

전술데이터링크 처리기의 전송 속도 개선에 대한 연구

이강*

A Study on the Improvement of Transmission Speed of Data Link Processor

Kang Lee*

요 약

정보통신기술의 발달로 군의 무기체계가 네트워크로 연결되어 실시간으로 데이터를 주고받아 작전을 수행하는 네트워크 중심전으로 전장 환경이 크게 변하고 있는 추세이다. 네트워크 중심전의 핵심 시스템은 전술데이터링크이며, 전술데이터링크 가입자는 유선, 무선, 위성 네트워크를 통해 실시간으로 전술정보를 주고받아 전장상황을 공유한다. 시간이 지날수록 전술데이터링크 시스템을 탑재한 군의 무기체계가 증가하고, 통신장비의 성능이 개선되는 상황에서 전술데이터링크를 통해 주고받는 데이터의 양도 증가할 수밖에 없다. 본 연구에서는 전술데이터링크의 데이터를 처리하는 데이터링크 처리기의 전송자료 송신 메커니즘을 개선하여 전술데이터링크 시스템의 전송속도 및 처리 용량을 향상시킬 수 있는 방법을 제안한다.

ABSTRACT

With the development of information and communication technology, the military's battle environment is changing greatly to network centric warfare in where weapon system is connected in a network and carries out mission by exchanging the real-time data. The core of the network centric warfare is Tactical Data Link(TDL) system, and subscribers of TDL exchange tactical information in real time through wireline, wireless and satellite network to share the battlefield situation. The amount of data sent and received through TDL inevitably increase as military's weapon systems equipped with TDL systems increase over time and the performance of communications equipment improves. This study proposes ways to improve the transmission speed and processing capacity of the TDL system by improving the Data Link Processor.

키워드

Network Centric Warfare, Tactical Data Link, Data Link Processor, Exchanging Real-Time Tactical Data
네트워크 중심전, 전술 데이터 링크, 데이터 링크 처리기, 실시간 전술 정보 교환

1. 서 론

최근 네트워크 기술의 발전에 힘입어 높은 수준의 안정성이 요구되는 고 신뢰성 시스템(safety-critical

system)에 네트워크를 적용한 사례가 많이 보고되고 있다. 군의 무기체계도 높은 신뢰성이 요구되는 시스템으로 유선, 무선, 위성 네트워크를 통한 데이터 통신기술이 점차 발전하고 있다[1]. 전장상황의 복잡성

* 한화시스템 전문연구원(kang.lee@hanwha.com)

* 교신저자 : 한화시스템 C4I·사이버팀

• 접수일 : 2019. 09. 24

• 수정완료일 : 2019. 11. 04

• 게재확정일 : 2019. 12. 15

• Received : Sep. 24, 2019, Revised : Nov. 04, 2019, Accepted : Dec. 15, 2019

• Corresponding Author : Kang Lee

Dept. C4I·CYBER TEAM, Hanwha Systems,

Email : kang.lee@hanwha.com

이 크게 증가함에 따라 기존의 음성 통신에 의존했던 지휘통제의 한계가 더욱 커지고 있다. 효율적으로 전장상황을 공유하고 작전을 수행하기 위해서 군 전력 간에 네트워크로 연결되어 실시간으로 데이터를 주고 받아 작전을 수행하는 네트워크 중심전(Network Centric Warfare)으로 전장 환경이 빠르게 변하고 있는 추세이다. 네트워크 기반의 시스템은 실시간으로 전장 상황을 공유하고 가시화하여 지휘통제권자가 신속한 지휘 결정을 하도록 하며, 효과적으로 적을 타격할 수 있도록 데이터를 분석하고 그 결과를 공유하여 군 전력의 전투력 향상을 가져올 수 있다. 네트워크 중심전의 핵심 시스템이 바로 전술데이터링크(Tactical Data Link)이다. 전술데이터링크는 항공기, 지상차량, 함정 등에 장착되어 평시 및 전시에 군 작전수행을 위한 통신장비로 활용된다. 그림 1은 전술데이터링크의 운용환경에 대한 개념도를 나타낸다[2].



