
군집선박을 위한 선박 USN을 이용한 상황인식 모니터링 시스템

신도성*, 김기영**, 이성로**, 이연우***, 정민아****

*목포대학교 정보산업연구소, **목포대학교 정보전자공학과,
목포대학교 정보통신공학과, *목포대학교 컴퓨터공학과

USN based Context-Aware Vessel Monitoring System for A Group of Ships

Do-Sung Shin*, Ki-Young Kim**, Seong-Ro Lee**, Yeonwoo Lee***, min-a Jung****

*Institute of Information Science And Engineering Reseach

**Dept of Elecetrnics Engineering, Mokpo National University

***Dept of Information&Communication Engineering, Mokpo National University

****Dept of Computer Engineering, Mokpo National University

E-mail : danggdu@mokpo.ac.kr

Key Words

Vessel, USN, VMS, Prototype, Group of Ship

요 약

이 논문에서는 군집선박 사이에서 얻어낸 센서 정보를 통합 관리하고 모니터링을 하는 군집선박을 위한 선박 USN(Ubiquitous Sensor Network)이용한 상황인식 모니터링시스템을 구현하였다. 이 시스템은 임의의 선박에서 센서의 오동작 발생할 경우 중앙 관리 선박에서 타 선박으로 센서의 동작 제어권을 넘겨 지속적으로 데이터를 수집하여 적절한 상황인식을 유도할 수 있다. 또한 각 선박에 따라 특정한 데이터만 수집해서 상황인식을 한 정보를 서버로 보냄으로서 센서 노드의 통신으로 인한 부하를 줄일 수 있는 장점이 있다.

ABSTRACT

In this paper, we implements the USN based context-aware vessel system for a group of ships which receives the specific sensor data that is the result of context-aware after collecting from each of the among a group of ships. The received date is shared and managed by monitoring system. If this monitoring system have trouble the sensor from any ship, the it's control was transferred from the main monitoring ship to the any ship and the second main ship collect the data then recognize the context-aware. Also, this system have the advantage of that reduce the load due to the sensor node communication because just collect the optional sensor data.

1. 서론

선박들은 작업의 특성상 군집단위 작업이 필요로 하는 어획 활동과 해상 방위활동 및 해운 활동 등을 위해 선단을 구성해서 이동 및 관련 작업의 수행이 필요한 경우가 더욱 빈번해지고 이에 따라 군집을 이루고 있는 선박에 대한 통합 안전관리의 필요성이 요구된다. 그림 1은 선단을 이루어 병참함을 보호하기 위해 기동하는 대한민국 해군 훈련 모습으로 그림에서처럼 2척 이상의 선박이 군집을 이루는 어로 작업이나 군사 작전 등과 같이 선단을 이루어 작업하는 선박들은 유사한 목적을 수행하기 위해 비교적 가까운 거리에서 업무를 수행하는 경우가 많다. 따라서 군집 선박에 대한 효율적인 선박 USN의 통합과 관리가 필요로 한다.

이 논문에서는 선단을 이루어 작업을 하는 각 선박이 동일한 USN 구조를 갖고 설치된 센서로부터 수집한 정보를 공유하기 위해 정보에 따른 상황을 인식하고 공유와 관리를 할 수 있는 군집 선박을 위한 선박 USN 상황인식 상태 감시시스템의 프로토타입을 설계하고 구현한다.

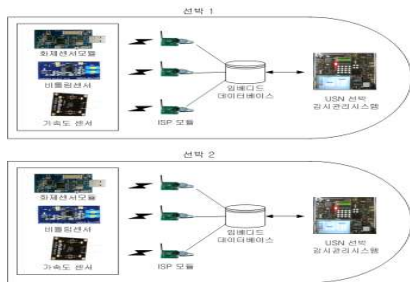


그림 1. 전체 시스템 구성도

박 중 하나를 선택하여 중앙 감시관리 선박으로 기능을 수행하도록 한다. 각 선박에 설치되어 있는 감시관리시스템은 중앙 관리 선박에서 통합관리와 제어를 수행하고 다른 선박은 수집한 데이터에 대한 상황정보만을 수집하여 그 정보를 중앙 관리 선박으로 송출한다. 또한 중앙 관리 선박의 감시관리기능에 오류가 발생했을 경우 다른 선박으로 권한을 넘겨 상황을 처리하고 단순 데이터 수집 기능을 수행하여 시스템의 안정성을 확보할 수 있다.

