

해양레저정보를 제공하기 위한 모바일 콘텐츠의 설계 및 구현

Design and Implementation of Mobile Contents to provide Marine Leisure Information

정성훈*

Seong-Hoon Jeong*

요 약

해양레저산업의 발달과 레저문화의 수요가 급증함에 따라 해양 안전 및 관련 정보를 제공하는 서비스에 대한 욕구가 증대하고 있다. 본 논문에서는 국제수로기구의 표준규격(S-57)을 만족하는 디지털화된 전자해도의 지리정보를 표현하는 ENC (Electronic Navigational Chart) 에이전트와 기상정보, 낚시정보, 뉴스 등의 다양한 부가정보를 실시간으로 제공하기 위해 해양관련정보를 수집하여 데이터베이스를 구축하는 웹 탐색 에이전트와 이를 지원하기 위한 콘텐츠 제공 서버를 개발하고, 서버로부터 전자해도 및 가공된 부가정보를 제공받아 무선 인터넷표준플랫폼인 WIPI (Wireless Internet Platform for Interoperability) 기반의 휴대 단말기 상에 표시할 수 있는 네트워크 기반의 모바일 콘텐츠를 설계하고 구현하였다. 실험 결과, 전송되는 전자해도의 이미지 압축 형식에 따른 압축률을 측정하고 요구정보 패킷의 증가량과 비용에 대한 상관관계를 분석하였다.

Abstract

As a marine leisure industry has being developed and demands for leisure culture have rapidly increased, the needs for services offering marine safety and related information are growing. Accordingly, in the study I developed the contents providing server to support this with ENC agent who presents geographical information of digitalized Electronic Nautical Chart satisfying with the standard(S-57) by International Hydrographic Organization and a web searching agent who builds a database by collecting marine-related information in order to provide a variety of realtime information such as weather, fishing and news. In addition, I designed and embodied network based mobile contents which can be presented on a WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability) based portable handset by receiving an ENC and other processed information from server. With the results produced by such experiments, I measured a compressibility corresponding to a image compression format of electronic nautical chart transmitted and analyzed the correlation between increase in packets of requested information and the cost.

Key words : ENC, ECDIS, WIPI, IHO, S-57, Marine Leisure, Mobile Contents

* 부산경상대학 (Busan Kyungsang College)

· 제1저자 (First Author) : 정성훈

· 투고일자 : 2009년 1월 22일

· 심사(수정)일자 : 2009년 1월 23일 (수정일자 : 2009년 2월 9일)

· 게재일자 : 2009년 2월 28일

I. 서 론

해양레저산업의 발달과 레저문화의 수요가 급증함에 따라 해양 안전 및 관련 정보를 제공하는 서비스에 대한 욕구가 증대되고 있으며, 해양레저 활동으로 패류채취, 낚시, 스킨스쿠버, 체험활동, 주말어장 등의 다양한 프로그램들이 활성화되고 있다.

해양레저란 통상적으로 바다에 접하여 행해지는 모든 레저 스포츠 활동을 말하며, 넓은 의미로는 해양레저 활동을 영위하기 위한 관련 교육, 시설 및 장비의 생산까지 포함한다. 해양레저는 크게 행동적인 동적 해양레저와 비행동적인 정적 해양레저로 나누어지며, 그 이용 형태에 따라 스포츠형, 친수형, 크루즈형, 낚시로 나누어 정리할 수 있다[1].

육상지리정보 서비스에 비하여 해상지리정보인 전자해도는 특정 분야에서만 이용이 되어 왔지만 해양레저 산업의 발달과 요트, 유람선, 낚싯배 등 크루즈형의 레저에서는 육상지리정보보다 해상지리정보의 요구도가 높아지는 것이 현실이다. 그러나 현재 육상지리정보의 경우 보편화되고 다양한 서비스가 가능한 반면 해상지리정보는 구현 방법과 특수성으로 인하여 매우 제한적이었다. 해양레저 문화는 해상의 다양한 정보와 더불어 해양 안전과 서비스의 연계를 위한 전자해도의 적용이 필수적이다. 최근 와이브로(WiBro) 서비스의 상용화로 컴퓨터로 즐기는 대부분의 엔터테인먼트 콘텐츠 및 인터넷 서비스는 휴대단말기로 그 영역을 옮겨가고 있다.