그림 1. 전술데이터링크 운용환경 개요
Fig. 1 Overview about operation environment of tactical data link

전술데이터링크 가입자는 유선, 무선, 위성 네트워크를 통해 실시간으로 전술정보(Tactical Information) 주고받는다. 전술정보에는 아군 및 적군 정보, 통제, 교전명령 및 교전상태 등의 정보가 메시지 형태로 정의되어 있으며 전장상황을 가시화 할 수 있는 데이터가 포함되어 있다. 각국에서 운용 중인 주요 전술데이터링크를 정리하면 표 1과 같다. 현재 전 세계적으로 널리 사용되고 있는 전술데이터링크는 Link-16으로 미군 및 북대서양조약기구(NATO, North Atlantic Treaty Organization) 가입국 등에서 운용하고 있다.

대한민국은 Link-16 뿐만 아니라 Link-16 기반으로 개발한 Link-K, VMF 기반으로 개발한 KVMF, Link-11 등 다양한 전술데이터링크를 운용하고 있다.

표 1. 각국의 전술데이터링크 운용현황
Table 1. Status of tactical data link operations in each country

Nation	Operational Tactical Data Link				ETC
	Link-16	Link-11	Link-22	VMF	
USA	O	Link-11/11B	O	O	CEC, TTNT, CDL
England	O	Link-11	O	O	CDL, STDL, IBS, BOWMAN, HeATS
France	O	Link-11	O		Link X, Link Y
Turkey	O	Link-11/11B	O		DMS, Link-1
Sweden	O	Link-11	O	O	OPTASK Link, TADCOM
Norway	O	Link-11/11B			Link-1
Netherlands	O	Link-11/11B	O		HDL, SATCOM, EUROGRID, TC DL, CDL
Australia	O	Link-11		O	TC DL, Link-1
Canada	O	Link-11	O		
Denmark	O				
Japan	O	Link-11			

전술데이터링크는 작전의 종류 및 참여 세력에 따라서 데이터링크 네트워크 구성이 달라지며, 전술데이터링크 가입자 간에 원활한 의사소통을 가능하게 하여 합동작전을 수행하는데 큰 도움이 된다. 전술데이터링크 시스템의 일반적인 구성도는 그림 2와 같다 [3][4].

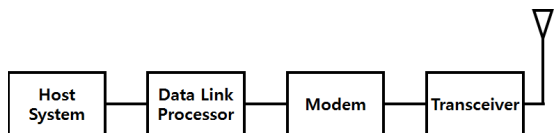


그림 2. 전술데이터링크 일반 구성
Fig. 2 General configuration of tactical data link

Host System은 DLP로부터 전술정보를 수신하여 전장상황을 가시화하며, 센서를 통해 획득한 정보 및 운용자가 입력한 전술정보를 다른 전술데이터링크 가입자와 공유하기 위해 DLP로 전달한다. DLP는 Host System 또는 모뎀을 통해 수신한 전술정보를 전술데이터링크 프로토콜에 따라 처리하고 저장하며 관리한다. 또한 통신장비의 송신 타이밍에 맞추어 전술자료를 모뎀에 전달하여 통신장비가 원활하게 데이터를 송신할 수 있도록 한다. 무선/위성 Modem은 무선 또는 위성 통신장비와 연동하여 무선 및 위성 데이터를 처리한다. Transceiver는 무선/위성 통신장비로서 무

선 및 위성 네트워크를 통해 변/복조된 신호를 TDMA 등의 통신방식으로 송수신하는 역할을 한다. 전술데이터링크 시스템의 일반 구성에서 DLP는 서버 역할을 한다. DLP는 Transceiver로부터 수신한 전술 정보, 무기체계의 센서로부터 획득한 전술정보 등 모든 전술정보를 수신하여 전술데이터링크 표준에 따라서 처리하고 관리한다. 또한 유선, 무선 및 위성 등의 통신매체를 통해 전술데이터링크 가입자 간에 데이터를 공유할 수 있도록 한다. 메시지 패킹, 메시지 큐, 주기적 송신, 압/복호화 등 부하가 큰 메시지 프로세싱 과정을 거치기 때문에 DLP는 데이터 처리 성능에 대한 부하와 이더넷 통신에 대한 부하가 가장 큰 전술데이터링크 구성품이다. 시간이 지날수록 전술데이터링크 시스템을 탑재한 무기체계가 증가하고 통신장비의 성능이 개선되는 상황에서 전술데이터링크 가입자 간에 주고받는 데이터의 양은 증가할 수밖에 없다 [5]. 이에 따라서 DLP의 요구 성능도 당연히 높아질 수밖에 없다. 본 연구에서는 DLP에 탑재된 소프트웨어의 전술자료 송신 메커니즘을 개선하여 전술데이터링크 시스템의 전송속도를 향상시킬 수 있는 방법을 제안하고, 연구에 대한 결과를 검증하고자 한다.

