

재사용성을 고려한 데이터기록분석도구 설계 방안 연구

김성민, 이용현, 조규태, 이승영
LIGNEX1(주)
e-mail:soungmin.kim@lignex1.com

A Study on Reusability-based Design of Data Acquisition and Analysis System

Soungmin-Kim, Yong-Heon Lee, Kyu-Tae Cho, Seung-Young Lee
LIGNEX1 co.,Ltd.

요 약

무기체계가 고도화되고 데이터의 양이 증가하는 현재 체계 개발에서 데이터기록분석도구는 오류 검출 및 성능 측정을 위해 필수적인 장비이다. 하지만 데이터기록분석도구가 네트워크 프로토콜 및 데이터 구조에 종속되어 있기 때문에 재사용이 불가능한 단점을 지니고 있다. 본 논문에서는 재사용성을 고려하여 데이터에 독립적이고 네트워크 프로토콜 추가 및 변경이 용이한 구조를 갖는 데이터기록분석도구 설계 방안을 제안하고자 한다.

1. 서론

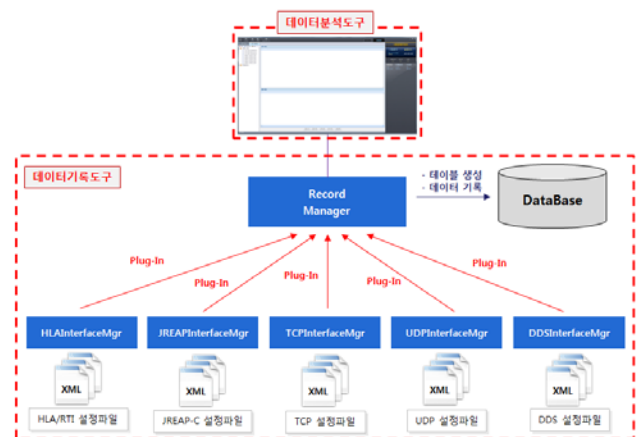
무기체계 내에서 데이터기록분석도구는 체계 내 네트워크 데이터를 수집하여 저장, 관리하고 운용자가 수집된 데이터를 분석하는 기능을 제공한다. 이를 통해 체계 시험 중 오류 발생 시 기록된 데이터를 분석하여 오류 검출 및 수정 부분을 파악할 수 있다. 또한 기록된 데이터를 바탕으로 데이터 흐름을 파악할 수 있어 체계 성능 향상을 위한 분석에도 사용될 수 있다. 특히 무기체계가 고도화되고 데이터의 양이 증가함에 따라 오류 발생 시 데이터기록분석도구의 중요성은 더욱 증대되고 있다.

위와 같은 이유로 무기체계 개발 시 데이터기록분석도구는 다른 장비들과 함께 개발되어 운용되고 있다. 하지만 데이터기록분석도구가 네트워크 프로토콜 및 데이터 구조에 종속되어 있기 때문에 다른 무기체계 개발 시 새로운 도구를 만들어야 하는 단점을 갖고 있다. 또한 체계 개발 기간 중 데이터 구조가 바뀌는 경우, 데이터기록분석도구 내 데이터 처리 구조를 함께 변경해야 되는 문제점이 발생하게 된다. 이는 데이터 구조가 빈번하게 바뀌는 개발 단계 특성상 자원 투입의 비효율성을 야기한다.

이러한 단점을 보완하고자 본 논문에서는 네트워크 데이터를 수집하고 이를 분석하는 기본 기능을 유지하면서 데이터에 독립적이고, 플러그인 방식을 사용하여 네트워크 프로토콜의 추가 및 삭제가 용이한 구조를 갖는 새로운 데이터기록분석도구 설계 방안을 제안하고자 한다.

2. 재사용성을 고려한 데이터기록분석도구 설계

데이터기록분석장치의 구조는 그림 1과 같다. Pcap 라이브러리 및 미들웨어를 사용하여 수집된 데이터를 데이터베이스에 기록하는 데이터기록도구와 수집된 데이터를 시각적으로 전시하고 운용자에게 편집 기능을 제공하는 데이터분석도구로 이루어진다.



(그림 1) 데이터기록분석도구 구조

2.1. 데이터기록도구

데이터기록도구는 데이터 구조를 정의하고, 정의된 데이터를 수집하는 역할을 수행한다. 데이터 기록 시 사용할 데이터 구조는 XML 파일 형태로 정의한다[1]. 이후 프로그램 실행 시 구조 설정 파일을 로드하여 데이터기록도구와 데이터베이스에 구조를 등록한다. 데이터 구조를 데이터기록도구와 데이터베이스가 아닌 XML 파일 형태로 정

의함으로써, 설정 파일 수정을 통한 즉각적인 반영이 가능하게 된다. 이러한 구조는 데이터기록도구와 데이터베이스가 데이터 구조에 종속되어 있어, 데이터 수정이나 변경 시 프로그램 및 데이터베이스 수정이 이루어져야 하는 기존 데이터기록도구의 단점을 보완할 수 있다.

