



Received: 2024/11/04  
Revised: 2024/11/08  
Accepted: 2024/11/27  
Published: 2024/12/31

**\*Corresponding Author:**

**Sungguk Cho**  
RF & IIR Seeker R&D Lab, LIG Nex1  
207, Mabuk-ro, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do,  
Republic of Korea  
Tel: +82-31-525-0275  
E-mail: sungguk.cho@lignex1.com

**Abstract**

본 논문에서는 하드웨어적 특성에 따라 가변적인 파라미터 데이터를 장비 통제 소프트웨어에 장입하는 프로그램 설계하였다. RS-422 통신을 통해 XLS형 파일, JSON형 파일 데이터를 다운로드하였다. UI 구성은 MFC 어플리케이션을 적용하여 제작했다.

In this paper, a program for storing variable parameter data into equipment control software according to hardware characteristics was designed. \*.xls type file and \*.json type file data were downloaded through RS-422 communication. UI configuration was produced by applying the MFC application.

**Keywords**

데이터 장입 프로그램(Data Loading Program), RS-422 통신(RS-422 Communication), MFC, 엑셀 드라이버(Excel Driver), 파슨(Parson)

**Acknowledgement**

이 논문은 2024년도 한국해군과학기술학회 하계학술대회 발표 논문임

# 다양한 문서형식으로 작성된 파라미터 데이터의 장입 프로그램 설계

## Design a Loading Program of Parameter Data Written in Various Document Formats

조성국<sup>1\*</sup>, 김홍락<sup>2</sup>, 박성호<sup>3</sup>, 홍창인<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LIG넥스원 PGM탐색기연구소 연구원

<sup>2</sup>LIG넥스원 PGM탐색기연구소 팀장

<sup>3</sup>LIG넥스원 PGM탐색기연구소 수석연구원

Sungguk Cho<sup>1\*</sup>, Hongrak Kim<sup>2</sup>, Sungho Park<sup>3</sup>, Chang-In Hong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research engineer, RF & IIR Seeker R&D Lab, LIG Nex1

<sup>2</sup>Team leader, RF & IIR Seeker R&D Lab, LIG Nex1

<sup>3</sup>Senior engineer, RF & IIR Seeker R&D Lab, LIG Nex1

### 1. 서론

고려해야 할 변수가 많은 열악한 환경의 해상 교전 상황에서는 유도무기, 전자전, 레이더 등의 다양한 분야에서 파라미터 데이터 장입 프로그램이 필수적으로 사용된다. 함정에 탑재되는 전자 장비를 통제하는 소프트웨어는 각 장치의 하드웨어적인 특성에 따른 파라미터 데이터를 외부 인터페이스를 통해 전달받고, 수신한 데이터를 연산 및 가공하여 다른 소프트웨어나 장치에 전달한다. 개발이나 양산 과정에서 파라미터 데이터를 매번 직접 입력하는 데 많은 시간이 소요된다. 하지만 매 사업마다 새로운 데이터 장입 프로그램을 설계하는 것은 시간과 비용적인 면에서 효율적이지 못하다. 이에 본 논문에서는 데이터 장입 소프트웨어 설계의 구조를 단순화하고 유형화하여 파라미터 데이터가 작성된 문서의 형식이 다르더라도 일률적으로 소프트웨어를 설계할 수 있는 방안을 제시하려고 한다.

### 2. 데이터 장입 프로그램의 설계

데이터 장입 프로그램은 사용자 인터페이스 구성이 쉽고 널리 사용되는 MFC 어플리케이션을 활용하여 제작했다. GUI는 Fig. 1과 같이 제작했다.



