

AIS 모니터링 시스템의 효율적 선박표시를 위한 데이터 추출 전략

김병국¹ · 홍성화² · 이재호^{3*}

¹인덕대학교 · ²목포해양대학교 · ³덕성여자대학교

The Efficient Extraction Strategy for ship displays in AIS Monitoring System

Byoung-Kug Kim¹ · Sung-Hwa Hong² · Jaeho Lee^{3,*}

¹Induk University · ²Mokpo National Maritime University · ³Duksung Women's University

E-mail : dearbk@induk.ac.kr / shhong@mmu.ac.kr / izeho@duksung.ac.kr

요 약

선박에 대한 위치와 자세 공유는 다양한 변화가 있는 해상환경에서 안전한 항해와 효율적 운용을 도모하기 위한 아주 중요한 사항이다. 이를 위한 기술로 AIS(Automatic Identification System)가 대표적으로 활용이 되고 있다. 선박내 통신규약의 일종인 NMEA-0183을 통해 자함(ownship) 및 타선의 정보를 수집하여 항행에 큰 도움을 준다. 더 나아가 이 기술은 지상의 관제소 및 항공 영역에까지 공유되어 해상 안전항행과 사고예방 및 대처용으로도 적극적으로 활용되고 있다. 이러한 AIS의 장점으로 인해 국제해사기구에 의해 국제여객선과 300톤 이상의 선박에 대해서는 AIS 탑재가 의무화된 상황이다. AIS는 장거리 송출을 위해 VHF(Very High Frequency) 밴드 영역을 사용하며, 이러한 특성으로 인해 타선의 정보를 모니터링하는 시스템에서는 필요 이상의 타깃들의 정보가 수집되고 표출이 되는 상황이다. 본 연구에서는 모니터링 시스템의 표출영역을 고려한 효율적인 AIS 데이터 추출 방안을 제시한다. 아울러, 이를 통해 결과적으로 모니터링 시스템의 처리 및 네트워크 부하를 감소시키고 타 체계의 타깃 정보와의 형평성 있는 표출을 유도한다.

ABSTRACT

Sharing both locations and positions of ships makes it possible to utilize critical item for their safe and efficient navigation in such diversifying meantime environments. AIS is the representative technology for the sharing solutions. The AIS is even used in airspace and ground stations, so that AIS could facilitate the ships' safety navigation and their prevention/rescue from endangers. Due to AIS's many advantages, IMO(International Maritime Organization) made adapting the AIS mandatory for international passenger ships and the ships that are over than 300 tons. AIS uses VHF band areas for transmitting information and the information can be propagated to several hundreds km in range. Due to the large range, AIS monitoring system can acquire huge number of ships, which makes system performance lower and busier. In this paper, we propose the strategy of AIS information extraction for efficient monitoring system. Thus, the monitoring system has higher processing performance and lower network usage. As well as, the proposal affects the monitoring system has more capacity to include other systems' targets, in result.

키워드

AIS, IMO, Monitoring System, NMEA-0183, Navigation System

1. 서 론

육상, 해상 그리고 공중에 이르기까지 다양한 운송 분야에 ICT (Information and Communication Technology) 기술 도입이 활발히 진행되고 있다. 이를 위해 프로세서와 통신·네트워크 기술이 필수적이

* corresponding author

며, 이를 기반으로 하여 다양한 응용이 개발되고 있다.

각 운송시스템의 크기에 따라 그에 맞는 적절한 통신규약이 있다. 대표적으로, 자동차의 경우 CAN (Controller Area Network)이 대표적이며, 비행기의 경우MIL-STD-1553B 및 다양한 ARINC (Aeronautical Radio Incorporated) 규약들이 있으며, 선박의 경우 NMEA (National Marine Electronics Association) [1] 시리즈가 대표적이다. 그 외, 인공지능과 빅데이터 기술에 따른 고속의 데이터 통신이 필요해짐에 따라 IEEE 802 기반의 기가비트 이더넷이 모든 영역에서 적용이 되고 있다.

많은 GPS, IMU 등 다양한 기존의 검증된 센서 및 측위 장치들의 경우 이더넷이 아닌 기존의 통신규약을 따르고 있기에, 각 운송시스템이 완전한 기가비트 기반의 이더넷으로 변경되기에는 아직까지는 많은 어려움이 있으며, 변화의 과정으로 현재 공존(보잉 B787 탑재 통신 시스템 예: MIL-STD-1553, ARINC 429, ARINC 664 (IEEE 802.3와 동일)) 하는 방식이 채택되고 있다.

