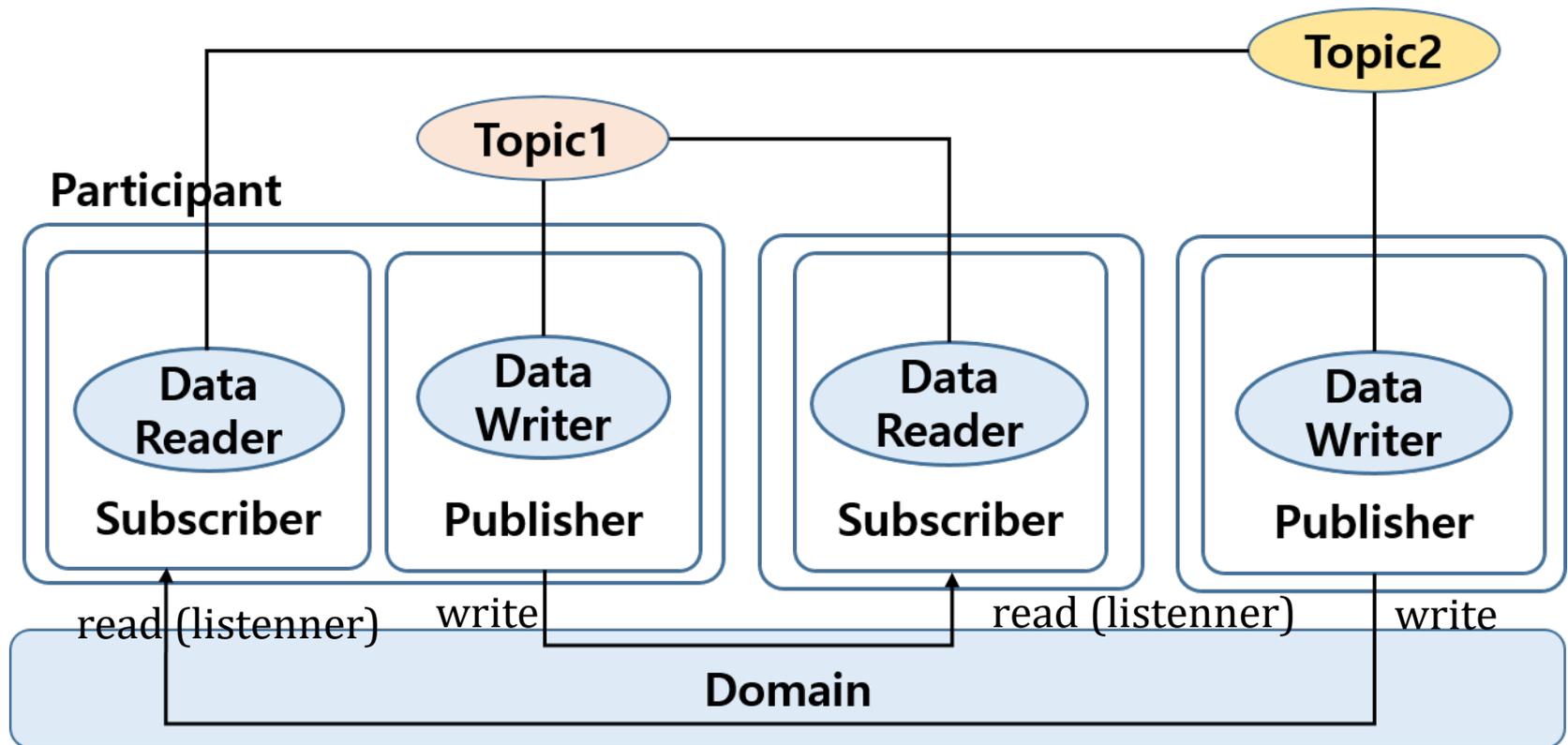

통신 미들웨어 DDS

컴퓨터 통신 실습
홍석준

DDS Pub/Sub 구조

- ❑ DDS에서 하나의 단위 개체(Pub혹은 Sub하는 객체)는 Participant라고 한다.
- ❑ DDS의 Participant는 Publisher혹은 Subscriber가 될 수 있으며 각각 DataWriter와 DataReader가 write와 read(listener함수 등록)을 통해서 데이터를 송수신한다.



OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

□ OpenDDS 실행 환경 설정

- cd OpenDDS-3.12로 이동
- gedit setenv.sh를 열어서 모든 export항목을 복사한 후(아래 왼쪽)
- sudo gedit /etc/bash.bashrc로 편집기를 열고, 아래 오른쪽과 같이 맨아래쪽에 붙여넣기함.

```
setenv.sh (~/OpenDDS-3.12) - gedit
# OpenDDS configure script: ./configure
export ACE_ROOT=/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers
export LD_LIBRARY_PATH=${LD_LIBRARY_PATH}:/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/lib:/home/sjhong/OpenDDS-3.12/lib
export PATH=${PATH}:/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/bin:/home/sjhong/OpenDDS-3.12/bin
export CIAO_ROOT=unused
export DDS_ROOT=/home/sjhong/OpenDDS-3.12
export TAO_ROOT=/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/TAO
export MPC_ROOT=/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/MPC
export DANCE_ROOT=unused
```