Fig. 1. User interface

장치 전원을 제어하고 파라미터 데이터 파일을 선택하여 로드하는 버튼들을 ‘전원’ 박스에 배치했다. 선택된 파일 경로를 확인하고, 다운로드 진행상황을 관찰할 수 있도록 ‘다운로드 진행상황’ 박스를 구성했다. ‘log’ 창에서는 현재 진행 중인 프로세스를 눈으로 확인할 수 있도록 했다. 어떤 데이터가 장입되고 있는지 디스플레이하여 오류가 발생한 데이터를 한번에 알 수 있게 했다. MFC 메모리에 로드가 완료된 data는 ‘data’ 창에 디스플레이 된다. 실수로 다른 파라미터 데이터가 입력되었다면 ‘reset’ 버튼으로 초기화할 수 있다.

프로그램의 대략적인 흐름은 Fig. 2와 같다. 사용자가 인터페이스를 조작하여 장치 전원을 제어하고, 파라미터 데이터를 입력한다. 이후 MFC 메모리에 모든 데이터가 load되면(Fig. 3 참조) 장입하고자 하는 파라미터 데이터가 맞는지 확인한 후, ‘시작’ 버튼을 눌러 장치의 flash ROM 등의 메모리에 접근하여 데이터를 입력(download)한다. 데이터 파일이 전달되는 방식은 Fig. 4와 같다.

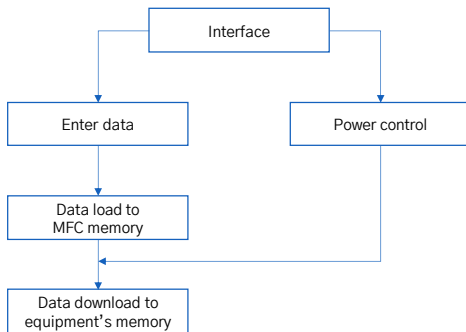


Fig. 2. User interface flowchart



Fig. 3. Data load complete

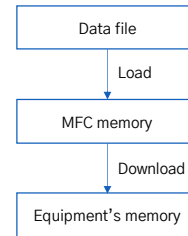


Fig. 4. Data flow

### 3. 통신

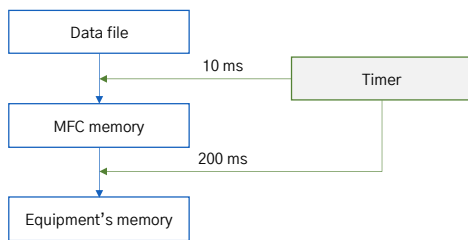
파라미터 데이터를 장비의 메모리 장치에 저장하기 위해서는 노트북과 장비 간 통신이 가능해야 한다. 통신 방식은 일반적으로 널리 사용되는 시리얼 통신을 사용한다. 본 연구에서는 그중에서도 통신속도가 빠르고 하나의 송신단에 여러 개의 수신단을 연결할 수 있는 RS422 통신을 채택하였다. 통신 프로토콜의 특성들은 Table 1에 정리하였다.

파라미터 데이터가 MFC 메모리에 완전히 로드된 후, 사용자 인터페이스의 ‘시작’ 버튼을 누르면 장비의 메모리장치에 다운로드되기 시작한다. 인터페이스에서 버튼 클릭 이벤트가 발생하면, 타이머가 작동하고, 타이머 동기(timer interrupt set event)에 맞추어 구조체형식의 데이터가 담긴 message queue가 전달되는 방식으로 구현했다. 본 논문에서는 20개의 데이터(TEST DATA1 ~ TEST DATA20)를 기준으로 작성했으며, 10 ms마다 하나의 데이터를 전달받아 저장하고, 200 ms마다 20개의 데이터가 담긴 하나의 패킷이 전달되도록 하였다. 이때 전달되는 데이터는 byte형이며, 장입하고자 하는 데이터의 종류나 개수에 따라 구조체를 수정하고 타이밍을 조정하

**Table 1.** Absorption coefficients of sapphire

Group	Mode	Maximum transmitting/receiving end	Maximum distance	Maximum communication speed	Transmission method
RS232	Single-ended	1/1	15 m	20 Kb/s	Full duplex
RS423	Single-ended	1/10	1.2 km	100 Kb/s	Full duplex
RS422	Differential	1/10	1.2 km	10 Mb/s	Full duplex
RS485	Differential	32/32	1.2 km	10 Mb/s	Half duplex

여 사용 가능한 구조로 설계하였다(Fig. 5 참조).



