

---

# 모바일 기기에서의 전자해도 표출을 위한 디스플레이 모듈의 개선

임용민\* · 박근홍 · 박대원 · 박수현

\*동서대학교 대학원 유비쿼터스 IT학과

## Improvements of ENC display module on mobile devices

Yong-min Lim\* · Geun-hong Park · Dae-won Park · Suhyun Park

\*Dept. of Ubiquitous IT, Dongseo University Graduate School

E-mail : nargz88@gmail.com

### 요 약

해양 분야에서는 선박의 안전 항해를 지원하기 위해 데스크톱 기반의 전자해도 시스템 및 전자해도 기반 서비스가 활용되고 있다. 모바일 기기 기반의 해양 정보서비스의 요구가 증가함에 따라, 해양 정보서비스의 기반이 되는 전자해도 시스템이 모바일 기기에 적용될 필요가 있다. 모바일 기기의 프로세스 관리, 메모리 관리 등 시스템 운용 환경 및 방식은 데스크톱 기기와는 다르므로, 데스크톱 환경 기반의 전자해도 시스템을 모바일 기기로 직접적인 적용이 어렵다. 본 논문에서는 안드로이드 기반의 모바일 기기의 특성을 분석하고, 이를 바탕으로 데스크톱 기반의 전자해도 시스템을 안드로이드 기반의 모바일 기기 특성을 고려하여 디스플레이 모듈을 개선하여 적용하였다.

### ABSTRACT

In the maritime field, desktop-based ENC systems and services have been used for supporting the safe navigation of ship. However, with increasing level of needs for mobile device-based marine information service, ENC systems that provides basis for maritime service needs to be ported to mobile device. It is difficult to directly port desktop ENC system to the mobile devices, because the system operating environment and methods such as process management and memory management of the mobile devices are different from the desktop. In this paper, we analyze the characteristics of the Android-based mobile devices. Based on this, during porting process of desktop-based ENC system to android system, we modified and improved the display module with the characteristics of Android-based mobile devices in mind.

### 키워드

ENC, Electronic Chart System, ENC Potrayal, ENC-based Service, Android

### 1. 서 론

선박의 규모가 커지고 해상 교통량이 증가함에 따라, 해상 활동에서는 항상 안전에 주의를 기울여야 한다. 그래서 해상에서의 선박의 안전한 항해를 위해 ECDIS, AIS, 레이더 등 여러 가지 항행 지원 시스템 및 장치를 활용한다. 선박의 항행 지원 시스템은 전자해도를 기반으로 선박의 운항 경로, 다른 선박의 위치, 이동 방향 등의 정보를 제공한다.

통계에 따르면 선박 사고의 많은 부분은 소형 선박에 의한 사고가 대부분 차지한다. 대형 선박은 ECDIS와 같은 장비의 의무 장착과 레이더, AIS 등 여러 가지 장치 및 시스템을 탑재하여 선박 사고에 대비하고 있다. 그러나 어선, 요트와 같은 소형 선박은 고가의 항행지원 장치 및 시스템을 탑재하기가 어려워 사고 위험에 노출되어 있다. 그래서 최근에는 모바일 기기를 기반으로 한 전자해도 시스템의 활용 요구가 증가하고 있다.

그러나 모바일 기기는 이동 환경에서의 활용에 초점이 맞추어져 프로세스의 관리, 메모리 관리 등 프로그램의 운용이 데스크톱 환경과는 다르다. 따라서 데스크톱 기반의 전자해도 시스템을 모바일 기기로 직접적으로 적용하기 쉽지 않다.

따라서 본 논문에서는 데스크톱 기반의 전자해도 시스템을 안드로이드 기반의 모바일 기기에 적용하기 위한 특성 분석과 이를 바탕으로 한 안드로이드 기반 전자해도 디스플레이 모듈을 제시한다. 안드로이드 기반 모바일 기기에서의 전자해도 디스플레이를 위해 데스크톱 기반의 기존 전자해도 시스템의 특성을 안드로이드 기반 모바일 기기 관점에서 분석하였다.[1] 그리고 개선 요소를 해결하여 안드로이드 기반 전자해도 디스플레이 모듈을 제안한다.

## II. 전자해도 디스플레이의 개요

전자해도란 전자해도 표시 시스템(ECDIS)에서 사용하기 위해 종이해도 상에 나타나는 해안선, 등심선, 수심, 항로표지(등대, 등부표), 위험물, 항로 등 선박의 항해와 관련된 모든 해도 정보를 국제수로기구(IHO)의 표준규격에 따라 제작된 디지털해도를 말한다.[2]

IHO는 수로 분야에서 ENC이외 심해 지형 데이터를 s-57 표준을 바탕으로 표현하는 데이터 규격을 정하고자 하였으나, S-57은 전반적으로 데이터를 모두 표현할 수 있는 데이터 모델이 아니다.[3] 기존 S-57 표준의 데이터 모델로는 심해 지형 데이터를 표현할 수 없어 데이터 모델을 확장해야하여 S-57 표준의 갱신을 추진하였으며 S-57 표준 업데이트 추진 과정에서 수로 데이터 뿐만 아니라 다른 분야의 지리 데이터를 쉽게 활용할 수 있도록 공간지리 국제표준을 수용하였다.

