

ROS2 4일차 보고서

목차

1. 개요
2. Primary States & Transition States
3. The demo

1. 개요

- ROS2에서 LifestyleNodes라고도 불리는 관리형 노드 개념을 도입
- 구현방식은 Primary States와 Transition States를 구분
- Primary States는 모든 Node가 해당 작업을 수행할 수 있는 정상 상태
- Transition States는 전환에 연결된 임시 중간 상태
- 중간 상태의 결과는 두 기본 상태 간의 전환이 성공했는지 여부를 나타내는데 사용

2. Primary States & Transition States

Primary States(정상 상태)

(1) unconfigured

- Node가 instantiated된 직후의 상태 or 에러가 난 이후의 상태 나타냄.
- 이 상태에선 저장된 상태 X
- 가능한 전환
- configure transition을 통해 inactive state로 전환
- shutdown transition을 통해 finalized state로 전환

(2) inactive

- 어떤 처리도 수행하지 않는 Node를 뜻함.
- 이 상태의 목적은 Node가 실행중인 동안 동작을 변경하지 않고 (재)구성을 할 수 있도록 하는 것.
- 이 상태에서는 Node가 topic read, 데이터 처리, 기능적 서비스 요청에 응답 등의 실행시간 X
- 가능한 전환
- shutdown transition을 통해 finalized state로 전환

- cleanup transition을 통해 unconfigured로 전환
- activate transition을 통해 Active로 전환

(3) active

- 이 상태에서 Node는 모든 처리를 수행하고 서비스 요청에 응답하고 데이터를 읽고 출력하고 출력을 생성하는 등의 작업을 수행
- 이 상태에서 Node/system이 해결할 수 없는 오류가 발생하면 ErrorProcessing 상태로 전환
- 가능한 전환
- deactivate transition을 통해 inactive state로 전환
- shutdown transition을 통해 finalized state로 전환

(4) finalized

- Node가 destroyed 되기 직전에 종료되는 상태
- 이 상태는 항상 유지되며, 유일한 전환은 destroyed 되는 것
- 가능한 전환
- destroy transition을 통해 할당 해제

Transition States(중간 상태)

(1) configuring

- 이 전환 상태에서는 Node의 onConfigure 콜백이 호출되어 Node가 구성을 load하고 필요한 설정을 수행할 수 있도록 함
- topic publications and subscriptions, memory that is held continuously, and initialising configuration parameters 등의 유지해야하는 모든 리소스 설정
- 가능한 전환

- onConfigure 콜백이 성공하면 Node가 inactive로 전환
- onConfigure 콜백이 실패 코드를 발생시키면 Node가 unconfigured로 전환
- onConfigure 콜백이 다른 결과 코드를 발생시키면 Node가 errorprocessing 상태로 전환

(2) cleaningup

- 이 전환 상태에서는 Node의 콜백 onCleanup이 호출됨
- 모든 상태를 지우고 Node를 처음 생성되었을 때와 기능적으로 동일한 상태로 되돌림
- 가능한 전환
- onCleanup 콜백이 성공하면 unconfigured 상태로 전환
- onCleanup 콜백이 다른 결과 코드를 발생시키면 Node가 errorprocessing 상태로 전환

(3) activating

- 이 전환 상태에서는 onActivate 콜백이 실행
- 실행을 시작하기 위한 최종 준비를 수행
- 상당한 시간이 필요한 준비(예: 시간이 오래 걸리는 하드웨어 초기화)는 수행하지 않는 것이 좋음
- 가능한 전환
- onActivate 콜백이 성공하면 Node가 active 상태로 전환
- onActivate 콜백이 다른 결과 코드를 발생시키면 Node가 errorprocessing 상태로 전환

(4) deactivating

- 이 전환 상태에서는 onDeactivate 콜백이 실행
- 실행을 시작하기 위해 정리 작업을 수행해야 하며, onActivate 변경 사항을 되돌려야 함
- 가능한 전환
- onDeactivate 콜백이 성공하면 Node가 inactive 상태로 전환
- onDeactivate 콜백이 다른 결과 코드를 발생시키면 Node가 errorprocessing 상태로 전환