II. DLP의 전술자료 전송방식

2.1 DLP의 전술자료 송수신 흐름

DLP는 호스트시스템으로부터 수신한 전술자료를 Link로 전송하며, Link로부터 수신한 전술자료를 호스트 시스템으로 전송한다. 그림 3은 DLP를 중심으로 전술자료의 흐름을 도식화한 것이다.

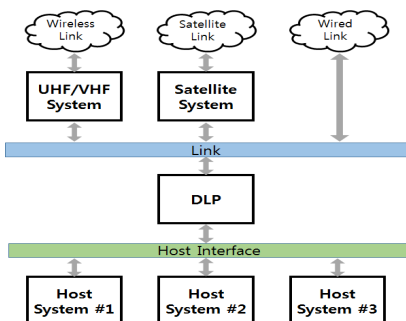


그림 3. 전술데이터링크 시스템에서 전술자료 흐름
Fig. 3 Flow of tactical information on TDL system

2.2 DLP의 전술자료 전송 메커니즘

데이터를 처리하고 전송하는 과정에서 가장 부하가 큰 부분은 바로 DLP가 Link로 전술자료를 송신하는 구간이다. DLP는 복수의 데이터링크 네트워크에 가입하여 전술자료를 송수신 할 수 있고, Link 별로 통신매체의 특성에 맞게 전술자료의 큐를 관리하고, 패킹하며, 송신정보를 데이터베이스에 저장하고 관리한다. 또한 데이터베이스에 저장된 전술정보를 검색하여 주기적으로 Link로 송신해야 한다. DLP는 실시간으로 전술정보를 처리해야하기 때문에 처리해야 할 전술정보가 많아진다면 성능에 대한 부담이 클 수밖에 없다. 그림 4는 DLP의 전술자료 Link 전송 메커니즘을 도식화 한 것이다.

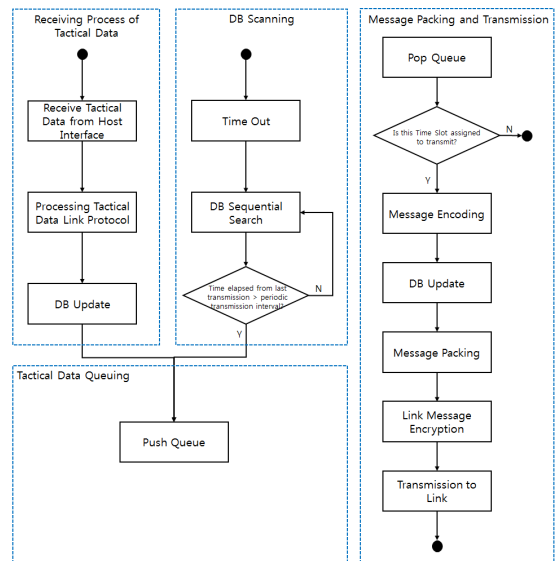


그림 4. DLP의 Link 전송 메커니즘
Fig. 4 Link transmission mechanism of DLP

DLP는 호스트 시스템으로부터 전술자료를 수신하였을 경우 또는 전술자료 종류 별로 정의된 전송주기의 Timeout 이벤트가 발생할 경우 Link로 전술자료를 송신하는 프로세스를 수행하게 된다. 전술자료 Link 송신은 크게 4 단계로 구분되며 그림 4의 파란 점선이 그 구분을 나타낸다. 각 단계는 별도의 Thread로 동작한다. 전술자료 수신처리는 호스트시스템으로부터 전술자료를 수신하면 전술데이터링크 프로토콜에 따라서 전술자료를 처리하고, DLP 내부 DB

