(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월20일
(11) 등록번호 10-2146188
(24) 등록일자 2020년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01) *H04L 29/06* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 67/16 (2013.01)
H04L 67/42 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0032802
(22) 출원일자 2019년03월22일
심사청구일자 2019년03월22일
(56) 선행기술조사문헌
Y.B. Bi et al, "Mapping of IEC 61850 to Data Distribute Service for digital substation commuication", IEEE, 2013.11.25.*
KR1020190027104 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전력공사
전라남도 나주시 전력로 55(빛가람동)
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
최훈
대전광역시 서구 만년로 25, 104동 503호(만년동, 강변아파트)
신인규
대전광역시 유성구 대학로76번길 29, 411호(궁동)
최동화
대전광역시 대덕구 석봉로58번안길 82, 101동 1717호(석봉동, 한밭아파트)
(74) 대리인
특허법인 정안

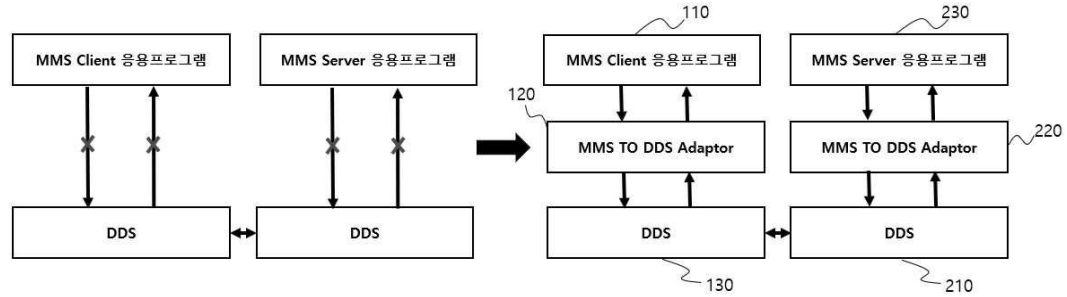
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 장상배

(54) 발명의 명칭 **MMS 응용과 DDS 미들웨어 연동 기술**

(57) 요 약

본 발명은 MMS 응용과 DDS 미들웨어 사이의 적응 계층(Adaptation Layer)으로서 기존 MMS 통신 응용 서비스 프로그램이 MMS 대신 DDS 통신 미들웨어 상에서 그대로 동작하도록 변환하는 역할을 수행하는 MMS TO DDS Adaptor의 구조 및 MMS 응용과 DDS 미들웨어 간의 통신 서비스 변환 기술에 관한 것이다.

대 표 도 - 도3



종래의 구조 본 발명이 제안하는 구조

(52) CPC특허분류
H04L 69/329 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

MMS를 통해 제공되는 서비스를 DDS 미들웨어로 연동하는 MMS TO DDS Adaptor에 관한 것으로,

상기 MMS를 통해 제공되는 서비스는 연결 서비스 중 하나인 Initiate이고,

클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor는 MMS 클라이언트로부터 받은 연결 정보를 기록하여 연결 상태를 유지시킨 후 연결 요청 데이터를 보내기 위한 Publisher와 DataWriter를 검색하고,

상기 DataWriter는 연결 요청을 토픽(Topic)의 데이터로 생성하여 DDS 미들웨어를 통해 서버 측 MMS TO DDS Adaptor에 전달하고,

상기 서버 측 MMS TO DDS Adaptor는 전달받은 토픽의 데이터와 데이터를 수신한 DataReader, Subscriber를 통해 데이터의 전달 대상이 되는 MMS 서버의 객체를 인지하는 것을 특징으로 하는 MMS TO DDS Adaptor.

청구항 9

MMS를 통해 제공되는 서비스를 DDS 미들웨어로 연동하는 MMS TO DDS Adaptor에 관한 것으로,

상기 MMS를 통해 제공되는 서비스는 양방향 서비스 중 하나인 Read이고,

클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor는 MMS 클라이언트로부터 받은 Read 요청을 토픽(Topic)의 데이터로 생성하여 DDS 미들웨어를 통해 서버 측 MMS TO DDS Adaptor에 전달하고,

상기 서버 측 MMS TO DDS Adaptor는 전달받은 토픽의 데이터와 데이터를 수신한 DataReader, Subscriber를 통해 데이터의 전달 대상이 되는 MMS 서버의 객체를 인지하고,

서버 측의 MMS TO DDS Adaptor는 인지한 MMS 서버 객체에게 토픽 속 Read 요청 데이터를 전달하는 것을 특징으

로 하는 MMS TO DDS Adaptor.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 Read 요청이 성공했을 경우,

MMS 서버는 Read의 반환 값을 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor에게 전달하고,

서버 측의 MMS TO DDS Adaptor는 반환 값을 전달하기 위한 Publisher, DataWriter를 찾아 토픽의 데이터로 만든 후 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(220)에게 전달하며,

상기 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor는 전달받은 반환 값을 MMS 클라이언트에게 전달하는 것을 특징으로 하는 MMS TO DDS Adaptor.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 MMS 응용과 DDS 미들웨어 사이의 적응 계층(Adaptation Layer)으로서 기존 MMS 통신 응용 서비스 프로그램이 MMS 대신 DDS 통신 미들웨어 상에서 그대로 동작하도록 변환하는 역할을 수행하는 MMS TO DDS Adaptor의 구조 및 MMS 응용과 DDS 미들웨어 간의 통신 서비스 변환 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 디지털 변전소의 감시와 제어를 하는데, 여러 벤더의 디지털 변전소 서비스를 통일한 IEC 61850 표준 규격이 주로 사용되고 있다. IEC 61850은 전력 유틸리티 자동화를 위한 통신 네트워크와 시스템에 관한 표준이다. 여기에는 통신 프로토콜에 대한 내용을 포함해 애플리케이션에 초점을 맞춘 아키텍처를 정의하고 있다. IEC 61850에서는 SCL(Substation Configuration Language)로 불리는 XML 기반의 메타 랭귀지를 사용하고 통신 환경 및 통신으로 접속되는 IED(Intelligent Electronic Device)의 논리적 구성 등을 기술하고 각 IED의 SCL 파일을 통합하여 시스템을 구성한다.

[0003] IEC 61850 표준 규격은 변전소와 관련된 모든 기능을 다루고 있으며, 이는 ACSI(Abstract Communication Service Interface)를 통해 제공한다. ACSI는 IEC 61850으로 규정된 추상화된 인터페이스이다.

[0004] ACSI가 다양한 서비스를 정의하지만 통신을 위한 프로토콜을 규정하는 것은 아니므로, 통신을 위해서 별도의 4가지 기존 프로토콜을 사용한다. 4가지 프로토콜은 TCP/IP에 기반을 두고 있는 MMS(Manufacturing Message Specification), Ethernet에 기반을 두는 GOOSE(Generic Object Orient Substation Event)와 SV(Sample Value), 시간 동기화를 위한 SNTP(Simple Network Time Protocol)이며 각 프로토콜의 통신 목적에 따라 이들 중 하나를 사용한다.

[0005] MMS는 연결 지향 통신서비스인 TCP/IP를 사용하며, 표준화된 데이터 모델을 기반으로 수행되는 대용량 데이터 교환을 위해 사용한다. GOOSE는 빠른 처리와 전송을 위한 트립 신호 등의 실시간성을 보장하기 위해 사용한다. SV는 전압/전류 등과 같은 샘플 값의 실시간 전송을 위해 사용한다. 또한, IEC 61850 Part8, 9를 통하여 GOOSE, SV를 MMS로 매핑하여 통신할 수 있다.

[0006] 도 1은 ACSI가 SCSM(Specific Communication Service Mapping)을 통해 통신하는 구조를 설명한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, ACSI 클라이언트는 SCSM을 통하여 서비스 요청을 하고 서버에서 처리된 서비스 실행결과를 수신한다. 또한 클라이언트는 서버로부터 리포트를 받을 수 있다.

[0007] 도 2는 ACSI가 SCSM 중 MMS로 매핑 되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0008] 도 2에 도시된 바와 같이, MMS 클라이언트는 MMS 서버에게 연결설정 요청을 하고, 서버로부터 확인 응답을 받는다. 연결설정 이후 데이터의 교환은 요청(Request)/응답(Response) 기반의 데이터 송수신과 Report를 통한 단방향 통신으로 이루어지며 모든 통신이 끝난 경우 연결해제(Release)를 통해 연결을 종료한다.

[0009] MMS는 클라이언트-서버 구조로 통신을 수행하기 때문에 데이터를 송/수신하기 위해 각 서버와 클라이언트가 지

속적으로 연결 상태를 유지하고 있어야 한다. 이에 따라 새로운 클라이언트 또는 서버의 추가 시 연결설정을 위한 시간이 소요되고, 연결설정 유지에 컴퓨팅 자원이 필요하기 때문에 확장성이 떨어진다. 또한 하나의 서버에 여러 클라이언트가 데이터를 요청하게 될 경우 서버에서 병목현상이 발생한다는 문제가 존재한다.

[0010] 이러한 문제를 해결하기 위해서 발간(publish) - 구독(subscribe) 기반의 DDS(Data Distribution Service) 미들웨어를 사용하는 것이 좋은 대안이 될 수 있다.

[0011] OMG(Object Management Group)가 2007년에 제정한 DDS 통신 미들웨어를 이용하면 서버와 클라이언트 사이에 지속적인 연결을 설정할 필요 없이 자신이 보내고자 하는 데이터를 토픽(TOPIC) 형태로 간단히 발간/구독하는 형식으로 전송할 수 있다. 또한 DDS가 제공하는 QoS(Quality of Service)를 통해 다양한 품질의 통신 서비스를 제공할 수 있기 때문이다.