본 논문에서는 수요자가 지리정보 및 기상정보, 낚시정보, 뉴스 등의 각종 정보를 실시간으로 제공받을 수 있도록 해양관련정보를 수집하여 데이터베이스를 구축하는 웹 탐색 에이전트와 국제수로기구의 표준규격을 만족하는 디지털화된 전자해도의 지리정보를 표현하는 ENC 에이전트, 그리고 서버로부터 전자해도를 제공받아 이를 휴대 단말기 상에 표시할 수 있는 모바일 콘텐츠를 설계하고 구현하고자 한다.

II. 정보제공 에이전트

2-1 웹 탐색 에이전트

웹 에이전트는 로봇 에이전트, 웹 크롤러, 웹 스파이더 등으로 불리기도하며, 웹 서버를 순회하면서 수많은 정보를 수집하는 프로그램으로 웹 브라우저와 유사하며 일반적으로 통계 분석, 유지 보수, 미러링, 리소스 발견, 복합적인 사용의 용도로 쓰이고 있다 [2].

웹 탐색 에이전트는 그림1과 같이 초기화된 URL (Uniform Resource Locator) 정보를 바탕으로 HTTP (Hyper-Text Transport Protocol)상에 존재하는 웹 서버의 문서 위치를 파악하고, 수집 및 분석하여 연결된 문서들을 추출하는 방식으로 동작한다.

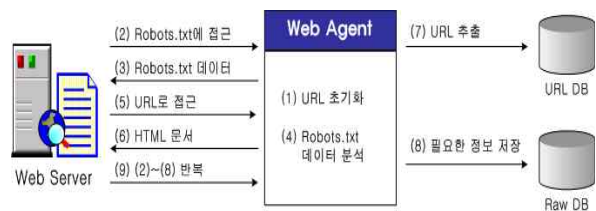


그림 1. 웹 에이전트의 동작
Fig. 1. Data flow of web agent

2-2 ENC 에이전트

해양 지리정보를 모바일 휴대장치에서 제공하기 위해서는 ENC 시스템을 구축하는 것이 필수적이다.

디지털해양지도시스템 (ECDIS: Electronic Chart Display and Information System) [3]이란 디지털 기술에 힘입어 등장한 새로운 항해장비로서 종이해도를 시각적으로 표현할 뿐 아니라 지리적 정보와 항해 정보를 종합하여 제공하는 새로운 개념의 항해 장비이다. 전자해도는 각국 수로국에서 간행한 공인 백터자료로서 점, 선, 면의 형태로 표현되는 객체를 표현하기 위한 공간정보와 속성정보로 구성된다.

전자해도에 관한 국제표준은 국제수로기구가 제정하며 표준 문서로 S-52 [4]와 S-57 [5]가 있다. 현재 우리나라는 국가지리정보시스템 (NGIS: National Geographic Information System) 사업을 통해 종이해도에 해당하는 210도엽의 전자해도를 간행하였고 디지털해양지도시스템에 사용되고 있다. 전자해도를 모바일 휴대장치에서 서비스 할 수 있도록 하는 해양공간정보 표현 기술을 개발하고 이를 통해 해양지리정보를 제공하는 것이 매우 중요하다. 활용 방안으로

구조 요청, 범죄 신고에 대응 등의 공익 서비스와 교통정보 기능의 최적 경로 계산, 교통 혼잡 정보를 제공할 수 있으며, 선박항법 및 해상교통관제, 선박감시시스템 (VMS: Vessel Monitoring System), 레저 여행정보 서비스가 가능하다. 또한, 적조 관리, 기름 유출 방지 및 연안 환경 관리가 가능해지고, 안전 항해를 지원하고 연근해 교통 관리 등에 적용할 수 있다.