에 저장한다. DB 저장 후 전송자료 Queuing을 통해 Link로 송신한다. DB Scanning은 전송자료의 주기적 송신을 담당한다. 전송자료의 종류에 따라서 전송주기가 설정되어 있고, DB를 검색하여 마지막 송신 시간부터 현재까지의 시간이 전송주기를 넘게 되면 전송자료 Queuing을 통해 Link로 송신한다. 전송자료 Queuing은 호스트시스템으로부터 전송자료를 수신하거나, 전송자료의 주기적 송신 시 전송자료의 Queuing이 이뤄지게 되며, Queue에 Link로 송신할 전송자료를 삽입하게 된다. 메시지 패킹 및 송신에서는 Queue에 전송자료가 삽입되면 해당 전송자료를 Pop하여 전송데이터링크 메시지 포맷으로 전송자료를 인코딩한다. 전송자료의 송신 시간을 DB에 기록하며, 메시지 Packing을 통해 통신장비가 처리할 수 있는 사이즈로 메시지를 묶어 전송 효율을 높인다. 보안을 위해 Packing한 데이터를 암호화 한 후 송신 타이밍을 판단한다. 위성 또는 무선의 경우 통신장비에 할당된 타임슬롯에 맞추어 데이터를 송신하고, 유선의 경우 이더넷으로 즉시 송신한다.

III. DLP의 전송자료 전송방식의 개선

전송자료가 소수이면 그림 4의 메커니즘이 문제가 되지 않는다. 하지만 전송데이터링크 시스템을 탑재한 무기체계가 증가하고 있고, 센서체계의 성능이 증가함에 따라서 전송자료의 양도 크게 증가하고 있다. 또한 통신장비는 milli second 단위로 계산되는 Time Slot을 할당받아 자신이 송신해야 할 타이밍에 전송자료를 송신하기 때문에 많은 양의 데이터를 정확한 타이밍에 송신을 위해서는 DLP의 성능개선이 필요하다.

3.1 DB Scanning 개선

현재 수천 개의 전송자료를 처리하고 관리한다고 가정하면, DB 스캐닝은 초단위로 수천 개의 전송자료를 검색하여 마지막 송신시간을 확인하고 Queue에 삽입해야 한다. 그림 4의 메커니즘으로는 DLP가 초단위로 수천 개의 전송자료를 처리하는 것은 불가능하다. 또한 가입한 전송데이터링크 네트워크 수가 많아지면 DB 스캐닝 부하는 더욱 커질 것이다. DLP는 Link 별로 DB를 별도로 관리하기 때문에 Link의 수

가 N개라면 늘어난다면 그 부하도 N배로 늘어나게 된다. 그림 5는 표적 10,000개를 처리하는 DLP를 가정한 데이터베이스 구조이다. DB는 Target Number로 정렬되어 관리된다. DB에 표적의 많은 정보가 저장되지만 본 연구는 전송속도 개선에 관한 연구이므로 표적 상세 정보는 생략하고 Link전송에 필요한 정보인 마지막 송신 시간만 표현하였다.

Data Type	Tactical Data Base of Link #N									
Target Number(Key)	1	2	3	4	5	6	7	...	9999	10000
Last Transmission Time	12:01:14	12:01:00	12:00:48	12:01:00	12:01:24	12:01:12	12:01:48		12:01:18	12:01:20

그림 5. 개선 전 전송자료 Data Base 구조
Fig. 5 Data base structure of tactical information before improvement

그림 6은 10,000개의 전송자료에 대해 DB Scanning하는 프로세스를 나타낸다. 그림 5의 DB를 표적1부터 표적10,000까지 순차적으로 스캐닝하며, 마지막 전송시간이 전송주기 이상 경과된 표적에 대해 Queuing을 한다.

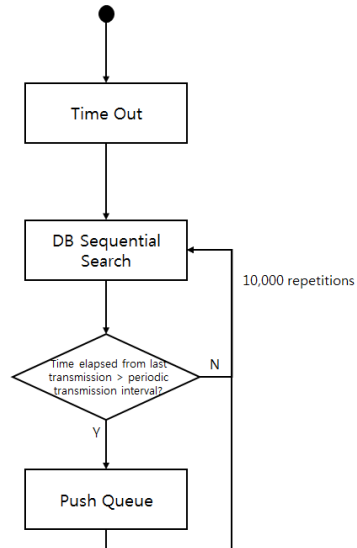


그림 6. 개선 전 DB Scanning
Fig. 6 DB Scanning before Improvement

DLP는 초단위로 계산하여 모뎀으로 데이터를 송신하기 때문에 DB 스캐닝은 1초 내에 이루어져야 Congestion 없이 Link 전송이 가능하다. 10,000개의 표적이 저장된 DB를 1초 내로 Scanning 하기에는 성

능 상 큰 부담이 되기 때문에 Data Base 구조를 변경하여 전체 DB가 아닌, 송신주기가 지난 전술정보만 Scanning 할수록 그림 7과 같이 DB를 변경한다.

