

O-RAN.WG4.MP.0-v05.00 Technical Specification
O-RAN Alliance Working Group 4
Management Plane Specification

April 22, 2021

Neo SASTECH Co., LTD.

panjongp@gmail.com

- upload (see subsection 9.2)
- retrieve file list (see subsection 9.3)
- download (see subsection 9.4)

Types of authentications are supported for file management:

- a) Password for RU authentication and list of public keys (DSA/RSA) for sFTP server authentication
- b) Certificate for both RU and sFTP server authentication

File System Structure

Standardized logical folders

- O-RAN/log/
- O-RAN/PM/
- O-RAN/transceiver/
- O-RAN/beamforming/

The O-RU may additionally support vendor defined folders which are out of scope of this specification.

9.2 File Management Operation: upload

-rpc : **file-upload**

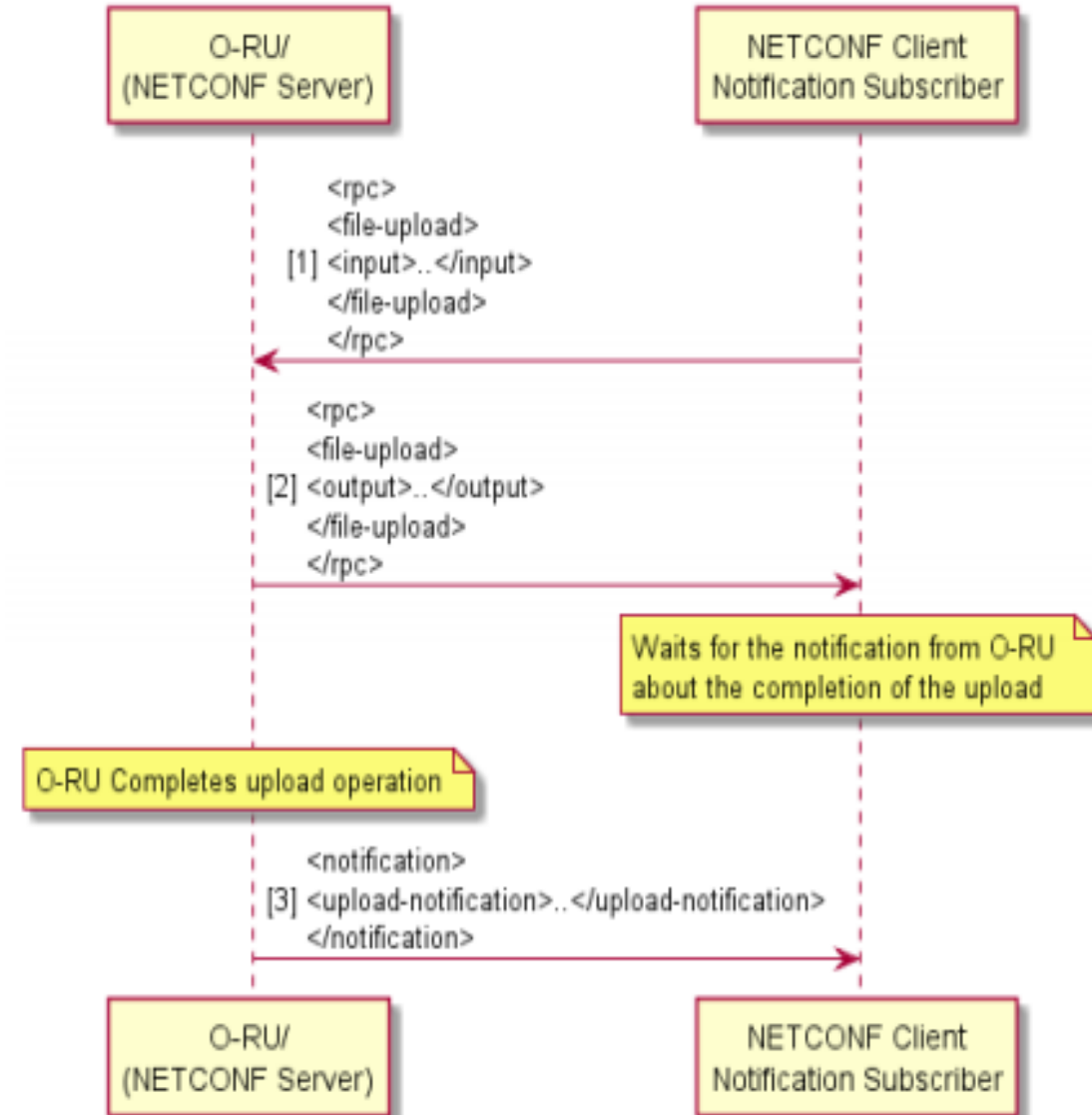
-input

- local-logical-file-path : 업로드할 파일의 논리적 경로 (와일드 카드는 허용되지 않음)
- 원격 파일 경로 : 파일 서버에 있는 파일의 URI

-output

- 상태 : O-RU가 업로드 요청을 수락 또는 거부했는지 여부
- reject-reason : O-RU가 요청을 거부하는 사람이 읽을 수 있는 이유 (상태가 거부된 경우에만 적용 가능)

rpc-reply: O-RU가 어떤 이유로 업로드 요청을 받았는지 아니면 어떤 이유로 인해 거부되었는지 여부



9.3 File Management Operation: retrieve file list

-rpc : retrieve-file-list

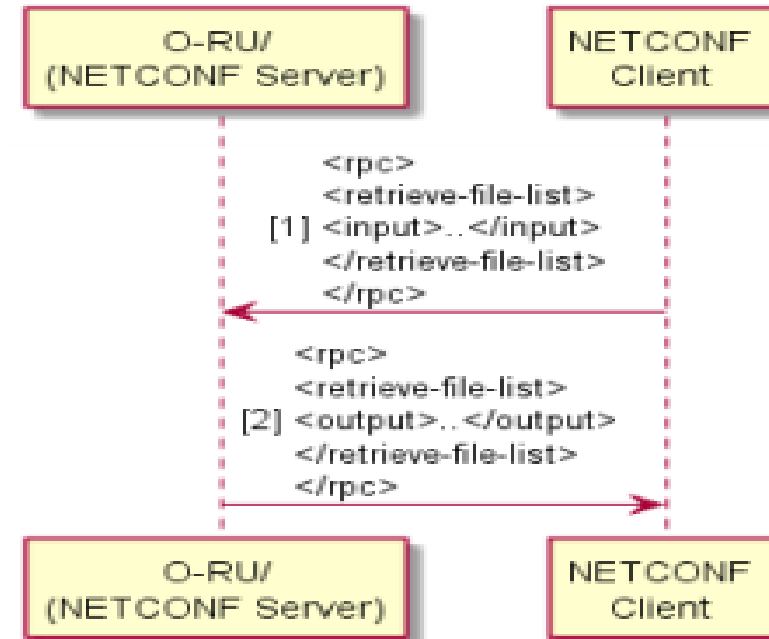
-입력

- 논리 경로 : 검색할 파일의 논리 경로 (*는 와일드 카드로 허용됨)
- 파일 이름 필터 : 파일 이름에 "파일 이름 필터"가 있는 파일 (*는 와일드 카드로 허용됨)