III. 모바일 콘텐츠 시스템

3-1 콘텐츠 제공 서버

정보를 제공하기 위한 서버는 그림 2와 같이 구성되며, 정보 수집을 위한 웹 탐색 에이전트, 전자해도 정보의 표현과 처리를 위한 ENC 에이전트, 에이전트로부터 정보를 전달받아 위피지원단말기에 정보제공 서비스를 수행하는 콘텐츠제공서버(CPS: Contents Providing Server)로 나눌 수 있다.

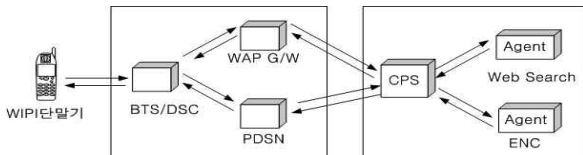


그림 2. 콘텐츠 제공 서버 시스템의 데이터 흐름도
Fig. 2. Data flow of the CPS system

콘텐츠제공서버는 ENC 에이전트와 웹 탐색 에이전트로부터 실시간 각종 정보와 전자해도 정보를 지원받아 각 이동통신사의 중계국과 WAP (Wireless Application Protocol) 게이트웨이를 통해 연결된 위피 단말기와 TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) 프로토콜 기반의 네트워크 연결을 통해 실시간으로 요청한 정보의 전송을 수행하며, 그림 3은 서비스를 제공하기 위한 전체 시스템 구성도이다.

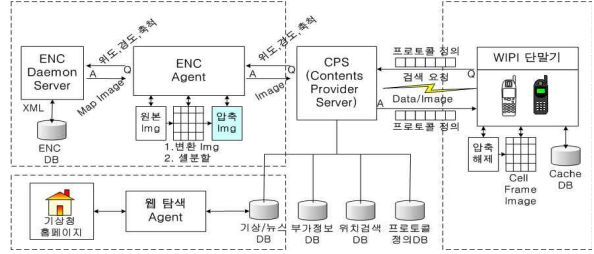


그림 3. 시스템 구성도
Fig. 3. Configuration diagram of system

웹 탐색 에이전트는 기상청 사이트 등의 관련 웹 사이트로부터 일기예보, 조석 정보, 뉴스 정보 등을 실시간으로 탐색하여 데이터베이스를 구축한다. 그림 4는 웹서버와 연동하여 특정 HTML (Hyper Text Markup Language) 문서에 접근하고 가용정보를 추출하기 위해 웹 서버에 접근하여 그 내용을 파싱하는 과정이다.

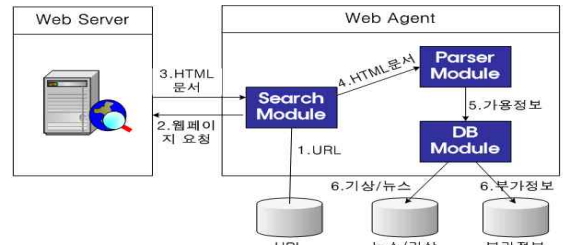


그림 4. 웹 탐색 에이전트의 동작
Fig. 4. Data flow of the web search agent

ENC 에이전트는 전자해도 정보인 S-57, S-52에 따라 해도정보를 처리하여 표현하고 요청된 해도 이미지를 생성, 변환, 분할, 저장한다. 그림 5와 같이 ENC를 제공하기 위해서는 ENC 컴포넌트를 개발하는 것과 ENC 및 부가 정보 DB를 구축하는 것이 필요하다. ENC 컴포넌트는 S-57 로딩 모듈과 S-52 Display 모듈을 포함한다.