Data Type	Tactical Data Base of Link #N											
Target Number(Key)	3	9999	2	1	4	10000	5	...	7	6		
Last Transmission Time	12:00:48	12:01:18	12:01:00	12:01:14	12:01:00	12:01:20	12:01:24		12:01:48	12:01:12		
Next Transmission Time	12:01:08	12:01:28	12:01:30	12:01:34	12:01:40	12:01:40	12:01:54		12:02:08	12:02:12		

그림 7. 개선 후 전술자료 Data Base 구조

Fig. 7 Data base structure of tactical information after improvement

개선된 내용은 두 가지이다. 첫 번째, DB의 record에 'Next Transmission Time' 필드를 추가하고 Link 송신 시 다음 송신시간을 계산하여 업데이트 한다. 두 번째, DB의 KEY값인 Target Number로 Sorting하여 관리하는 것이 아니라, 다음 송신 시간으로 Sorting하여 DB를 관리한다. DB를 그림 7과 같이 변경하면 DB Scanning에서 DB의 모든 Data를 검색할 필요가 없이 전송될 시간이 된 DB만 검색하여 Queuing하면 된다. 개선된 DB Scanning은 그림 8과 같다.

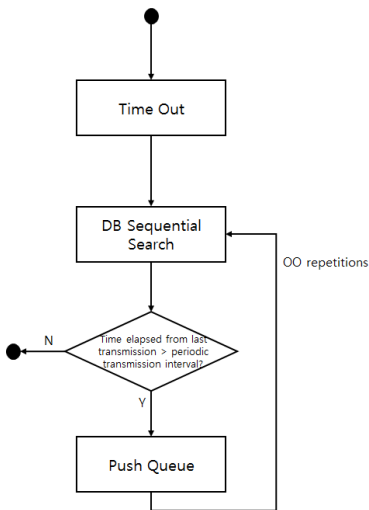


그림 8. 개선 후 DB Scanning

Fig. 8 DB scanning after improvement

그림 6 개선 전 DB Scanning에서는 10,000개 record에 대해 모두 검색하여 마지막 송신 시간을 확인했지만, 그림 8 개선 후 DB Scanning에서는 다음 송신 시간으로 Sorting되어 있는 DB를 검색하기 때

문에 현재 검색 중인 record가 다음 송신할 시간이 되지 않았다면 이후 record는 송신할 시간이 되지 않았다고 판단하여 바로 검색을 중단하면 된다. 즉 DB Scanning은 다음 송신 시간이 도래한 표적에 대해서만 이루어진다. DB Scanning은 매초 이루어지고, 표적의 평균 송신 주기가 20초라고 가정하면 표적은 20초마다 한 번씩 송신시간이 도래하기 때문에 DB Scanning의 부하는 1/20이 된다. 이론적으로는 전술자료 송신 주기가 N이면 DB Scanning 부하가 1/N으로 줄어들게 된다.

3.2 전술자료 Queuing 개선

DLP는 전술자료를 Link로 전송 시 Queue를 활용한다. 호스트시스템으로부터 전술자료 수신 시 Link로 즉시 전송할 필요가 있는 경우, DB Scanning을 통해 송신 주기가 도래한 경우 Queuing을 통해 전술자료를 Link로 송신한다. Queue에 삽입된 전술자료는 순차적으로 Link로 송신하게 된다. 호스트시스템은 센서체계인 경우 수많은 표적을 탐지하여 초단위로 대량의 표적을 전송할 수 있다. 동일 표적이 호스트시스템으로부터 초단위로 업데이트 된다면, DLP도 Link로 초단위로 동일 표적 정보를 전송할 수 있다. 하지만 전술데이터링크 시스템에서는 최신의 표적 정보만 유효하기 때문에 과거의 데이터를 Link로 전송하는 것은 전술데이터링크 네트워크 traffic 부하만 증가 시키게 된다. Queue를 개선하여 표적정보가 중복 전송되는 것을 방지하면 DLP 성능개선 뿐만 아니라 전술데이터링크 네트워크 대역폭 확보에도 도움이 된다. 개선 전 Queue의 자료구조는 그림 9와 같다.