-출력

- 상태 : O-RU가 파일 목록 검색 요청을 수락 또는 거부했는지 여부
- reject-reason : O-RU가 요청을 거부하는 사람이 읽을 수 있는 이유 (상태가 거부된 경우에만 적용 가능)
- 파일 목록

rpc-reply: O-RU가 검색 파일 목록 요청을 수락하는지 또는 어떤 이유로 인해 거부하는지 여부가 응답된다. 거부되면 사람이 읽을 수 있는 거부 이유도 응답



Chapter 9 File Management

9.4 File Management Operation: download

-rpc : **file-download**

-입력

- local-logical-file-path : 파일의 논리적 경로 (와일드 카드는 허용되지 않음)
- 원격 파일 경로 : 파일 서버에있는 파일의 URI

-출력

- 상태 : O-RU가 다운로드 요청을 수락 또는 거부했는지 여부
- reject-reason : O-RU가 요청을 거부하는 사람이 읽을 수 있는 이유 (상태가 거부된 경우에만 적용 가능)

rpc-reply에서는 O-RU가 어떤 이유로 인해 다운로드 요청을 수신했는지 아니면 거부했는지 여부 (예 : 동시 다운로드 제한 횟수)가 응답

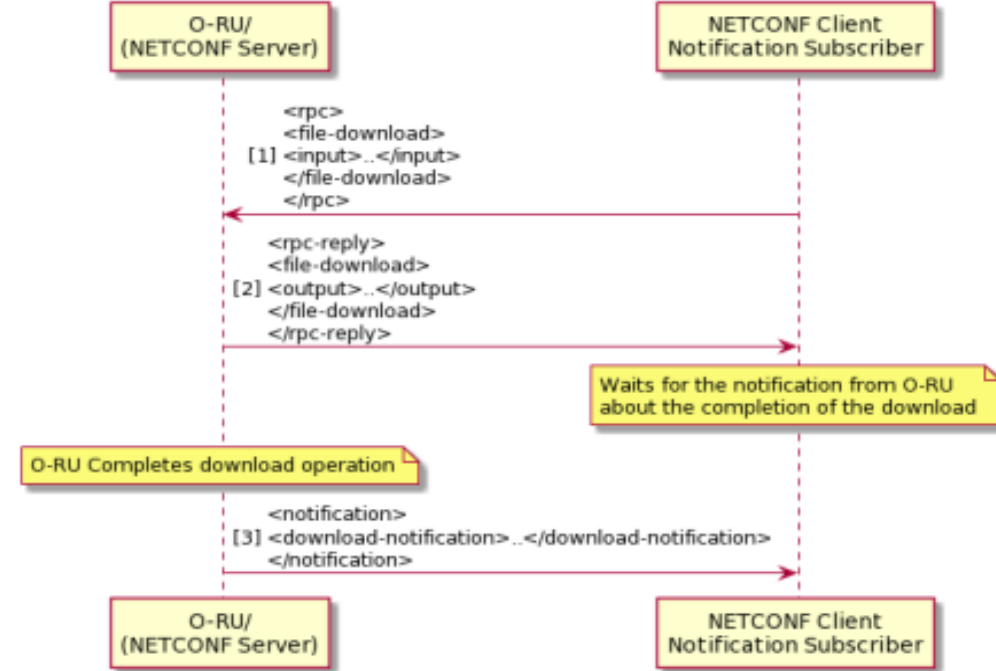
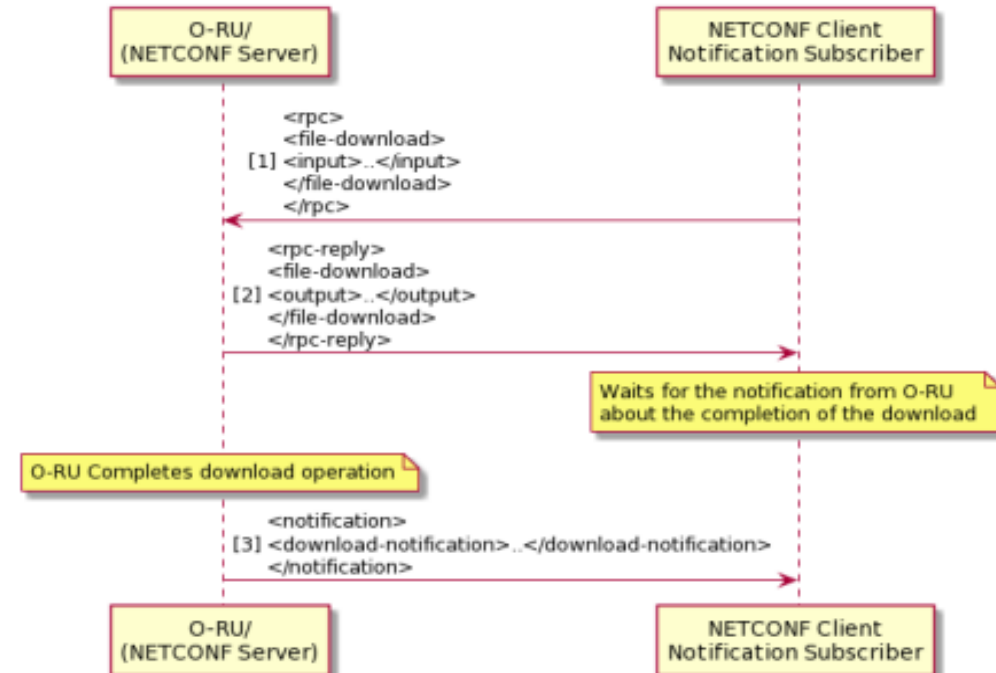


Figure 36 shows the file download sequence diagram.