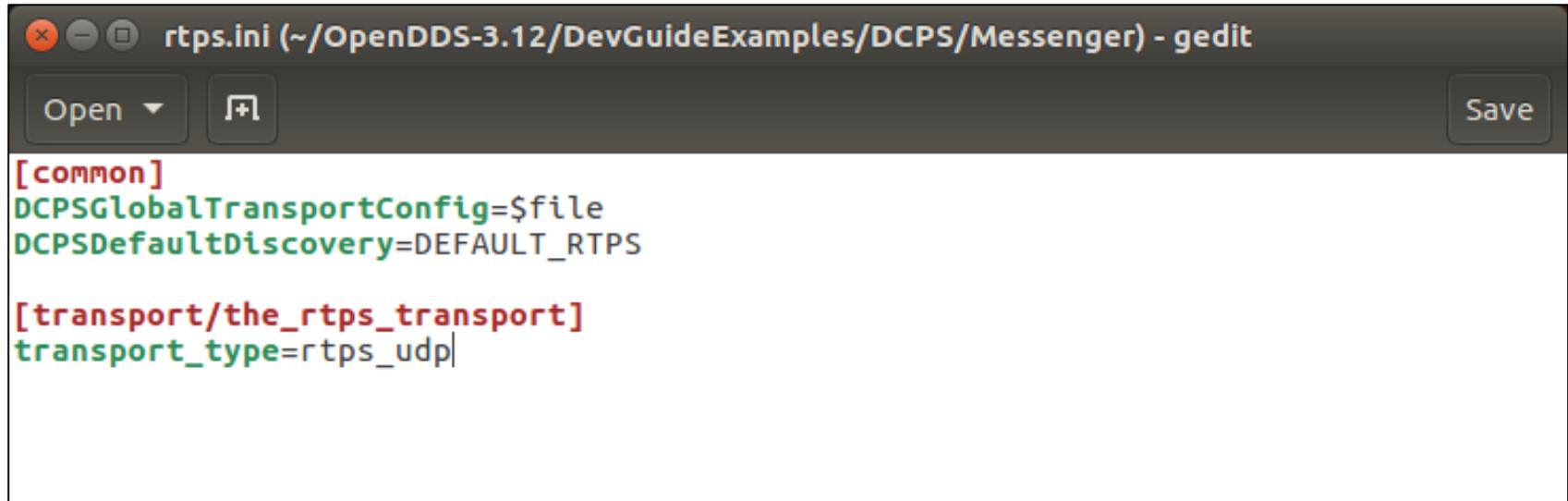
```
bash.bashrc
/etc
if [ -x /usr/lib/command-not-found -o -x /usr/share/command-not-found/command-not-found ]; then
    function command_not_found_handle {
        # check because c-n-f could've been removed in the meantime
        if [ -x /usr/lib/command-not-found ]; then
            /usr/lib/command-not-found -- "$1"
            return $?
        elif [ -x /usr/share/command-not-found/command-not-found ]; then
            /usr/share/command-not-found/command-not-found -- "$1"
            return $?
        else
            printf "%s: command not found\n" "$1" >&2
            return 127
        fi
    }
fi
export LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:~/certi/lib
export ACE_ROOT=/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers
export LD_LIBRARY_PATH=${LD_LIBRARY_PATH}:/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/lib:/home/sjhong/OpenDDS-3.12/lib
export PATH=${PATH}:/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/bin:/home/sjhong/OpenDDS-3.12/bin
export CIAO_ROOT=unused
export DDS_ROOT=/home/sjhong/OpenDDS-3.12
export TAO_ROOT=/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/TAO
export MPC_ROOT=/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/MPC
export DANCE_ROOT=unused
```


OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Messenger RTPS 예제 수행

- DevGuideExamples/DCPS/Messenger 폴더에서
- 먼저, 아래와 같이 gedit rtps.ini로 rtps.ini파일을 생성(아래 내용을 타이핑 저장 후 종료)



```
[common]
DCPSGlobalTransportConfig=$file
DCPSDefaultDiscovery=DEFAULT RTPS

[transport/the_rtps_transport]
transport_type=rtps_udp|
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Messenger RTPS 예제 수행

- 아래와 같이 2개의 창을 띄워서 아래의 명령어로 각각 subscriber와 publisher를 실행
- `./subscriber -DCPSConfigFile rtps.ini`
- `./publisher -DCPSConfigFile rtps.ini`

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ./subscriber -DCPSConfigFile rtps.ini
```

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ./publisher -DCPSConfigFile rtps.ini
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Messenger RTPS 예제 수행

- subscriber의 실행 창에 아래와 같이 결과가 나오면 정상적으로 수행된 것임

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
SampleInfo.instance_state = 2
SampleInfo.sample_rank = 0
SampleInfo.instance_state = 2
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$
```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Messenger.idl 파일 수정

- idl파일은 DDS가 Pub/Sub하는 대상인 Topic의 데이터를 담는 구조체를 정의함
- gedit Messenger.idl로 Messenger.idl파일을 열고 아래와 같이 double value값을 추가



```
/*
 *
 * Distributed under the OpenDDS License.
 * See: http://www.opendds.org/license.html
 */

module Messenger {

#pragma DCPS_DATA_TYPE "Messenger::Message"
#pragma DCPS_DATA_KEY "Messenger::Message subject_id"