[0012] 현재 전력 산업 내에 발전, 송변전, 배전/스마트 그리드, 판매 등의 다양한 영역에 다수의 시스템이 존재하는데, 이들을 통합 운영하고 효율적으로 데이터 통신하기 위한 통신 미들웨어 기술로서 DDS가 급부상하고 있다. 디지털 변전소의 IEC 61850 정보를 전송하는데 사용하는 MMS는 실시간 전송과 확장성에서 제약이 있는데, 이를 대체 사용하는 통신 프로토콜로서 DDS가 주목받고 있다.

[0013] 전력 시스템에서 DDS 미들웨어를 이용하는 경우, 응용프로그램은 DDS를 호출하도록 구현되어야 한다. 미래에 등장할 응용프로그램은 DDS 용으로 새로 구현하면 되지만, 기존 MMS 통신을 기반으로 한 응용프로그램들도 지속적으로 이용할 수 있어야 하므로, DDS를 이용하기 위해서는 기존 MMS 응용프로그램을 DDS 미들웨어와 연동시킬 필요가 있다.

[0015] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명에서는 MMS TO DDS Adaptor의 구조 및 통신 서비스 변환 방법을 제시하고자 한다.

[0017] 본 발명은 기존 MMS 응용프로그램과 DDS 미들웨어 사이에 적응 계층(Adaptation Layer)를 추가하여 이 적응 계층에서 기존 MMS 통신 서비스를 DDS 통신 서비스로 변환하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 전술한 과제를 해결하기 위한 수단으로, 본 발명은 다음과 같은 특징이 있는 실시예를 가진다.

[0019] 본 발명은 ACSI(Abstract Communication Service Interface)의 객체를 구현하는 MMS(Manufacturing Message Specification)의 객체를 DDS(Data Distribution Service)의 객체로 매핑하여 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0020] ACSI의 객체는 서버(Server)이고, 상기 서버를 구현하는 MMS의 객체는 Application Process VMD이며, 상기 MMS TO DDS Adaptor는 통신을 위해 동일 도메인 속에서 유일하게 식별할 수 있는 식별객체로서의 역할을 수행하는 DDS DomainParticipant로 매핑하여 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, ACSI의 객체는 LD(Logical Device)이고, 상기 LD를 구현하는 MMS의 객체는 Domain Objects이며, 상기 MMS TO DDS Adaptor는 실질적인 발간/구독을 담당하는 DW(DataWriter)/DR(DataReader)를 그룹화하는 객체로서 실질적인 기능을 수행하는 객체들을 포함하여 그룹화하는 역할을 수행하는 DDS Publisher/Subscriber 쌍으로 매핑하여 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, ACSI의 객체는 LN(Logical Node)이고, 상기 LN을 구현하는 MMS의 객체는 Named Variable Objects이며, 상기 MMS TO DDS Adaptor는 실질적인 발간/구독을 담당하는 DW(DataWriter)/DR(DataReader)를 그룹화하는 객체로서 실질적인 기능을 수행하는 객체들을 포함하여 그룹화하는 역할을 수행하는 것을 특징으로 하는 DDS Publisher/Subscriber로 매핑하여 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, ACSI의 객체는 Data이고, 상기 Data를 구현하는 MMS의 객체는 Named Variable Objects이며, 상기 MMS TO DDS Adaptor는 발간 또는 구독하고자 하는 정보 및 기능을 담당하는 역할을 수행하는 DDS TOPIC으로 매핑하여 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, ACSI의 객체는 Data Set이고, 상기 Data Set를 구현하는 MMS의 객체는 Named Variable List

Objects이며, 상기 MMS TO DDS Adaptor는 발간 또는 구독하고자 하는 정보 및 기능을 담당하는 역할을 수행하는 DDS TOPIC으로 매핑하여 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 MMS TO DDS Adaptor는 기존 MMS 응용프로그램에서 사용하는 연결을 유지하는 기능을 가지는 연결 설정 Mapping 모듈; 양방향 통신을 수행하기 위한 기능을 가지는 요청/응답 기반 데이터 송수신 Mapping 모듈; 및 단방향 통신을 수행하기 위한 기능을 가지는 단방향 통신(Report) Mapping 모듈; 을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명은, MMS를 통해 제공되는 서비스를 DDS 미들웨어로 연동하는 MMS TO DDS Adaptor에 관한 것으로,상기 MMS를 통해 제공되는 서비스는 연결 서비스 중 하나인 Initiate이고, 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor는 MMS 클라이언트로부터 받은 연결 정보를 기록하여 연결 상태를 유지시킨 후 연결 요청 데이터를 보내기 위한 Publisher와 DataWriter를 검색하고, 상기 DataWriter는 연결 요청을 토픽(Topic)의 데이터로 생성하여 DDS 미들웨어를 통해 서버 측 MMS TO DDS Adaptor에 전달하고, 상기 서버 측 MMS TO DDS Adaptor는 전달받은 토픽의 데이터와 데이터를 수신한 DataReader, Subscriber를 통해 데이터의 전달 대상이 되는 MMS 서버의 객체를 인지하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명은 MMS를 통해 제공되는 서비스를 DDS 미들웨어로 연동하는 MMS TO DDS Adaptor에 관한 것으로, 상기 MMS를 통해 제공되는 서비스는 양방향 서비스 중 하나인 Read이고, 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor는 MMS 클라이언트로부터 받은 Read 요청을 토픽(Topic)의 데이터로 생성하여 DDS 미들웨어를 통해 서버 측 MMS TO DDS Adaptor에 전달하고, 상기 서버 측 MMS TO DDS Adaptor는 전달받은 토픽의 데이터와 데이터를 수신한 DataReader, Subscriber를 통해 데이터의 전달 대상이 되는 MMS 서버의 객체를 인지하고, 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor는 인지한 MMS 서버 객체에게 토픽 속 Read 요청 데이터를 전달하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 Read 요청이 성공했을 경우, MMS 서버는 Read의 반환 값을 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor에게 전달하고, 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor는 반환 값을 전달하기 위한 Publisher, DataWriter를 찾아 토픽의 데이터로 만든 후 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(220)에게 전달하며, 상기 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor는 전달받은 반환 값을 MMS 클라이언트에게 전달하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명은 기존 MMS 응용프로그램과 DDS 미들웨어 사이에 적응 계층(Adaptation Layer)를 추가하여 이 적응 계층에서 기존 MMS 통신 서비스를 DDS 통신 서비스로 변환하는 효과가 있다.

[0030] 본 발명이 제시하는 MMS TO DDS Adaptor를 통해 기존 디지털 변전소의 MMS 응용프로그램을 그대로 사용하면서 DDS를 통한 통신 서비스를 받을 수 있다. 이를 통해 MMS 사용자는 DDS의 동작 과정을 모르더라도 기존 MMS에서 사용하는 함수 및 객체의 호출을 통해 DDS를 사용할 수 있으며, DDS의 사용으로 인해 빠른 데이터 송/수신이 및 다양한 통신 품질을 이용하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 ACSI가 SCSM(Specific Communication Service Mapping)을 통해 통신하는 구조를 설명한 도면이다.

도 2는 ACSI가 SCSM 중 MMS로 매핑 되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 MMS 기반의 통신을 DDS로 변환했을 때 기존의 응용프로그램 간의 통신에서 발생하는 문제와, 이를 해결하기 위한 본 발명의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 MMS TO DDS Adaptor의 블록도다.

도 5는 MMS에서 사용하는 객체를 DDS를 통한 통신으로 구현하기 위해 DDS의 객체로 변환하는 관계를 제시하는 매핑 표이다.

도 6은 ACSI LD(Logical Device)의 매핑 모델이다.

도 7은 ACSI LN(Logical Node)의 매핑 모델이다.

도 8은 기존 MMS를 통해 제공하는 서비스의 목록 테이블이다.

도 9는 연결 설정 서비스 중 Initiate의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 10은 연결 설정 서비스 중 Conclude의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 11은 연결 설정 서비스 중 Abort의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 12는 연결 설정 서비스 중 Reject의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 13은 연결 설정 서비스 중 Cancel의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 14는 연결 설정 서비스 중 Identify의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 15는 양방향 서비스 중 Read의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 16은 양방향 서비스 중 Write의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 17은 양방향 서비스 중 GetVariableAccessAttribute의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 18은 양방향 서비스 중 GetNameList의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 19는 양방향 서비스 중 GetNamedVariableListAttributes의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 20은 양방향 서비스 중 DefineNamedVariableList의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 21은 양방향 서비스 중 DeleteNamedVariableList의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 22는 양방향 서비스 중 ReadJournal의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 23은 양방향 서비스 중 InitializeJournal의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 24는 양방향 서비스 중 GetDomainAttributes의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 25는 양방향 서비스 중 StoreDomainContents의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 26 (a), (b), (c)는 양방향 서비스 중 FileOpen/FileRead/FileClose의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 27은 양방향 서비스 중 ObtainFile의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 28은 양방향 서비스 중 FileDirectory의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 29는 양방향 서비스 중 FileDelete의 동작과정을 설명하는 도면이다.

도 30은 단방향 서비스인 InformationReport의 동작과정을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.