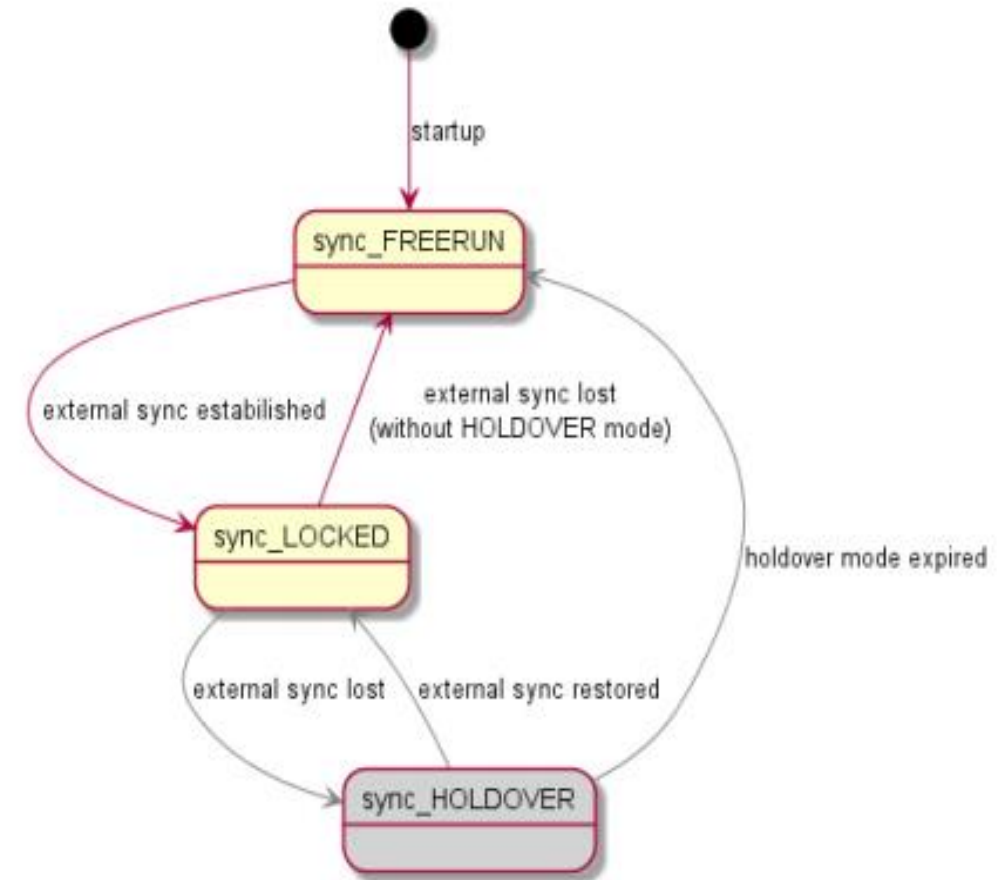
10.1 Sync Status Object

O-RU 동기화 상태는 다음 허용 값으로 표시된다.

- LOCKED : O-RU가 ITU-T G.810에 정의된대로 잠금 모드에 있다.
- HOLDOVER : O-RU 시계가 홀드 오버 모드이다.
- FREERUN : O-RU 클럭이 입력 기준에 고정되지 않고 홀드 오버 모드가 아니다.

sync container

- GNSS
- PTP
- SYNCE



10.2 Sync Capability Object

모듈의 설계가 가능한 파생된 T-TSC (Telecom Subordinate Clock)의 정확도를 나타낸다. 실제 기능 수준에 대한 자세한 내용은 O-RAN WG4 CUS plane 사양 [2]의 섹션 8 9.3을 참조

10.3 PTP Configuration: configuration of Precision Time Protocol

domain-number

- 이 매개 변수는 PTP 알림 메시지의 도메인 번호, 허용되는 값 : 0 ~ 255.
- 기본값 : 24.

accepted-clock-classes

- 내림차순으로 정렬된 PTP 허용 클록 클래스 목록을 포함
- 기본값 : 7, 6

clock-class

- O-RU에서 허용하는 PTP 클록 클래스이다. 허용되는 값 : 0 ~ 255

ptp-profile

- 사용할 PTP 프로파일을 정의, 허용되는 값 : G_8275_1, G_8275_2
- 기본값:G_8275_1

delay-asymmetry

- O-DU에서 보상할 복구된 PTP 타이밍 신호의 정적 위상 오류를 정의
- 오차는 $\pm 10\,000\text{ns}$ 범위의 나노초 단위로 정의

10.3.1 G.8275.1 specific parameters

multicast-mac -address

- 허용되는 값 :
- FORWARDABLE (PTP가 01-1B-19-00-00-00 대상 MAC 주소를 사용함을 의미)
- NONFORWARDABLE (PTP가 01-80-C2-00-00-0E 대상 MAC 주소를 사용함을 의미)
- 기본값 : FORWARDABLE.

10.4 PTP Status

reporting-period :

- O-RU에서 보낸 보고서 사이의 최소 기간 (초)을 정의
- 기본값 : 10

lock-state

- 통합된 일반 시계가 PTP 흐름에서 복구된 참조와 동기화되는지 여부
- LOCKED : 통합된 일반 클럭이 PTP 흐름에서 복구된 참조와 동기화 중이다.
- UNLOCKED : 통합된 일반 클럭이 참조에 동기화되지 않고 PTP 흐름에서 복구된다.

clock-class

- O-RU에 의해 제어되는 시계의 시계 클래스

sources

- O-RU에 의해 제어되는 클럭의 PTP 소스 특성

state

- PARENT :이 소스의 PTP 신호가 현재 동기화 참조로 사용되고 있음
- OK :이 소스의 PTP 신호가 동기화 참조로 잠재적으로 사용될 수 있음
- NOK :이 소스의 PTP 신호를 동기화 참조로 사용할 수 없음
- Disabled :이 PTP 소스에서 PTP 연결을 사용할 수 없음

10.5 SyncE Configuration

acceptance-list-of-ssm

List of SyncE acceptable Synchronization Status Messages (SSM)..
허용되는 값 :

- PRC (Primary Reference Clock)
- PRS (Primary Reference Source-Stratum 1)
- SSU_A (Synchronisation Supply Unit A)
- SSU_B (Synchronisation Supply Unit B)
- ST2 (Stratum 2)
- ST3 (Stratum 3)
- ST3E (Stratum 3E)
- EEC1 (Ethernet Equipment Clock 1)
- EEC2 (Ethernet Equipment Clock 2)
- DNU (Do Not Use)
- NONE

ssm-timeout

매개 변수에는 실제 SSM 값이 구성된 값과 다를 수 있는 최대 기간 값 (초).