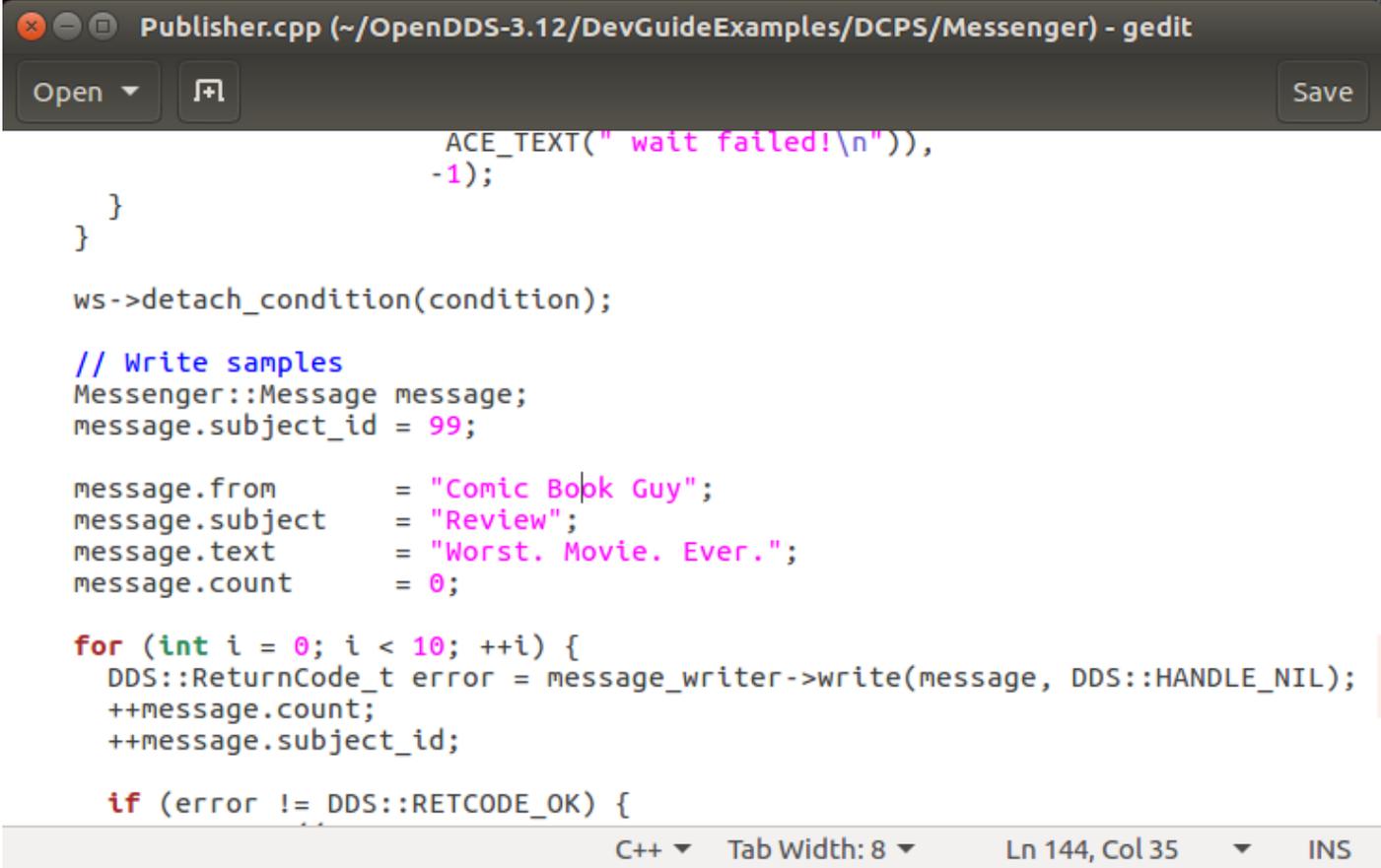
    struct Message {
        string from;
        string subject;
        long subject_id;
        string text;
        long count;
        double value;
    };
};
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Publisher.cpp 파일 수정

- message로 검색해서 아래와 같이 데이터를 쓰는 곳으로 이동



```
Publisher.cpp (~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger) - gedit
Open [F2] Save

        ACE_TEXT(" wait failed!\n")),
        -1);
    }
}

ws->detach_condition(condition);

// Write samples
Messenger::Message message;
message.subject_id = 99;

message.from      = "Comic Book Guy";
message.subject   = "Review";
message.text      = "Worst. Movie. Ever.";
message.count     = 0;

for (int i = 0; i < 10; ++i) {
    DDS::ReturnCode_t error = message_writer->write(message, DDS::HANDLE_NIL);
    ++message.count;
    ++message.subject_id;

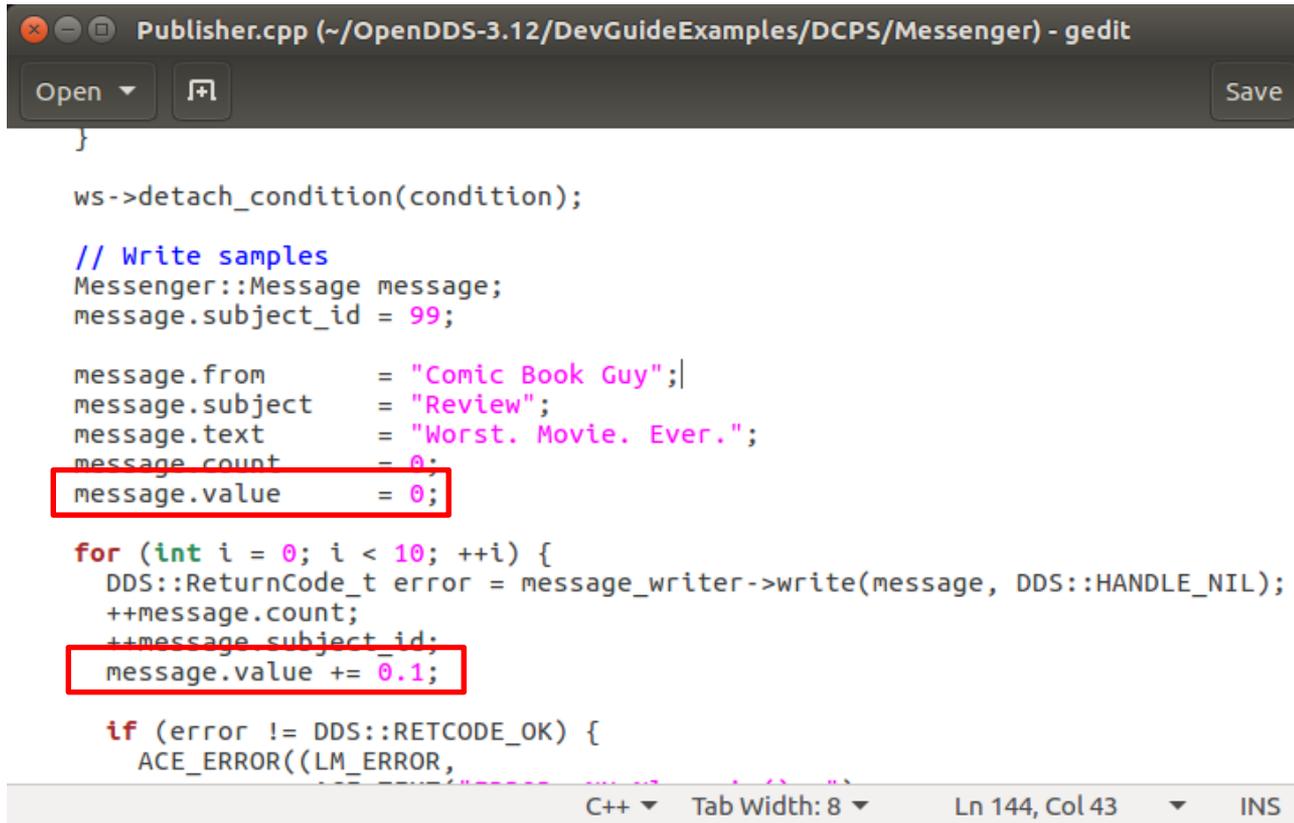
    if (error != DDS::RETCODE_OK) {
```

