

# 웹 기반 LTP 세그먼트 분석기

박희웅, 안상일

한국항공우주연구원

HuiungPark@kari.re.kr, siahn@kari.re.kr

## A Web-based LTP Segment Analyzer

Huiung Park, Sang-Il Ahn

Korea Aerospace Research Institute (KARI)

### 요약

본 논문은 Licklider Transmission Protocol (LTP)의 전송 데이터 단위인 LTP 세그먼트를 파싱하여 시각화하는 웹 기반 응용을 제안한다. 이 웹 기반 응용은 LTP 세그먼트에 담긴 데이터를 텍스트와 그래픽으로 시각화한다. 또한, RFC 문서에서 정의한 다양한 LTP 세그먼트 형식에 대응하는 다양한 세그먼트 예제를 제공한다. DTN 연구·개발자나 사용자는 이 응용을 사용하여 LTP 세그먼트 유형별 기능과 내용을 더 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

### I. 서론

LTP(Licklider Transmission Protocol)는 DTN (Delay-Tolerant Networking) 환경에서도 높은 링크 신뢰성을 제공하기 위한 전송 프로토콜이다. LTP는 일반적인 TCP를 적용하기 어려운 심우주통신 등에 적합하도록 설계되었다. 따라서 LTP는 향후 미래 우주탐사 임무에서 활용될 수 있는 중요 기술이다.

LTP 패킷을 분석하고 그 안에 담긴 내용을 사용자 친화적인 유저 인터페이스로 출력하는 응용은 LTP 연구·개발자에게 도움이 될 수 있다. 예를 들어 연구·개발자가 개발한 LTP 구현이 다양한 LTP 세그먼트의 형식을 준수하는 지 검증하는 데 쓰일 수 있다. 혹은 DTN 관리자가 심우주통신 링크에서 발생한 LTP 통신 내용을 분석하는 데 활용할 수도 있다.

본 논문은 RFC 5325[1], RFC 5326[2], RFC 5327[3]에서 정의한 LTP 세그먼트를 파싱하여 시각화하는 웹 기반 응용을 제안한다. 이 응용은 사용자가 LTP 세그먼트의 구성과 내용을 파악하기 쉽도록 이를 텍스트와 그래픽으로 시각화한다. 또한 RFC 문서에서 정의한 다양한 LTP 세그먼트 형식을 분석해 볼 수 있도록 다양한 세그먼트 예제를 제공한다.

### II. 본론

본 논문에서 제시하는 웹 기반 LTP 세그먼트 분석기는 자바스크립트와 HTML5를 기반으로 작성되었다. 프로그램의 세부 구성은 LTP 세그먼트 파서, SDNV 디코더, 패킷 분석 함수, 화면 출력 함수, LTP 세그먼트 예제 로 이루어진다.

#### 1. LTP 세그먼트 파서

LTP 세그먼트 파서는 RFC5326에서 정의된 세그먼트 헤더, 콘텐츠, 트레일러를 차례로 파싱한다. 파서는 먼저 헤더 부분을 파싱하여 세그먼트의 타입과 헤더/트레일러 확장의 유무를 파악한다. 파서는 또한 RFC5327에서 정의된 헤더/트레일러 확장 포맷의 파싱을 지원한다. 헤더 파싱을 마친 다음, 세그먼트의 타입에 따라 콘텐츠 부분의 파싱이 수행된다. 데이터 세그먼트, 리포트 세그먼트, 리포트 수신 확인 세그먼트, 및 세션 관리 세

그먼트에 대한 파싱을 지원한다. 마지막으로 헤더에서 추출된 트레일러 확장 카운트의 값이 0보다 커 트레일러 확장의 존재가 판별된 경우 트레일러 확장의 파싱을 수행한다.

#### 2. SDNV 디코더

RFC 5325, RFC 5326, RFC 5327에서 정의된 LTP 세그먼트의 일부 필드는 RFC 6256[4]에서 정의한 SDNV 형식을 따른다. SDNV 디코더는 해당 형식으로 인코딩된 LTP 세그먼트 데이터를 디코딩하는 역할을 한다. 이 디코더는 LTP 세그먼트 파서에서 호출한다.

#### 3. 패킷 분석 함수

패킷 분석 함수는 LTP 세그먼트 파싱 함수들을 이용하여 입력된 바이너리 LTP 세그먼트 데이터에서 필드 정보를 추출하는 역할을 한다. 추출이 완료되면 화면 출력 함수를 호출한다.

