
한국형 e-Navigation 운영센터의 서비스 통합을 위한 DDS 미들웨어 분석

장원석* · 김범준* · 강문석*

*한화시스템 해양연구소

Analysis of the Communication Middleware for Service Integration of Korean e-Navigation Operation Center

Wonseok Jang* · Beomjun Kim* · Moonseog Kang*

*Naval R&D Center, Hanwha Systems

E-mail : cws0714@hanwha.com

요 약

한국형 e-Navigation은 해양사고를 줄이기 위해서 도입하고 있는 체계로, 선박 운항기술에 정보통신 기술을 융합하고 있다. 해양사고를 줄이기 위해 한국형 e-Navigation은 “사고취약선박 모니터링”, “사고취약선박 선내지원 모니터링”, “최적안전항로 지원”, “소형선박용 전자해도 스트리밍”, “도선 및 예선 지원”, “해양 안전정보 제공”과 같은 서비스를 제공한다. 각 서비스는 기능단위로 분리된 별도의 시스템이며, 전체가 통합되어 한국형 e-Navigation을 구성하게 된다. 각 서비스를 유기적으로 연결하고 원활한 데이터 통신이 가능토록 하기 위해 데이터 미들웨어를 도입하고 있으며, 그중 효과적이라 판단되고 있는 것은 DDS(Data Distribution Service)이다. 이에 본 논문에서는 한국형 e-Navigation에 적용하기 위해서 DDS 미들웨어가 필수적으로 제공해야 하는 기능 및 특징을 분석하였다.

ABSTRACT

Korean e-Navigation is a system that introduced to reduce maritime accidents. In order to reduce marine accidents, Korean e-Navigation provides the following services-“Vulnerable Vessel Monitoring”, “Vulnerable Vessel support & monitoring”, “Optimal safety route”, “ENC Streaming for Small Vessel”, “Tug & Barge Support”, “Maritime Safety Information Providing”. Each Service is a system separated into functional units and integrated into Korean e-Navigation. Korean e-Navigation is introducing data middleware to integrate each service and the DDS(Data Distribution Service) is judged to be effective. Thus, this paper analyzed the characteristics of DDS middleware types suitable for each service of e-Navigation.

키워드

e-Navigation, DDS, Data distribution service

1. 서 론

해마다 증가하고 있는 해양사고는 육상의 사고와 달리 발생할 경우 대처가 쉽지 않고 인명 사고를 동반하기 쉽다. 최근인 2016년 발생한 해양

사고는 2,549건이며, 이중 70%가 어선과 같은 소형선박에서 발생하고 있다. 이러한 해양사고를 적극적으로 예방하여 발생 가능성을 저감시키고, 발생한 사고에 대해서 빠르게 대응할 수 있도록 국제해사기구(IMO, International Maritime

Organization)에서는 새로운 해양안전체계의 개발을 수행하고 있으며, 이를 e-Navigation이라 명명하였다.[1]

한국에서는 국제해사기구의 e-Navigation 개발에 참여하면서 해당 시스템을 한국에 도입하여, 한국실정에 맞는 자체 시스템으로 개발하고 있다. 한국형 e-Navigation 시스템은 “사고취약선박 모니터링”, “사고취약선박 선내지원 모니터링”, “최적안전항로 지원”, “소형선박용 전자해도 스트리밍”, “도선 및 예선 지원”, “해양 안전정보 제공”과 같은 해양 안전을 위한 서비스를 제공하게 된다.[2][3] 각 서비스는 소프트웨어로 개발되어 e-Navigation 운영센터 내에 설치되게 되는데, 이러한 다양한 서비스를 유기적으로 연계하고 데이터를 신속하게 송수신하기 위해서는 데이터 전송 미들웨어가 필수적이다. 한국형 e-Navigation 시스템은 DDS(Data Distribution Service)를 데이터 전송 미들웨어로 선정, 적용해야 한다. 따라서 본 논문에서는 한국형 e-Navigation에 적용할 때 고려되어야 하는 DDS 미들웨어의 기능 및 특징을 분석하고, 이를 기반으로 향후 DDS 미들웨어를 선정할 때 필요한 기준을 제시하였다.

II. DDS(Data Distribution Service)

DDS는 OMG(Object Management Group)의 데이터 미들웨어 표준으로 Publish-Subscribe 구조를 통해 장치와 장치 사이의 데이터 전송을 수행한다. DDS는 기본적으로 확장성, 실시간성, 고성능, 상호운용성을 지원한다.[4] 이러한 특징으로 인해 다양한 시스템 또는 서비스가 통합되는 환경에서 사용하기에 적합하다.



그림 1. DDS 개념도[5]

III. 한국형 e-Navigation 시스템의 DDS요구사항 분석

다양한 DDS 데이터 미들웨어 제품군이 존재하지만, 한국형 e-Navigation 운영시스템에 적용되기 위해서는 다음과 같은 요구조건을 만족시켜야 한다.