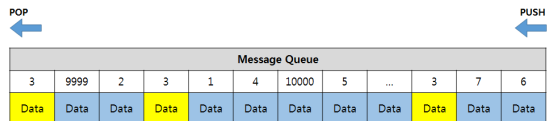


그림 9. 개선 전 Link 송신을 위한 Message Queue
Fig. 9 Message queue for link transmission before improvement

그림 9의 Message Queue에서 중복된 표적 정보 Queuing을 방지하기 위해서는 Queue에 두 가지 기능이 추가되어야 한다. 첫 번째, Queue에 검색 기능을 추가하여 전술정보를 Queue에 Push 전에 동일 전술

정보를 검색하는 기능과 두 번째, 동일 표적 정보가 존재한다면 중복된 표적정보를 Queue에 Push하지 않고 업데이트 할 수 있는 두 가지 기능을 추가한다면 Link로 표적의 중복 전송을 막을 수 있다. 그리고 Queue의 Pop, Push, 검색 및 업데이트의 성능 향상을 위해 기존에 실제 Data로 관리하던 Queue를 DB의 pointer로 관리하는 Queue로 변경하면 Link 전송 프로세스의 부하를 줄일 수 있다. 그림 10은 Queue의 자료구조를 실제 Data 대신에 DB pointer로 관리하도록 변경하고, 전송정보의 Key로 중복 정보를 검색하고 업데이트 할 수 있도록 변경한 구조이다.

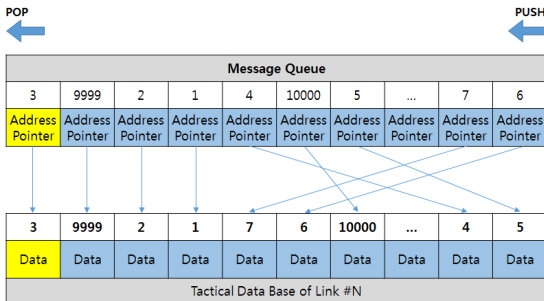


그림 10. 개선 후 Link 송신을 위한 Message Queue
Fig. 10 Message queue for link transmission after improvement

Queue의 Data 송신 후 송신 시간을 포함하여 주기적 송신을 위한 정보를 DB에 업데이트해야 한다. 전송자료 Queuing 개선 전에는 Queue의 Data를 Pop한 후 Link로 송신하고, 다시 DB를 검색하여 송신 정보를 DB에 업데이트 한다. Queue 자료구조 개선 후에는 Queue가 Data의 DB pointer를 관리하기 때문에 DB를 다시 검색할 필요 없이 DB의 data에 직접 접근이 가능하다.

IV. DLP 성능 모의실험 및 분석

4.1 DLP 성능 모의실험 모델

본 연구에서 DLP 성능개선의 효과를 분석하기 위한 실험은 실제 군에서 운용 중인 전술데이터링크 시스템에서 진행할 수 없기 때문에 가상환경에서 진행하였다. 그림 11은 그림 2의 전술데이터링크 구성에서

DLP 소프트웨어 이외의 구성품 없이 성능시험을 할 수 있는 모델을 제시한 것이다[6].

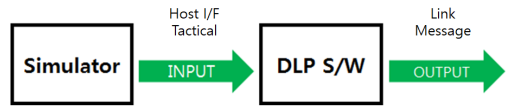


그림 11. DLP 성능에 대한 모의실험 모델
Fig. 11 Simulation test model for DLP performance

시험에 영향을 미치는 파라미터는 전송자료의 수로 한정하였고, DLP S/W가 구동되는 PC의 CPU 점유율이 낮을수록 DLP의 성능이 높은 것으로 판단하였다. 동일한 모의실험 환경 및 파라미터에서 S/W 개선 전, 후의 CPU 점유율 비교를 통해 DLP 성능개선 효과를 분석하였다. DLP S/W를 12초마다 주기적으로 Link메시지를 송신하도록 설정하고, 시뮬레이터에서 DLP S/W로 Host I/F 전송자료를 12초마다 송신하여 1분 간 평균 CPU 점유율을 측정하였다.

4.2 DB Scanning 개선에 대한 모의실험 및 결과 분석

그림 12는 DB Scanning 개선 전, 후에 대한 DLP Link 전송 프로세스의 CPU 점유율을 비교한 것이다. DB Scanning을 개선하면 전송자료의 수가 증가할수록 성능개선에 대한 효율이 증가하는 것을 볼 수 있다. 5000개일 경우 CPU 점유율이 37%에서 27%로 10% 감소한다. 이것은 Link 전송 프로세스의 성능이 약 27% (개선 전 CPU 점유율에 대한 감소한 CPU 점유율의 비율) 개선된 것이다.