C++ Tab Width: 8 Ln 144, Col 35 INS

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Publisher.cpp 파일 수정

- message로 검색해서 아래와 같이 value = 0로 초기화 해주고, 0.1씩 증가하도록 코드 추가.



```

}

ws->detach_condition(condition);

// Write samples
Messenger::Message message;
message.subject_id = 99;

message.from      = "Comic Book Guy";|
message.subject   = "Review";
message.text      = "Worst. Movie. Ever.";
message.count     = 0;
message.value     = 0;

for (int i = 0; i < 10; ++i) {
    DDS::ReturnCode_t error = message_writer->write(message, DDS::HANDLE_NIL);
    ++message.count;
    ++message.subject_id;
    message.value += 0.1;

    if (error != DDS::RETCODE_OK) {
        ACE_ERROR((LM_ERROR,

```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ DataReaderListenerImpl.cpp 파일 수정

- valid_data로 검색하여 아래와 같은 코드로 이동
- 아래와 같이 SampleInfo값을 주석 처리 하고 value 항목을 추가

```
*DataReaderListenerImpl.cpp (~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger) - gedit
Open Save

if (!reader_i) {
    ACE_ERROR((LM_ERROR,
               ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: on_data_available() -")
               ACE_TEXT(" _narrow failed!\n")));
    ACE_OS::exit(-1);
}

Messenger::Message message;
DDS::SampleInfo info;

DDS::ReturnCode_t error = reader_i->take_next_sample(message, info);

if (error == DDS::RETCODE_OK) {
    //std::cout << "SampleInfo.sample_rank = " << info.sample_rank << std::endl;
    //std::cout << "SampleInfo.instance_state = " << info.instance_state << std::endl;
    if (info.valid_data) {
        std::cout << "Message: subject   = " << message.subject.in() << std::endl
                  << "      subject_id = " << message.subject_id << std::endl
                  << "      from       = " << message.from.in() << std::endl
                  << "      count     = " << message.count << std::endl
                  << "      text      = " << message.text.in() << std::endl
                  << "      value     = " << message.value << std::endl;
    }
} else {
    ACE_ERROR((LM_ERROR,
               ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: on_data_available() -")
               ACE_TEXT(" _narrow failed!\n")));
}
C++ Tab Width: 8 Ln 48, Col 46 INS
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

□ 소스 컴파일

- make 명령어로 아래와 같이 정상 컴파일 되는 것을 확인

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ make
make[1]: Entering directory '/home/sjhong/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger'
GNUmakefile: /home/sjhong/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger/GNUmakefile.Messenger
/home/sjhong/OpenDDS-3.12/bin/opensdds_idl -Sa -St Messenger.idl
processing Messenger.idl
/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/bin/tao_idl -Wb,pre_include=ace/pre.h -Wb,post_includ
essengerTypeSupport.idl
processing MessengerTypeSupport.idl
/home/sjhong/OpenDDS-3.12/ACE_wrappers/bin/tao_idl -Wb,pre_include=ace/pre.h -Wb,post_includ
essenger.idl
processing Messenger.idl
make[1]: Leaving directory '/home/sjhong/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger'
make[1]: Entering directory '/home/sjhong/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger'
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Messenger RTPS 예제 수행

- 아래와 같이 2개의 창을 띄워서 아래의 명령어로 각각 subscriber와 publisher를 실행
- `./subscriber -DCPSConfigFile rtps.ini`
- `./publisher -DCPSConfigFile rtps.ini`

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger  
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ./subscriber -DCPSConfigFile rtps.ini
```

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger  
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ./publisher -DCPSConfigFile rtps.ini
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Messenger RTPS 예제 수행

- subscriber의 실행 창에 아래와 같이 결과가 나오면 정상적으로 수행된 것임
- 추가된 value항목도 확인!

