

論文2002-39TE-2-14

구축함(DX) 네트워크 관리 시스템 구조 설계에 대한 연구

(A Study on Architecture Design of Network Management System for DX)

李 侑 濟 * , 鄭 鎮 旭 * *

(Kwang Je Lee and Jin Wook Chung)

요 약

지난 걸프전에서 보아 익히 알 수 있듯이 최근 전장에 배치되는 무기체계들은 고도로 복잡 다양해지고 있으며, 모든 무기체계들은 전자·정보화되어 모든 장비들이 네트워크로 연결되고 연동이 가능하게 설계되는 추세이다. 특히 구축함이나 호위함, 초계함, 잠수함 등과 같은 군함에 탑재되는 모든 함상 장비들은 컴뱃 시스템 데이터 버스(Ethernet)와 같은 네트워크로 연결되어 컴뱃 시스템에 의해 통제 운영되고 있다. 이러한 관점에서 볼 때 군함 네트워크의 정상 동작 상태 유지는 전장에서 가장 중요한 요소라 할 수 있다. 따라서, 본 논문에서는 함정의 탑재 장비간 네트워크 관리방안에 대해 제시하고, 특히 SNMP 기반 POP 폴링 기법의 구축함(DX: Destroyer, Experimental) 탑재 장비 네트워크 관리 시스템 구조설계안을 제시하며, 시뮬레이션을 통해 사용율의 변화를 측정한다.

Abstract

We know that the all of warfare system has been becoming complex and variety in warfield thru the Gulf-War. The all of warfare electronic systems is designed to inter-operate by networks in recently. Especially Warfare Equipment systems of Men-of-War(War ship) as like KDX(Korea Destroyer, Experimental), FF(Frigate), PCC(Costal Patrol Craft), Submarine are connected by Combat System Databus to the Command system(C2 System), so C2 system can control all of equipments in ship. In this view, the status of network(Combat System Databus) is very critical parameter in war field. So In this paper, we propose the method of Network Management System construction for War ship, and especially propose the architectural design of network management system for DX(Destroyer, Experimental) equipments using SNMP(Simple Network Management Protocol). And Link Utilization is monitored by simulation.

Keyword : SNMP, NMS, POP polling

I. 서 론

* 正會員, 舟城大學 電子商去來學科
(Juseong College, dept. of Electronic Commerce)

** 正會員, 成均館大學校 情報通信工學部
(SungKyunKwan University, school of Information and Communication)

接受日字:2002年1月8日, 수정완료일:2002年5月2日

걸프전 이후 우리는 전장에 배치되고 있는 모든 무기 체계들이 점점 더 복잡해지고, 전자장비를 이용한 자동화 및 다양화가 심화되고 있다는 사실을 모두 알고 있다. 그리고, 모든 무기체계들은 전자화되어 장비들 간에 네트워크로 연결되고 연합 작전 및 연동이 가능하게 설계되고 있다. 육상 무기체계나, 해상, 공중 무기체계

에 있어 그러한 추세는 어느 하나 빼놓을 수 없다. 특히 해상 무기체계 분야의 경우 구축함(KDX: Korea Destroyer, Experimental)이나 호위함(FF: Frigate), 초계함(PCC: Costal Patrol Craft), 잠수함 등과 같은 군함은 탑재되는 모든 함상 장비들을 콧벳 시스템 데이터 버스(Ethernet)와 같은 네트워크에 연결시켜 콧벳 시스템에 의해 통제 운영되도록 설계 제작되고 있는 추세이다. 아마도 최근 국외에서 많이 건조하여 배치하고 있는 DX급 이지스함이 대표적이라 할 수 있을 것이다. 이러한 측면에서 생각해 보면 군함에 있어 가장 중요하고 생명 줄이라고 말할 수 있는 항목이 바로 콧벳 시스템 데이터버스와 같은 네트워크의 동작 상태라 말할 수 있을 것이다. 그리고 이러한 네트워크를 지속적으로 감시하고, 제어하는 네트워크 관리 시스템의 필요성이 증대되고 있다고 하겠다. 따라서 본 논문에서는 이러한 함정 탑재 장비간의 네트워크 관리 방안을 제시하고, 특히 DX급 함정에 대한 SNMP(Simple Network Management Protocol) 기반 망 관리 시스템 구조설계 방안을 제안하고자 한다.

II. 구축함(DX)의 함상 장비 구성⁽¹⁻³⁾

최근의 육해공 무기체계들은 상상을 초월할 정도의 최첨단 전자장비들로 고도화되고 있다. 특히 구축함의 경우는 과거에 비해 탑재되는 함상 장비의 수가 기하급수적으로 증가하였다. 현재 운용되고 있는 군함의 종류를 구분해보면 국내에서도 이미 건조되었고 2천년대 주력 전투함으로 운용될 광개토대왕함 등의 구축함(KDX)과 1980년대 완성된 이후 해군 순항분대의 주력 함정인 울산함 등 호위함(FF), 대공 대잠전을 동시에 수행할 수 있는 초계함(PCC), 이천함과 장보고함 등 잠수함에 이르기까지 그 종류는 다양하다.