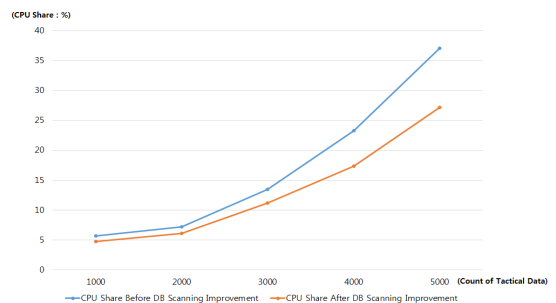


그림 12. DB Scanning 개선에 대한 Link 전송 프로세스의 CPU 점유율 비교
Fig. 12 Comparison of CPU shares of link transmission process on DB scanning improvement

4.3 전술자료 Queuing 개선에 대한 모의실험 및 결과 분석

그림 13은 전술자료 Queuing 개선 전, 후에 대한 DLP Link 전송 프로세스의 CPU 점유율을 비교한 것이다. DB Scanning 개선과 마찬가지로 전술자료의 수가 증가할수록 성능개선의 효율이 높아진다. 5000개의 전술자료를 처리할 경우 Queuing 개선을 통해 CPU 점유율이 약 27%에서 18%로 9% 개선되었다. 성능개선을 통해 관리할 수 있는 최대 전술자료의 수가 증가할 수 있고, 성능 향상을 통해 보다 정밀도 높은 Time Slot 계산이 가능하게 된다.

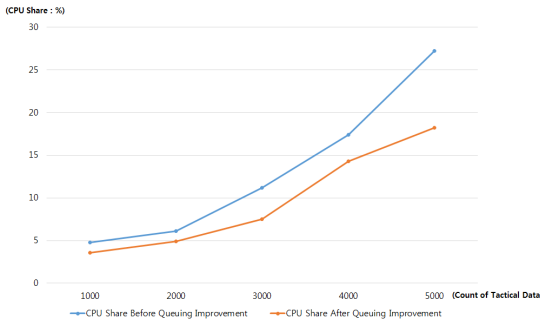


그림 13. Queuing 개선에 대한 Link 전송 프로세스의 CPU 점유율 비교

Fig. 13 Comparison of CPU shares of link transmission process on queuing improvement

4.4 DLP 전술자료 전송방식 개선 효과

Link 전송 프로세스는 그림 4에 정의된 것처럼 전술자료 수신처리, DB Scanning, Queuing, Packing 및 전송 4가지로 구성된다. Link 전송 프로세스 구성요소의 성능을 개선하면 Link 전송 프로세스의 성능이 향상 되는 것을 본 연구에서 확인할 수 있었다. 그림 12에서 DB Scanning 개선을 통해 DLP 성능개선 효과를 확인할 수 있고, 그림 13에서 전술자료 Queuing 개선을 통해 DLP 성능개선 효과를 확인할 수 있다. 두 가지 방법을 적용하여 Link 전송 프로세스의 CPU 점유율은 37%에서 18%로 약 50% 감소하였다(표적 5,000개 기준). 즉 Link 송신 프로세스의 성능이 2배 향상된 것이다. Link의 수가 동일하다면 DLP가 최대로 처리할 수 있는 전술자료의 수가 2배로 증가한 것이고, 전술자료의 수가 동일하다면 DLP가 처리할 수

있는 Link의 수가 2배로 늘어난 것이다. 또한 전술정보의 주기적 송신 주기를 1/2 단축하여 보다 정밀도 높은 데이터를 송신할 수 있다. 최근 전술데이터링크를 탑재한 무기체계가 증가하고 있고, 전술데이터링크 통신장비의 성능이 증가하고 있으며, 전술정보의 발생원인 센서체계의 수와 성능이 증가하는 추세이다. 이러한 추세 속에 전술데이터링크를 통해 유통되는 전술자료는 기하급수적으로 증가하고 있으며 DLP의 전술자료 처리 및 DB관리 비용도 증가할 수밖에 없는 상황이다. 본 연구를 통한 DLP 성능개선은 전술데이터링크 시스템의 전술자료 처리 및 DB관리 비용을 감소시킬 수 있다.

