

# IVEF를 통한 VTS 데이터 활용에 대한 연구

† 김 주영 · 최 중용 · 이 병길

† 한국전자통신연구원 융합보안연구실

**요 약** : IVEF(Inter-system VTS Exchange Format)은 VTS(Vessel Traffic System)간에 데이터를 교환하기 위해 설계된 프로토콜이다. IVEF는 VTS간의 데이터 교환을 위한 표준 포맷으로 향후 구축될 VTS 시스템에 반드시 적용되어야 하는 기술이다. IVEF에는 선박에 현재위치, 선명, NMSI 등 여러 정보들이 포함되어 있어 다양한 형태로 활용가능하다.

이에 본 논문에서는 IVEF를 이용하여 다양한 플랫폼에서 활용할 수 있는지 확인해 보고, 특히 안드로이드 단말기에서 IVEF 포맷을 활용할 수 있는 방안에 대해서 제안해 보고자 한다.

**핵심용어** : VTS, IVEF, 해상교통관제

### 배경 및 목적

- 배경**
  - 최근 IALA(The International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, 국제항로표지협회)는 VTS간 데이터 교환을 위한 표준 프로토콜로 IVEF(Inter VTS Exchange Format)을 선정
  - IVEF 프로토콜이 표준화가 됨에 따라 향후 VTS 시스템에 IVEF 관련 기능들이 탑재될 예정
  - IVEF 프로토콜은 XML 형태로 제공되기 때문에 다양한 형태로 활용이 가능
- 목적**
  - IVEF 프로토콜 분석을 통해 IVEF 기능들을 확인 하고, 이를 활용 하여 다양한 형태로 IVEF 프로토콜을 활용 할 수 있는 방안을 연구

### 관련 연구

- 관련 연구**
  - 기존에는 선박에서 관제센터로 전송되던 단방향 정보제공.
  - IVEF 를 이용하면 선박과 관제센터간에 양방향 정보 제공
  - 선박의 상태, 주변 해역 상황, 선박의 실시간 위치 정보 등 다양한 정보 교환이 가능 해짐

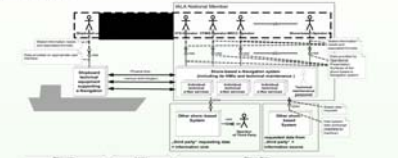


그림 2. IVEF 데이터 모델

### 관련 연구

- 관련 연구**
  - 2008년 IALA-AISM의 e-Navigation Working Group 에서 개발을 시작
  - XML 기반으로 작성되어 하드웨어 플랫폼에 상관 없이 사용가능하며 수정도 편리함
  - 현재 Open IVEF 사이트를 통해 GPL(General Public License, 일반 공중 사용 허가서)를 통해, JAVA, Objective C, C++, QT 등 다양한 형태의 SDK(Software Development Kit) 를 제공함.
  - GPL 라이선스를 따르기 때문에 SDK의 소스 수정시 소스를 반드시 공개해야 하며, 수정된 SDK도 GPL 라이선스를 반드시 적용해야 함.
  - 따라서 국내 상황에 맞게 IVEF를 적용하기 위해서는 별도의 SDK를 구현하는 것이 필요함

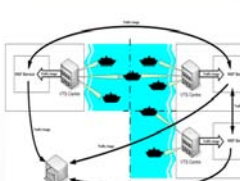


그림 1. IVEF 서비스 개요

### IVEF(Inter VTS Exchange Format)

- IVEF 구조**
  - IVEF는 User 가 IVEF 서비스 서버에 접속해서 사용하는 구조로 게이 트웨이 서비스 형태로 제공(Gateway Service)
  - XML 기반으로 XSD(XML Schema Diagram) 로 구성

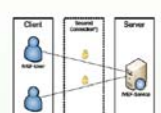


그림 3. IVEF 서버/ 클라이언트 구조




그림 4. IVEF 구조

## IVEF(Inter VTS Exchange Format)

- IVEF 구조
  - 총 9 개로 구성된 프로토콜
  - IVEF는 Control Information Messages 와 Real Time Message 로 나누어짐
  - 표. 1과 같이 Control Information Message는 클라이언트의 식별과 데이터 요청 및 응답에 관련된 Message
  - Real Time Message는 선박의 궤적, 위치, 운항정보들이 포함됨

Messages	Description
Control Information Message	
Login	IVEF 사용자 식별을 위한 Login 정보
Login Response	로그인 정보에 대한 응답
Log Out	IVEF 서비스 로그아웃
Ping	서비스 상태 확인 메시지
Pong	서비스 상태 확인 응답 메시지
Service Request	서비스 요청 메시지
Service Request Response	서비스 요청 응답 메시지
Service Status	서비스의 상태메시지
Real Time Message	
Object Data	선박의 궤적, 위치, 상태등의 정보