이상에 언급한 규모의 함정들은 규모가 크기 때문에 탑재되는 모든 무기체계와 각종 센서들은 모두 네트워크로 연결되고 C2 System(Command and Control System)에 의해 중앙집중형으로 통제 운영된다.

구축함에 탑재되는 장비의 구성은 일반적으로 다음 그림 1과 같다.

지휘관용 콘솔과 운용자용 콘솔 등으로 구성된 C2 System(Command & Control System)은 별도의 LAN(Local Area Network)으로 연결되어 있으며, 이 콘솔들은 함정 전체 시스템의 상황과 전장 상황을 종합하

여 지휘관으로 하여금 빠른 결정과 지휘가 가능토록 하는 종합 의사결정지원시스템 기능을 담당한다. 그리고 이 밖의 모든 함상 장비들은 크게 주변 전장의 적을 탐지하는 기능을 담당하는 탐지부와 적을 공격하고 근접 방어 등을 수행하는 무기체계부, 함정의 자세제어를 담당하는 함정제어부 등으로 구분할 수 있으며, 이들은 별도의 콧벳 시스템 데이터버스(Combat System Databus; Ethernet)로 연결되어진다. 그리고 이 데이터버스는 다시 브리지 역할을 담당하는 시스템 캐비닛 장비를 통해 C2 LAN과 연결이 이루어진다. 다시 탐지부와 무기체계부, 함정제어부는 그림 2, 그림 3, 그림 4와 같이 구성되며, 각각 구성품들은 BTS(Bus Terminal Server)라는 장비를 통해 Combat System Databus에 연결이 이루어진다. 여기서 BTS란 각 장비별 인터페이스가 RS-442A, NTDS(Naval Tactical Data System) 등 여러 종류로 이루어져 있는데, 이들 다양한 인터페이스를 Ethernet에 맞는 프로토콜로 변환시켜주는 기능을 담당한다.

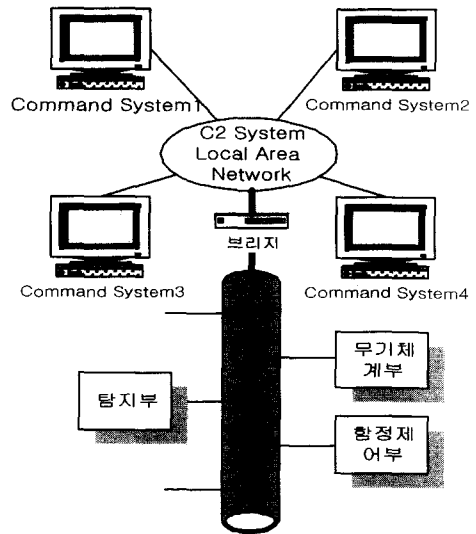


그림 1. 구축함의 탑재 장비 구성
Fig. 1. Structure of DX's Equipment.

탐지부의 구성을 자세히 살펴보면 수중 음파를 탐지하기 위한 Hull Mounted Sonar와 Towed Array Sonar, 해상 및 공중의 상황을 탐지 추적하기 위한 Search Radar와 Long Range Radar, TV/IR(Infrared) Camera 등의 장비들이 각각의 BTS를 통해 Combat System Databus에 연결되어 모든 정보가 C2 System

에 제공된다.

무기체계부는 좌현(Starboard)과 우현(Port)에 각각 적의 공격에 대응할 수 있는 근접방어시스템인 CIWS (Close-In Weapon System)와 기만기(Decoy System)가 있으며, 공격 무기로 ASROC(Anti-Submarine Rocket), HSCLCS(Harpoon Ship Command Launch Control System), VLS(Vertical Launching System) 등의 장비가 BTS를 통해 Combat System Databus에 연결되고 C2 System으로부터 적 표적 할당 등 모든 제어 명령을 수신하여 임무를 수행하게 된다.

마지막으로 함정제어부는 함정 자체의 자세제어에 필요한 위치 정보를 수집하는 싱크로(Synchro), 피아식별을 위한 IFF(Identification Friend or Foe), 합동 연

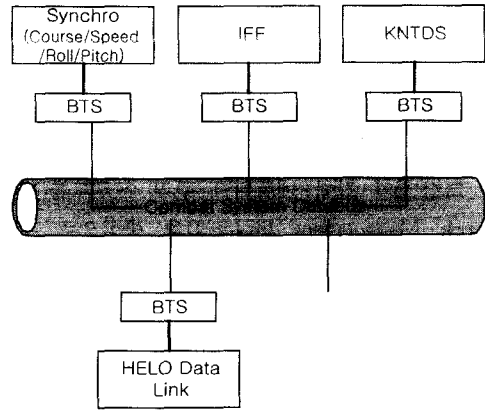


그림 4. 함정제어부의 세부 구성
Fig. 4. Structure of Control Unit.