기존 데이터기록분석도구의 경우, 데이터 구조뿐만 아니라 네트워크 프로토콜에 종속되어 있다. 따라서 무기체계 개발 시 사용되는 네트워크 프로토콜이 변경되거나 추가되는 경우, 데이터기록분석도구를 새로 개발해야하는 단점을 갖고 있다. 이러한 단점을 보완하고자 신규 데이터기록분석도구 설계 시에는 사용되는 네트워크 프로토콜을 매니저 형태의 모듈로 만들고, 플러그인(Plug-In)을 통해 추가하는 방식을 사용한다. 그림 1에 표현되어 있는 데이터기록도구 구조를 살펴보면, 체계 개발 시 사용되는 HLA/RTI, JREAP-C, TCP, UDP, DDS 프로토콜 데이터 수집을 지원하는 각각의 인터페이스 관리자(InterfaceMgr)와 인터페이스 관리자들을 관리하는 기록 관리자(Record Manager)가 존재한다. 인터페이스 관리자와 기록 관리자 사이에는 내부 메시지로 통신을 수행한다[2]. 이러한 방식을 통해 사용자가 필요한 인터페이스 관리자만 플러그인하여 데이터를 기록할 수 있고, 향후 다른 체계 개발 시 네트워크 변경이 이루어지더라도 플러그인 교체나 관리자 추가를 통해 용이하게 반영할 수 있다.

2.2. 데이터분석도구

데이터분석도구는 수집된 데이터를 테이블 형태로 전시하는 데이터테이블 분석과 사용자가 데이터를 선택하여 그래프 형태로 전시하는 그래프 분석으로 구성되어 있다. 또한 데이터기록도구 내 기록 매니저와 연결되어 있어 데이터기록도구로부터 기록상정보를 수신하고, 환경설정 및 시험 제어를 송신하는 역할을 수행한다.

데이터테이블 분석의 경우, 데이터베이스에 저장된 수집 데이터를 읽어 들여 테이블 형태로 출력한다. 처리 과정은 다음과 같다. 1) 데이터베이스에서 테이블 정보를 읽어 온다. 기록된 데이터는 메시지 당 하나의 테이블로 기록되어 있으므로, 테이블 정보를 통해 메시지 이름과 구조를 알 수 있다. 2) 읽어 들인 테이블 정보를 바탕으로 데이터 구조를 할당한다. 3) 사용자가 열람하고자 하는 메시지 이름을 선택하면 해당 메시지 정보를 데이터베이스에서 읽어 온다. 4) 읽어 온 데이터를 화면에 출력한다.

데이터테이블 분석 시, 데이터열람 뿐만 아니라 사용자 편의를 위해 데이터 편집 기능을 제공한다. 제공하는 기능은 표 1과 같다.

그래프 분석의 경우, 사용자가 출력할 데이터 및 그래프의 X, Y축을 입력하여 설정한 뒤, 이를 파일로 저장하여 관리한다. 이후 그래프 출력 시 저장된 파일 중 하나를 선택한 뒤 읽어 들여 그래프를 출력한다.

출력되는 그래프는 사용자 지정 그래프 이외에도, 무기체계 개발의 특수성을 반영하여 이벤트 기반, 위치 기반,

임무 순서 기반 그래프를 표현한다. 이벤트 기반 그래프는 표적에 대하여 탐지, 교전, 교전 결과를 시간 순으로 나열한 그래프이다. 위치 기반 그래프는 표적의 위치를 기반으로 이벤트를 함께 표현한 그래프이다. 임무 순서 기반 그래프는 정해진 임무 순서를 시퀀스 다이어그램 형태로 표현한 그래프이다. 위 그래프 출력 시에도 운용자의 설정이 저장된 파일을 읽어 들여 표현한다.

또한 그래프로 출력된 데이터는 CSV 파일로 출력하는 기능을 제공하여 다른 분석도구에서 활용할 수 있도록 한다.

<표 1> 데이터테이블 편집 기능

ID	기능	세부사항
1	데이터 필터링	<ul style="list-style-type: none"> 필터링 적용 및 해제 SQL과 유사한 필터링 구문 적용
2	열 편집	<ul style="list-style-type: none"> 열 추가 및 삭제 열 간 위치 이동
3	진수 변환	<ul style="list-style-type: none"> 10진수, 8진수, 2진수 상호 변환
4	CSV 변환	<ul style="list-style-type: none"> 해당 테이블 CSV 변환 전체 테이블 CSV 변환

앞서 살펴본 내용과 같이 데이터분석도구는 데이터베이스에 수집된 데이터를 읽어 들여 전시하고 편집하는 기능을 제공한다. 따라서 다른 무기체계 개발 시 데이터구조 및 네트워크 프로토콜의 변화와 관계없이 데이터베이스만 참조하여 운용자가 편집 가능하므로 재사용 가능한 구조를 취하고 있다.

3. 결론

본 논문에서는 재사용성을 고려하여 데이터 구조에 독립적이고, 네트워크 프로토콜의 추가 및 삭제가 용이한 구조를 갖는 데이터기록분석도구 설계 방안에 대해 살펴보았다. XML로 정의된 데이터 구조를 사용하여 설정함으로써 데이터기록도구의 수정 없이 데이터 구조 변화에 대응할 수 있다. 또한 플러그인 방식을 사용하여 네트워크 프로토콜의 추가 및 삭제가 용이하고, 향후 추가될 새로운 프로토콜 및 미들웨어에도 능동적으로 대처할 수 있다. 그리고 데이터베이스에서 기록된 데이터를 분석함으로써 데이터기록도구에 독립적인 데이터분석도구를 설계하였다. 향후 개발 및 운용을 통해 데이터 추출 방식 및 운용자 기반 데이터 분석 도구 제공 방안을 설계, 적용할 예정이다.

참고문헌

- [1] 이용현, 심준용, 김세환, “사용자 정의 형식을 지원하는 XML 기반의 객체 모델의 구조 설계”, 제34회 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제17권 제2호, 2010.
- [2] 심준용, 조규태, 이용현, 이승영, 김세환, “플러그인 아키텍처 프레임워크를 위한 Publish-Subscribe 메시지 프로토콜 설계”, 한국시물레이션학회 ‘10 추계학술대회, 2010.