[0034] 도 3은 MMS 기반의 통신을 DDS로 변환했을 때 기존의 응용프로그램 간의 통신에서 발생하는 문제와, 이를 해결하기 위한 본 발명의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[0035] 도 3의 좌측에 도시된 바와 같이, MMS 통신을 기반으로 한 응용프로그램은 직접 DDS 미들웨어를 이용할 수 없다. 왜냐하면 전력 시스템에서 DDS 미들웨어를 이용하는 경우, 응용프로그램은 DDS를 호출하도록 구현되어야 하기 때문이다.

[0036] 본 발명은 이를 해결하기 위하여 MMS TO DDS Adaptor의 구조 및 통신 서비스 변환 방법을 제시하고자 한다. 도 3의 우측에 도시된 바와 같이, 기존 MMS 응용프로그램을 사용하여 통신하지만 실질적인 통신은 DDS로 수행하기 위해 MMS TO DDS Adaptor를 이용한다.

[0037] MMS TO DDS Adaptor를 통한 동작 과정은 다음과 같다.

[0038] MMS 클라이언트는 기존 MMS를 사용했을 때와 동일하게 서버와의 연결, 데이터 전송 등의 서비스를 요청하고, 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor는 해당 요청을 수신한다.

[0039] 요청을 수신한 MMS TO DDS Adaptor는 DDS 미들웨어를 통해 서버 측 MMS TO DDS Adaptor로 요청을 전달한다.

[0040] MMS 서버 측 MMS TO DDS Adaptor는 MMS 서버 응용프로그램이 수신할 수 있는 형태로 변형하여 전달한다. 요청에 대한 응답을 전달하는 절차는 동일하다.

[0042] 도 4는 MMS TO DDS Adaptor의 블록도다. MMS TO DDS Adaptor는 연결 설정 Mapping 모듈(410), 요청/응답 기반

데이터 송수신 Mapping 모듈(420), 단방향 통신 (Report) Mapping 모듈(430)을 포함한다.

[0043] 상기 연결 설정 Mapping 모듈(410)은 기존 MMS 응용프로그램에서 사용하는 연결을 유지하는 기능을 가진다.

[0044] 상기 요청/응답 기반 데이터 송수신 Mapping 모듈(420)은 양방향 통신을 수행하기 위한 기능을 가진다.

[0045] 상기 단방향 통신 (Report) Mapping 모듈(430)은 단방향 통신을 수행하기 위한 기능을 가진다.

[0047] 도 5는 MMS에서 사용하는 객체를 DDS를 통한 통신으로 구현하기 위해 DDS의 객체로 변환하는 관계를 제시하는 매핑 표이다.

[0048] 디지털 변전소에서 사용하는 MMS 객체는 IEC 61850의 ACSI 객체의 기능을 수행하기 위해 역할에 따라 각 객체들이 상응된다. ACSI의 객체는 Server, Logical Device, Logical Node, Data, Data Set이 존재한다. 이들은 MMS 객체인 Application Process VMD, Domain Objects, Named Variable Objects, Named Variable List Object로 구현되고 있다. ACSI를 DDS로 제공하기 위하여 ACSI 각 객체를 DDS 객체인 DDS DomainParticipant, DDS Publisher/Subscriber Object, DDS Topic으로 매핑한다.

[0049] ACSI 서버는 통신 네트워크상에서 다른 기능 노드들에 데이터를 제공하거나 서버를 통해 네트워크 자원에 접근하도록 하는 기능 노드이다.

[0050] DDS DomainParticipant는 통신을 위해 동일 도메인 속에서 유일하게 식별할 수 있는 식별객체로서의 역할을 수행하며, 네트워크 내에서 식별 노드 및 통신 서비스를 위한 접근점의 역할을 수행하므로 ACSI 서버, MMS Application Process VMD와 매핑하도록 한다.

[0051] DDS Publisher/Subscriber는 실질적인 발간/구독을 담당하는 DW(DataWriter)/DR(DataReader)를 그룹화하는 객체로서 실질적인 기능을 수행하는 객체들을 포함하여 그룹화하는 역할을 수행하므로 Publisher와 Subscriber 쌍을 ACSI LD, MMS Domain Objects와 매핑하도록 한다. ACSI LD(Logical Device)의 매핑 모델은 도 6과 같다. LD는 여러 기능을 수행하는 LN(Logical Node)을 그룹화하는 객체이다.

[0052] ACSI LN의 매핑 모델은 도 7과 같다. LN은 변전소 자동화 시스템을 운영하기 위해 필요한 전력 설비들의 정보를 그 기능에 근거하여 표준화한 정보 모델이며, 기능을 수행하기 위한 Data들을 포함하는 객체이다. DDS Publisher/Subscriber 쌍으로 Data들을 관리하는 역할을 수행하며, LN의 기능에 대한 정보를 발간/구독하는 DataWriter/DataReader를 포함하므로 Publisher와 Subscriber 쌍을 ACSI LN, MMS Named Variable Objects와 매핑하도록 한다.

[0053] ACSI Data는 LN을 통해 제공하는 기능을 담당하는 객체이고, DataSet은 Data들의 집합을 담당하는 객체이다. DDS TOPIC은 자신이 발간 또는 구독하고자 하는 정보 및 기능을 담당하는 역할을 수행하므로 DATA와 매핑하며, DataSet은 Data들의 List를 DDS Topic으로 정의함으로써 매핑하도록 한다.

[0055] 도 8은 기존 MMS를 통해 제공하는 서비스의 목록 테이블이다.

[0056] 정의된 서비스는 목적에 따라 통신을 위한 연결 설정, 양방향 통신, 단방향 통신으로 구분된다.

[0057] 연결 설정에 해당하는 서비스는 Initiate, Conclude, Abort, Reject, Cancel, Identify이다.

[0058] 양방향 통신에 해당하는 서비스는 Read, Write, GetVariableAccessAttribu- te, GetNameList, DefineNamedVariableList, DeleteNamedVariableList, ReadJour- nal, GetDomainAttributes, StoreDomainContents, FileOpen, FileRead, Obtain- File, FileClose, FileDirectory, FileDelete이다.

[0059] 단방향 통신에 해당하는 서비스는 InformationReport이다.

[0060] 위 각 서비스를 MMS TO DDS Adaptor와 DDS를 통해 제공하는 방법 및 과정은 도 9 내지 도 30을 참조하여 설명한다.

[0062] 도 9는 연결 설정 서비스 중 Initiate의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0063] 먼저 MMS 클라이언트(110)에서 클라이언트 측의 MMS TO DDS Adaptor(120)로 연결 요청을 보낸다. 연결 요청을 받은 MMS TO DDS Adaptor(120)는 연결 정보를 기록하여 연결 상태를 유지시킨 후 연결 요청 데이터를 보내기 위한 Publisher와 DataWriter를 검색한다. DataWriter에서는 연결 요청을 토픽(Topic)의 데이터로 생성하여 DDS 미들웨어(130, 210)를 통해 전달한다. 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor(220)는 전달받은 토픽의 데이터와 데이터를 수신한 DataReader, Subscriber를 통해 데이터의 전달 대상이 되는 MMS 서버(230)의 객체를 인지한다. 토픽

데이터가 연결 요청 데이터이기 때문에 연결을 유지하기 위해 연결 정보를 기록하고, MMS 서버(230)에게 토픽 속 연결 요청 데이터를 전달한다.

[0064] 연결 요청 데이터를 수신한 MMS 서버(230)는 연결 성공 또는 실패에 대한 응답을 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor(220)로 전달한다.

[0065] 연결이 성공한 경우, 연결 정보를 유지하고 성공했다는 응답을 토픽 데이터로 MMS 클라이언트(110)에게 전달한다.

[0066] 연결이 실패된 경우, 연결 정보를 제거하고, 실패했다는 응답을 토픽 데이터로 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)에게 전달한다. MMS 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)에서는 저장했던 연결 정보를 제거하고 MMS 클라이언트 (110)에게 응답을 전달한다.

[0068] 도 10은 연결 설정 서비스 중 Conclude의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0069] Conclude는 MMS 서버와 클라이언트간의 연결을 해제하기 위한 서비스를 제공한다. MMS 클라이언트(110)에서 클라이언트측 MMS TO DDS Adaptor(120)로 연결해제 요청을 보낸다. 클라이언트측 MMS TO DDS Adaptor(120)에서 연결해제 요청을 서버 측 MMS TO DDS Adaptor(220)로 전달하는 과정은 Initiate 서비스와 동일하다.

[0070] 서버 측 MMS TO DDS Adaptor(220)는 연결해제 대상이 되는 클라이언트와의 데이터 송/수신이 종료되었는지 확인하고, 송/수신이 모두 완료되었다면 MMS 서버(230)에게 연결 해제 요청을 전달한다. 연결해제 요청을 수신한 MMS 서버(230)는 해제 요청에 대한 성공/실패 응답을 서버측 MMS TO DDS Adaptor(220)로 전달한다. 서버측 MMS TO DDS Adaptor(220)는 해당 클라이언트의 연결 정보를 제거하고, DDS를 통해 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)에게 연결해제 응답을 전달한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 저장하고 있던 서버와의 연결 정보를 제거하고, 전달받은 연결해제 응답을 MMS 클라이언트(110)에게 전달한다.

[0072] 도 11은 연결 설정 서비스 중 Abort의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0073] Abort의 경우 Conclude와 동일하게 동작하며, 현재 송신/수신 중인 데이터가 존재하는지를 고려하지 않고, 연결의 해제에 대한 응답을 전달한다.