합작전을 가능케 하는 KNTDS(Naval Tactical Direction System), 헬리콥터와 연동을 가능케 하는 HELO 링크 등으로 구성된다.

Ⅲ. 네트워크 관리시스템 일반 구조⁽⁴⁻⁷⁾

1. 네트워크 관리시스템의 기능

네트워크 관리는 네트워크를 최대한 효율적이고 생산성을 높일 수 있도록 통제하는 업무를 의미하며, 크게 장애관리(Fault Management), 계정관리(Accounting Management), 구성관리(Configuration Management), 성능관리(Performance Management), 보안관리(Security Management)로 구분할 수 있다.

여기서 장애관리 기능은 네트워크 구성 요소들의 부정확한 동작을 검출하고 이를 수정하는 임무를 담당하는 것으로 장애 발생 시 즉시 관리자에게 통보하고 장애 기록의 평가와 유지, 장애 추적, 장애 부분의 고립, 장애 복구 등의 기능을 수행한다. 그리고 계정관리란 사용자들의 망 자원 사용량을 주기적으로 측정 관찰하여 비용을 자동 산출 부과하는 기능을 말한다. 또 구성관리란 전체 네트워크 및 시스템 구성요소들의 추가, 삭제, 이동 등의 변화를 자동 감지하여 관리해주는 업무를 말한다. 그리고 망 관리 범주 중 가장 중요하다고 볼 수 있는 성능관리는 망 구성 요소들의 상태와 동작을 관측 분석하는 기능인 감시(Monitoring) 기능과 감시 결과를 토대로 관리 동작을 수행하는 제어(Controlling) 기능으로 나뉘어진다. 마지막으로 통신 정보를 보호해주는 보안관리가 있으며, 이상과 같이 망 관리

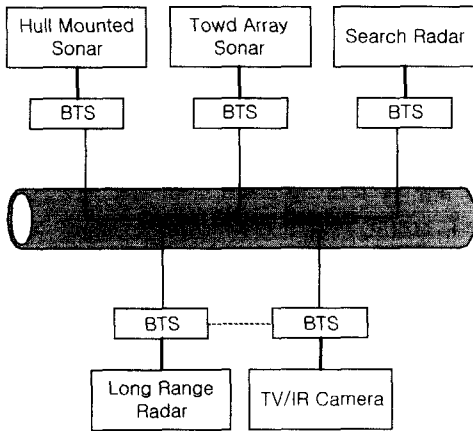


그림 2. 탐지부의 세부 구성
Fig. 2. Structure of Sensing Unit.

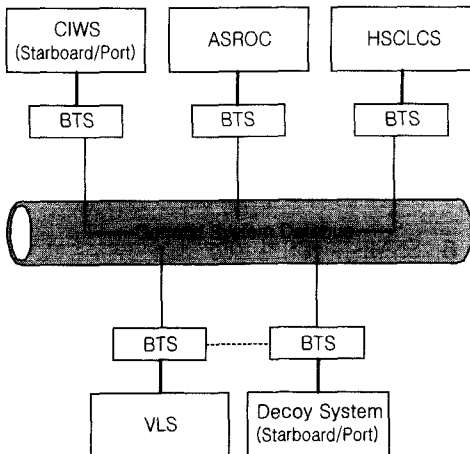


그림 3. 무기체계부의 세부 구성
Fig. 3. Structure of Warfare Unit.

시스템은 크게 5가지 범주로 기본 기능을 설명할 수 있다.

2. 네트워크 관리 시스템의 구성요소

네트워크 관리 시스템의 기능을 수행하기 위해서는 다음 그림 5와 같이 네트워크 관리 프로토콜(NMP: Network Management Protocol)을 중심으로 관리자(Manager)와 관리대행자(Agent)가 연결되고 관리정보(MIB: Management Information Base)를 수집 관찰하여 관리가 이루어진다. 다시 말하자면 기본 구성 요소들이 관리자-관리대행자 구조로 운영된다는 의미이다.

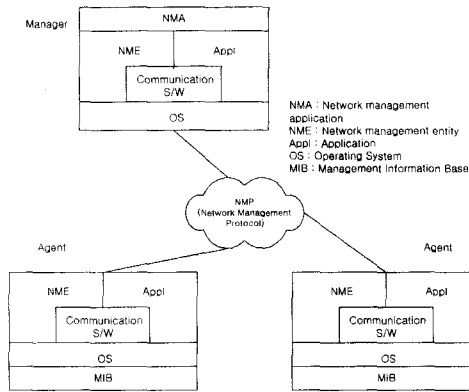


그림 5. 중앙집중형 네트워크 관리 모형
Fig. 5. Centralized Network Management Model.

그리고 이상에서 언급한 네트워크 관리 시스템의 구성요소들의 기본 기능은 표 1과 같다.