10.6 SyncE Status

Reporting-period

- O-RU에서 보낸 보고서 사이의 최소 기간 (초)을 정의
- **default:** 10

lock-state

통합된 일반 클럭이 SyncE 신호에서 복구된 기준에 동기화되는지 여부

- LOCKED : SyncE 신호에서 복구된 참조와 동기화 중
- UNLOCKED : SyncE 신호에서 복구된 기준과 동기화되지 않음

sources

NETCONF 서버에 의해 제어되는 시계의 SyncE 소스 특성을 포함

state

- PARENT :
- OK :
- NOK :.
- DISABLED :

quality-level

- SyncE 소스에서 SSM 메시지로 수신된 SSM 클럭 품질 수준의 값이 포함

10.7 GNSS Configuration

Enable

satellite-constellation-list

- GPS
- GLONASS
- GALILEO
- BEIDOU

polarity

cable-delay

- 허용 값 : 0 ~ 1000
- 기본값 : 5 ns

anti-jam-enable {if feature GNSS-ANTI-JAM}

- 방해 전파 방지를 활성화 또는 비활성화하는데 사용
- 기본값 : false.

10.8 GNSS Status

gnss-status

- SYNCHRONIZED.
- ACQUIRING-SYNC
- ANTENNA-DISCONNECTED
- INITIALIZING : GNSS
- ANTENNA-SHORT-CIRCUIT

GNSS 수신기가 동기화되면 O-RU는 다음 추가 정보를 보고할 수 있다.

satellites-tracked

altitude, latitude and longitude

11.1 Supervision Failure

- uses the expiry of a supervision watchdog timer to trigger “supervision failure” condition.

11.2 Log management

- Troubleshooting log 로그 파일에는 <start-troubleshooting-logs> rpc 이전에 지속적으로 수집된 로그가 포함된다. .
- Trace log파일에는 <start-trace-logs> rpc 이후에 지속적으로 수집되는 로그가 포함된다

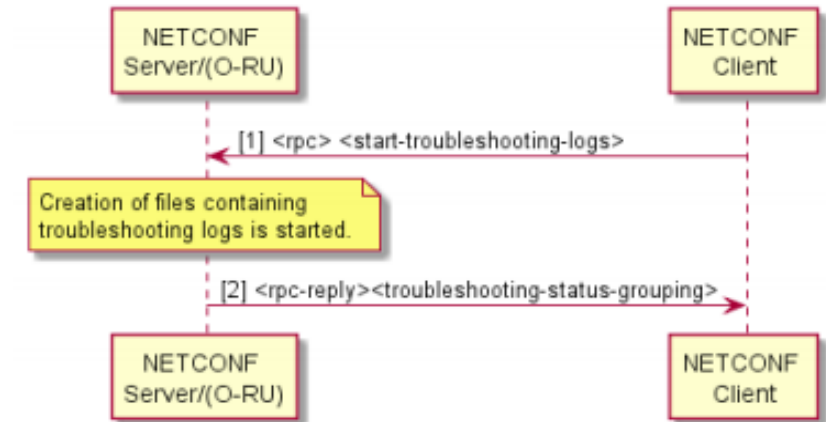
11.2.1 Troubleshooting

O-RU에서 제공하는 파일의 수와 크기는 제한되지 않지만 O-RU는 전체 "데이터 업로드 문제 해결" 시나리오 (모든 파일)를 15 분 이내에 완료할 수 있도록 파일 수와 크기를 합리적으로 작게 유지할 수 있다(3 분 이내에 완료 목표)

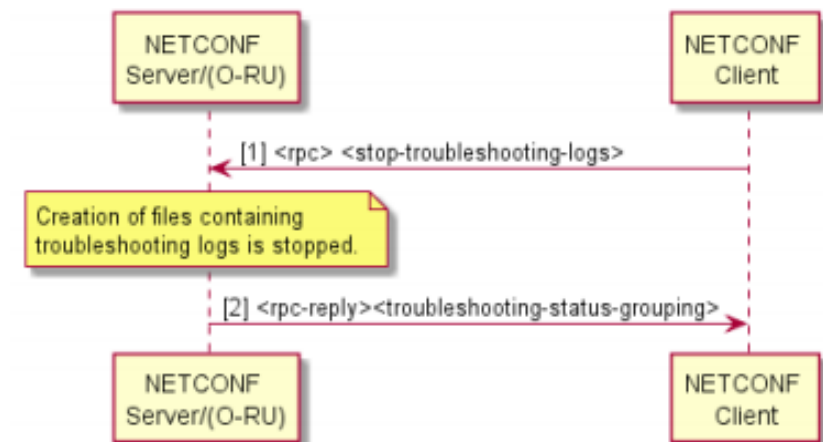
파일은 파일 이름 확장자로 표시된 압축 방법으로 압축해야 한다.:

- .gz (DEFLATE),
- .lz4 (LZ4),
- .xz (LZMA2 - xz utils),
- .zip (DEFLATE - zlib library).