#### 4. 화면 출력 함수

화면 출력 함수는 추출된 LTP 세그먼트 데이터를 리스트 형식으로 화면에 출력한다. 리포트 세그먼트의 경우, 해당 리포트 세그먼트가 주장하는 세그먼트 수신 범위를 HTML5의 <canvas> 엘리먼트를 이용하여 그래픽으로 출력한다. 헤더에서 추출된 하한과 상한 정보를 통해 해당 리포트 세그먼트와 블록 영역의 하한과 상한점을 출력하고, 리셉션 클레임 정보를 통해 그 중 성공적으로 수신된 부분을 붉은 영역으로 표시한다. reception claim이 이루어지지 않은 부분은 옅은 붉은색으로 표시된다.

#### 5. LTP 세그먼트 예제

본 논문에서 제시하는 분석기는 용이성을 위해 다양한 LTP 세그먼트 예제 데이터를 제공한다. 여기에는 프로토콜 형식에 맞춰 제작된 샘플 뿐만 아니라 ION DTN Devkit의 시뮬레이션 수행 중에 Wireshark로 캡처한 실제 LTP 세그먼트를 포함한다. 각각의 예제 데이터는 웹페이지 상단의 회색 정사각형 버튼에 저장되어 있으며, 사용자는 버튼을 눌러 해당 예제의 분석 결과를 바로 확인할 수 있다. 분석 결과는 화면 하단에 출력된다.