그로 인해 차세대 버전인 S-100을 개발을 목표로 하였으며 이 구조는 어떠한 데이터의 요구가 있을 경우 수용할 수 있는 구조이다.[4] 현재는 디스플레이를 위한 s-101 표준의 데이터 구성요소 및 데이터구조는 정의되었으나 표출 방법은 현재 논의 중인 상황이다.[5]

## III. 모바일 기반의 전자해도 디스플레이

### 3.1 데스크톱 환경과 모바일 환경에서의 전자해도 디스플레이 비교

본 연구에 앞서 데스크톱 기반의 전자해도 시스템을 구조 변경 없이 안드로이드 기반으로 변환하여 속도를 비교 분석하였다.

데스크톱과 안드로이드가 같은 구조로 표현될 경우 화면 표출과 데이터를 읽는 부분 모두에서 많은 속도 차이를 보인다. 그대로 변환된 안드로이드 기반 디스플레이의 경우 지도 표출 시

메모리의 부족으로 인해 GC(Garbage Collection)가 실행된다. GC의 실행은 현재 스레드를 제외한 나머지 스레드들의 작업을 멈추게 하고 GC의 작업이 완료된 후에 중단된 작업을 다시 시작한다.

이 경우 중단된 작업을 다시 실행하는데 많은 시간이 소비된다. 해도는 데이터의 로딩이 셀 단위로 이루어지고 있고, 각 셀의 수천 개의 오브젝트로 이루어져 있다. 안드로이드에서의 경우 이 오브젝트들의 검색 속도를 보다 높여줘야 한다.

데스크톱 기반의 ENC 구조에서는 모든 데이터를 읽어 한 번에 지도를 표출하게 된다. 덧붙여 말해 사용자의 요구와 관계없이 모든 데이터를 그리고 일부분만을 보여주는 방식이다. 데스크톱 기반의 경우 사양이 높아 문제가 되지 않는다. 그러나 안드로이드의 경우에는 메모리 부족으로 인해 엄청난 속도 저하가 발생한다. 그래서 본 연구에서는 메모리 사용을 최소화하여 사용자의 요구에 따라 부분 데이터만 읽어 제공하는 방식을 제안한다.

### 3.2 모바일 환경의 전자해도 디스플레이를 위한 개선방향

본 연구에서는 메모리 사용을 최소화하기 위해 모든 데이터에서 키로 구성될 수 있는 데이터를 추출 하였다. 그리고 이를 해시 맵의 형태로 제공함으로 오브젝트들의 정보 검색 속도를 개선하였다.

그리고 BoundingRect, CellRecordObject 정보를 기존 구조에 추가하여 사용자 지정 위치 범위 내의 정보만을 표출할 수 있도록 하였다. 사용자 디바이스의 dpi와 화면의 크기를 이용해 위도, 경도에 따른 정보를 계산하여 표출하고자 하는 지도의 Boundary 데이터만 읽어와 사용자에게 제공하게 된다.

Boundary의 경우 화면의 좌측 위, 좌측 아래, 우측 위, 우측 아래 4개의 데이터를 이용해 실제 위경도 좌표를 화면좌표로 변환해 Boundary 영역을 체크하게 된다.

기존 구조로 구현하였을 경우 데스크톱 기반과 안드로이드 기반의 지도 표출 시간은 10초 이상의 시간 차이를 보였다. 하지만 개선 후 데스크톱 기반과 안드로이드 기반의 지도 표출 시간은 0.2~0.3초 시간 차이만을 보였다.

## IV. 결 론

안드로이드 기반의 전자해도 시스템을 이용해 부산항을 기준으로 테스트를 하였다. 그리고 실제 AIS 정보와 Radar 정보를 제공받아 안드로이드 기반의 전자해도를 통해 표출해보았다. 그 결과 통신의 제약이 없을 경우 실시간으로 정보를 확인 가능하며 이로 인해 소형어선에서의 e-navigation 활용 가능성을 확인할 수 있었다.

추후에는 IHO의 교환 표준 관리 및 응용 개발

워킹 그룹(TSMAD; Transfer Standard Maintenance and Applications Development Working Group)을 중심으로 심해지형 데이터를 위한 S-101, S-102 표준의 개발에 맞춰 ENC 구조 및 데이터를 개선해 나갈 것이다. 그리고 SENC 엔진과 전자해도 디스플레이 모듈의 개선 기법을 연구함으로써 속도를 좀 더 개선할 예정이다.

### Acknowledgement

본 연구는 산업통상자원부 및 한국산업기술평가관리원의 산업융합원천기술개발사업(정보통신)[10041790, 국제 해양 GIS 표준기술 기반 차세대 항행 정보지원 시스템 기술 개발]과 2013년도 Brain Busan 21사업의 일환으로 수행하였음.

### 참고문헌

- [1] Geun-Hong Park, Dae-won Park, Su-hyun Park, Design and Implementation of Display Module for Electronic Navigational Chart Data, ICITS, 2014
- [2] Korea Hydrographic and Oceanographic Administration
- [3] IHO S-57 Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, 2000, [www.iho.int](http://www.iho.int)
- [4] IHO S-100 Universal hydrographic data model Edition 4.3, January 2008, [www.iho.int](http://www.iho.int)
- [5] IHO S-101 ENC Product Specification