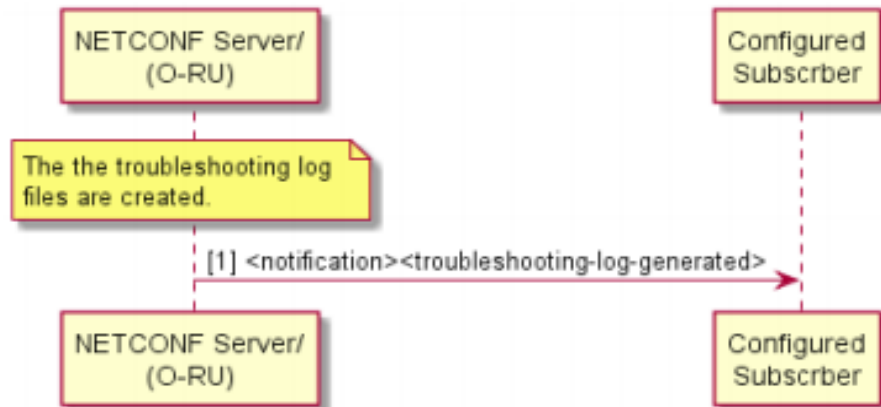
Start Creating Troubleshooting Log



: Stop Troubleshooting Log

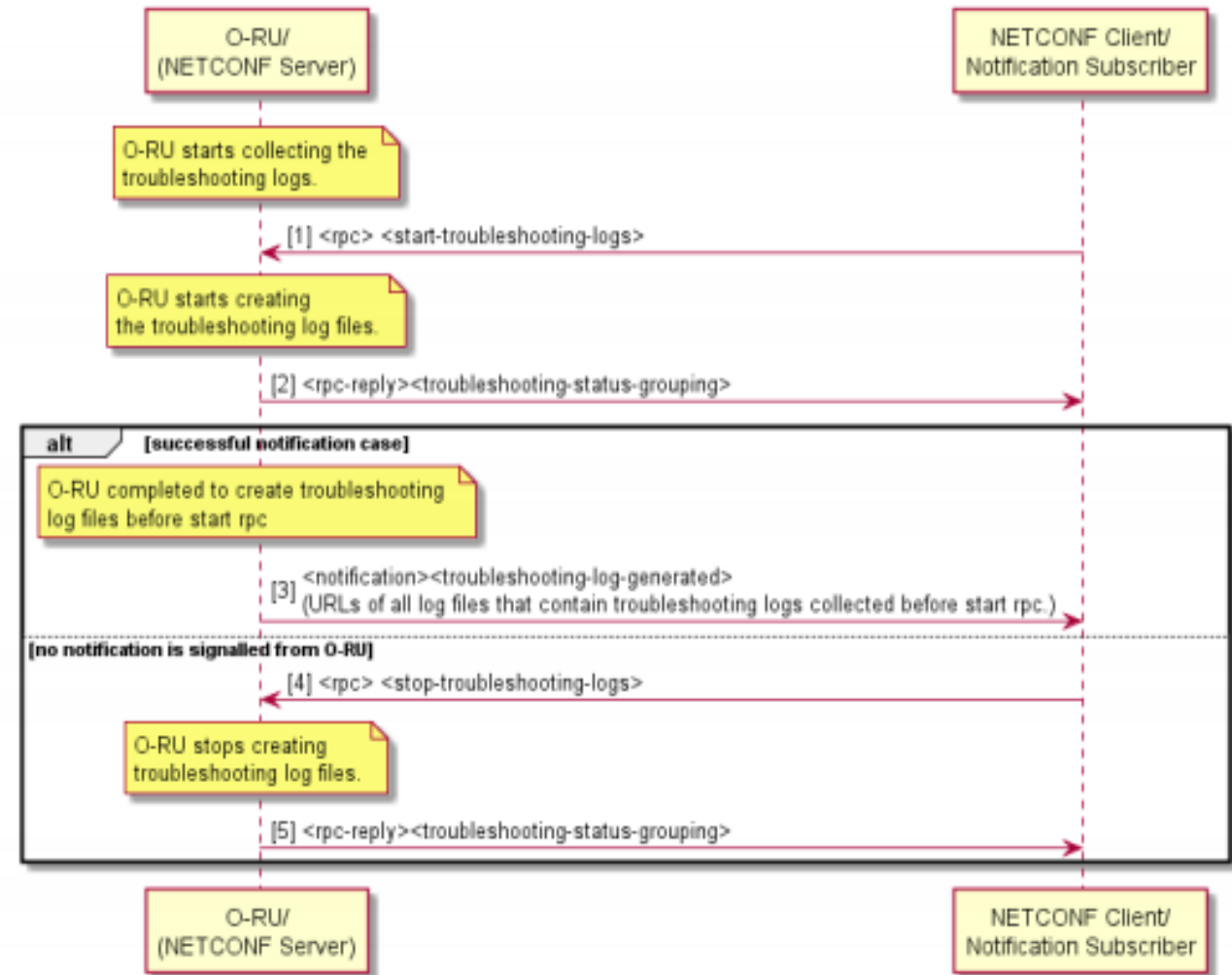


Generate Troubleshooting Log



Overall Troubleshooting Log behavior

- 2 cases, 성공 통보건, 비정상 통보건



11.2.2 Trace

<start-trace-logs> rpc

<trace-log-generated> 주기적으로 알림

단일 <trace-log-generated> 알림에서 O-RU가 제공하는 파일 수와 크기는 제한되지 않지만 O-RU는 전체 "Trace-data-upload" 시나리오 (알림에서 모든 파일)을 15 분(3 분 이내에 완료 목표 포함) 이내에 완료할 수 있도록 파일 수와 크기를 합리적으로 작게 유지