[0075] 도 12는 연결 설정 서비스 중 Reject의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0076] Reject는 요청이 적합하지 않을 때 해당 요청을 거절하기 위한 서비스이다. MMS 클라이언트(110)가 응답을 요청하는 과정은 Conclude와 동일하며, 서버 측 MMS TO DDS Adaptor(220)는 MMS 서버(230)로부터의 응답이 성공응답인지 실패응답인지에 따라 토픽의 데이터로 생성한다. 응답 토픽을 클라이언트의 MMS TO DDS Adaptor(120)를 통해 MMS 클라이언트(110)에게 전달한다.

[0078] 도 13은 연결 설정 서비스 중 Cancel의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0079] Cancel은 장치나 파라미터 그룹설정을 취소하기 위한 서비스이다. MMS 클라이언트(110)가 응답을 요청 과정은 Conclude와 동일하며, 서버 측 MMS TO DDS Adaptor(220)는 해당 요청을 MMS 서버(230)로부터 응답을 받아 토픽의 데이터로 생성한다. 응답을 전달하는 과정은 Conclude의 응답전달 과정과 동일하다.

[0080] Cancel 요청이 성공한 경우, Cancel 성공 응답을 클라이언트 측 MMS To DDS Adaptor(120)에게 전달한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 수신한 응답을 MMS 클라이언트(110)에게 전달한다.

[0081] Cancel 요청이 실패한 경우, Cancel 성공 응답과 InformationReport를 MMS 클라이언트(110)에게 전달한다. InformationReport의 동작과정은 양방향 서비스와 다르게 리포트 정보를 전달하고, 그에 대한 응답은 받지 않는다.

[0083] 도 14는 연결 설정 서비스 중 Identify의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0084] Identify는 MMS 서버(230)의 Vendor 이름, Model 이름 등의 정보를 얻기 위한 서비스이다. MMS 클라이언트(110)가 응답을 요청하는 과정은 Conclude와 동일하며, 서버 측 MMS TO DDS Adaptor(220)는 해당 요청을 MMS 서버(230)으부터 응답을 받아 토픽의 데이터로 생성한다. 응답을 전달하는 과정은 Cancel의 응답전달 과정과 동일하다.

[0086] 도 15는 양방향 서비스 중 Read의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0087] Read는 MMS 클라이언트(110)가 서버에서 정의하는 하나 또는 그 이상의 변수 값을 반환하는 것을 요청하는 서비

스이다. MMS 클라이언트(110)에서 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)로 Read 요청을 보낸다. Read 요청을 받은 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 Read 요청 데이터를 보내기 위한 Publisher와 DataWriter를 검색한다. DataWriter에서는 Read 요청을 토픽의 데이터로 생성하여 DDS 미들웨어(130, 230)를 통해 전달한다. 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor(220)는 전달받은 토픽의 데이터와 데이터를 수신한 DataReader, Subscriber를 통해 데이터의 전달 대상이 되는 MMS 서버(230)의 객체를 인지한다. 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor(220)는 인지한 MMS 서버(230) 객체에게 토픽 속 Read 요청 데이터를 전달한다.

[0088] Read 요청이 성공했을 경우, MMS 서버(230)에서는 Read의 반환 값을 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor(220)에게 전달한다. 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor(120)는 반환 값을 전달하기 위한 Publisher, DataWriter를 찾아 토픽의 데이터로 만든 후 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(220)에게 전달한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(220)는 전달받은 반환 값을 MMS 클라이언트(110)에게 전달한다.

[0089] Read 요청이 실패했을 경우, 서버 측의 MMS TO DDS Adaptor(120)는 MMS 서버(230)에서 Read 실패 응답을 전달받고, 응답에 대한 전달과정은 Read 요청이 성공했을 때와 동일하다.

[0091] 도 16은 양방향 서비스 중 Write의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0092] Write는 클라이언트가 서버의 하나 또는 하나 이상의 내용을 교체하기 위한 서비스이다. 동작과정은 Read와 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 Write 서비스를 호출하고, 변경이 성공적으로 이루어졌는지에 대한 응답을 받는다.

[0094] 도 17은 양방향 서비스 중 GetVariableAccessAttribute의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0095] GetVariableAccessAttribute는 ACSI Data의 디렉토리 정보를 얻기 위해 사용하는 서비스이다. Read와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 GetVariableAccessAttribute 서비스를 호출하고, 해당 Data에 대한 디렉토리 정보를 응답으로 받는다.

[0097] 도 18은 양방향 서비스 중 GetNameList의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0098] GetNameList는 특정 객체의 하위 목록들을 불러오기 위한 서비스이다. Read와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 GetNameList 서비스를 호출하고, 해당 객체가 가지고 있는 하위 객체의 목록을 응답으로 받는다.

[0100] 도 19는 양방향 서비스 중 GetNamedVariableListAttributes의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0101] GetNamedVariableListAttributes는 DataSet에 존재하는 데이터들의 정보를 얻어오기 위한 서비스이다. Read와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 GetNamedVariableListAttributes 서비스를 호출하고, 해당 DataSet에 존재하는 데이터들의 목록을 응답으로 받는다.

[0103] 도 20은 양방향 서비스 중 DefineNamedVariableList의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0104] DefineNamedVariableList는 DataSet을 생성하기 위한 서비스이다. Write와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 DefineNamedVariableList 서비스를 호출한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 서비스 호출 시 DataSet에 포함되는 Data의 목록 전달받고, 해당 Data 목록을 DDS 토픽의 데이터로 만들어서 서버측 MMS TO DDS Adaptor(220)에 전달한다. 그리고 해당 DataSet의 생성 유무를 응답으로 받는다.

[0106] 도 21은 양방향 서비스 중 DeleteNamedVariableList의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0107] DeleteNamedVariableList는 DataSet을 제거하기 위한 서비스이다. Write와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 DeleteNamedVariableList 서비스를 호출한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 서비스 호출 시 제거해야하는 DataSet의 정보를 DDS 토픽의 데이터로 만들어서 서버 측 MMS TO DDS Adaptor(220)에 전달한다. 그리고 해당 DataSet의 제거 유무를 응답으로 받는다.

[0109] 도 22는 양방향 서비스 중 ReadJournal의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0110] ReadJournal은 ACSI Log에 기록된 내용을 읽어 오기 위한 서비스이다. Read와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 ReadJournal 서비스를 호출한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 서비스에 대한 요청을 DDS 토픽의 데이터로 만들어서 전달하고 로그에 기록된 정보를 응답으로 받는다.

[0112] 도 23은 양방향 서비스 중 InitializeJournal의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0113] InitializeJournal은 ACSI Log에 기록된 내용을 초기화하는 서비스이다. 요청을 전달하는 과정은 Write와 동일

하며, MMS 클라이언트(110)에서 InitializeJournal 서비스를 호출한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 Log 초기화 요청을 DDS의 데이터로 만들어서 전달하고 초기화가 제대로 수행되었는지에 대한 응답을 받는다.

[0115] 도 24는 양방향 서비스 중 GetDomainAttributes의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0116] GetDomainAttributes는 장치 내에 존재하는 SCL 파일을 가져오기 위한 서비스이다. Read와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 GetDomainAttributes 서비스를 호출한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 MMS 서버(230)가 가지고 있는 SCL파일을 가져오기 위한 요청을 DDS 토픽 데이터로 만들어서 전달하고, SCL 파일을 응답으로 받는다.

[0118] 도 25는 양방향 서비스 중 StoreDomainContents의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0119] StoreDomainContents는 SCL파일을 원격에서 생성하기 위한 서비스이다. Write와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 StoreDomainContents 서비스를 호출한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 MMS 서버(230)에서 자신이 가지고 있는 LD에 속한 SCL 정보를 포함하는 SCL 파일을 생성하라는 요청을 DDS 토픽 데이터로 만들어서 전달하고, SCL 파일이 정상적으로 생성되었는지에 대한 응답을 받는다.

[0120]

[0121] 도 26 (a), (b), (c)는 양방향 서비스 중 FileOpen/FileRead/FileClose의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0122] FileOpen/FileRead/FileClose는 ACSI GetFile을 수행하기 위한 서비스들로서 MMS 서버에 존재하는 File을 열어서 값을 읽고 닫는 동작을 수행한다. 각 서비스의 동작과정은 Read와 동일하며, MMS 클라이언트(110)에서 FileOpen 서비스를 호출하여 서버에 존재하는 파일을 여는 요청을 보내고, 그에 대한 응답이 도착하면 FileRead 서비스를 호출하여 파일의 내용을 읽는다. 파일의 모든 내용을 읽으면 FileClose 서비스를 호출하여 파일을 읽는 서비스를 종료한다. 각 서비스의 서비스 요청 동작과정은 Read와 동일하다.

[0123]

[0124] 도 27은 양방향 서비스 중 ObtainFile의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0125] ObtainFile는 MMS 클라이언트(110)가 서버로부터 파일 내용을 전송받기 위해 사용하는 서비스이다. Read와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)는 ObtainFile 서비스를 호출한다. 파일 내용 전송 요청을 DDS의 토픽 데이터로 만들어서 전달하고, 파일을 응답으로 전달받는다.

[0127] 도 28은 양방향 서비스 중 FileDirectory의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0128] FileDirectory는 응답을 받는 MMS 서버(230)가 가지고 있는 파일의 리스트를 요청하는 서비스이다. GetNamedList와 동작과정은 동일하며, MMS 클라이언트(110)는 FileDirectory 서비스를 호출한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 MMS 서버(230)가 가지고 있는 파일의 리스트를 요청을 DDS의 토픽 데이터로 만들어서 전달하고, 파일 리스트를 응답으로 전달받는다.