표 1. NMS 구성 요소
Table 1. Element of NMS.

구성요소	기능
Manager	▶NMS의 제어 및 관리 감독 기능 수행 ▶Agent를 관리 감독하는 망관리 프로그램 탑재
Agent	▶관리 대상이 되는 망 구성요소 (스테이션, 게이트웨이, 브리지, 허브 등)
MIB	▶Agent들의 관리 정보를 수록하여 관리 기능 수행의 기초 정보로 활용함
NMP	▶NMS 구성 요소들 간의 관리 기능 수행을 위해 필요한 프로토콜

3. SNMP 기반의 NMP

RFC 1157에 명시된 SNMP(Simple Network Management Protocol)는 인터넷 기반 프로토콜인 TCP/IP

네트워크에서 쉽게 구현 가능한 네트워크 관리 프로토콜로서 호환성 및 확장성이 높아 국내외 많은 통신망 장비 업체 및 관련 연구 기관에서 표준 NMP로 채택하고 있는 실정이다.

현재 버전이 업그레이드되어 SNMPv3까지 권고안이 나와 차세대 망까지도 수용할 수 있는 단계이다.

(1) SNMP의 일반 기능

SNMP는 다음 그림 6에서 알 수 있듯이 5종류의 메시지를 이용하여 통신망을 효율적으로 관리 할 수 있도록 관리 대상을 관측하고 제어하는 기능을 TCP/IP 프로토콜 기반에서 수행한다. 각 메시지의 기능을 보면 GetRequest는 관리자가 관리대행자로부터 관리정보(MIB)를 검색하기 위한 메시지이고, GetNextRequest는 복수개의 관리대행자를 관리자가 선정하여 순서대로 다음 관리대행자의 정보를 검색하기 위한 메시지이다. 그리고, SetRequest는 관리자가 관리대행자의 관리정보를 새로운 값으로 갱신하기 위해 사용되는 메시지이며, GetResponse는 GetRequest나 SetRequest 메시지에 대한 응답용 메시지로 활용되며 오류 검출 기능 등을 수행한다. 그리고, 마지막 메시지 종류인 Trap은 관리 대상에서 발생된 문제를 관리대행자 자체적으로 관리자에게 발송하는 메시지이다. SNMP 메시지의 IP 데이터그램 PDU(Protocol Data Unit)의 구성은 그림 9와 같다.

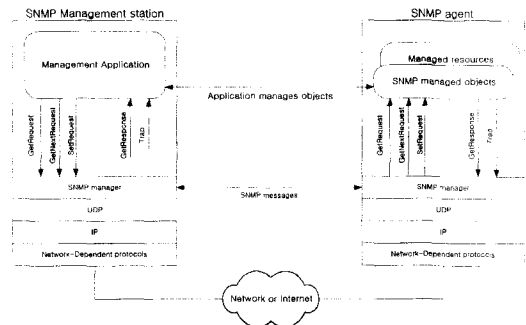


그림 6. SNMP의 메시지 기능
Fig. 6. Message Operation of SNMP.

(2) SNMP MIB

네트워크 관리는 관리자와 관리대행자 사이에 관리 정보를 송/수신하는 것이 기본적인 동작이다. 이때 관리되는 정보 및 통신망 자원은 객체(Objects)로 정의되며 이런 관리 객체들을 모아놓은 집합체가 바로 MIB

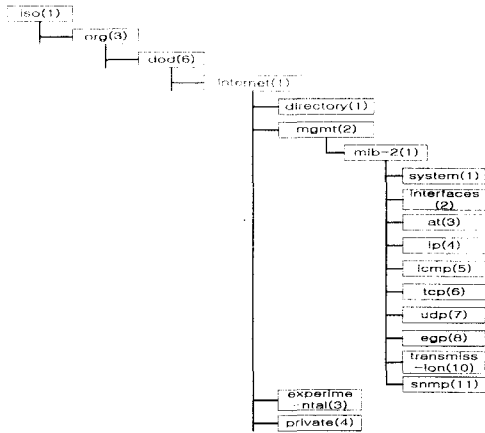


그림 7. MIB 구조
Fig. 7. Structure of MIB.

(Management Information Base)이다. MIB 객체들은 다음 그림 7과 같이 트리(Tree) 구조로 구성되고 ASN.1(Abstract Syntax Notation)으로 정의되고, 각 객체들의 OID(Object ID)는 트리의 정수들을 일련의 도트드 넘버(Dotted Number)로 표기한 것이다. 예를 들자면 system 객체는 “1.3.6.1.2.1.1”이다.