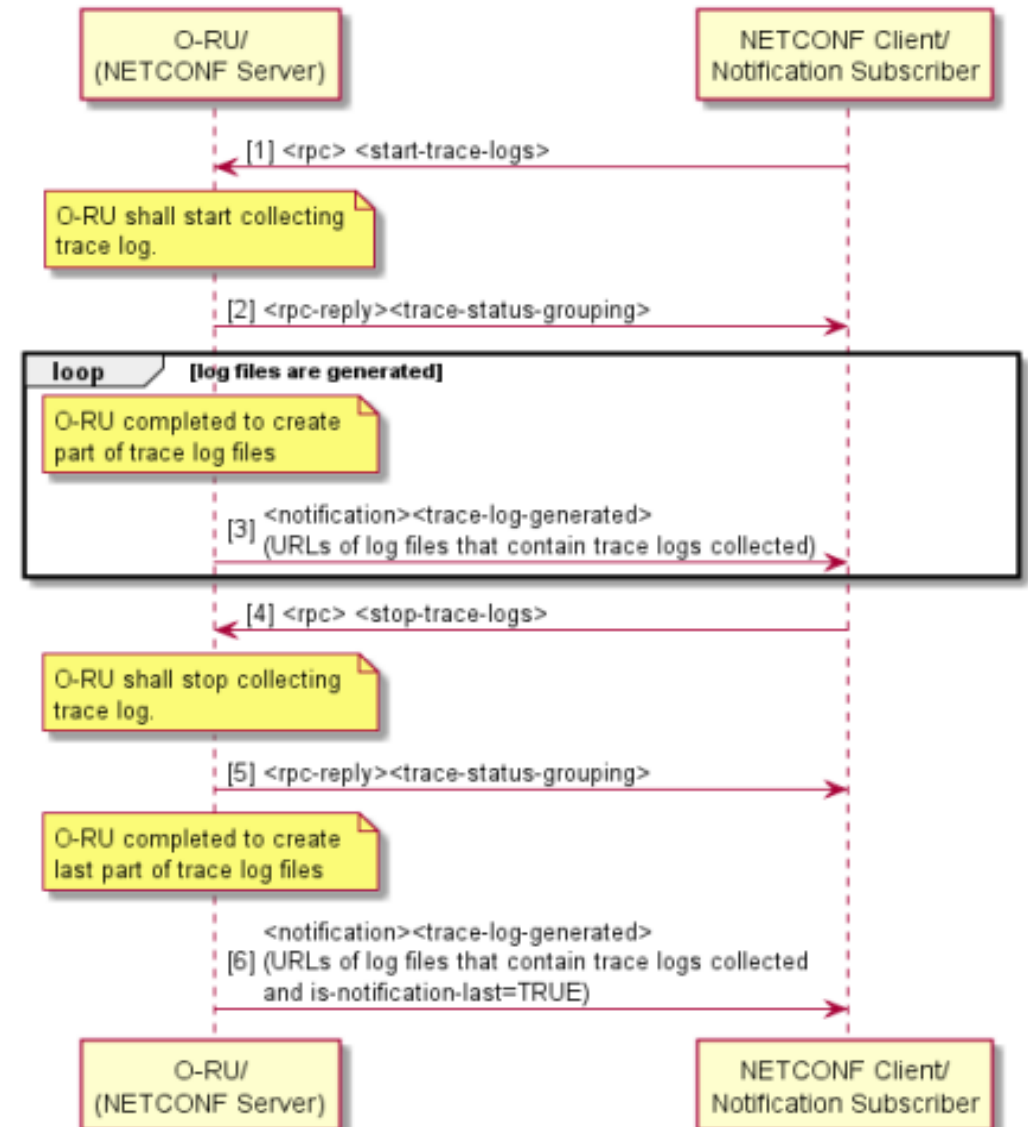
<stop-trace-logs> rpc

is-notification-last :: TRUE

이전 <trace-log-generated> 알림과 <stop-trace-logs> rpc 사이에 수집된 로그 데이터를 포함하는 파일의 URL (s)과 함께 마지막

마지막 <trace-log-generated> 알림을 보냄

Overall Trace Log behaviour



11.3 Operational aspects of Antenna Line Devices

외부 장비와의 통신을 위해 Layer 7 애플리케이션 인 AISG 2.0 프로토콜 [26]과 Layer 2 데이터 링크인 HDLC 프로토콜이 사용

O-RU implements "RPC Status" to indicate status of last "ald-communication" RPC to requestor. 22 - Status - flow control indicator of last requested operation (Status of RPC).

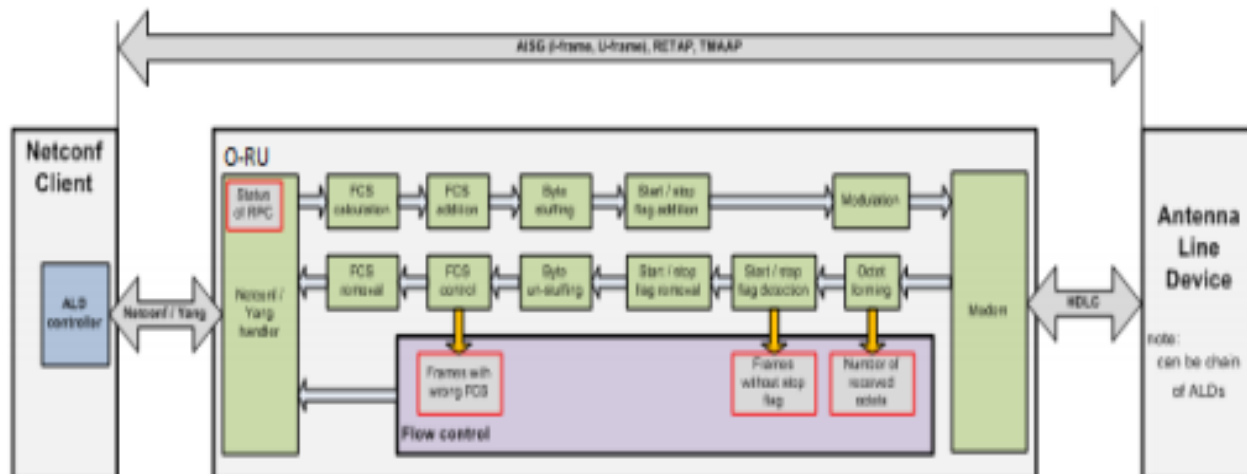
11.3.1 HDLC Interworking

HDLC 분기에서 충돌 감지를 처리하기 위해 ALD 기능을 지원하는 O-RU는 해당 YANG 모델을 사용하여 보고된 다음 실행 카운터를 지원해야 한다.

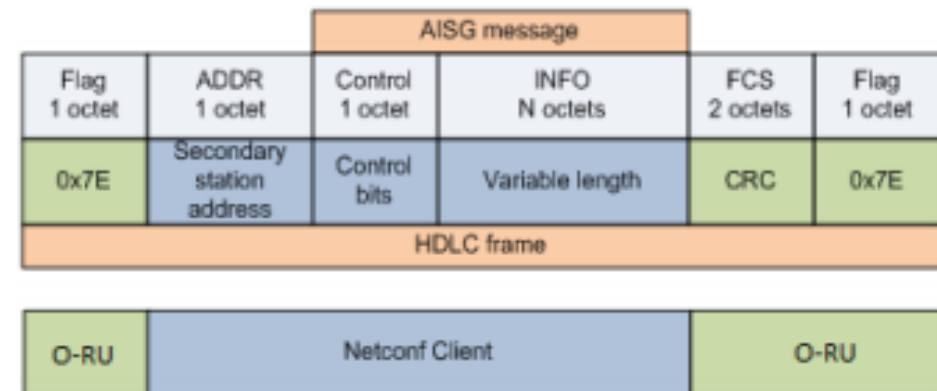
- 잘못된 FCS가 있는 프레임
- Stop flag가 없는 프레임
- 수신된 옥텟 수

O-RU implements "RPC Status" to indicate status of last "ald-communication" RPC to requestor.

- Status - flow control indicator of last requested operation (Status of RPC).