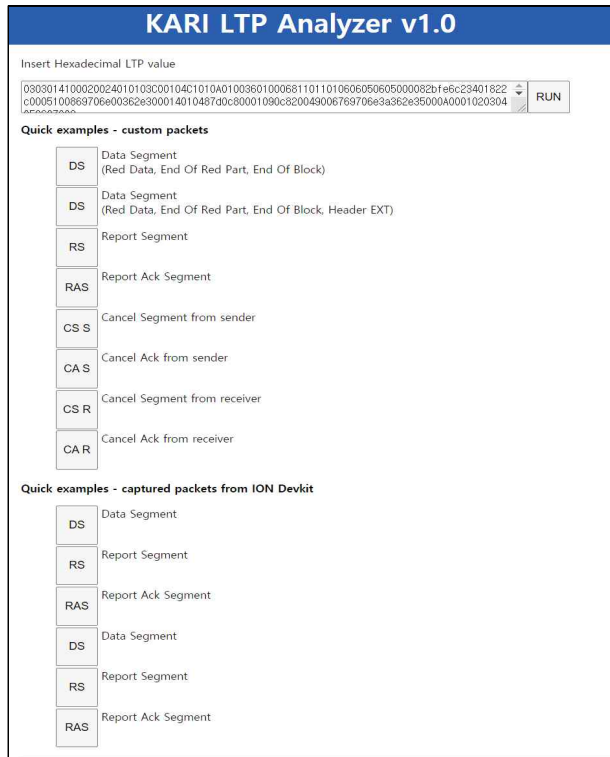


그림 1 웹기반 LTP 세그먼트 분석기 메인 화면

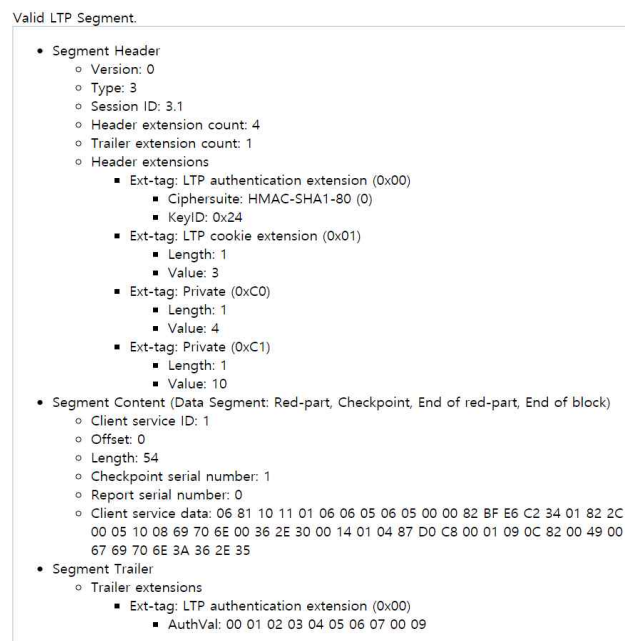


그림 2 테스트용으로 제작된 데이터 세그먼트 분석 결과 화면

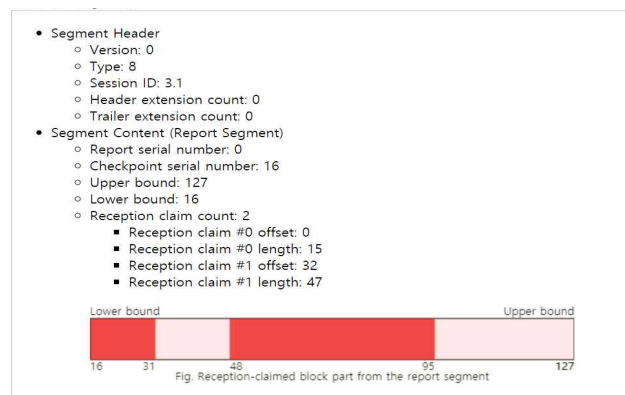


그림 2 테스트용으로 제작된 리포트 세그먼트 분석 결과

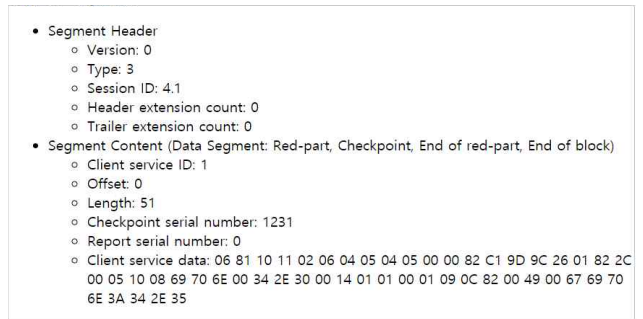


그림 3 ION Devkit에서 캡처된 LTP 데이터 세그먼트의 분석 결과

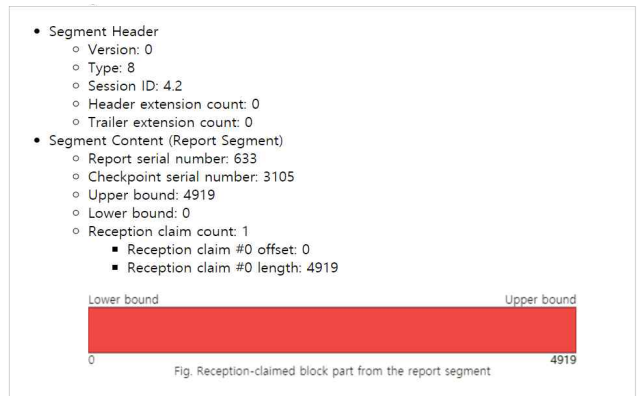


그림 4 ION Devkit에서 캡처된 LTP 리포트 세그먼트의 분석 결과

### III. 결론

본 논문에서는 Licklider Transmission Protocol의 LTP 세그먼트를 파싱하고 시각화하는 웹 기반 LTP 세그먼트 분석기를 제안했다. LTP 세그먼트의 필드 인코딩 형식인 SDNV를 디코딩하는 기능, 세그먼트의 헤더, 콘텐츠, 트레일러 부분을 파싱하는 기능, 파싱된 데이터를 텍스트와 그래픽으로 웹 화면에 출력하는 기능을 구현했다. 다양한 LTP 세그먼트 예제를 제공하며 원클릭 분석이 가능하도록 만들어 사용자의 편의성을 도모했다. DTN 연구·개발자나 사용자는 이 응용을 통해 각각의 LTP 세그먼트의 기능과 내용을 더 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

### ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 한국항공우주연구원 기본사업(FR21M00)으로 진행되었다.

### 참 고 문 헌

- [1] Burleigh S., Ramadas N., and Farrell S., "Licklider Transmission Protocol - Motivation," IRTFm Sep. 2008.
- [2] Ramadas M., Burleigh S., and Farrell S., "Licklider Transmission Protocol - Specification," IRTF, Sep. 2008.
- [3] Farrell S., Ramadas M., and Burleigh S., "Licklider Transmission Protocol - Security Extensions," IRTF, Sep. 2008.
- [4] Eddy, W., and Davies, E., "RFC 6256: Using Self-Delimiting Numeric Values in Protocols," IRTF, May 2011.