(3) SNMP proxies^[8-9]

사실 SNMP를 사용한다는 것은 관리자(Management Station)뿐만 아니라 관리대행자(Agent)들 역시 UDP와 IP를 지원할 수 있어야 함을 의미한다. 하지만 별도의 통신 구성으로 연결된 임베디드 시스템(Embedded System)이나 각종 작은 규모의 시스템에는 TCP/IP 프로토콜 슈트(Protocol suite)를 지원하지 못하는 장비들이 있을 수 있다. 이런 경우에는 어느 SNMP agent하 나가 다른 하나 이상의 장비들에 대한 프록시(Proxy) 기능을 수행해 줌으로써 추가 부담없이 SNMP 관리 기능이 구현될 수 있으며, 이러한 기능을 담당하는 에이전트를 프록시 에이전트(Proxy agent)라고 부른다.

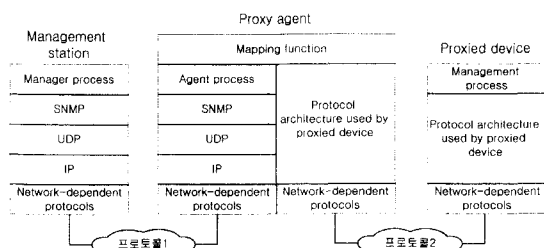


그림 8. 프록시 구성
Fig. 8. Proxy configuration.

프록시의 구성은 다음 그림 8과 같다.

IV. 구축함 네트워크 관리 시스템 구조설계

1. 구축함 네트워크 관리 시스템 구조설계 개요

앞의 2절에서 이미 살펴본 바와 같이 복잡한 구성으로 이루어진 함상 장비들은 모두 네트워크를 통해 연동되고 있음을 알 수 있다. 특히 커맨드 시스템들은 C2 시스템 LAN으로 연결되어 있고 무기체계부와 탐지부, 함정제어부에 포함되는 무기체계를 포함한 모든 장비들은 콧 시스템 데이터 버스로 연결되어 있으며, 이 두 개의 네트워크는 브리지로 연결되어 있다.

일반적으로 네트워크 관리의 기능은 크게 장애관리(Fault Management), 성능관리(Performance Management), 구성관리(Configuration Management), 보안관리(Security Management), 계정관리(Account management)와 같은 다섯 가지 관점의 관리 분야가 있지만 구축함과 같은 군용 장비들을 연결하는 네트워크에서 가장 중요하다고 볼 수 있는 관리 측면은 무엇보다도 장애관리일 것이다. 그 이유는 군용 장비의 경우 1년 365일 24시간 내내 항상 장비 상태의 정상 동작이 보장되어야 하기 때문이다. 그 다음은 성능관리와 구성관리 순으로 중요하다 할 수 있을 것이다. 계정관리와 보안관리는 구축함 자체가 외부와는 완전 분리된 인트라넷 환경이므로 정해진 범위 안에서 군의 사양에 맞게 미리 설정되면 될 것이다. 이러한 이유에서 구축함 탑재 장비 네트워크 관리 시스템에서는 장애관리와 성능관리 측면만을 네트워크 관리 범주에 포함 시켜도 무방하겠다.

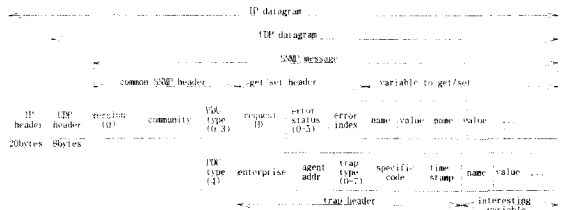


그림 9. SNMP PDU 구성
Fig. 9. Structure of SNMP PDU.

2. 네트워크 관리 요소의 개요

구축함 탑재 장비 네트워크 관리 시스템은 SNMP 기반의 네트워크 관리 시스템으로 구조설계하고, 이때

MIB로는 장애발생을 감지하고 이용률을 포함한 성능 측정을 위해 ifOperStatus, ifInOctets, ifOutOctets, sysUpTime, ifSpeed 등이 필요하다.

요구되는 각 MIB 들의 설명은 다음 표 2와 같다.

구축합 탑재 장비 네트워크 관리를 위해 관리자 스테이션(Management Station)은 커맨드 시스템 1(Command System 1)이 담당하고 무기체계부와 탐지부, 함정제어부에 연결되어 있는 각 장비들은 모두 관리대상이 된다. 하지만 각 장비들은 각자 다른 통신 인터페이스로 연결되어 있으며, 이들은 BTS(Bus Terminal Server)를 통해 콤벳 시스템 데이터 버스에 연결되어 있다. 따라서 각각의 BTS에 관리 대상인 에이전트(Agent) 역할을 대신할 수 있도록 에이전트 프록시(Agent Proxy) 기능을 탑재시킨다. 여기서 BTS에 연결되는 인터페이스의 종류로는 RS422A, NTDS Type A, Synchro, NTDS-D, RS232, RS422 등 다양하게 존재하며, 이들은 모두 이더넷으로 변환되어 콤벳 시스템에 연결되는 것이다. 전체적으로 통신망관리 구성을 보면 다음 그림 10과 같다.