Component responsibility split



11.3.2 ALD Operations

NETCONF 클라이언트는 RPC <ald-communication> 를 O-RU로 보낸다

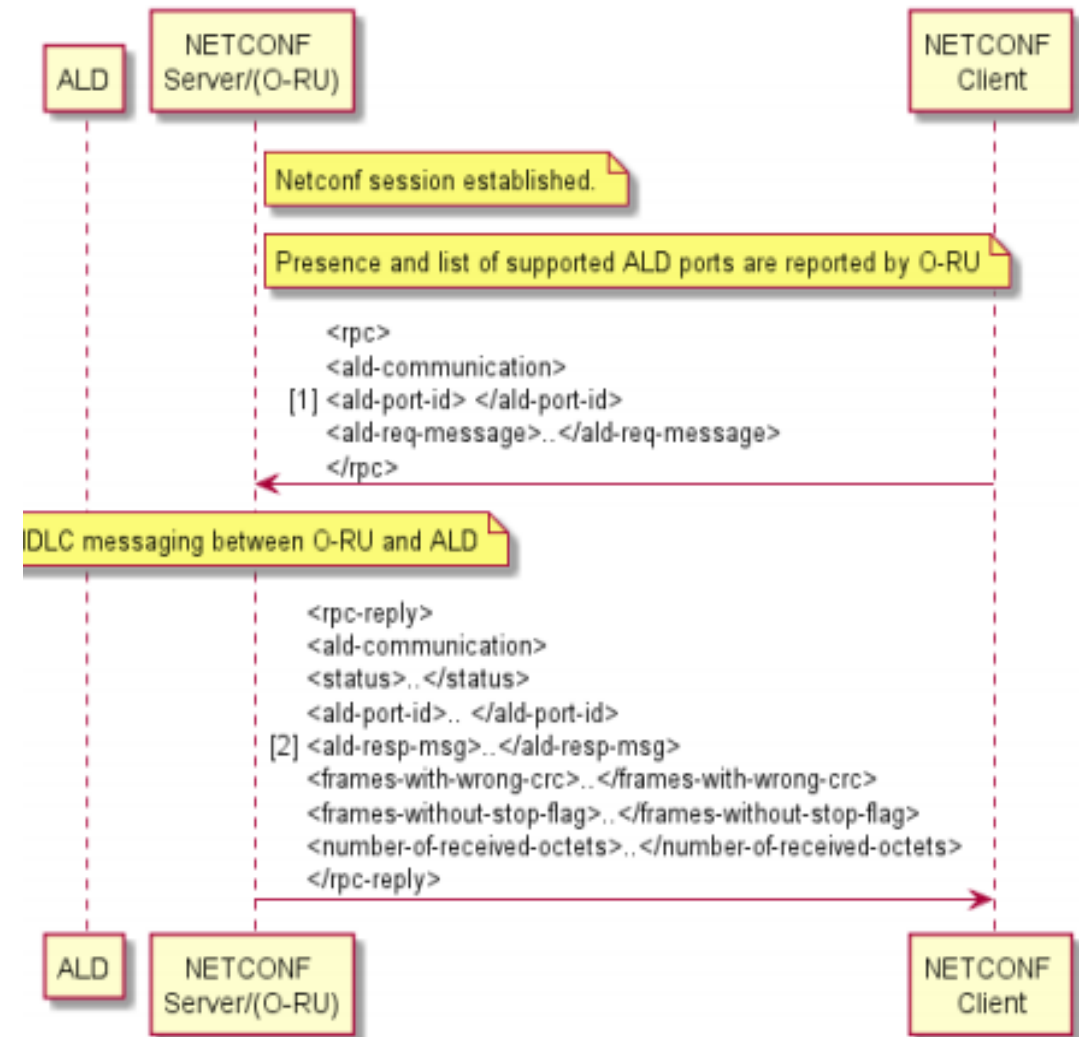
-leaf : ald-port-id (uint8)

-leaf : ald-req-msg (최대 1200 바이트)

O-RU는 다음 매개 변수가 포함된 메시지를 <rpc-reply> 사용하여 NETCONF 클라이언트에 응답한다.

- leaf : ald-port-id (uint8) 15
- leaf : status
- leaf : ald-resp-msg (최대 1200 바이트)
- leaf : frames-with-wrong-crc (4 바이트)
- leaf : frames-without-stop-flag (4 바이트)
- leaf : number-of-received-octets (4 바이트)

수신후 O-RU는 HDLC 버스로의 다음 전송이 시작되기 전에 추가로 3ms를 기다려야한다.



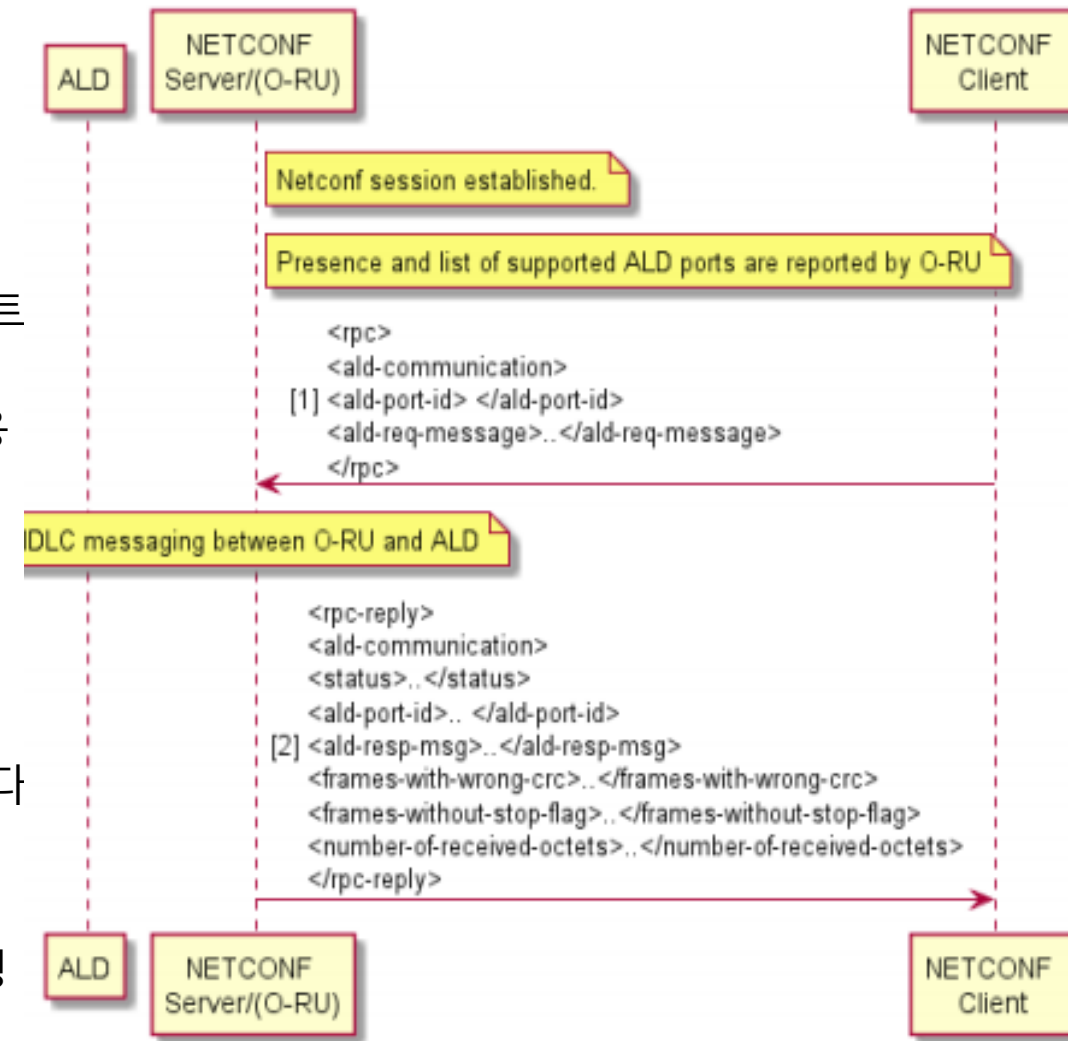
General scenario**Precondition:**

NETCONF 클라이언트와 NETCONF 서버의 M-Plane 연결이 성공적으로 설정.
NETCONF 서버는 지원되는 HDLC 기본 장치의 존재를 보고.