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
from      = Comic Book Guy
count     = 7
text      = Worst. Movie. Ever.
value     = 0.7
Message:  subject = Review
          subject_id = 107
          from      = Comic Book Guy
          count     = 8
          text      = Worst. Movie. Ever.
          value     = 0.8
Message:  subject = Review
          subject_id = 108
          from      = Comic Book Guy
          count     = 9
          text      = Worst. Movie. Ever.
          value     = 0.9
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

□ 새로운 topic을 사용하는 Publisher2와 Subscriber2 프로그램 생성

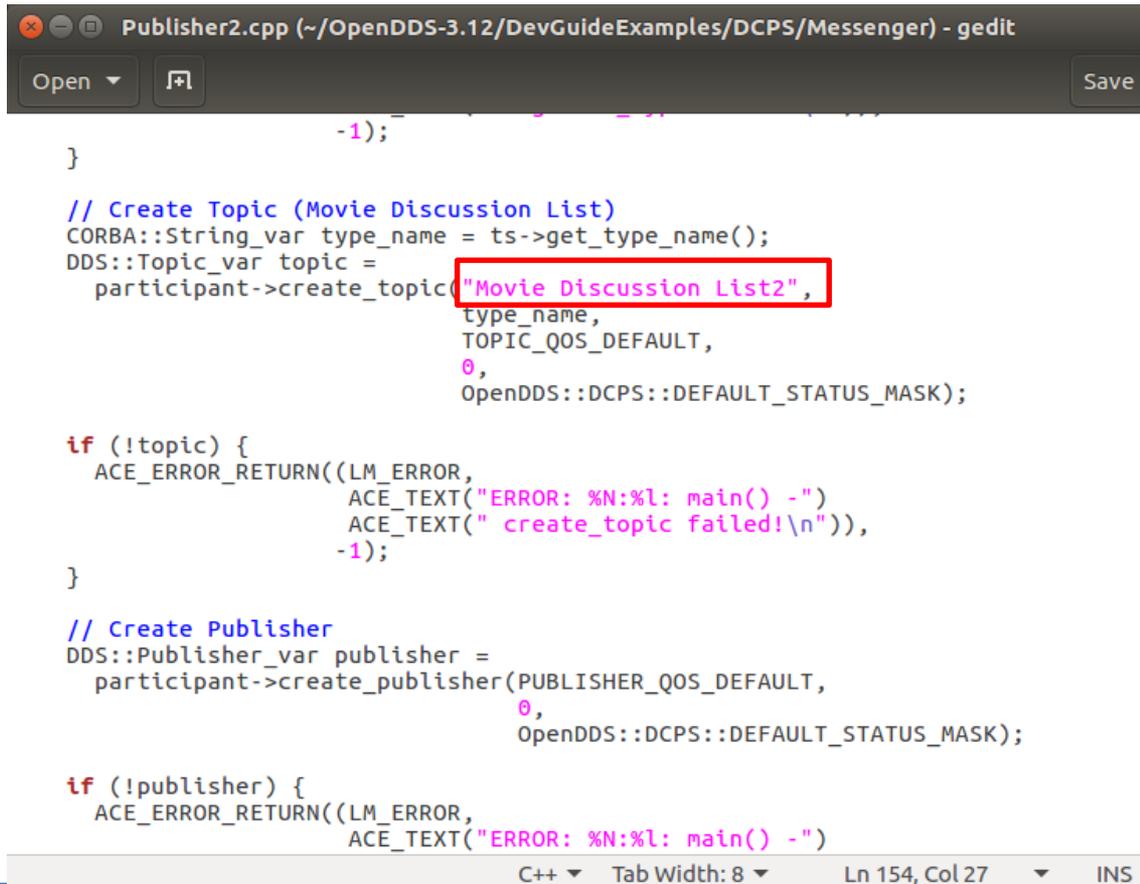
- 먼저 아래 그림과 같이 cp Publisher.cpp Publisher2.cpp와 cp Subscriber.cpp Subscriber2.cpp로 각각의 파일의 복사본을 생성

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
value = 0.9
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ cp Publisher.cpp Publisher2.cpp
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ cp Subscriber.cpp Subscriber2.cpp
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$
```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Publisher2.cpp 수정

- 아래 그림과 같이 Create topic파트로 이동해서 topic 이름을 수정(숫자2추가)



```

-1);
}

// Create Topic (Movie Discussion List)
CORBA::String_var type_name = ts->get_type_name();
DDS::Topic_var topic =
    participant->create_topic("Movie Discussion List2",
                             type_name,
                             TOPIC_QOS_DEFAULT,
                             0,
                             OpenDDS::DCPS::DEFAULT_STATUS_MASK);

if (!topic) {
    ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
                     ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
                     ACE_TEXT(" create_topic failed!\n")),
                    -1);
}

// Create Publisher
DDS::Publisher_var publisher =
    participant->create_publisher(PUBLISHER_QOS_DEFAULT,
                                 0,
                                 OpenDDS::DCPS::DEFAULT_STATUS_MASK);

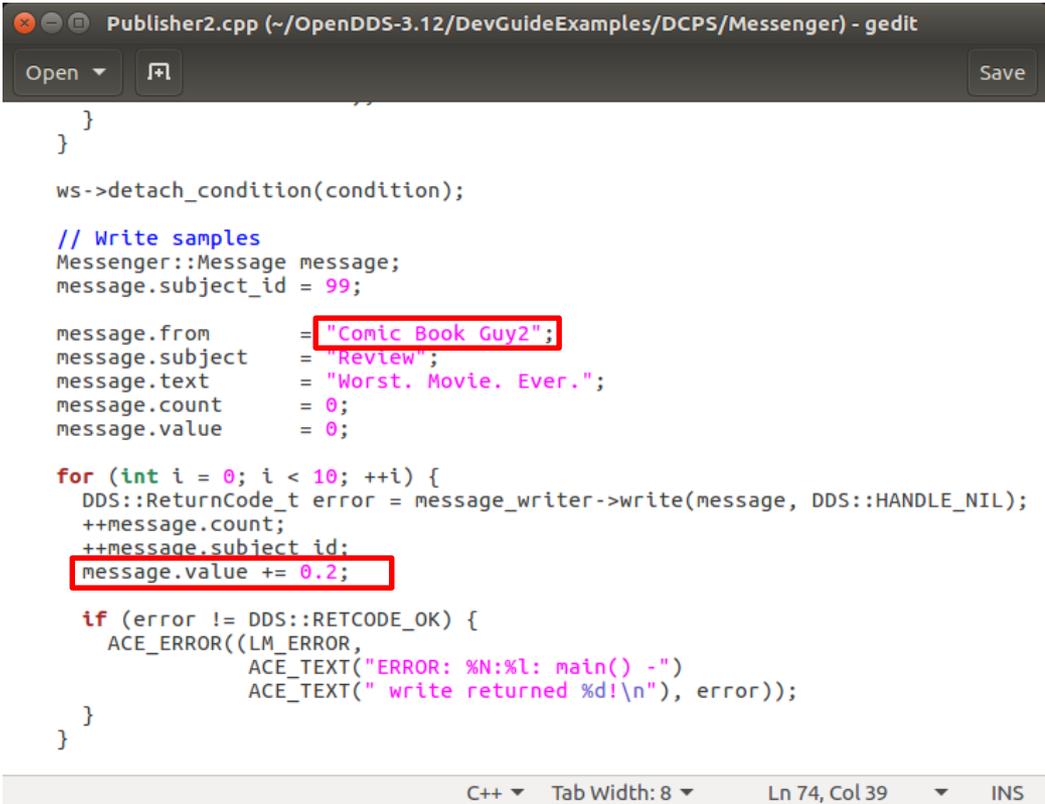
if (!publisher) {
    ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
                     ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")

```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Publisher2.cpp 수정

- 또한, 아래 그림과 같이 message 파트로 이동해서 아래의 두 부분을 수정(topic에 따라 다른 데이터 전송을 확인하기 위해)