표 2. MIB 변수명과 기능
Table 2. Function of MIB Variable.

MIB 변수명	설명
ifInOctets	프레임의 구성 문자를 포함해서 인터페이스에 수신된 옥테트의 총 수를 나타내는 Counter
ifOutOctets	프레임의 구성 문자를 포함해서 인터페이스를 벗어나서 전송되는 옥테트의 총 수를 나타내는 Counter
ifOperStatus	현재 인터페이스의 동작상태를 표시하는 Integer
sysUpTime	시스템의 네트워크 관리 부분이 마지막으로 재초기화된 이후의 시간(1/100초 단위)을 나타내는 Timeticks
ifSpeed	BPS로 인터페이스의 현재 대역폭을 나타내는 Gauge

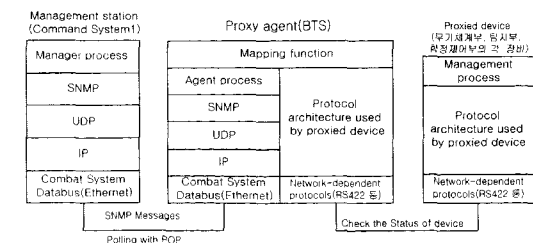


그림 10. 함상장비 네트워크 관리 구성
Fig. 10. Configure of DX's Network Management.

그리고 MIB 관리 정보를 수집하기 위한 폴링 프로토콜은 네트워크 성능에 있어 매우 중요한 역할을 하는데, 지금까지의 보통 폴링 프로토콜들은 일정 주기를 갖고 폴링하는 방법으로써 이는 폴링 주기가 빠를수록 많은 응답들이 중복될 수 있고 또 관리 스테이션에서는 과부하가 될 수 있다. 이러한 문제를 해결해 주는 방안으로 셔틀(Shuttle)을 이용한 폴링 방식⁽¹⁰⁾도 소개된바 있는데 이 또한 에러제어 등 프로토콜 구조가 복잡하여 오버헤드가 많이 있다. 하지만 POP폴링 프로토콜⁽¹¹⁾은 셔틀 프로토콜과는 달리 UDP 패킷을 사용하므로 링크 설정시의 오버헤드가 없고 에러제어방법도 간단하게 구현하여 매우 효율적인 프로토콜로 발표되었다. 따라서 본 연구에서는 셔틀을 이용한 폴링방식의 개선형인 POP 폴링 방식을 적용한다. 이렇게 해줌으로써 관리스테이션에서 발생할 수 있는 관리 패킷 과부하 현상을 방지하고, 또 POP 프로토콜을 사용함으로써 UDP 프로토콜을 적용할 수 있도록 하여 링크나 에이전트의 고장 발생 시 복구 기능을 간편하게 설계하였다.

관리 스테이션은 한번의 관리 정보 요청으로 모든 관리 대상들 즉 BTS들이 각자 자신들의 해당 장비 상태를 수집 기록해 놓은 관리 정보들을 모두 응답 받을 수 있도록 한 것이다.

이상과 같은 구성과 절차를 통해 관리 스테이션은 수집한 MIB를 이용하여 통신망 선로 이용률을 측정하여 Bottleneck 현상이 발생하는지를 감시하고, 또 각 함상장비의 동작상태와 동작 시간 등을 모니터링 할 수 있다.

3. 네트워크 관리 절차

네트워크 관리를 위해 사용되는 절차는 그림 11과 같이 관리스테이션에서 관리자정보가 프록시 에이전

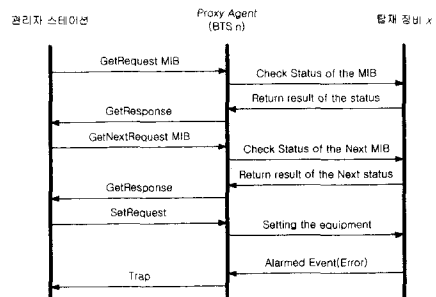


그림 11. 네트워크 관리 절차
Fig. 11. Sequence of Network Management.

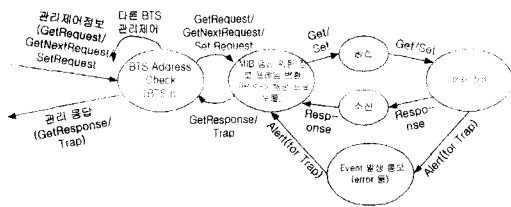


그림 12. 관리제어정보의 자료흐름도
Fig. 12. DFD of NMS Information.

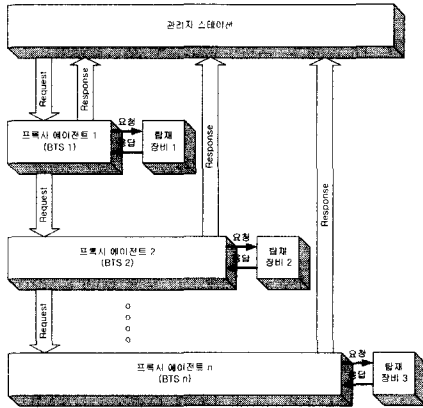


그림 13. POP polling 기법의 관리정보수립
Fig. 13. POP polling Method.

