 이미지로 나누어 처리한다. 먼저 텍스트를 추출하여 마크업 자동 변환 엔진에 내포된 마크업 자동변환 엔진 모듈에 전송한다. 추출된 이미지는 포맷 자동 변환 모듈에 전송한다. 이때 소스 HTML 문서의 출력형태를 저장하여 전송함으로써 무선 단말기에서도 그 내용을 유사하게 볼 수 있도록 한다. 아래 그림 3은 HTML내용을 분류하고, 분류된 내용들이 처리될 루틴을 나타내며 또한 문서의

위치 구조를 저장하는 방식을 나타낸다.

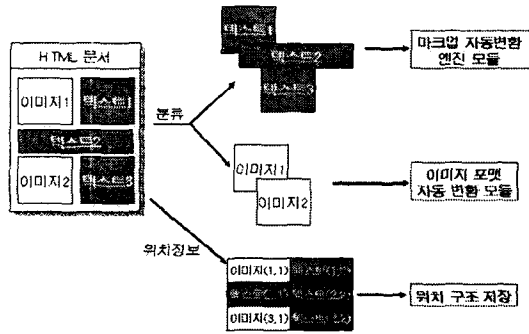


그림 3. HTML 문서의 분류 및 문서의 위치

### 3.3 이미지 변환 엔진

웹상의 이미지를 추출하여 이미지 변환 엔진을 통하여 이미지를 처리한다. 그림 4는 이미지 변환 엔진의 구성을 나타낸다.

이미지 변환 엔진은 이미지와 위치 정보를 읽어 들이는 Load Image, 읽어 들인 이미지의 정보(사이즈, 해상도, 비트당 깊이, 파일 크기 등)를 분석하는 Image Analysis, 이미지의 사이즈와 사용자의 무선 단말기 출력 창의 크기를 비교하여 이미지의 타입을 분류하는 Image Classification, 다른 이미지 파일 포맷(GIF, JPG)을 BMP를 변환하는 Any Format to BMP, 분류된 이미지 타입을 기반으로 이미지에 변형을 가하는 Image Process(Resizing, Clipping)과 변형된 이미지를 사용자의 무선 단말기에서 지원하는 이미지 포맷으로 변환하는 BMP to WBMP로 구성된다.

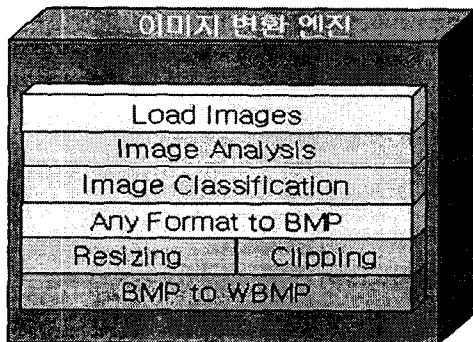


그림 4. 이미지 변환 엔진의 구성도

### 3.3.1 Load Image

웹상의 이미지를 읽어 들여 처리를 준비하는 단계로서 웹 문서상에 이미지가 위치한 정보와 이미지의 URL정보를 부가적인 정보로 제공한다. 이미지의 위치 정보는 사용자에게 응답할 시 HTML문서의 형태와 사용자 무선 단말기에 보이는 내용이 최대한 유사하게 만들기 위함이다.

### 3.3.2 Image Analysis

이미지의 파일 포맷, 사이즈, 비트당 깊이, 파일 크기에 대한 정보를 수집하는 단계로서 분석된 정보들은 이미지를 분류하는데 이용된다. 그림 5는 이미지를 분석하여 얻는 결과를 나타낸다.

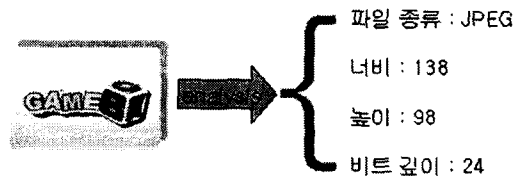


그림 5. 이미지 분석 결과

### 3.3.3 Image Classification

이미지의 분류하는 기준은 이미지의 크기와 사용자 무선 단말기의 디스플레이의 크기이다. 이미지와 무선 단말기의 크기를 비교하여 이미지의 크기가 무선 단말기의 크기보다 작을 경우를 Type I, 이미지를 90° 회전시켰을 경우 이미지가 무선 단말기의 크기를 초과하지 않을 경우를 Type II, 이미지의 크기가 무선 단말기의 크기보다 4배 이상 되지 않으면서, 그 크기 비율이 가로와 세로가 같을 경우를 Type III, 이미지의 크기가 무선 단말기의 크기보다 4배 이상 되지 않으면서, 그 크기 비율이 가로와 세로가 다를 경우를 Type IV, 마지막으로 이미지의 크기가 무선 단말기의 크기보다 4배 이상일 경우를 Type V로 지정하여 분류한다. 이미지의 분류를 함으로써 이미지 처리를 보다 효율적으로 할 수 있다.