[0130] 도 29는 양방향 서비스 중 FileDelete의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0131] FileDelete는 서버의 파일 저장소에서 파일을 삭제하기 위한 서비스이다. 요청을 전달하는 과정은 Write와 동일하다. MMS 클라이언트(110)에서 FileDelete 서비스를 호출한다. 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor(120)는 파일을 지우라는 요청을 DDS의 데이터로 만들어서 전달하고, 파일이 지워졌는지에 대한 응답을 전달받는다.

[0133] 도 30은 단방향 서비스인 InformationReport의 동작과정을 설명하는 도면이다.

[0134] 단방향 서비스인 InformationReport의 동작과정에서는 양방향 서비스와 다르게 리포트 정보를 전달하고, 그에 대한 응답은 받지 않는다.

[0136] 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 청구범위에 의하여 나타내어지며, 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 청구범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0137] 110: MMS 클라이언트

120: 클라이언트 측 MMS TO DDS Adaptor

130: 클라이언트 측 DDS 미들웨어

210: 서버 측 DDS 미들웨어

220: 서버 측 MMS TO DDS Adaptor

230: MMS 서버

도면

도면1

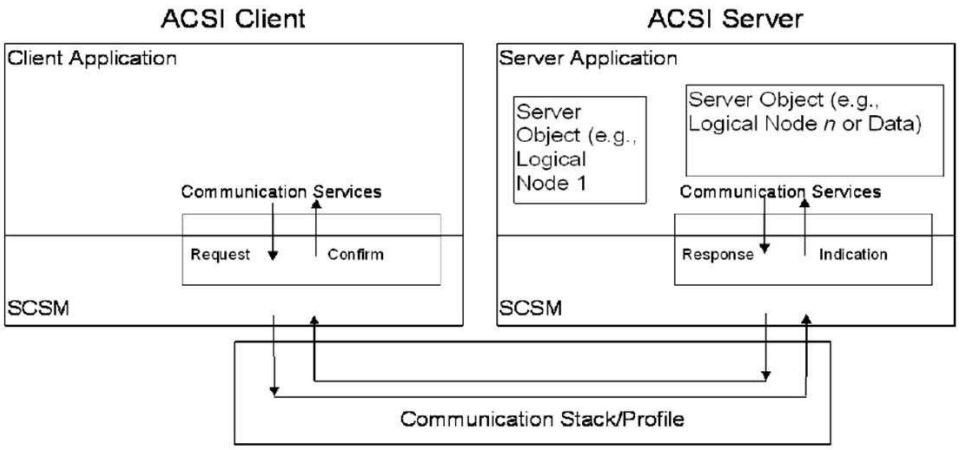
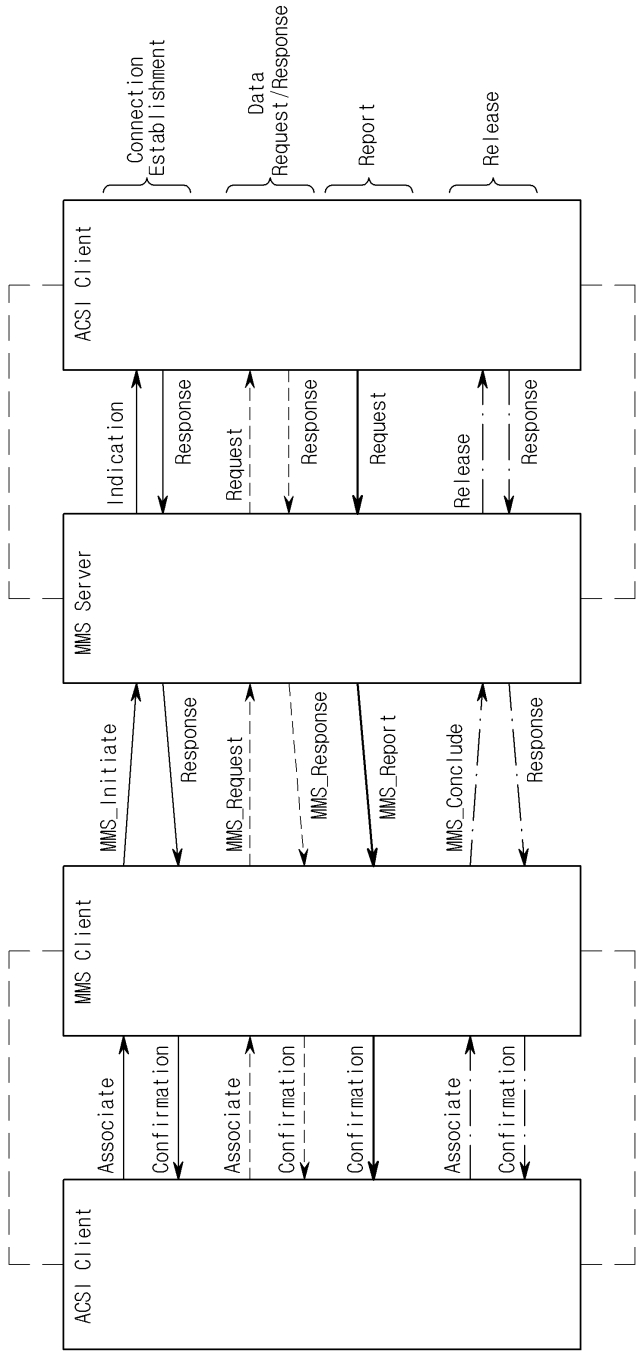
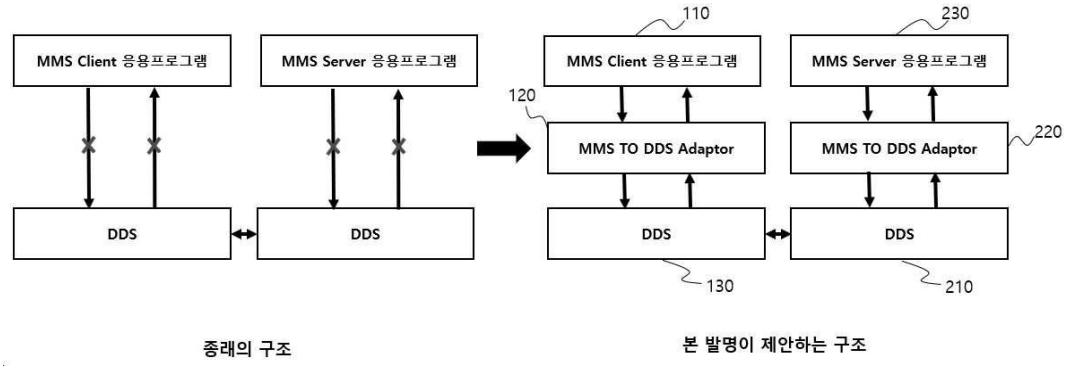


Figure 56 – Interaction between application process and application layer (client/server)

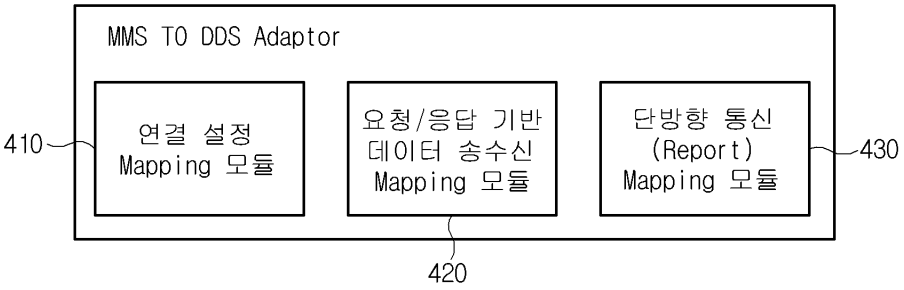
도면2


Connection Establishment
Data Request/Response
Report
Release
ACSI Client
Indication
Response
Request
Response
Request
Release
Response
MMS Server
MMS_Initiate
Response
MMS_Request
MMS_Response
MMS_Report
MMS_Conclude
Response
MMS Client
Associate
Confirmation
Associate
Confirmation
Confirmation
Associate
Confirmation
ACSI Client

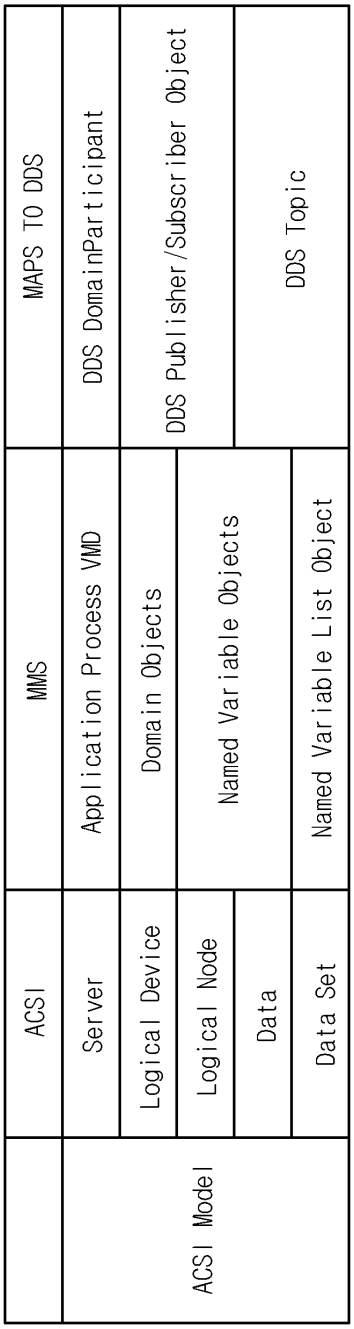
도면3


MMS Client 응용프로그램
MMS Server 응용프로그램
DDS
DDS
110
230
120
MMS Client 응용프로그램
MMS Server 응용프로그램
MMS TO DDS Adaptor
MMS TO DDS Adaptor
220
DDS
DDS
130
210
종래의 구조
본 발명이 제안하는 구조