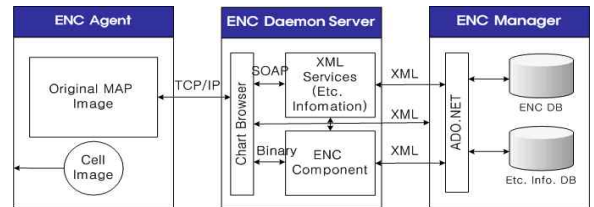


그림 5. ENC 시스템의 구성도
Fig. 5. Configuration diagram of the ENC system

ENC 에이전트의 기능 중에 ENC Daemon으로부터 생성된 비트맵 이미지를 위피 단말기에서 최적으로 표현할 수 있도록 하기 위해서는 LCD (Liquid Crystal Display) 크기를 고려한 이미지 분할과정과 이렇게 분할된 이미지를 지원 가능한 포맷으로 변환하는 작업이 필요하다. 보통 PNG (Portable Network Graphics) 포맷의 경우 GIF (Graphics Interchange Format) 포맷이 256 칼라의 색상밖에 지원하지 못하는 단점을 보완한 포맷으로 많이 사용하나 분할된 이미지를 낱개로 취급할 경우 메모리 낭비와 속도 저하가 발생한다. 따라서 이러한 이미지를 다시 하나의 이미지로 압축하는 과정이 필요한데 이때 쓰이는 포맷이 ILBM (InterLeaved Bitmap Format) 포맷이다. 아래 그림 6은 ENC 에이전트의 이미지 분할, 변환, 압축하는 과정을 도식화한 것이다.

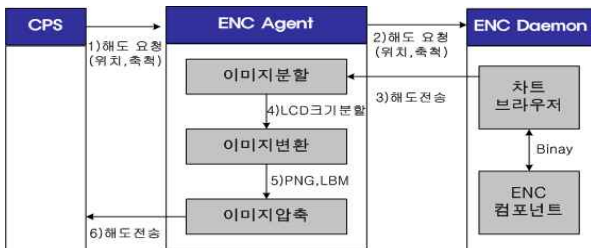


그림 6. ENC 에이전트의 동작
Fig. 6. Work flow of the ENC agent

3-2 위피 콘텐츠

위피는 각 이동통신사 별로 다른 플랫폼 규격을 통일하고자 한국 무선 인터넷 표준화 포럼에서 정부의 주도로 완성된 모바일 플랫폼 규격이다[6].

위피 콘텐츠는 위피 플랫폼을 지원하는 휴대 단말기의 임베디드 소프트웨어로써 통신사업자별로 특정한 방식에 따라 개별 사용자는 해당 콘텐츠를 다운로드한 후 단말기에 설치하고 구동한다.

위피 콘텐츠는 위피 2.0 플랫폼을 기반으로 Jlet을 사용하여 객체 지향적으로 설계하였으며, 위피 단말기 상에서 지원할 수 있는 주요 기능을 정리하면 표 1과 같다.

표 2. 콘텐츠의 서비스별 주요 기능
Table 2. Main function of the contents services

서비스	주요 기능
위치기반 정보	• 해도 서비스
	• 여행 가이드
항법/추적	• 개인 항법 (낙시, 레저)
위치기반상거래	• 위치기반의 광고서비스(낙시터, 참여행정보)
공익	• 기상 예보 (조석, 조류, 파고, 날씨, 기온 등)

아로마 위피 에뮬레이터는 모든 위피 지원 단말기에서 공용으로 사용이 가능하며 해상도 120 × 160 해상도를 기본으로 제공 하며 그림 7은 구현된 해양 레저 정보 서비스 프로그램을 실행한 모습이다.

SKT 휴대 단말기의 XCE (eXtended Computing Environment) 위피 2.0 에뮬레이터는 다양한 모델을 지원하기 위해 모델 종류를 선택할 수 있으며, 모델에 따라 LCD의 크기와 해상도가 다르기 때문에 개발할 때 고려해야할 사항이다.