### 3.3.4 Any format to BMP

다른 종류의 이미지 포맷(JPG, GIF)을 BMP 포맷으로 변환하는 단계로서, 이미지 분류가 완료되면 분

류된 타입에 따라 이미지 처리를 하게 되는데, 이때 이미지 포맷이 여러 종류일 경우에는 각 포맷에 맞는 이미지 처리를 해야 하기 때문에 하나의 작업을 위해서 각 포맷에 다른 함수를 적용해야 하는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하고, 처리 속도를 증가시키기 위한 다른 종류의 이미지 포맷을 BMP로 통일시킨다. 그림 6은 이미지 포맷을 BMP로 변환하는 내용을 나타낸다.

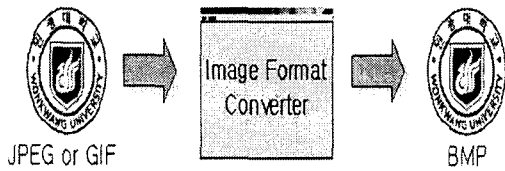


그림 6. BMP 포맷으로 변환

### 3.3.5 Image Process

이미지 분류와 BMP로의 변환이 완료된 이미지에 이미지 타입에 알맞은 처리를 가한다.

Type I 은 다른 처리가 불필요하므로 별도의 이미지 처리를 하지 않는다. Type II는 이미지를 90° 회전시킨다. Type III는 이미지의 크기를 무선 단말기보다 큰 비율만큼 가로, 세로 동일하게 축소시킨다. 이때 축소 비율은 단말기의 크기에 맞출 경우 사용자 무선 단말기에 이미지가 가득 찬 형태가 되므로, 사용자는 키 조작 및 보이는 화면에 대한 의아심을 가지므로, 축소 비율을 무선 단말기보다 좀더 크게, 즉 이미지를 무선 단말기의 크기보다 더 작게 한다. Type IV도 Type III와 동일한 방법으로 축소시키는데, 다만 가로와 세로 비율이 다르므로 비율을 알맞게 조절한다. Type V의 경우는 이미지가 너무 큰 경우이며, 이미지를 축소시키더라도 이미지의 판별이 힘들어지므로 본 논문에서는 이러한 경우는 이미지를 무시하였다.

### 3.3.6 BMP to WBMP

이미지 타입에 알맞은 이미지 처리가 완료된 이미지는 BMP포맷이므로 사용자 무선 단말기에서는 볼 수가 없다. 그렇기 때문에 사용자 무선 단말기에서 지원되는 이미지 포맷에 맞춰 이미지 파일을 변형하여야만 한다. 현재 WAP 브라우저에서 지원하는 이

미지 포맷은 단색의 WBMP포맷이다. 사용자는 흑백 이미지만 볼 수 있다는 단점이 있다. 그림 7은 컬러 BMP파일을 WBMP로 변형하여 얻는 결과(흑백)를 보여준다.

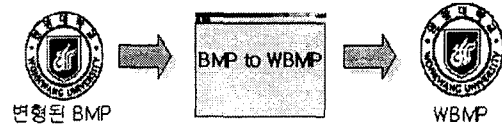


그림 7. BMP포맷을 WBMP포맷으로 변환

### 3.3.7 이미지 재사용

한 번 처리한 이미지에 대한 URL정보와 변형한 WBMP파일을 저장하여 동일한 이미지가 반복적으로 사용될 경우 그 처리 횟수를 줄여 응답시간을 줄일 수 있다. 그림 8은 이미지의 재사용을 위해 이미지의 URL과 WBMP파일의 저장되는 형태를 나타낸다.

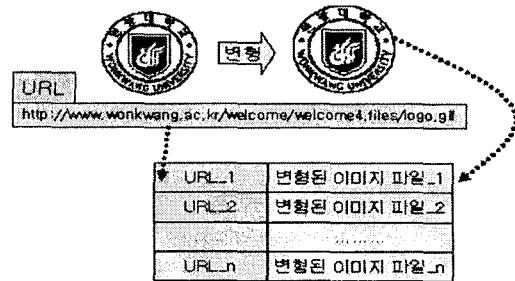


그림 8. 이미지의 재사용

## IV. 실험 결과

본 논문에서 제안한 방법을 통하여 이미지를 포맷 자동 변환시킨 후 무선 단말기에 출력되는 내용과 유선상의 문서를 비교해 본다.

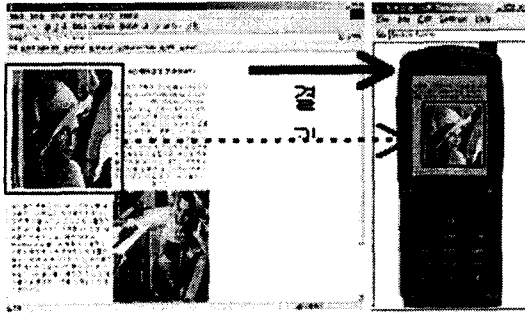


그림 10. 이미지 변환 엔진의 결과

위 그림 10은 이미지와 텍스트가 섞여있는 문서를 폰 시뮬레이터를 통해 본 결과이다.