(5) shuttingdown

- 이 전환 상태에서는 onShutdown 콜백이 실행
- 소멸되기 전에 필요한 정리 작업을 수행
- Finalized를 제외한 모든 기본 상태에서 이 상태로 전환될 수 있음
- 가능한 전환
- onShutdown 콜백이 성공하면 Node가 Finalized 상태로 전환
- onShutdown 콜백이 다른 결과 코드를 발생시키면 Node가 errorprocessing 상태로 전환

(6) errorprocessing

- 이 전환 상태에서는 모든 error 정리 가능
- 오류 처리가 성공적으로 완료되면 Node가 unconfigured 상태로 반환
- 전체 정리가 불가능한 경우 Node는 실패하고 소멸을 준비하기 위해 Finalized 상태로 전환
- ErrorProcessing 상태로의 전환은 콜백의 오류 반환 코드, 콜백 내의 메서드 또는 처리되지 않은 예외로 인해 발생

- 가능한 전환
- onError 콜백이 성공하면 Node가 unconfigured 상태로 전환
- Active 상태에서 진입하는 경우 성공을 반환하려면 onDeactivate와 onCleanup 모두 정리해야 됨
- onShutdown 콜백이 다른 결과 코드를 발생시키면 Node가 Finalized 상태로 전환

3. The demo

(1) lifecycle_talker

- managed Node를 나타내며 Node의 상태에 따라 publish
- talker Node의 작업을 여러 부분으로 나누어 다음과 같이 실행
- configuring: publisher와 timer 초기화
- activate: publishing을 하기위해 publisher와 timer 활성화
- deactivate: publisher와 timer 정지
- cleanup: publisher와 timer 제거