각 센서의 기능은 화재 여부를 판단하기 위한 온도, 습도, 조도 데이터를 획득하고 기울기 센서를 설치하여 선박 운행에서 발생하는 기울기의 기울기의 변화를 측정한다. 또한 비틀림 센서를 이용해서 선박의 휘어짐 정도를 측정하여 데이터를 획득한다. 각 입력 데이터는 데이터베이스에 저장하며 데이터베이스는 현재 동작하고 있는 센서 상황 테이블과 각 센서 데이터 테이블로 구성되어 저장된다. 그림 2는 실험을 위해 제작한 모형 선박 내에 센서를 설치한 모습을 보여주고 있다. 이 논문에서 센서의 설치 는 선박 제어권의 감시관리 기능 실험과 센서의 동작여부를 확인하기 위해 보유하고 있는 센서의 종류로 한정하였다.

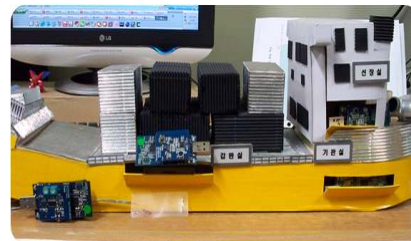


그림 2. 모형 선박 내 센서 설치모습

II. 제안한 선박 USN 감시관리시스템

2.1 시스템의 구성

이 논문에서 구현한 시스템은 군집선박을 위한 USN기반의 선박 감시관리시스템으로 그림 1은 본 논문에 제안한 전체 시스템 구성도를 나타내고 있다. 각 선박은 USN을 이용한 감시관리시스템을 구성하기 위해 각 선박에 설치할 기울기, 가속도, 비틀림 데이터를 수집할 수 있는 센서를 설치하였다. 수집한 데이터를 저장하기 위해 각 선박마다 1개의 데이터베이스를 이용하여 저장한다. 각 선박에 설치되는 시스템의 구조는 모든 선박이 동일한 구조를 갖으며 이 선

2.1 센서데이터 획득

본 논문에서 시스템을 구현하기 위한 센서 데이터의 값은 온도, 습도, 조도 데이터를 사용한다. 또한 현재 선박이 불균형을 이루어 한쪽으로 넘어가는 상황을 측정하기 위해 기울기센서를 부착하여 기울기 데이터를 획득한다.

선박 외벽의 파손 상태 측정을 위한 스트레인지 센서를 부착하여 비틀림 데이터를 획득하였다. 센서 네트워크의 응용 어플리케이션은 TinyOS를 기반으로 사용하였으며, NesC를 이용하여 프로그래밍을 하였다. 각 입력 데이터는 데이터베이스에 저장하며 데이터베이스는 화재 상황 테이블과 선박 위험 상황 테이블로 구성되

어 저장된다.

2.1.1 화재 상황 데이터 측정

헤더(10)	센서노드ID 및 채널(6)	습도(2)	온도(2)	조도(2)	(12)
--------	----------------	-------	-------	-------	------

그림 3. 화재 센서 모듈 데이터의 패킷 구성

온도, 습도, 조도 데이터를 획득하기 위해 통합된 센서 모듈을 사용하였다. 프로세서 보드는 Telos 플랫폼 계열을 사용하였으며 MSP430의 MCU와 CC2420 Radio Chip을 사용하여 측정하였다.

온도, 습도, 조도 값을 각각 하나의 패킷으로 묶어서 데이터베이스에 전송한다. 그림 3은 화재 상황 데이터의 패킷 구성을 나타낸다. 패킷의 총길이는 34바이트이며, 고정 헤더는 10바이트, 센서 노드 ID 및 채널은 6바이트, 버퍼 20바이트 부분으로 구성된다. 이 중에서 버퍼는 6바이트를 각각 2바이트씩 16진수 값으로 습도, 온도, 조도 순으로 실제 센서의 값이 들어오도록 설계하였다.