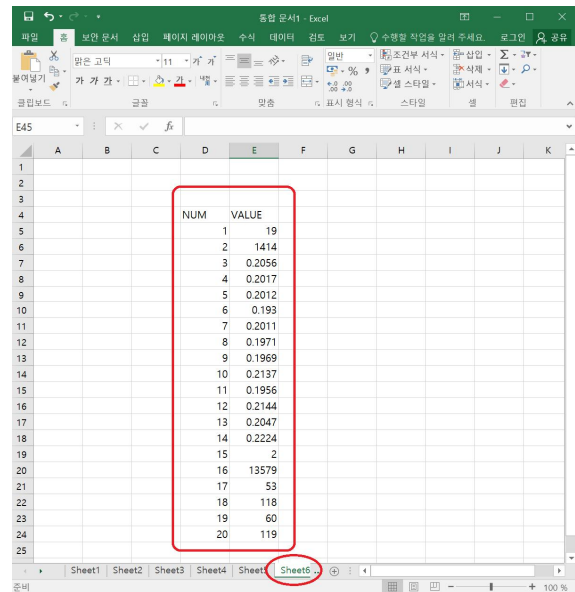
**Fig. 5.** Data communication timing control

### 4. 문서 형식

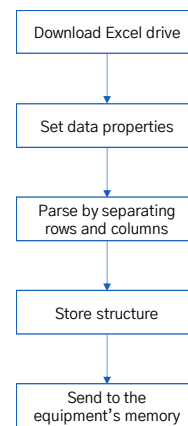
첫째로 XLS형은 Microsoft사의 Excel 프로그램을 활용하여 작성한 파라미터 데이터 파일을 장비하는 경우이다. Excel 프로그램을 활용하면 하나의 XLS 파일 안에 여러 sheet를 구성하여 여러 종류의 파라미터 데이터들을 하나의 파일로 관리할 수 있다. 예시로 작성한 데이터파일(Fig. 6 참조)처럼 Sheet1부터 Sheet5에는 각 장비별 특정 구성품의 튜닝값을, Sheet6에는 해당 장비 전체의 특성값을 입력하여 관리할 수 있다.

Excel 파일의 데이터를 다루기 위해서는 Excel 파일의 sheet와 행, 열 정보에 접근하는 것이 최우선이다. 본 논문에서는 이를 위하여 MFC ODBC database class를 활용했다. 우선 'afxwin.h'와 'afxdb.h'를 include한다. ODBC 시스템 정보를 읽기 위해서 'odbcinst.h' 라이브러리도 include해야 한다. 해당 라이브러리의 내부 함수 SQLGetInstalledDriver()을 활용하여 ODBC 드라이버 리스트 중에서 Excel 드라이버를 선택하여 사용한다. 위와 같은 과정을 거치면 Excel 파일의 데이터에 접근하는 것이 가능해진다. 라이브러리의 내장 함수들을 활용하여 매 sheet마다 행과 열을 나누어 데이터를 전달할 구조

체에 저장하고 타이머 동기에 맞추어 패킷을 생성한 뒤 장비의 메모리 장치에 보내면 된다(Fig. 7 참조). 단 Excel 파일이 암호화되어 있으면 데이터 접근이 불가능하므로, 암호화된 데이터 파일은 반드시 복호화를 진행한 뒤 장입을 진행해야 한다.