그림 11은 메뉴바가 이미지로 표현된 HTML문서를 이미지 엔진을 통해서 처리한 결과를 폰 시뮬레이터를 통해서 본 결과이다. 메뉴에 링크가 연결되어 있기 때문에 폰 시뮬레이터에 이미지가 표현될 때 메뉴형식으로 이미지가 출력되는 것을 볼 수 있다. 이미지를 WBMP로 변환한 후 출력된 결과가 흑백임을 보여준다.

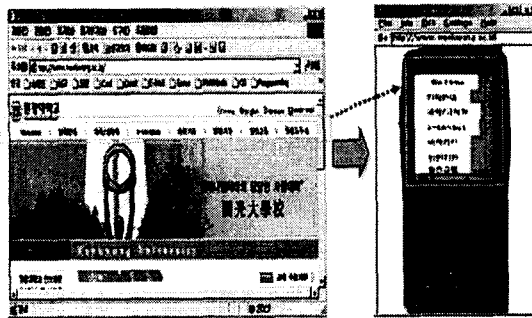


그림 11. 메뉴바가 이미지로 구성된 HTML문서를 테스트한 결과 화면

## V. 결론

본 논문에서는 콘텐츠의 재작성 비용을 줄이기 위해 기존의 HTML 콘텐츠를 이미지와 텍스트로 분류하여 각각 이미지 변환 엔진과 마크업 언어 변환 엔진에 전송하여 처리하게 함으로써 전송하려는 콘텐츠의 내용을 보다 더 정확하게 분석하여 원본 HTML문

서와 가장 유사하도록 표시할 수 있게 하였고, 이를 모바일용 마크업 언어 변환기에 적용하여 기 연구된 마크업 언어 자동 변환 엔진의 문제점이었던 이미지 처리를 가능하게 하였다. 또한, 유선 인터넷상의 이미지 정보를 무선 단말기에 맞게 적당한 크기로 변형하여 무선 인터넷 환경의 단말기에서 텍스트뿐만 아니라 화상 정보를 효과적으로 처리할 수 있는 방법을 제시하였다.

제안된 방법은 기 연구된 마크업 언어 변환 엔진과 결합함으로써 무선 인터넷 환경에서의 효율적인 인터넷 콘텐츠 전송방식으로 사용할 수 있으며, 이미지 정보뿐만 아니라 영상을 포함한 멀티미디어 콘텐츠의 효율적 전송을 위한 확장이 가능할 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 2001년도 원광대학교 지원본부의 지원에 의하여 이루어진 연구로서 관계부처에 감사드립니다.

### 참고문헌

- [1] A. Bertino, F. Rabitti & S. Gibbs. "Query Process in a Multimedia Document System", Vol. 6, NO. 1, pp.1-41, 1988.
- [2] Scott E Umbaugh, "Computer Vision and Image Processing", Prentice Hall, pp. , 1997.
- [3] Randy Crane, "영상처리 이론과 실제", 홍릉과학출판사, 2001.
- [4] 정창덕, "멀티미디어 이론과 실습", 법영사, 2000.
- [5] 김형훈, "모바일 통신 기술", OHM, 2001.
- [6] 박진영, "무선인터넷 프로그래밍", 응보출판사, 2001.
- [7] 이귀남, 정영지, "무선 인터넷을 위한 마크업 언어 변환 엔진의 구현", 추계 학술발표 논문집, 2001. pp.348-351.

저자소개



최병철(Byeong-Cheol Choi)  
2001년 2월 원광대학교 전기공학부  
공학사  
2002년 현재 원광대학교 컴퓨터공  
학과 석사과정  
※ 관심분야: 무선 인터넷, CDMA



박영삼(Young-Sam Park)  
2001년 2월 원광대학교 전기공학  
부 공학사  
2002년 현재 원광대학교 컴퓨터공  
학과 석사과정  
※ 관심분야: CDMA, Wireless Protocol



정영지(Yeong-Jee Chung)  
1982년 2월 연세대학교 전기공학  
과 공학사  
1984년 2월 연세대학교 전기공학  
과 석사  
1993년 2월 연세대학교 전기공학  
과 박사

1984년 1월~1987년 7월 금성계전(주) 연구소(주임  
연구원)  
1987년 7월~1993년 2월 삼성종합기술원 소재부품  
연구소(선임연구원)  
1993년 3월~1995년 2월 한국전자통신연구소 이동  
통신 기술연구단 무선제어연구실(선임연구원)  
1997년 12월~1999년 2월 Visiting Professor at  
MPRG, Virginia Tech.  
1995년 3월~현재 원광대학교 공과대학 전기전자 및  
정보공학부 부교수  
※ 관심분야: 탄성표면파 필터 설계, 디지털 신호처리,  
이동통신 및 위성통신시스템 등