트를 통해 실제 피관리 대상인 탑재장비에 전달되고 응답 받는 과정으로 진행된다.

특히, 본 네트워크 관리 구조설계 개념에서 여러 구성 요소들 중 가장 중요한 역할을 맡고 있는 프록시 에이전트에서의 관리제어정보의 자료흐름을 살펴보면 그림 12와 같다.

그리고 POP 폴링 방식을 이용한 관리스테이션과 에이전트 기능을 담당하는 BTS 사이에서 관리 정보 요청과 응답에 대한 동작은 그림 13과 같다.

V. 시뮬레이션 모델링과 결과

1. 시뮬레이션 모델링

시뮬레이션은 CACI COMNETⅢ⁽¹²⁾ 네트워크 시뮬레이션 툴을 이용하여 수행하였으며, 네트워크의 모델링의 결과는 다음 그림 14와 그림 15에 나타난 바와 같다. 그림 14는 네트워크 관리 시스템을 적용하지 않은 경우의 구축함 네트워크 모델이고, 그림 15는 네트워크 관리 시스템을 적용했을 때의 모델이다.

본 시뮬레이션 모델에서는 네트워크에 연결되어 있

는 모든 무기체계는 “호스트 No”로 주고받는 데이터 프레임은 “메시지(MSG No)”로 간략히 나타내었는데 이는 무기체계의 명칭이나 메시지 프레임의 내용 등은 본 연구에 있어 그리 중요한 사항이 아니기 때문이다.

공통적으로 메시지(MSG50)는 500 Bytes에 10Bytes 편차를 갖는 Normal Distribution 크기에 20ms에 10% 편차의 Normal Distribution 발생률을 가지며, 일반 SNMP 기법의 모델에서는 100Bytes에 20% 편차의 Normal Distribution과 매초 커맨드시스템(Command System)에서 생성하는 관리 요구 패킷(MSG27)과 이에 대한 각 노드의 관리 응답 패킷(MSG30)이 추가된다. POP Polling SNMP 모델의 경우는 커맨드시스템이 관리 요구 패킷을 한번만 생성하고, 각 노드는 이를 시점으로 순차적인 관리 응답 메시지가 만들어진다. 즉 매 노드가 관리 응답을 만들면서 다음 노드로 트리거링하여 다음 노드가 관리 응답메시지를 만들게 되는 것이다.

2. 시뮬레이션 결과

앞서 말한바와 같은 조건으로 시뮬레이션을 수행한 결과로 그림 16은 커맨드시스템이 연결되어 있는 망(Link 49)의 사용율을 나타내고 있으며, 다음 그림 17은 구축함의 각종 탑재 장비들의 노드가 연결된 망(Link 8)의 사용율을 보여주는 그림이다. 그리고 그림 18은 두 망 간의 연결을 담당하는 브리지(Bridge)의 사용율을 나타내는 그림이다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 일반 SNMP가 적용되는 경우에는 일정 시간이 지난 후에 사용율이 급격히 커져 시간 지연이 발생되므로, 적용시 문제의 소지가 있으나 POP Polling SNMP의 경우는 네트워크 관리 시스템이 적용되지 않은 경우와 사용율에 있어 큰 차이가 없음을 알 수 있었다. 따라서 POP Polling SNMP를 적용하여 네트워크에 부담을 줄이면

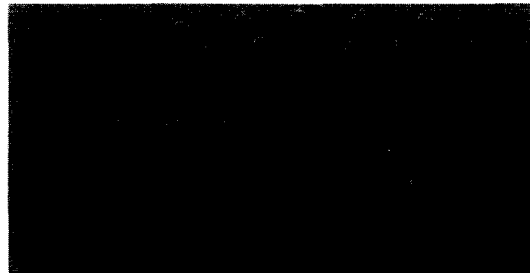


그림 14. 네트워크 관리 시스템이 배제된 네트워크 모델
Fig. 14. Non-SNMP Network Model.

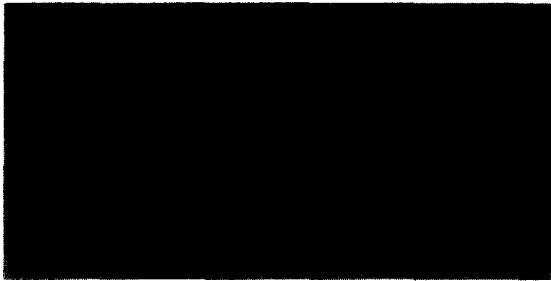


그림 15. 네트워크 관리 시스템이 포함된 네트워크 모델
Fig. 15. Network Model with SNMP.