(2) lifecycle_listener

- listener은 talker가 활성 상태일 때만 메시지를 수신

(3) lifecycle_service_client

- lifecycle_talker에서 다양한 전환을 호출하는 script
- 이는 Node의 lifecycle을 제어하는 외부 사용자 역할을 함

- ROS에서 공식문서 참고하여 만든 Lifestyle publisher/subscriber 실행결과

```
kmj@kmj: ~/Desktop/hw193x27
c[le HelloWorld #37]
[INFO] [1758041864.812683428] [lc_talker]: on_deactivate() is called.
[INFO] [1758041865.812318730] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[WARN] [1758041865.812437050] [LifecyclePublisher]: Trying to publish message on the topic '/'
Lifecycle chatter, but the publisher is not activated
[INFO] [1758041866.812468715] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[INFO] [1758041867.812267766] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[INFO] [1758041868.812317477] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[INFO] [1758041869.812276821] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[INFO] [1758041870.812249912] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[INFO] [1758041871.81228740] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[INFO] [1758041872.812261370] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[INFO] [1758041873.812221678] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[INFO] [1758041874.812275251] [lc_talker]: Lifecycle publisher is currently inactive. Message
s are not published.
[INFO] [1758041874.813185866] [lc_talker]: on_cleanup is called.
^C[INFO] [1758041883.392902142] [rclcpp]: signal_handler(signum=2)
kmj@kmj:~/Desktop/hw1$

kmj@kmj:~/Desktop/hw193x27
^C[INFO] [1758041882.346371447] [rclcpp]: signal_handler(signum=2)
kmj@kmj:~/Desktop/hw1$

kmj@kmj:~/Desktop/hw1$ ros2 run lifecycle_lifecycle_lifecycle_listener
Lifecycle listener lifecycle_service_client lifecycle_talker
kmj@kmj:~/Desktop/hw1$ ros2 run lifecycle_lifecycle_lifecycle_listener
Lifecycle listener lifecycle_service_client lifecycle_talker
kmj@kmj:~/Desktop/hw1$ ros2 run lifecycle_lifecycle_lifecycle_listener
Lifecycle listener lifecycle_service_client lifecycle_talker
[INFO] [1758041824.812797514] [lc_client]: Transition 1 successfully triggered.
[INFO] [1758041824.813005591] [lc_client]: Node lc_talker has current state inactive.
[INFO] [1758041836.813148834] [lc_client]: Transition 3 successfully triggered.
[INFO] [1758041836.813676127] [lc_client]: Node lc_talker has current state active.
[INFO] [1758041844.813004087] [lc_client]: Transition 4 successfully triggered.
[INFO] [1758041844.813386530] [lc_client]: Node lc_talker has current state inactive.
[INFO] [1758041856.813098637] [lc_client]: Transition 3 successfully triggered.
[INFO] [1758041856.813444181] [lc_client]: Node lc_talker has current state active.
[INFO] [1758041864.813622931] [lc_client]: Transition 4 successfully triggered.
[INFO] [1758041864.813256736] [lc_client]: Node lc_talker has current state inactive.
[INFO] [1758041874.813381522] [lc_client]: Transition 2 successfully triggered.
[INFO] [1758041874.813672675] [lc_client]: Node lc_talker has current state unconfigured.
^C[INFO] [1758041882.346371447] [rclcpp]: signal_handler(signum=2)
kmj@kmj:~/Desktop/hw1$

kmj@kmj:~/Desktop/hw1$ ros2 run lifecycle_lifecycle_lifecycle_listener
Lifecycle listener lifecycle_service_client lifecycle_talker
kmj@kmj:~/Desktop/hw1$ ros2 run lifecycle_lifecycle_lifecycle_listener
Lifecycle listener lifecycle_service_client lifecycle_talker
kmj@kmj:~/Desktop/hw1$ ros2 run lifecycle_lifecycle_lifecycle_listener
Lifecycle listener lifecycle_service_client lifecycle_talker
[INFO] [1758041824.812704811] [lc_listener]: notify callback: Transition from state configurin
g to inactive
[INFO] [1758041834.812669407] [lc_listener]: notify callback: Transition from state inactive t
o activating
[INFO] [1758041836.813080978] [lc_listener]: notify callback: Transition from state activating
to active
[INFO] [1758041836.813357834] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #10
[INFO] [1758041837.812979231] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #11
[INFO] [1758041838.813665975] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #12
[INFO] [1758041839.813077746] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #13
[INFO] [1758041840.813052528] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #14
[INFO] [1758041841.813184498] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #15
[INFO] [1758041842.812925260] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #16
[INFO] [1758041843.813021107] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #17
[INFO] [1758041844.812743923] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #18
[INFO] [1758041844.812850962] [lc_listener]: notify callback: Transition from state active to
deactivating
[INFO] [1758041844.812889223] [lc_listener]: notify callback: Transition from state deactivati
ng to inactive
[INFO] [1758041854.812846339] [lc_listener]: notify callback: Transition from state inactive t
o activating
[INFO] [1758041856.813050498] [lc_listener]: notify callback: Transition from state activating
to active
[INFO] [1758041856.813181722] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #29
[INFO] [1758041857.812864238] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #30
[INFO] [1758041858.812741639] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #31
[INFO] [1758041859.812790481] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #32
[INFO] [1758041860.812854998] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #33
[INFO] [1758041861.813098570] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #34
[INFO] [1758041862.812861750] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #35
[INFO] [1758041863.812817571] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #36
[INFO] [1758041864.812861660] [lc_listener]: data_callback: Lifecycle HelloWorld #37
[INFO] [1758041864.812999317] [lc_listener]: notify callback: Transition from state active to
deactivating
[INFO] [1758041864.813054389] [lc_listener]: notify callback: Transition from state deactivati
ng to inactive
[INFO] [1758041874.812739506] [lc_listener]: notify callback: Transition from state inactive t
o cleanup
[INFO] [1758041874.813372105] [lc_listener]: notify callback: Transition from state cleanup
to unconfigured
^C[INFO] [1758041884.311918071] [rclcpp]: signal_handler(signum=2)
kmj@kmj:~/Desktop/hw1$
```

- 왼쪽 아래에 lifecyle_service_client가 다양한 전환을 호출하고 이에 따라 talker와 listener가 메시지를 주고받을지 여부를 결정해준다.