1. 높은 처리속도

한국형 e-Navigation 운영시스템은 초당 500건 이상의 데이터 메시지가 발생할 것으로 예상되며 메시지의 크기는 수 Byte에서 수 Megabyte까지 다양할 수 있다. 따라서 이와 같은 다량, 고용량의 데이터 메시지를 처리하기 위해서는 높은 성능의 데이터 메시지 전송 및 처리 능력을 제공해야 한다.

2. 다양한 개발 언어의 지원

한국형 e-Navigation 운영 시스템을 구성하는 서비스 소프트웨어는 C++, Java, Delphi 등 다수의 개발언어, 도구를 사용하여 개발된다. 따라서 DDS 미들웨어는 위와 같은 개발언어에서 모두 사용할 수 있어야 한다.

3. 추후 확장성을 고려한 낮은 오버헤드

한국형 e-Navigation 운영시스템은 현재 연구 개발 단계로, 추후에는 기능이 추가되고 확장, 고도화 될 가능성이 높다. 이런 환경 하에서 DDS 미들웨어가 차지하는 오버헤드가 크면 확장성에 영향을 끼칠 수 밖에 없다.

4. 높은 데이터 무결성

한국형 e-Navigation 운영 시스템의 각 서비스가 주고받은 데이터는 동작 제어부터 데이터 전달까지 동작 전반에 걸쳐있다. 따라서 데이터 메시지 하나하나의 무결성, 신뢰성이 중요하므로 DDS 미들웨어는 이를 보장해야 한다.

IV. 대표적 DDS 미들웨어 분석

한국형 e-Navigation 운영 시스템에서 사용될 DDS 미들웨어는 3장에서 분석한 것과 같은 조건을 충족하여야 한다. 이 장에서는 대표적 미들웨어 3가지를 제시하고 각각의 특징을 분석한다.

표 1. DDS 미들웨어 특징 분석표

DDS	처리 속도	개발언어	오버헤드	데이터 무결성
RTI	높음	C++, Java 등 다수 지원	낮음	높음
Open DDS	높음	C++, Java 등 다수 지원	보통	높음
Smart DDS	높음	C++	낮음	높음

현재 가장 널리 사용되는 대표적인 DDS 미들웨어는 Real Time Innovation(RTI)사의 Connex이다. C++, Java 등 다양한 개발언어를 지원하며, 많은 환경에서 사용되며 그 성능을 검증받은 DDS 미들웨어이다.

OpenDDS는 이름처럼 Open Source 기반의 DDS 미들웨어로 처리속도와 다양한 개발언어를 지원하지만, 성능 측면의 검증이 RTI에 비해 불확실하다.

SmartDDS는 높은 성능과 낮은 오버헤드를 제공하지만, 개발도구가 C++에 제한되어 현재의 IoT 환경에서는 사용처가 제한적이다.

[4] wikipedia, "Data Distribution Service", https://en.wikipedia.org/wiki/Data_Distribution_Service, 2017

[5] Angelo Corsaro, "Applying the Data Distribution Service in an IoT Healthcare System", <http://www.mdtmag.com/blog/2014/applying-data-distribution-service-iot-healthcare-system>, 2014

V. 결 론

한국형 e-Navigation 운영 시스템을 구성하는 다양한 서비스 소프트웨어를 통합하고 데이터를 송수신해 주는 데이터 미들웨어는 높은 성능과 낮은 오버헤드 등 높은 수준의 품질을 요구한다. 이러한 요구에 적절히 대응할 수 있는 대표적인 데이터 미들웨어가 DDS로, 본 논문에서는 다양한 분야에서 사용되고 성능이 검증된 세 DDS 미들웨어를 제시하였다.

또한 3장에서 요구사항 분석을 토대로 현 시점에서 한국형 e-Navigation 운영시스템에 적용할 경우 세 DDS 미들웨어에서 고려될 특징을 분석하였다. 그리고 분석의 결과, 각각의 특징점으로 인한 특질이 존재함을 보였다.

그러나 현재의 분석은 장시간의 실험을 토대로 한 분석이 아니므로 보다 정확한 분석을 위해 추후의 연구에서 충분한 시간을 통해 각각의 DDS 미들웨어를 적용하여 성능과 기타 측면을 측정, 분석하고 그 결과를 보일 예정이다.

후 기

이 논문은 2017년 해양수산부 재원으로 한국해양과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임 (IMO 차세대 해양안전 종합관리체계 기술개발)

참고문헌

[1] IMO MSC, Report of the Maritime Safety Committee on Its Eighty-Fifth Session, MSC 85/26/Add.1, Annex 20, Jan. 2009.

[2] 안광, 해양수산부 「e-navigation을 활용한 해상교통관리체계 개선방안에 관한 연구」, 2015.04.

[3] 해양수산부, 「한국형 e-Navigation 대응 전략」, 2014.08.