**Fig. 6.** Example of Excel data



**Fig. 7.** Data flow of Excel file

다음은 JSON형 데이터 파일에 대한 내용이다. 별도의 드라이버나 라이브러리 없이 데이터에 접근하기 용이한 TXT와 달리 별도의 라이브러리를 활용하여야 데이터에 접근 가능하지만, TXT 파일에 비해 데이터 오염 가능성이 적고 모든 프로그램 언어에서 지원한다는 장점이 있다. 본 논문에서는 ‘Parson’이라는 오픈소스 라이브러리를 활용하여 JSON 파일 데이터에 접근하였다.

우선 github에서 ‘parson.c’와 ‘parson.h’를 다운로드하고 프로젝트에 포함시킨다. JSON 파일을 활용하여 데이터를 장입할 때에는 하나의 JSON 파일로 데이터를 관리하는 것보다는 여러 개의 JSON 파일을 폴더에 담아 관리하는 것이 효율적이다(Fig. 8 참조).

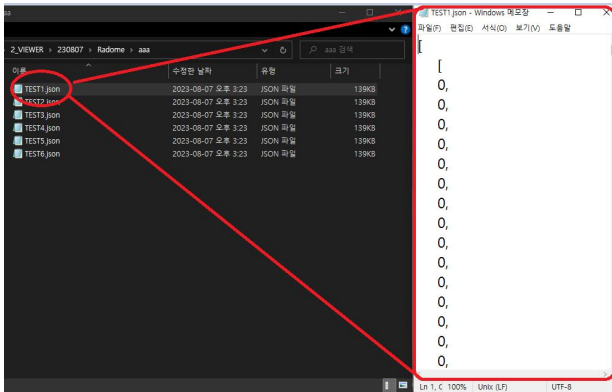


Fig. 8. Example of JSON data

GUI에서 ‘파일 열기’ 버튼을 눌렀을 때 폴더를 선택하도록 코드를 작성한 뒤, CFileFind 라이브러리의 내부 함수인 FindFile(), GetFileName()을 사용하여 선택한 폴더 내에서 \*.json 파일을 검색하고 파일명을 획득한다. 사전에 사용자가 임의로 설정한 JSON 파일명을 찾은 뒤, parson 라이브러리의 내부 함수들을 활용하여 작성된 파라미터 데이터를 parsing하고 구조체에 저장하여 장비에 송신한다(Fig. 9 참조).

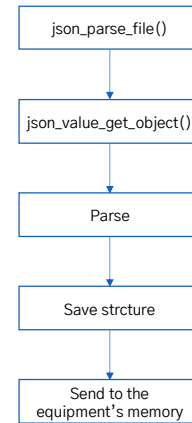


Fig. 9. Data flow of JSON file

## 5. 결론

본 논문에서는 데이터 장입 프로그램을 설계할 때 객체 지향형으로 코드를 작성하여, 장입할 데이터의 형식에 따라 수정해야 하는 부분을 최소화 및 단순화하여 코드 내 데이터 파싱 함수만 수정하여 사용할 수 있도록 하였다. 클러터 요인들이 많은 해상 환경 특성상 시험환경이나 개발 및 양산 간에 hard coding으로 장입해야 하는 파라미터 데이터들이 많다. 따라서 데이터 장입 프로그램을 설계하는 것은 필수적이다. 매번 새로운 프로젝트를 진행할 때마다 또 다른 장입 프로그램을 새롭게 작성해야 하는 부담을 덜 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., and Vlissides, J., “Design Patterns: Elements of Reusable Object Oriented Software,” Protec Media, 2015.
- [2] Kim, M. K., La, H. J., and Kim, S. D., “Methods to Apply GoF Design Patterns in Service-Oriented Computing,” The KIPS Transactions: PartD, Vol. 19. No. 2, 2012, pp. 187–202.
- [3] Kim, Sumin, “A Study on the Development of Cyber Electronic Warfare in the Republic of Korea Navy,” Journal of the KNST, Vol. 5, No. 1, 2022, pp. 20–32.