- 1) NETCONF 클라이언트는 NETCONF <edit-config> RPC를 사용하여 원하는 ALD 포트에서 DC 전압을 트리거한다. DC가 켜진 후 -NETCONF 클라이언트는 3 초를 기다린다.
- 2) NETCONF 클라이언트는 특정 포트에 연결된 모든 ALD가이 포트에서 사용하는 올바른 전송 속도로 전환되었는지 확인하기 위해 HDLC 링크 속도 정렬을 수행한다.
- 3) NETCONF Client는 O-RU에서 제공하는 원하는 HDLC Primary Device를 사용하여 HDLC 버스 스캔을 수행한다.
- 4) NETCONF 클라이언트는 HDLC 보조 장치의 존재를 확인한다.
- 5) NETCONF 클라이언트는 원하는 HDLC 보조 장치에 HDLC 주소를 할당한다
- 6) NETCONF 클라이언트는 SNRM 명령을 전송하여 보조 장치에 대한 HDLC 계층을 시작한다.
- 7) NETCONF 클라이언트는 모든 HDLC 주소가 지정된 보조 장치에 대해 폴링 절차를 시작한다.

Postcondition:

감지되고 주소가 지정된 HDLC 보조 장치를 구성에 사용할 수 있다..

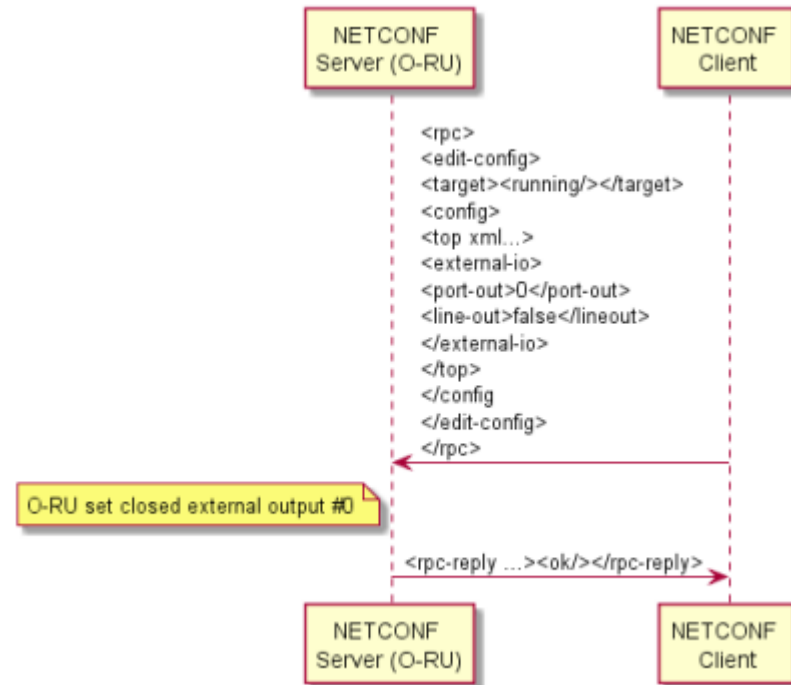


11.4 Operational aspects of external IO

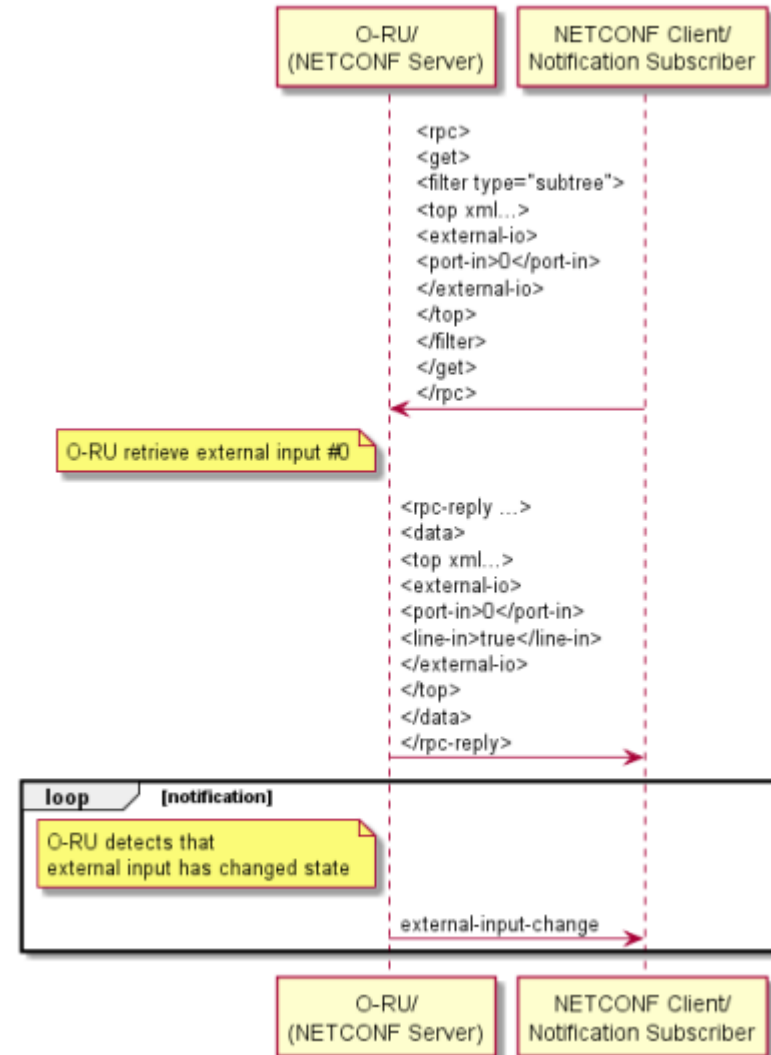
외부 IO

- INPUT : 외부 장치 감시
- OUTPUT : 외부 장치 제어

: Control external line-out



Retrieve external line-in



: Retrieve external line-out