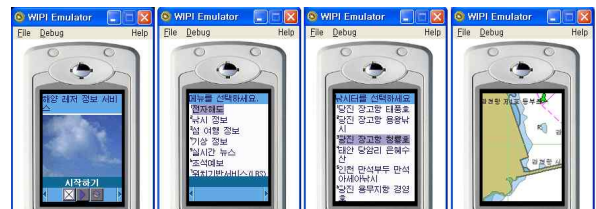


그림 7. 아로마 위피 에뮬레이터의 실행 화면
Fig. 7. The screen of AROMA WIPI emulator

IV. 실험 및 고찰

모바일 단말기에 실제 콘텐츠를 다운로드하여 설치한 후 실행한 모습은 그림 8과 같으며, 사용한 기종은 V650모델의 휴대 단말기로 480 × 640 해상도를 지원하며 256컬러 이상의 색상이 표현 가능하다. 따라서 64색상의 전자해도 이미지를 표현하는데 전혀 무리가 없었다. 이동통신사는 SKT로 개발자를 위한 콘텐츠 다운로드 웹 사이트를 운영하기 때문에 소스를 컴파일하여 압축한 JAR (Java ARchiver) 파일을 지원 웹사이트에 등록하고 해당 URL을 모바일 단말기에서 직접 접속하여 콘텐츠를 내려 받기한 후 설치한다.



그림 8. 모바일 단말기의 콘텐츠 설치 화면
Fig. 8. Install screen of mobile terminal contents

서버에는 기상정보를 탐색하는 웹 탐색 에이전트가 정기적으로 웹을 방문하여 일기예보 등을 갱신하며, 실시간 뉴스 정보를 얻기 위해 방송국 웹 사이트의 실시간 뉴스정보를 탐색하여 데이터베이스의 내용을 갱신한다. 나머지 메뉴의 정보들은 미리 오퍼레이터로부터 가공 처리된 정보를 데이터베이스로 구축하여 제공하며, 마지막으로 전자해도 부분은 ENC 에이전트가 ENC Daemon으로부터 얻어진 해도를 휴대 단말기 환경에 맞게 분할, 변환, 압축시키는 과정을 수행하고 이를 통해 얻어진 요청정보를 서버가 모바일 휴대장치에 전송하게 되며, 모바일 콘텐츠는 응답받은 정보와 전자해도 이미지들을 모바일 휴대장치의 화면에 표시하게 된다.

실험에서 사용된 전자해도 이미지는 그림 9로 ENC Daemon으로부터 얻어진 원본 이미지를 9 × 18 단위의 셀로 분할된 모습이다.

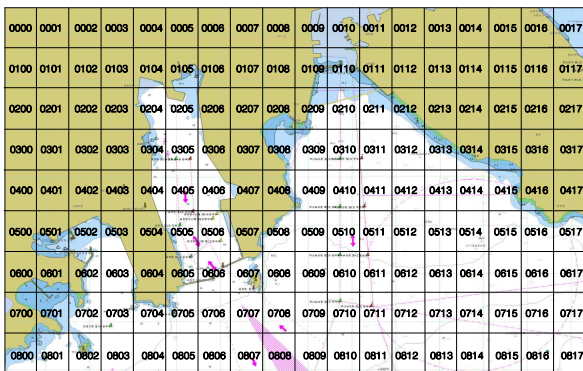


그림 9. ENC 셀 분할
Fig. 9. Partition cell of ENC

이 이미지의 크기는 위피 휴대 단말기의 표준 LCD 크기인 120 × 160 Pixels의 크기로 분할되며 요

청된 경·위도로부터 얻어진다. 실제 위피 휴대 단말기 상에 네트워크를 통하여 전송할 때 단말기의 메모리와 전송 속도의 최적화를 고려하여 셀 분할되었으며, 콘텐츠에서는 해당 휴대 단말기의 남은 메모리 공간을 기준으로 전송받은 셀 이미지를 캐싱하여 전송 트래픽을 줄여준다.

그림 10은 그림 11의 셀 이미지들을 8Bit의 BMP (Bit MaP) 형식, JPEG (Joint Photographic Experts Group) 형식, GIF 형식 그리고 PNG 형식의 이미지 형식별로 처리하였을 때 이미지의 압축률을 비교한 차트이다. BMP 형식의 경우 무압축 형식이므로 모든 이미지의 크기가 동일 규격인 것처럼 크기 또한 20,278 Bytes 용량으로 일정한 것을 알 수 있다.