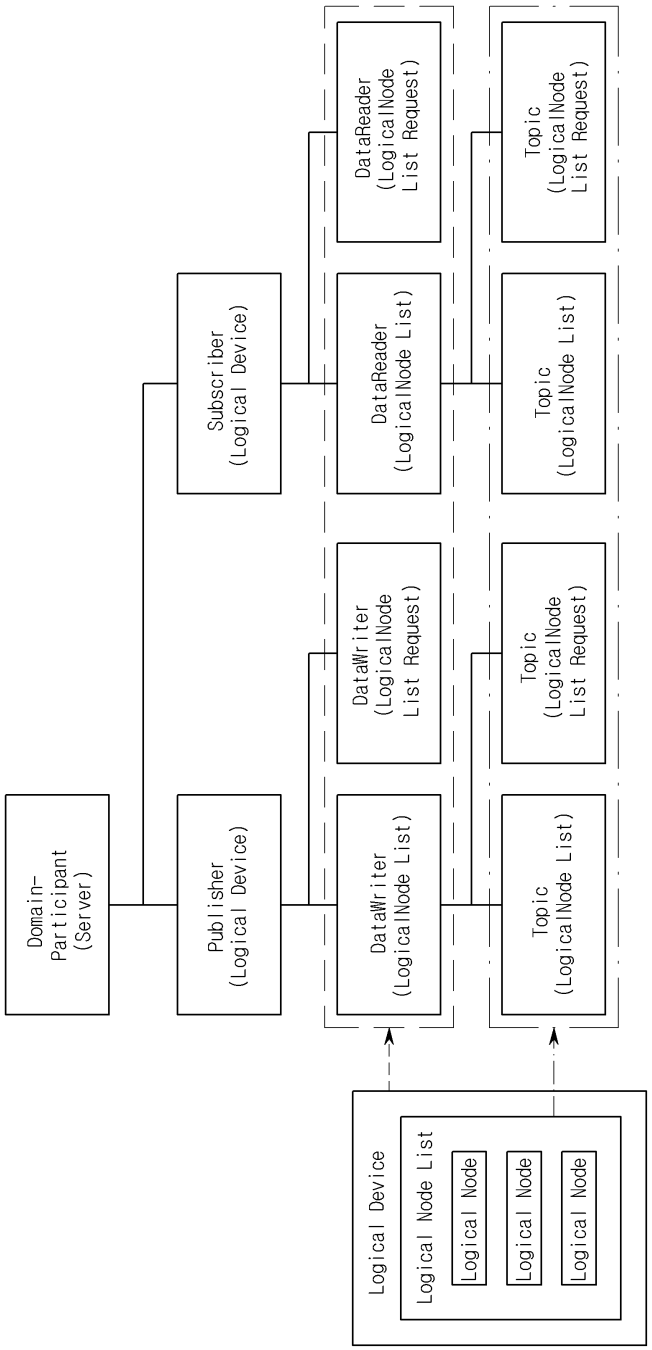
도면4


MMS TO DDS Adaptor
410
연결 설정
Mapping 모듈
요청/응답 기반
데이터 송수신
Mapping 모듈
단방향 통신
(Report)
Mapping 모듈
430
420

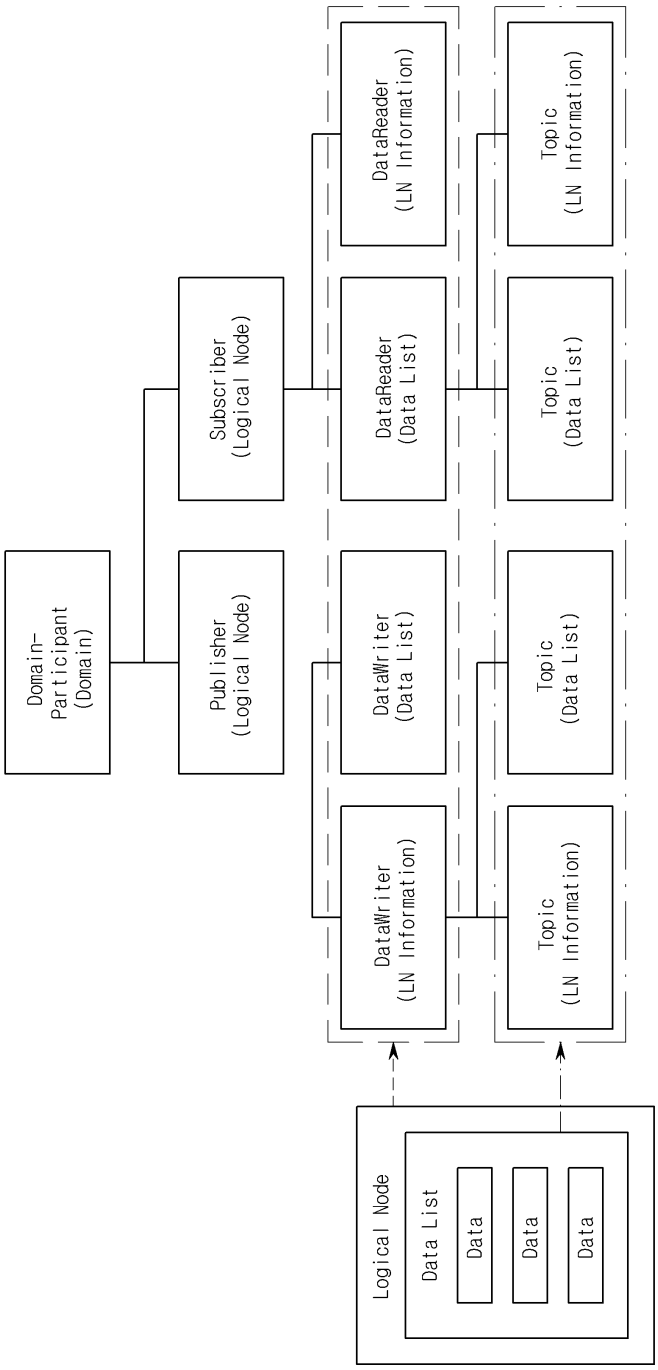
도면5


ACSI Model
ACSI
Server
Logical Device
Logical Node
Data
Data Set
MMS
Application Process VMD
Domain Objects
Named Variable Objects
Named Variable List Object
MAPS TO DDS
DDS DomainParticipant
DDS Publisher/Subscriber Object
DDS Topic

도면6


Domain-
Participant
(Server)
Publisher
(Logical Device)
Subscriber
(Logical Device)
DataWriter
(LogicalNode List)
DataWriter
(LogicalNode
List Request)
DataReader
(LogicalNode List)
DataReader
(LogicalNode
List Request)
Topic
(LogicalNode List)
Topic
(LogicalNode
List Request)
Topic
(LogicalNode List)
Topic
(LogicalNode
List Request)
Logical Device
Logical Node List
Logical Node
Logical Node
Logical Node