```

}
}

ws->detach_condition(condition);

// Write samples
Messenger::Message message;
message.subject_id = 99;

message.from      = "Comic Book Guy2";
message.subject  = "Review";
message.text     = "Worst. Movie. Ever.";
message.count    = 0;
message.value    = 0;

for (int i = 0; i < 10; ++i) {
    DDS::ReturnCode_t error = message_writer->write(message, DDS::HANDLE_NIL);
    ++message.count;
    ++message.subject_id;
    message.value += 0.2;

    if (error != DDS::RETCODE_OK) {
        ACE_ERROR((LM_ERROR,
                  ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
                  ACE_TEXT(" write returned %d!\n"), error));
    }
}
}

C++ Tab Width: 8 Ln 74, Col 39 INS
```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

Subscriber2.cpp 수정

- 아래 그림과 같이 Create topic파트로 이동해서 topic 이름을 수정(숫자2추가)
- Publisher2.cpp와 동일하게 수정



```
Subscriber2.cpp (~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger) - gedit
Open Save

if (ts->register_type(participant, "") != DDS::RETCODE_OK) {
    ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
                     ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
                     ACE_TEXT(" register_type failed!\n")), -1);
}

// Create Topic (Movie Discussion List)
CORBA::String_var type_name = ts->get_type_name();
DDS::Topic_var topic =
    participant->create_topic("Movie Discussion List2",
                             type_name,
                             TOPIC_QOS_DEFAULT,
                             0,
                             OpenDDS::DCPS::DEFAULT_STATUS_MASK);

if (!topic) {
    ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
                     ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
                     ACE_TEXT(" create_topic failed!\n")), -1);
}

// Create Subscriber
DDS::Subscriber_var subscriber =
    participant->create_subscriber(SUBSCRIBER_QOS_DEFAULT,
                                  0,
                                  OpenDDS::DCPS::DEFAULT_STATUS_MASK);

C++ Tab Width: 8 Ln 57, Col 56 INS
```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ GNUmakefile.Messenger_Publisher 수정

- Gedit GNUmakefile.Messenger_Publisher 입력후
- 아래와 같이 두 부분을 Publisher를 Publisher2로 수정



```
GNUmakefile.Messenger_Publisher (~/.OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenge...
Open Save

IDL_DEPENDENCY_FILES += \
    .depend.Messenger_Publisher_Idl1 \
    .depend.Messenger_Publisher_Idl2
BIN_UNCHECKED = publisher2

LIB_PREFIX     ?= lib

TAO_ROOT ?= $(ACE_ROOT)/TAO

FILES = \
    MessengerTypeSupportImpl.cpp \
    MessengerS.cpp \
    MessengerC.cpp \
    MessengerTypeSupportS.cpp \
    MessengerTypeSupportC.cpp \
    Publisher2|.cpp

IDL_DEPS_FLAGS1 = -DGEN_IDL_MAKE_DEPS
IDL_DEPS1 = MessengerTypeSupport.idl

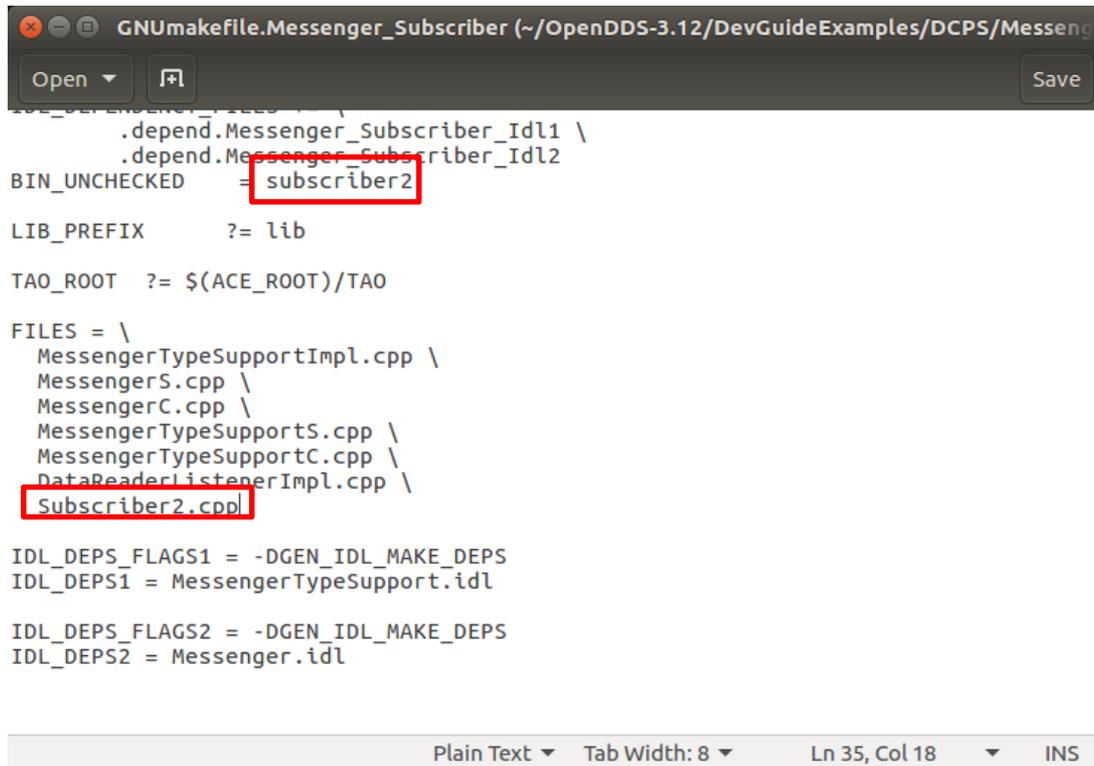
IDL_DEPS_FLAGS2 = -DGEN_IDL_MAKE_DEPS
IDL_DEPS2 = Messenger.idl