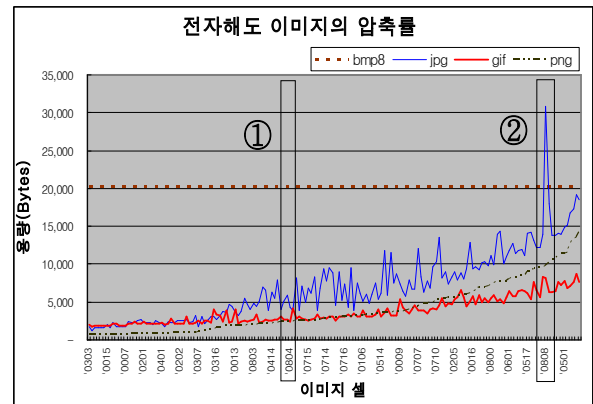


그림 10 전자해도 이미지의 압축률
Fig. 10 Compression ratio of ENC

그림 10의 ①번을 기준으로 용량이 적을 경우 PNG 형식의 압축률이 좋지만, 용량이 많을 경우 GIF 형식의 압축률이 더 우수함을 알 수 있다. 최근 JPG 형식이 많이 사용되고 있지만 메모리 용량에 영향을 많이 받는 휴대 단말기의 특성상 압축률과 해상도면에서 다른 형식에 비하여 현저히 떨어진다는 것을 발견할 수 있었다. 특히, ②번의 경우처럼 이미지의 특성에 따라 JPG 형식은 압축률이 매우 떨어지는 불안정한 모습을 보여주고 있다.

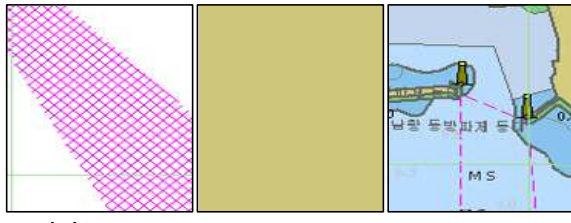


그림 11. 셀 이미지
Fig. 11. Cell images

본 실험에서는 그림 11과 같이 이미지 형식별 특성 중에 특정한 이미지 형식에 영향을 많이 받는 3장의 이미지 셀에 대하여 비교 분석하였으며, 그 결과는 표 2와 같다.

그림 11 (a) '0808은 단순한 색상에 반복되는 격자 모양의 무늬임에도 불구하고 표 2와 같이 JPG 형식의 경우 무압축 BMP 형식의 20,278 Bytes 크기보다 훨씬 큰 30,897 Bytes로 압축 이상의 현상을 보였다.

그림 11 (b) '0300은 단일 색상의 이미지로 무압축 BMP 형식을 제외한다면 모든 형식에서 매우 압축률이 좋았으며, PNG의 경우 확연한 차이를 보이며 압축이 우수함을 알 수 있었다.

그림 11 (c) '0110은 전자해도의 가장 대표적인 이미지 구조로 표 2에서 보는바와 같이 모든 형식에서 압축률이 높지 않음을 알 수 있다.

표 11. 셀 이미지의 특성 비교

Table 11. Compare characteristic of cell images

FILES	BMP	JPG	GIF	PNG
'0808	20,278	30,897	8,202	9,769
'0300	20,278	1,172	1,794	639
'0110	20,278	19,195	8,736	13,528

그림 12의 차트는 표 2의 셀 이미지의 특성을 비교한 것이다. 무압축인 BMP 형식을 기준으로 JPG 형식의 경우 이미지 압축 비율의 격차가 매우 크고 불안정하며 GIF 형식의 경우 가장 안정적인 압축비를 보여주고 있다. 그러나 GIF 형식은 256 이하의 색상을 지원하고 PNG는 24bit 고해상도의 색상을 지원할 수 있으므로 ENC 이미지가 아니라면 PNG 형식이 고해상도 대비 이미지 압축률이 가장 뛰어남을 알 수 있다.