도면7

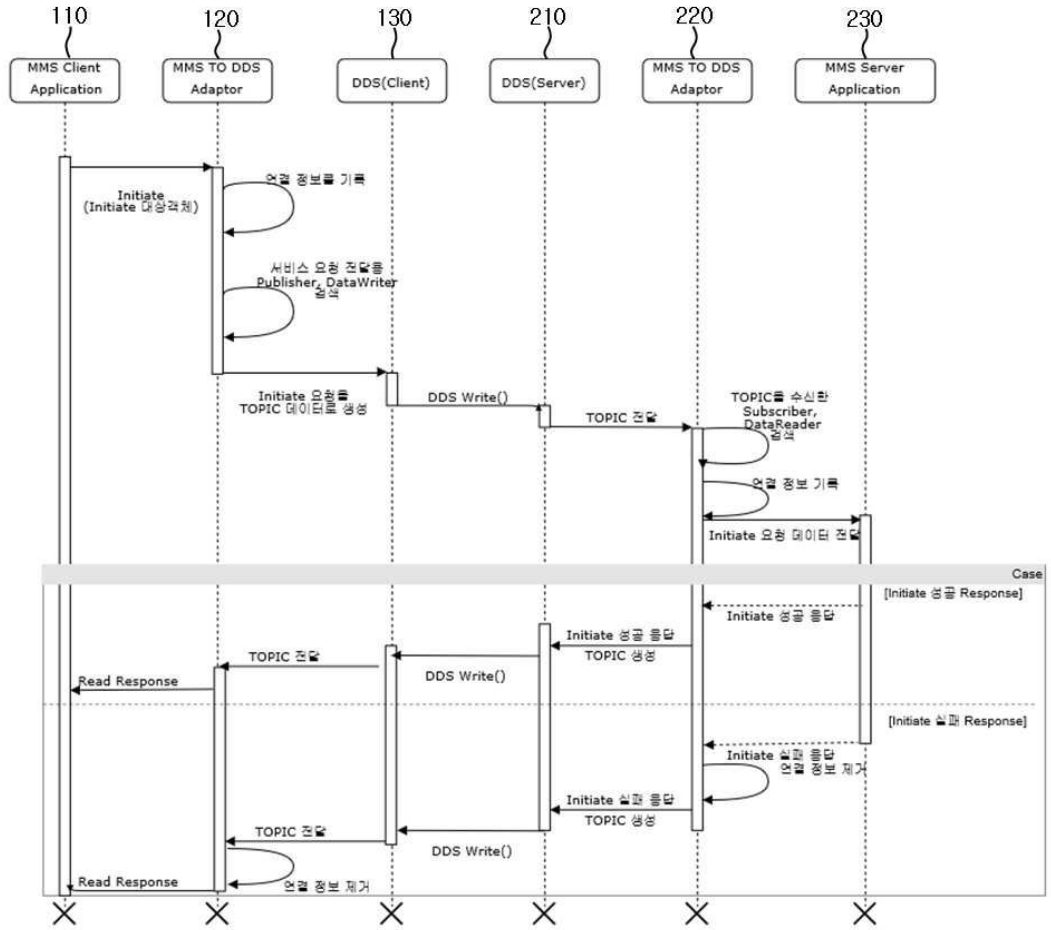

Domain-Participant (Domain)
Publisher (Logical Node)
Subscriber (Logical Node)
DataWriter (LN Information)
DataWriter (Data List)
DataReader (Data List)
DataReader (LN Information)
Topic (LN Information)
Topic (Data List)
Topic (Data List)
Topic (LN Information)
Logical Node
Data List
Data
Data
Data

도면8

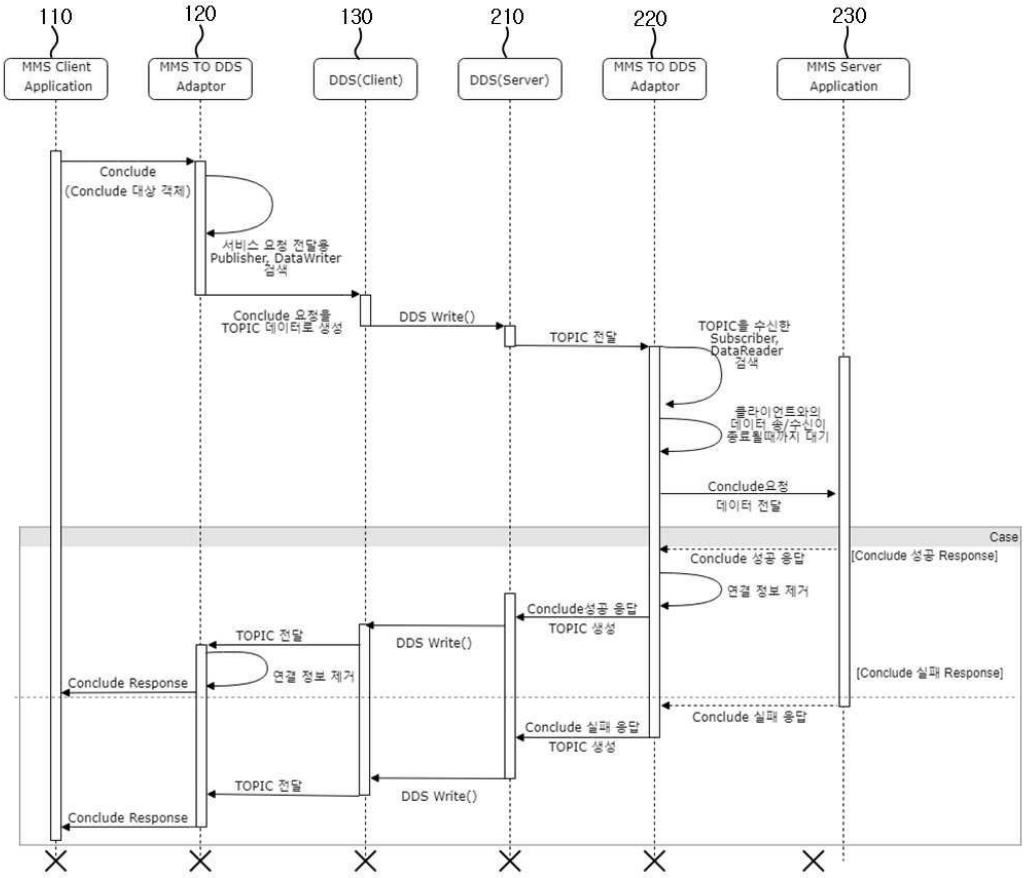
Table 1 – MMS objects and services in use within this SCSM

MMS OBJECT	IEC 61850 OBJECT	MMS SERVICES IN USE
Application Process VMD	Server	Initiate Conclude Abort Reject Cancel Identify[a]
Named Variable Objects	Logical Nodes and Data	Read Write InformationReport GetVariableAccessAttribute GetNameList
Named Variable List Objects	Data Sets	GetNamedVariableListAttributes GetNameList DefineNamedVariableList DeleteNamedVariableList Read Write InformationReport
Journal Objects	Logs	ReadJournal InitializeJournal GetNameList
Domain Objects	Logical Devices	GetNameList GetDomainAttributes StoreDomainContents
Files	Files	FileOpen FileRead ObtainFile FileClose FileDirectory FileDelete
[a] Required by ISO 9506 for conformance.		

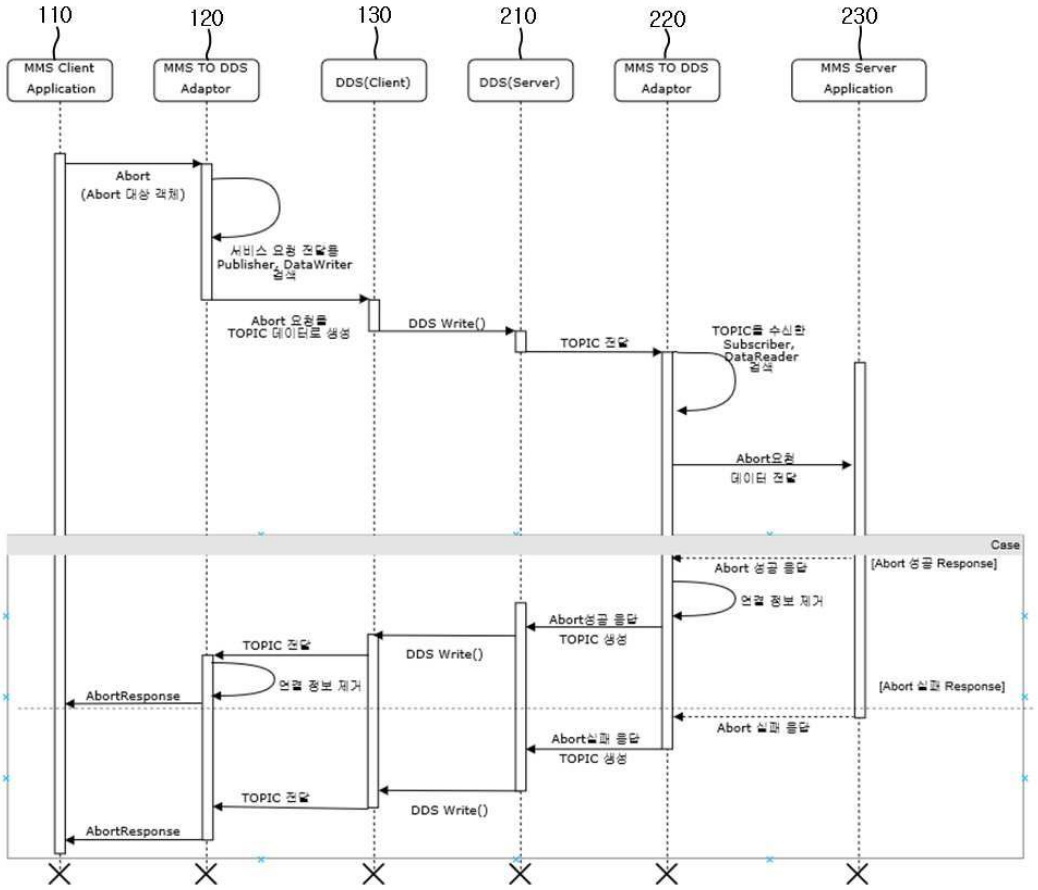
도면9


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
Initiate (Initiate 대상객체)
연결 정보를 기록
서비스 요청 전달용 Publisher, DataWriter 설정
Initiate 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 설정
연결 정보 기록
Initiate 요청 데이터 전달
Case
[Initiate 성공 Response]
Initiate 성공 응답
Initiate 성공 응답
TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
Read Response
[Initiate 실패 Response]
Initiate 실패 응답
연결 정보 제거
Initiate 실패 응답
TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
Read Response
연결 정보 제거