2.1.2 선체 기울기 데이터

이 연구에서는 선박 내 적재되어 있는 연료와 화물의 양과 승객 인원은 고려하지 않고 선박이 해상에서 운항하는 과정에 발생하는 선체 흔들림에 따른 기울기 값만 고려하였다. 여기서 선체의 기울어짐은 한 방향이 아닌 전방향성을 가지고 있으므로 모든 방향에서 발생하는 진동을 종합적으로 고려하였다.

그림 4는 가속도 센서를 이용하여 기울기를 측정하는 방법을 도식한 것으로 본 논문에서는 3축 가속도 센서인 withrobot사의 myAccel3LV02 보드를 이용하여 선체의 기울기를 측정하였다. myAccel3L- V02 보드는 한 개의 센서 보드에서 3축 가속도를 측정하고 측정 범위는 -40도에서 +85도까지이며 12비트 ADC를 내장하여 디지털 값을 출력한다[1].

센서로부터 전송된 데이터는 x, y, z 세 방향의 좌표를 나타내는 데이터이다. 식 1과 같이 atan 함수를 이용해서 선체의 기울어진 각도를 측정한다.

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{z}\right) \quad (1)$$

여기서, y는 가속도 센서의 y 출력 값이고 z는 가속도 센서의 z 출력 값이다.

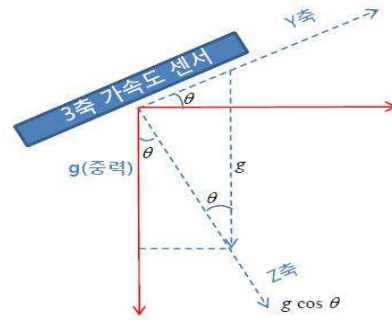


그림 4. 가속도 센서

2.1.3 선박의 뒤틀림 데이터 측정

선박 환경에서 발생하는 선체 저항과 흔들림 운동을 고려하여 선체에 가해지는 외력에 의한 뒤틀림을 측정하기 위하여 스트레인 게이지 센서를 갑판실, 외벽 등에 설치하여 상황 정보를 얻어 선체의 좌우 뒤틀림에 대한 변형율을 측정한다. 스트레인 게이지는 측정하는 대상의 변형을 직접 측정할 수 있으며, 이를 전기적인 신호로 바꾸어 얻고자 하는 변형율을 측정할 수 있다.

III. 결 론

최근 선박의 효율적이고 안전한 운행을 위해서는 선박 내의 각종 센서들을 설치하여 네트워크를 구성하고 획득한 데이터를 바탕으로 정보를 교환, 수집하여 선박 내에서 일어나는 변화를 신속하게 파악하고, 향후 일어날 변화를 정확하게 예측할 수 있는 USN을 이용한 선박 감시관리시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 대부분의 연구는 개별을 선박 또는 선박의 중요 시설을 중심으로 이루어지고 있다.

이 논문에서는 군집하여 작업하는 각 선박들에서 획득한 센서 정보를 공유 및 관리를 하고, 센서 기능을 선박 별로 분배하여 동작을 제어하는 군집 선박을 위한 감시관리시스템의 프로토타입을 설계하여 선박의 분포에 따라 센서 수집 역할을 분담하고 그 데이터를 공유 사용함으로써 센서 노드의 통신으로 인한 부하를 줄일 수 있도록 하였다. 또한 센서의 오동작으로 인한 데이터 수집의 단절을 막고 지속적으로 올바른 데이터를 수집하여 적절한 상황인식을 유도할 수 있었다.

향후 더욱 다양한 기능을 갖는 센서를 추가하여 발전시켜야 할 것이며 선박 안전에 필요한 핵심 정보가 공유과정에서 유출되지 않도록 정보 보안 분야에 대한 연구가 필요로 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음”(NIPA-2010-C1090-1021-0007)

참고 문헌

- [1] Withrobot team, myAccel3LV02 데이터시트, Withrobot 기술문서, 1-10쪽, 2009년 09월.