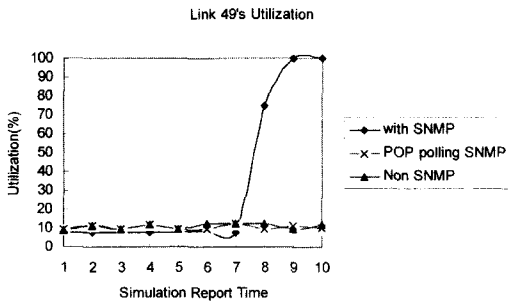


그림 16. Link 49의 사용률
Fig. 16. Utilization of Link 49.

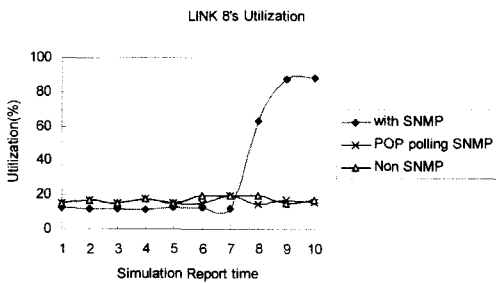


그림 17. Link 8의 사용률
Fig. 17. Utilization of Link 8.

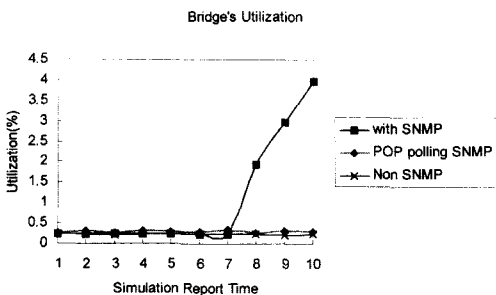


그림 18. 브리지의 사용률
Fig. 18. Utilization of Bridge.

서도 관리 시스템을 구현함으로써 전장에서 항상 운용

될 수 있는 네트워크의 유지 관리가 가능할 것이다.

VI. 결 론

본 논문은 날로 복잡해지고 현대화되고 있는 함정 특히 구축함(DX) 급 이상의 함정에 대한 네트워크 관리 시스템의 구조설계안을 제안하여 보다 안정되고, 확고한 네트워크를 보장하여 전장의 임무를 완벽히 수행토록 하는데 목적이 있다.

구축함의 네트워크 관리 시스템은 SNMP 기반으로 설계하고, 각 장비별로 이종의 인터페이스를 갖고 있으므로 BTS를 에이전트 프록시(Agent Proxy)로 설계함으로써 각 장비에 대한 장애유무를 감시하고, 버스의 사용률 등을 측정할 수 있도록 설계하였다.

특히, 관리 정보(MIB)를 수집하는데 있어서는 POP 폴링 방식을 적용함으로써 관리 프로토콜로 인한 트래픽을 최소화시켜, 관리 스테이션(Management Station)에서 발생할 수 있는 과부하를 방지토록 설계하였다.

그리고, 시뮬레이션을 통해 POP Polling SNMP를 적용하는 경우 링크의 사용률이 크게 증가되지 않으며 또한 시간 지연이 발생하지 않음을 확인 할 수 있어, 군용 함정에서 항상 안정되게 네트워크를 유지 관리할 수 있는 관리 시스템 설계가 가능하였다.

참 고 문 헌

- [1] www.defense.com
- [2] www.navytimes.com
- [3] www.janes.com
- [4] Richard Caruso, "Network Management : A Tutorial Overview", IEEE Comm Magazine, pp. 20-25. March 1990.
- [5] William Stallings, "SNMP, SNMPv2, and RMON : practical network management" 2nd ed, Addison Wesley, 1996.
- [6] W. Richard Stevens "TCP/IP Illustrated Volume1", Addison Wesley, 1993.
- [7] Raouf Bouftaba, "An Outlook on Intranet Management", IEEE Comm Magazine, pp.92-99. October 1997.
- [8] William Stallings, "SNMP and SNMPv2 : The Infrastructure for Nework Management", IEEE

Comm. Magazine, pp.37-43. March 1998.

- [9] William Stallings, "SNMP and SNMPv2 and CMIP, The practical Guide to Network management Standard", Addison Addison Wesley 1993.
- [10] S.J.Anh, jw, chung, "The Design of the shuttle Protocol with Network Management Data

Gathering", ISNOM, 1996. 4.

- [11] S.C. Shin, S.J. Ahn, J.W. Chung, "An Efficient Polling Protocol for the management Information Gathering over TCP/IP", IEEE HPC ASIA, pp. 466-471, 1997.
- [12] "COMNET III Reference Guide", CACI, 1998.

저 자 소 개

李 侑 濟(正會員) 第37卷 TE編 第1號 參照
현재 : 주성대학 전자상거래학과 조교수

鄭 鎮 旭(正會員) 第33卷 B編 第2號 參照
현재 : 성균관대학 정보통신공학부 교수