LIBPATHS := . "$(ACE_ROOT)/lib" "../.././lib"
```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ GNUmakefile.Messenger_Subscriber 수정

- Gedit GNUmakefile.Messenger_Subscriber 입력후
- 아래와 같이 두 부분을 Subscriber를 Subscriber2로 수정



```
GNUmakefile.Messenger_Subscriber (~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messeng
Open [F1] Save
...
.depend.Messenger_Subscriber_Idl1 \
.depend.Messenger_Subscriber_Idl2
BIN_UNCHECKED = subscriber2
LIB_PREFIX    ?= lib
TAO_ROOT      ?= $(ACE_ROOT)/TAO
FILES = \
  MessengerTypeSupportImpl.cpp \
  MessengerS.cpp \
  MessengerC.cpp \
  MessengerTypeSupportS.cpp \
  MessengerTypeSupportC.cpp \
  DataReaderListenerImpl.cpp \
  Subscriber2.cpp
IDL_DEPS_FLAGS1 = -DGEN_IDL_MAKE_DEPS
IDL_DEPS1 = MessengerTypeSupport.idl
IDL_DEPS_FLAGS2 = -DGEN_IDL_MAKE_DEPS
IDL_DEPS2 = Messenger.idl
Plain Text Tab Width: 8 Ln 35, Col 18 INS
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

□ 소스 컴파일

- make 명령어로 컴파일 수행 후 아래와 같이 publisher2와 subscriber2 생성을 확인

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
GNUmakefile      Messenger.idl      MessengerTypeSupport.idl  Pub
lisher2.cpp      Subscriber2.cpp
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ls
appveyor_run_test.pl      Messenger.idl      publisher2
DataReaderListenerImpl.cpp Messenger.mpc      Publisher2.cpp
DataReaderListenerImpl.h  MessengerS.cpp    Publisher.cpp
DCPSInfoRepo.log         MessengerS.h      publisher.log
docker-compose-inforepo.yml MessengerTypeSupportC.cpp rtps.ini
docker-compose.yml       MessengerTypeSupportC.h run_test.pl
GNUmakefile             MessengerTypeSupportC.inl subscriber
GNUmakefile.Messenger_Idl MessengerTypeSupport.idl subscriber2
GNUmakefile.Messenger_Publisher MessengerTypeSupportImpl.cpp Subscriber2.cpp
GNUmakefile.Messenger_Subscriber MessengerTypeSupportImpl.h Subscriber3.cpp
MessengerC.cpp          MessengerTypeSupportS.cpp Subscriber.cpp
MessengerC.h           MessengerTypeSupportS.h subscriber.log
MessengerC.inl         publisher        wait-for-it.sh
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Messenger RTPS 예제 수행

- 아래와 같이 2개의 창을 띄워서 아래의 명령어로 각각 subscriber2와 publisher2를 실행
- `./subscriber2 -DCPSConfigFile rtps.ini`
- `./publisher2 -DCPSConfigFile rtps.ini`

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ./publisher2 -DCPSConfigFile rtps.ini
```

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ./subscriber2 -DCPSConfigFile rtps.ini
```

OpenDDS 실습

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Messenger RTPS 예제 수행

- subscriber의 실행 창에 아래와 같이 결과가 나오면 정상적으로 수행된 것임

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
text      = Worst. Movie. Ever.
value     = 1.4
Message:  subject    = Review
          subject_id = 107
          from       = Comic Book Guy2
          count      = 8
          text       = Worst. Movie. Ever.
          value      = 1.6
Message:  subject    = Review
          subject_id = 108
          from       = Comic Book Guy2
          count      = 9
          text       = Worst. Movie. Ever.
          value      = 1.8
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$
```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Messenger RTPS 예제 수행

- 아래와 같이 2개의 창을 띄워서 아래의 명령어로 실행했을때 결과는? -> 동작되지 않음
- ./subscriber -DCPSConfigFile rtps.ini와 ./publisher2 -DCPSConfigFile rtps.ini
- 혹은 ./subscriber2 -DCPSConfigFile rtps.ini와 ./publisher -DCPSConfigFile rtps.ini
- Topic이 다르기 때문임

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ./publisher -DCPSConfigFile rtps.ini
```

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ./subscriber2 -DCPSConfigFile rtps.ini
```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

❑ Subscriber3 프로그램 생성

- cp Subscriber.cpp Subscriber3.cpp로 파일의 복사본을 생성후 편집
- 먼저 Create Topic항목을 복사하여 아래와 같이 변수마다 2를 붙여서 추가함