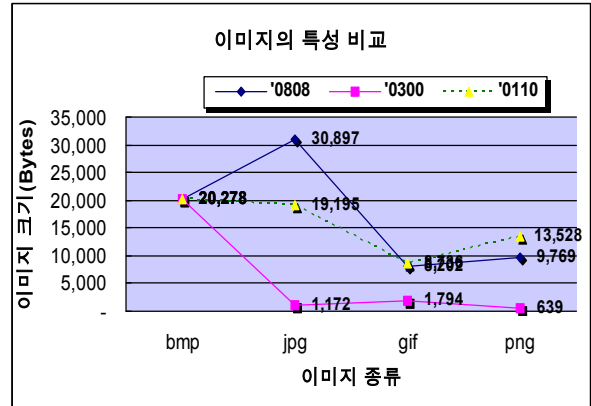


그림 12. 셀 이미지의 특성 비교

Fig. 12. Compare characteristic of cell images

표 3의 통계에서 보는 바와 같이 본 논문에서 이용한 이미지는 전자해도 이미지로 64가지 색상만 사용하기 때문에 GIF 형식이 18.6% 크기의 압축비로 BMP 형식 100%, JPG 형식 34.7%, PNG 형식 19.7% 보다 우수한 것으로 나타났다.

표 12. 셀 이미지 형식의 비교

Table 12. Cell images compare format table

구 분	BMP	JPG	GIF	PNG
합 계	3,285,036	1,141,361	610,703	647,243
백분율	100.0%	34.7%	18.6%	19.7%

위의 결과는 다양한 모델의 휴대 단말기 특성상 메모리의 크기나 LCD 화면의 해상도, 화면의 크기, 가로 폭과 세로 폭의 비율 등의 여러 가지 차이점으로 인해 실제 표현되는 내용이 달라질 수 있다.

전자해도는 Daemon Server에서 생성될 때는 벡터 이미지로 처리되나 콘텐츠 제공서버와 ENC 에이전트에서 주고받는 데이터 패킷은 비트맵 이미지이므로 이미지의 크기는 통신 속도와 통신 데이터양, 휴대단말기의 공용메모리에서 재사용되기 위한 캐싱 기법을 위해서도 충분히 고려되어야 한다.

위피 플랫폼에서는 이미지를 제공하기 위한 형식으로 BMP, JPG, GIF, PNG 등을 다양하게 지원하고 있으므로 생성된 지도의 이미지가 모바일 콘텐츠에서 최적으로 표현되기 위해서는 이미지의 형식별 압축률의 비교를 통하여 전체 이미지에 대한 각 셀의 특성을 분석하여 최적화시켜야한다.

분석 결과, BMP 형식은 무압축이기 때문에 처리

속도가 빠른 반면 용량이 커지는 문제점이 있었으며, JPG의 경우 손실압축비가 적용되면 화질에 손상이 생겨 깨끗하지 못한 점과 전자해도 이미지의 특성상 압축비가 고르지 못한 현상이 생기고 경우에 따라서는 무압축 형식인 BMP보다도 커지는 현상이 발생하기도 하였다. 가장 보편적으로 많이 사용되는 GIF 형식과 PNG 형식이 압축비가 우수하였으며, 전자해도 이미지의 표현 색상은 6비트로 8비트를 지원하는 GIF 형식과 24비트의 고해상도를 지원하는 PNG 형식 중에 GIF 형식이 전체 압축비가 가장 우수하였다. 특이할만한 점은 약 55%정도를 차지하는 단순 구도의 이미지들이 PNG 형식에서 우수한 결과를 보였으며 45%정도의 복잡 구도 특성을 지닌 이미지들은 오히려 GIF 형식이 압축비가 뛰어났다.

따라서 단순이미지와 복합이미지를 GIF 형식과 PNG 형식으로 각각 달리하여 관리한다면 전체 용량을 더 줄일 수 있을 것이다. 하지만 이미지 관리 측면에서 이미지의 구분을 위한 관리 테이블을 생성하고 처리하기 위한 알고리즘을 도입해야 하는 등의 문제가 있고, 용량 면에서 그 편차가 크기 않음을 감안하여 GIF 형식으로 이미지를 압축하는 것이 개발의 부담을 줄일 수 있다.