마찬가지로 선박의 경우 NMEA-0183이라는 통신 방식이 대표적으로 많이 사용되고 있으며, 이를 기반으로하여 GPS 정보 전송 및 AIS (Auto Identification System) 타선의 정보를 전송한다.

AIS [2-4]는 선박의 항해 정보를 타선들과 공유하여 선박 및 선원들의 안전을 시작으로 최종적으로 원활한 선박들의 항해를 도모하기 위한 시스템이다. 이 시스템은 국제해사기구(IMO: International Maritime Organization)에 의해 표준 규격으로 채택되었으며, 국제 여객선과 300톤 이상의 선박에는 탑재를 의무화하고 있다.

AIS는 VHF(Very High Frequency) 밴드영역의 두 개의 주파수 채널을 사용하며, 9,600bps의 속도를 가진다. 보통 40km ~ 60km의 양방향 통신 범위를 갖지만, 수신부의 위치(특히 고도) 및 성능에 따라 수백 km 범위의 선박 정보를 수신할 수도 있다. 데이터의 전송은 충돌을 회피하기 위해 시간을 예약하여 TDMA(Time Division Multiple Access) 기법을 통해 이루어진다.

그러나, 무선의 특성상 hidden 노드와 exposed 노드 문제가 항상 발생될 수 있으며, 통신의 범위 또한 아주 넓기 때문에 인접한 선박 또는 주변 항구나 주변국의 선박 간 전파 간섭 및 충돌이 자주 발생될 수 밖에 없다. 따라서 이를 방지하기 위해 AIS 송신기는 선박의 자세 변화를 모니터링하여 보고 주기를 가변한다. 정박상태의 경우 3분 주기로 보고를 하며, 23 노트(knots)이상의 항해시 최대 2초의 주기로 위치정보를 송신한다.

본 연구에서는 AIS 수신기로 수집된 선박의 정보를 도시하는 선박 모니터링시스템에 대하여 화면 출력(지도, 선박 및 기타 추가 심벌들)이 효율적으로 진행될 수 있도록, AIS 정보에 대한 필터링 및 심벌별 갱신을 달리하여 최종적으로 시스템의 성능을 향상하기 위한 방법을 제안한다.

II. 제안 및 설계

AIS의 다양한 장점으로 인해 2007년 일부 메시지 변화가 있었으며, 그에 따라 다양한 데이터 구조를 정의(총 27종)하고 있다. 이 종류에서는 선박에 대한 정보뿐만 아닌 환경 정보(예: 날씨, 쓰나미, 선박 밀집도)도 포함된다.

본 연구에선 제안하는 모니터링시스템은 조작사에 의해 선택된 영역에 대한 지도영역과 그 영역에서 항해 및 정박 중인 선박들에 대한 정보를 심벌로 표현하는 시스템이다. 그림 1은 본 제안에서 개발된 시스템의 동작 예를 보여주고 있다.

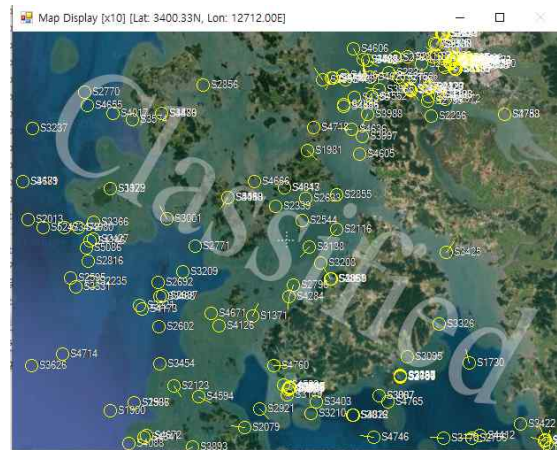


그림 1. 선박 모니터링 시스템 표시기
Figure 1. Ship Monitoring System Display

본 시스템은 NMEA-0183 기반의 AIS 수신기를 통해 AIS 정보를 수집하는 AIS Receiver CSCI와 수집된 정보를 화면에 표출해주는 AIS Display CSCI로 구성된다. 두 CSCI는 서로 다른 노드로 구성되며, 기가비트 이더넷을 기반으로 TCP/IP를 통해 프로세스 간 통신이 이루어진다.