```
// Create Topic (Movie Discussion List)
CORBA::String_var type_name = ts->get_type_name();
DDS::Topic_var topic =
    participant->create_topic("Movie Discussion List",
                             type_name,
                             TOPIC_QOS_DEFAULT,
                             0,
                             OpenDDS::DCPS::DEFAULT_STATUS_MASK);

if (!topic) {
    ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
                     ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
                     ACE_TEXT(" create_topic failed!\n")), -1);
}
```

```
// Create Topic2 (Movie Discussion List)
CORBA::String_var type_name2 = ts->get_type_name();
DDS::Topic_var topic2 =
    participant->create_topic("Movie Discussion List2",
                             type_name,
                             TOPIC_QOS_DEFAULT,
                             0,
                             OpenDDS::DCPS::DEFAULT_STATUS_MASK);

if (!topic2) {
    ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
                     ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
                     ACE_TEXT(" create_topic failed!\n")), -1);
}
```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

Subscriber3 프로그램 생성

- 다음으로 동일한 방식으로 (위 슬라이드와) Create DataReader 항목을 복사하여 바로 아래에 아래와 같은 항목 추가

```
// Create DataReader2
DDS::DataReaderListener_var listener2(new DataReaderListenerImpl);

DDS::DataReader_var reader2 =
    subscriber->create_datareader(topic2,
        DATAREADER_QOS_DEFAULT,
        listener2,
        OpenDDS::DCPS::DEFAULT_STATUS_MASK);

if (!reader2) {
    ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
        ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
        ACE_TEXT(" create_datareader failed!\n")), -1);
}

Messenger::MessageDataReader_var reader_i2 =
    Messenger::MessageDataReader::_narrow(reader2);

if (!reader_i2) {
    ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
        ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
        ACE_TEXT(" _narrow failed!\n")),
        -1);
}
```

OpenDDS 소스 코드 수정 및 테스트

Subscriber3 프로그램 생성

- 다음으로 동일한 방식으로 (위 슬라이드와) Block until... 항목을 복사하여 바로 아래에 아래와 같은 항목 추가

```
// Block until Publisher completes?
DDS::Status Condition_var condition2 = reader2->get_statuscondition();
condition2->set_enabled_statuses(DDS::SUBSCRIPTION_MATCHED_STATUS);

DDS::WaitSet_var ws2 = new DDS::WaitSet;
ws2->attach_condition(condition2);

while (true) {
    DDS::SubscriptionMatchedStatus matches2;
    if (reader2->get_subscription_matched_status(matches2) != DDS::RETCODE_OK) {
        ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
            ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
            ACE_TEXT(" get_subscription_matched_status failed!\n")),
-1);
    }

    if (matches2.current_count == 0 && matches2.total_count > 0) {
        break;
    }

    DDS::ConditionSeq conditions2;
    DDS::Duration_t timeout2 = { 0, 0 };
    if (ws2->wait(conditions2, timeout2) != DDS::RETCODE_OK) {
        ACE_ERROR_RETURN((LM_ERROR,
            ACE_TEXT("ERROR: %N:%l: main() -")
            ACE_TEXT(" wait failed!\n")), -1);
    }
}

ws2->detach_condition(condition);
```

❑ GNUmakefile.Messenger_Subscriber 수정

- Gedit GNUmakefile.Messenger_Subscriber 입력후
- 아래와 같이 두 부분을 Subscriber2를 Subscriber3로 수정

```
MAKEFILE = GNUmakefile.Messenger_Subscriber
DEPENDENCY_FILE = .depend.Messenger_Subscriber

IDL_DEPENDENCY_FILE1 = .depend.Messenger_Subscriber_Idl1
IDL_DEPENDENCY_FILE2 = .depend.Messenger_Subscriber_Idl2

IDL_DEPENDENCY_FILES += \
    .depend.Messenger_Subscriber_Idl1 \
    .depend.Messenger_Subscriber_Idl2
BIN_UNCHECKED = subscriber3

LIB_PREFIX      ?= lib

TAO_ROOT      ?= $(ACE_ROOT)/TAO

FILES = \
    MessengerTypeSupportImpl.cpp \
    MessengerS.cpp \
    MessengerC.cpp \
    MessengerTypeSupportS.cpp \
    MessengerTypeSupportC.cpp \
    DataReaderListenerImpl.cpp \
    Subscriber3.cpp

IDL_DEPS_FLAGS1 = -DGEN_IDL_MAKE_DEPS
IDL_DEPS1 = MessengerTypeSupport.idl

IDL_DEPS_FLAGS2 = -DGEN_IDL_MAKE_DEPS
IDL_DEPS2 = Messenger.idl
```


OpenDDS 실습

□ 프로그램을 수행 결과 분석

- Subscriber3창을 확인해보면 2개의 토픽 데이터가 모두 수신됨을 확인

```
sjhong@ubuntu: ~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger
from      = Comic Book Guy2
count     = 7
text      = Worst. Movie. Ever.
value     = 1.4
Message:  subject = Review
          subject_id = 107
          from       = Comic Book Guy2
          count      = 8
          text       = Worst. Movie. Ever.
          value      = 1.6
Message:  subject = Review
          subject_id = 107
          from       = Comic Book Guy
          count      = 8
          text       = Worst. Movie. Ever.
          value      = 0.8
Message:  subject = Review
          subject_id = 100
          from       = Comic Book Guy2
          count      = 9
          text       = Worst. Movie. Ever.
          value      = 1.8
Message:  subject = Review
          subject_id = 108
          from       = Comic Book Guy
          count      = 9
          text       = Worst. Movie. Ever.
          value      = 0.9
sjhong@ubuntu:~/OpenDDS-3.12/DevGuideExamples/DCPS/Messenger$ ./subscriber3 -DCPSConfigFile
rtps.ini
```

Thank you for your attention !!