V. 결론 및 향후 방향

전술데이터링크는 실시간으로 가입자 간에 전장상황을 공유하여 지휘권자는 보다 신속 정확하게 상황을 판단하고 효율적으로 지휘를 할 수 있게 하고, 전투원은 보다 효율적으로 작전을 수행할 수 있도록 한다. 네트워크 중심전(Network Centric Warfare, NCW)의 핵심인 전술데이터링크는 가입자 및 데이터 발생원의 증가, 데이터 복잡성의 증가에 따라서 처리해야 할 데이터가 급속하게 늘어나고 있다. 향후 군이 보유한 모든 전력에 전술데이터링크 시스템이 탑재된다고 하면, 증가하는 데이터의 양과 전송 대역폭에 따라서 전술데이터링크 시스템 성능개선이 필요하게 된다. 또한 미사일 위협이 증가하면서 미사일 방어체계를 구성하는 센서, 지휘통제, 요격체계 뿐만 아니라 각 구성요소를 연동하는 전술데이터링크의 성능개량이 필요하며, 통신장비 및 모뎀, 호스트시스템의 성능 향상에 발맞추어 DLP의 성능개선은 반드시 필요하다 [7]. 드론, 무인항공기(Unmanned Aerial Vehicle, UAV) 및 정밀유도무기(Precision Guided Munition) 등을 원격제어 할 무장데이터링크 기술이 점차 발전함에 따라서 DLP의 처리속도 개선은 필수이다 [8][9][10]. 본 연구는 전장상황이 복잡해지고, 데이터의 양과 속도가 증가하는 최근 전장 환경에서 전술데이터링크의 효율성을 더욱 높이기 위한 방법으로 DLP 소프트웨어의 개선을 제안하였다. 본 연구에서 제시한 방법을 포함하여 향후 DLP 소프트웨어 성능

개선을 위한 연구를 통해 보다 신속 정확한 판단과 효율적인 지휘통제를 할 수 있도록 전문정보를 공유하고 분석할 수 있는 기반이 마련될 수 있을 것이다. 본 연구가 대한민국 군의 효율적인 작전 운용에 조금이나마 도움이 되길 기대한다.

References

- [1] J. Choi, B. Kim, and D. Lee, "A Message Priority-based TCP Transmission Algorithm for Drone Systems," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 13, no. 3, 2018, pp. 509-516.
- [2] K. Kim, J. Kim, and M. Bae, "The Study on the implementation and design of the RF transceiver for fast frequency hopping," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 11, no. 6, 2016, pp. 591-596.
- [3] C. Kim and Y. Kim, "A Study on the Development of the ROK Forces' TDL through Analysis of the M-TDL Management Case of the Country's Major Forces," *J. of the Korea Association of Defense Industry Studies*, vol. 21, no. 2, 2014, pp. 224-248.
- [4] S. Ji, C. Jin, K. Park, H. Park, C. Park, J. Ahn, and K. Lee, "Logical Subnet Configuration Scheme Using Cryptography in Tactical Data Link Environment," *J. of Knowledge Information Technology and Systems*, vol. 12, no. 5, 2017, pp. 639-650.
- [5] K. Kim, J. Kim, and M. Bae, "The Study on the RF transceiver Applied to Cognitive Radio Method," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 10, no. 12, 2015, pp. 1315-1320.
- [6] J. Choi, J. Lee, and S. Park, "A Study on the Configuration of High Availability C2 System Node based on Tactical Data Link," *Conf. of Korea Institute of Military Science and Technology*, Jeju, June. 2019, pp. 1199-1200.
- [7] S. Kim, Y. Lee, J. Park, and J. Choi, "A Study on Variable Period of Tactical Data Link for Korean Missile Defense System," *Conf. of Korea Institute of Military Science and Technology*, Daejeon, Nov. 2018, pp. 907-908.
- [8] S. Yeo, S. Hong, H. Choi, and C. Yoon, "Data-link Antenna Design for Drone Control," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 13, no. 6, 2018, pp. 1169-1176.
- [9] C. Yoon, H. Kim, and S. Hong, "Performance Analysis by Secondary link Frame structure in UAV System," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 12, no. 6, 2017, pp. 1115-1120.
- [10] S. Woo, I. Baek, K. Kwon, and K. Kim, "Research of Considerations for Effective Operation of Weapons Data Link," *J. of Korea Institute of Military Science and Technology*, vol. 21, no. 6, 2018, pp. 886-893.

저자 소개



이 강(Kang Lee)

2008년 홍익대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학사)

2007년 ~ 2018 쌍용정보통신 과장

2018년 ~ 현재 한화시스템 전문연구원

※ 관심분야 : 전술데이터링크, 네트워크 통신