현재 모바일 콘텐츠의 사용료가 패킷 단위로 산정되고 있어 요금이 과다하게 발생할 수 있다는 단점이 있다. 요구정보 패킷의 증가량과 비용에 대한 상관관계를 알아보기 위해서 현재 무선 인터넷 요금제를 살펴볼 때 아직까지는 보편화된 육상의 인터넷 사용료에 비하여 고비용이며, 와이브로의 상용화로 인하여 더욱 저렴해지길 기대하고 있다. 따라서 절충형으로 제시되고 있는 네트워크 기반의 ENC 데이터 파일 중에 요구되는 특정 데이터만 휴대 단말기에 전송하여 위피 콘텐츠 자체에서 벡터 이미지 객체를 생성하고 표현해주는 방식 또한 효율적일 수 있다. 실제 전자해도 데이터는 크기만 하더라도 국내 맵 기준 300 Mbytes 이상의 대용량으로 콘텐츠 자체에 포함할 경우 이를 통째로 다운로드하여 사용한다는 것은 거의 불가능하며, 외부의 주변장치를 사용하여 입력하거나 PC와 연결하여 데이터를 받을 수밖에 없다. 그래서 단독형의 모바일 콘텐츠를 생성한다는 것은 현재 출시되고 있는 휴대단말기의 메모리 크기를 고려할

때 적합하지 않으며 가까운 미래에 대용량의 메모리를 보유한 고성능 휴대단말기의 생산이 가능해진다면 이러한 방법의 모바일 콘텐츠 개발이 가능해질 것이다.

V. 결 론

본 논문에서는 해양레저 정보 및 지리정보 서비스를 위한 네트워크 기반의 위피 콘텐츠를 개발하였다. 전자해도의 제공을 서버 측에서 담당 하도록 하여 복잡한 연산과 빠른 속도를 요구하는 지도의 표현을 담당하고 생성된 비트맵 이미지를 최적화하여 휴대 단말기에 제공함으로써 휴대 단말기의 다양한 성능을 만족할 수 있도록 하였다.

이미지의 압축 형식에 따른 이점으로 BMP 형식은 전송 트래픽의 양이 크지만 위피 휴대 단말기의 메모리에서 별도의 압축해제 과정을 수행하지 않음으로 속도가 빨랐으며, JPG 형식의 경우 인터넷의 웹브라우저 등에 널리 통용되는 장점이 있지만 전자해도의 특정 이미지에서 비정상적으로 용량이 커지는 이상 현상이 발생하여 적합하지 않았으며, PNG 형식은 이미지 압축률도 우수했으며 고해상도의 이미지를 처리할 수 있는 것이 장점이었다. GIF 형식은 해상도가 8비트로 6비트인 전자해도의 화질을 충분히 표현할 수 있었으며 압축용량 또한 비교된 형식 중에 가장 우수하다는 것을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

- [1] 반석호, "국내 해양레저와 레저선박 산업의 현황 및 전망", *대한조선학회지 제39권 제1호*, pp.36~44, 2003.
- [2] 김동범, "웹 로봇 에이전트의 효율적인 인터넷 정보검색", *한국정보과학회 학술발표논문집 29(2)*, pp.574~576, 2002.
- [3] IHO, "IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic data Edition 3.0", Special Publication No.57, 1996.

- [4] IHO, "Specification for Chart Content and Display Aspects of ECDIS", Special Publication No.52, 1996.
 [5] IMO, "IMO Performance Standard for ECDIS", 1995.
 [6] WIPI Forum, <http://wipi.or.kr>

정 성 훈 (鄭聖勳)



2002년 2월 : 동명정보대학교 컴퓨터 공학과(공학사)

2004년 2월 : 한국해양대학교 전자통신공학과(공학석사)

2007년 2월 : 한국해양대학교 전자통신공학과(공학박사)

2003년 3월~현재 : 부산경상대학 멀티미디어컴퓨터과 겸임교수

관심분야 : e-Navigation, ENC, 네트워크, 임베디드 시스템, 모바일 콘텐츠, e-러닝