표 1. 인터페이스 메시지

## 모바일용 IVEF 단말 프로그램

- 개요
  - ObjectData.xml 의 데이터 일부를 추출
  - 모바일 단말기에서 선박데이터를 실시간으로 전시하는 프로그램 구현
  - Google Map에 Marker를 도시하고 Marker를 클릭하면 선박정보가 등신말 형식으로 출력
- 구현
  - 개발 환경
    - 안드로이드 4.3
    - Eclipse Juno
    - Google Map API
    - 갤럭시 노트 10.1

## IVEF(Inter VTS Exchange Format)

- IVEF SDK
  - IVEF SDK는 국제적으로 해양 관련 분야 회사들이 모여서 만든 ALA-AISM 의 e-Navigation Working Group 이 주도해서 개발
  - Open Source 형태의 프로젝트로 GPL 라이선스를 따름
  - 2013년 1월 16일 1.0.3 버전이 릴리즈 되어 있는 상태
  - Java, C++, php, objective C 등 지원함

그림 5. IVEF SDK 구성

## 모바일용 IVEF 단말 프로그램

- 모바일 단말에서 IVEF 데이터 전시
  - IVEF 데이터를 Parsing 하기 위해서는 앞서 설명한 OpenIVEF SDK가 필요
  - OpenIVEF SDK는 GPL 라이선스를 따르기 때문에 OpenIVEF SDK를 사용한 어플리케이션 상용화시에 소스공개의 의무가 있기 때문에 자체 SDK 개발
  - 기존의 SAX 방식의 Parser 형식에서 DOM 형식의 파서로 변경
  - DOM 파서는 전체 IVEF 포맷을 검색하는데 적합하나 속도 측면에서는 SAX 보다 성능이 떨어 짐

	SAX Parser	DOM Parser
장점	DOM에 비해 빠른 속	읽히는 요소 정보에 바로 접근이 가능
단점	문서에 읽의 접근 불가	메모리 사용이 많음
점	내용 수정 불가	속도가 SAX 비해 느림

표 2. Parser 비교

## IVEF(Inter VTS Exchange Format)

- Object Data Message
  - Object Data Message를 정의하는 ObjectData.xml 파일에는 Track Data, Vessel Data, Voyage Data, Tagged Item 의 4가지 Element가 정의되어 있음
  - 각각의 Element에는 선박의 위치 정보, 상태정보, 항해 정보, 데이터 교환을 위한 key 정보들이 포함되어 있음.
  - 따라서 Object Data Message에는 선박에 대한 전반적인 정보가 담겨 있음
  - XML 형태인 Object Data Message를 활용하면 VTS 시스템 뿐만 아니라 다양한 기기에 선박데이터를 전시할 수 있음

## 모바일용 IVEF 단말 프로그램

- ObjectData 생성
  - 평택항 VTS 센터에서 1시간 분량의 AIS RAW 데이터를 레코딩
  - 레코딩 한 AIS RAW 데이터를 AIS parser를 이용하여 AIS 데이터를 얻음
  - AIS 데이터를 30초 단위로 끊어 ObjectData Messages 형태로 변환하는 프로그램 구현
  - 선박의 위치, MMSI(Maritime Mobile Service Identity), 방향, 속도 등의 데이터를 ObjectData.xml 형태로 변환

그림 6. AIS Data Parsing

### 모바일용 IVEF 단말 프로그램

- 모바일 단말에서 IVEF 데이터 전시
  - IVEF를 전송해주는 서버와 안드로이드 클라이언트 앱으로 구성
  - 서버앱은 ObjectData.xml 30초 단위로 클라이언트로 전송
  - 클라이언트는 내려 받은 ObjectData를 Parser를 통해 파싱
  - 파싱한 데이터를 Google MAP API로 도시

그림 7. 모바일용 IVEF 단말 프로그램 구조

### 참고 문헌

- [1] IALA Recommendation V-145 on the Inter-VTS Exchange Format(IVEF) Service, Jun. 2011.
- [2] OpenIVEF "www.openivf.org"
- [3] VTS를 위한 상황별 위험도 및 IVEF 연구보고서, 제주대학교
- [4] 이병길, 한종욱, 조현숙, 박남제(2012), "안전한 e-Navigation을 위한 해상교통관제 시스템의 정보교환 보안구조 설계", 한국항해항만학회지 36권 제1호, pp. 1-7

### 모바일용 IVEF 단말 프로그램

- 구현 화면

그림 8. 구현 화면

### 결론

- 속도에 따라 벡터 성분 표시
- 선박 마커 클릭시 선박 정보 출력
- 도선사나 선박회사에서 선박식별시 유용하게 활용 할 수 있음
- AIS 데이터를 통해 IVEF를 생성하는 것에 대한 오차를 보정 하기 위해 융합 표적 데이터를 IVEF 형태로 변환하는 것이 필요
- 향후 VTS 데이터를 Open API 형태로 개방하면 다양하게 활용 할 수 있음