AIS 수신기는 수신된 모든 정보를 AIS Receiver CSCI에 전달한다. 수신된 정보에는 갱신이 비교적 필요하지 않은 정박중인 선박 및 환경정보가 다수이며, 현재 사용자에게 의해 모니터링되지 않는 영역의 정보까지 포함된다. 이러한 정보는 표출되지 않거나 더 이상 갱신되지 않기 때문에, 이에 대한 처리는 오히려 시스템의 성능을 저하시킨다.

이를 방지하기 위해, 그림 2에서 보여주는 바와 같이 AIS Receiver CSCI는 자체 DB를 갖고 있으며 선박에 관련한 모든 정보들을 MMSI (Maritime Mobile Service Identity, 선박식별번호)를 키값으로 하여 내부 테이블에 보관 및 관리한다.

AIS Display CSCI는 현재 표시되는 지도의 영역에 대한 정보를 주기적으로 AIS Receiver CSCI에 전달하고, 해당 지역에 포함되어 위치 또는 방향이 갱신된 선박의 정보만을 AIS Receiver CSCI로 부터 수신받는다.

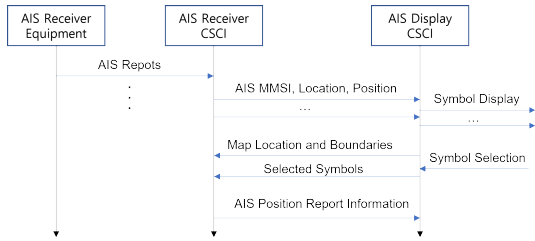


그림 2. 선박 모니터링 시스템의 동작
Figure 2. Operation of the Ship Monitoring System

이러한 방식으로 AIS Display CSCI는 화면 표출 또는 갱신에 필요한 정보만을 수신하며, 이를 통한 데이터 처리 및 좌표처리 관련 성능개선을 기대할 수 있다.

AIS Display CSCI의 사용자 인터페이스를 통해 명령받은 특정 심벌에 대한 상세정보 요청 시, 대상이 되는 선박을 AIS Receiver CSCI에 질의하여 그에 대한 최신의 정보를 별도로 받고 출력한다.

III. 결과 및 결론

본 연구에서는 지도상의 모든 선박의 표출과 사용자의 요구에 따른 특정 선박에 대한 정보 표출을 위한 선박 모니터링 시스템에 대한 설계 및 구현을 바탕으로 관련한 모든 기능의 제공이 되었다. 또한, 수신된 AIS 정보에 대하여 심벌표시에 불필요한 정보를 여과 시키고, 사용자의 요구가 있을 시에만 별도 질의하여 상세 정보를 추출하는 형태로 구성이 되었다.

이로써, 불요 AIS 정보에 대한 처리에 따른 자원의 낭비를 최소화 시킬 수 있었으며, 이에 따른 사용자 인터페이스 상의 실시간성을 더욱 향상시킬 수 있게 되었다.

추후 해당 연구에 대한 성능 평가와 여과 기능이 적용되지 않는 시스템과의 비교를 통해 본 연구의 우수성을 입증하고자 한다.

References

[1] NMEA-0183 (IEC61162-1), Standard for Interfacing Marine Electronic Devices, Ver 3.01, 2002.
 [2] AIS, US Coast Guard [Internet]. Available: <https://www.navcen.uscg.gov/>
 [3] S. Y. Maeng, and H. Kim, "AIS Data communication Method based on ship Grouping Area," in *Proceeding of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences*, pp. 211-212, Jun. 2013.
 [4] Byoung-Kug Kim, Sung-Hwa Hong, Jiheon Kang, "The system for UAV to approach to a ship

and to monitor via AIS," *information. Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, no. 25, vol. 8, pp. 1124-1129, 2021.

[5] Byoung-kug Kim, Jae-hyoung Kim, "Enhanced Tactical Situation Display for Tactical Stations of P-3C Maritime Patrol Aircraft," *The Journal of Korea Navigation Institute*, vol. 24, pp. 451-457, 2020.