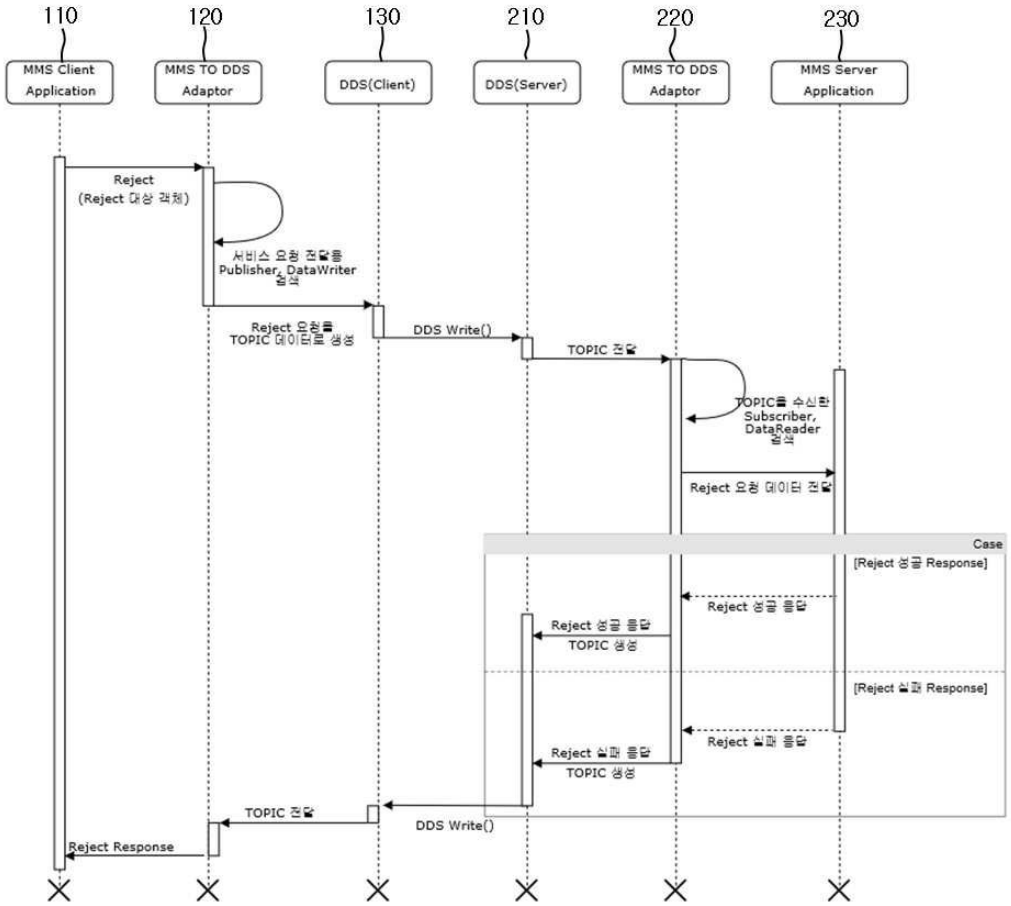
도면10


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
Conclude
(Conclude 대상 객체)
서비스 요청 전달용 Publisher, DataWriter 검색
Conclude 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
클라이언트와의 데이터 송/수신이 종료될때까지 대기
Conclude요청 데이터 전달
Case
Conclude 성공 응답
[Conclude 성공 Response]
연결 정보 제거
Conclude성공 응답
TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
연결 정보 제거
Conclude Response
[Conclude 실패 Response]
Conclude 실패 응답
Conclude 실패 응답
TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
Conclude Response

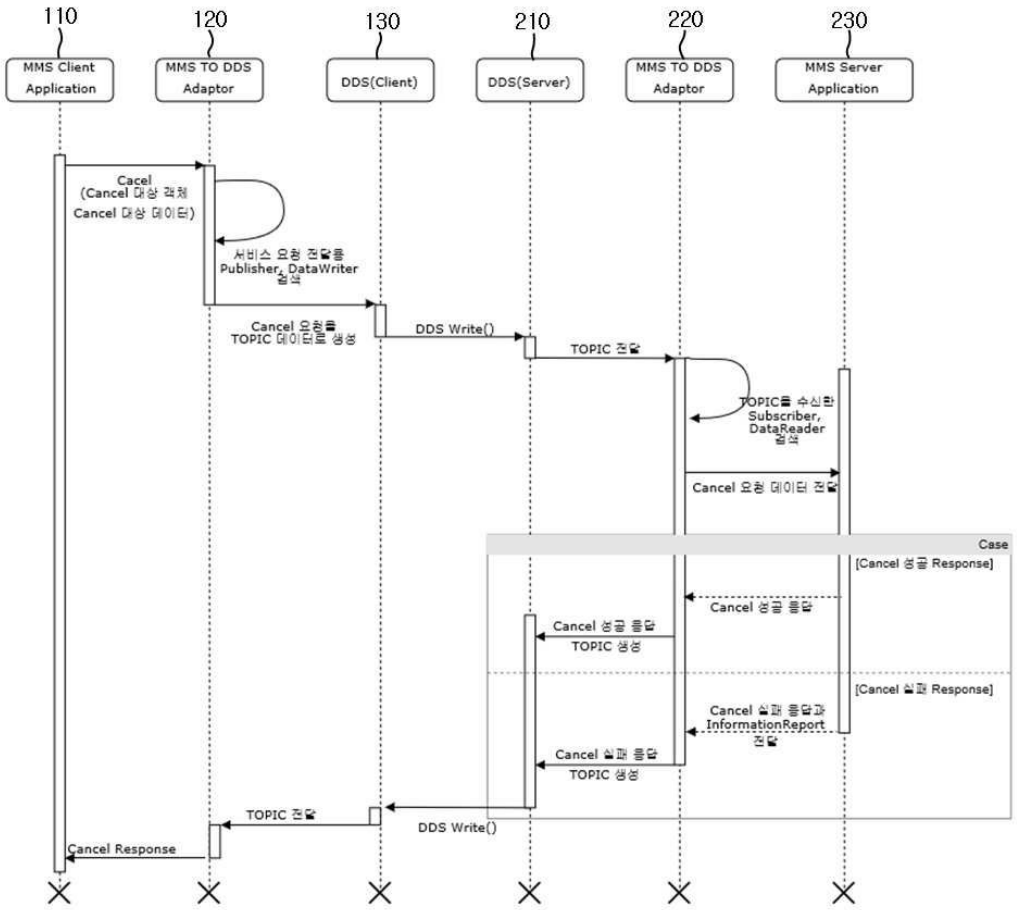
도면11


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
Abort
(Abort 대상 객체)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 검색
Abort 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
Abort요청 데이터 전달
Case
Abort 성공 응답
[Abort 성공 Response]
연결 정보 제거
Abort성공 응답 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
연결 정보 제거
AbortResponse
[Abort 실패 Response]
Abort 실패 응답
Abort실패 응답 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
AbortResponse

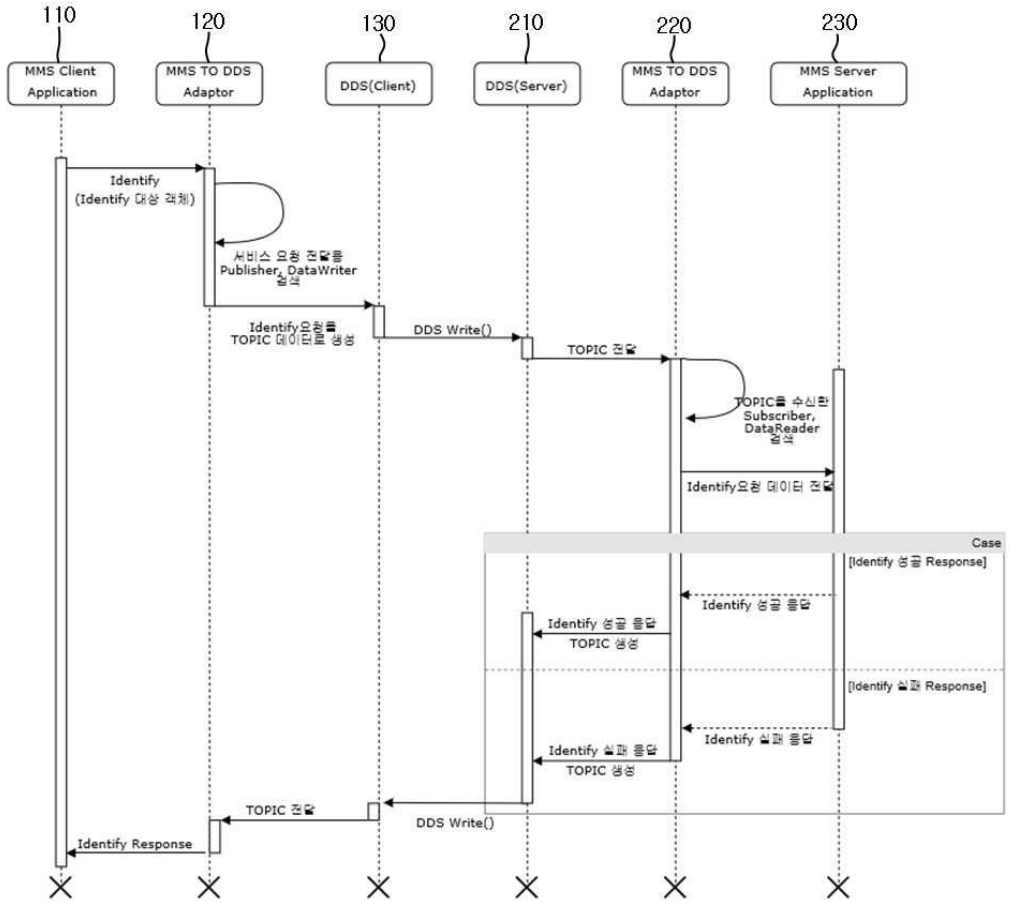
도면12


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
Reject
(Reject 대상 객체)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 탐색
Reject 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 탐색
Reject 요청 데이터 전달
Case
[Reject 성공 Response]
Reject 성공 응답
Reject 성공 응답
TOPIC 생성
[Reject 실패 Response]
Reject 실패 응답
Reject 실패 응답
TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
Reject Response

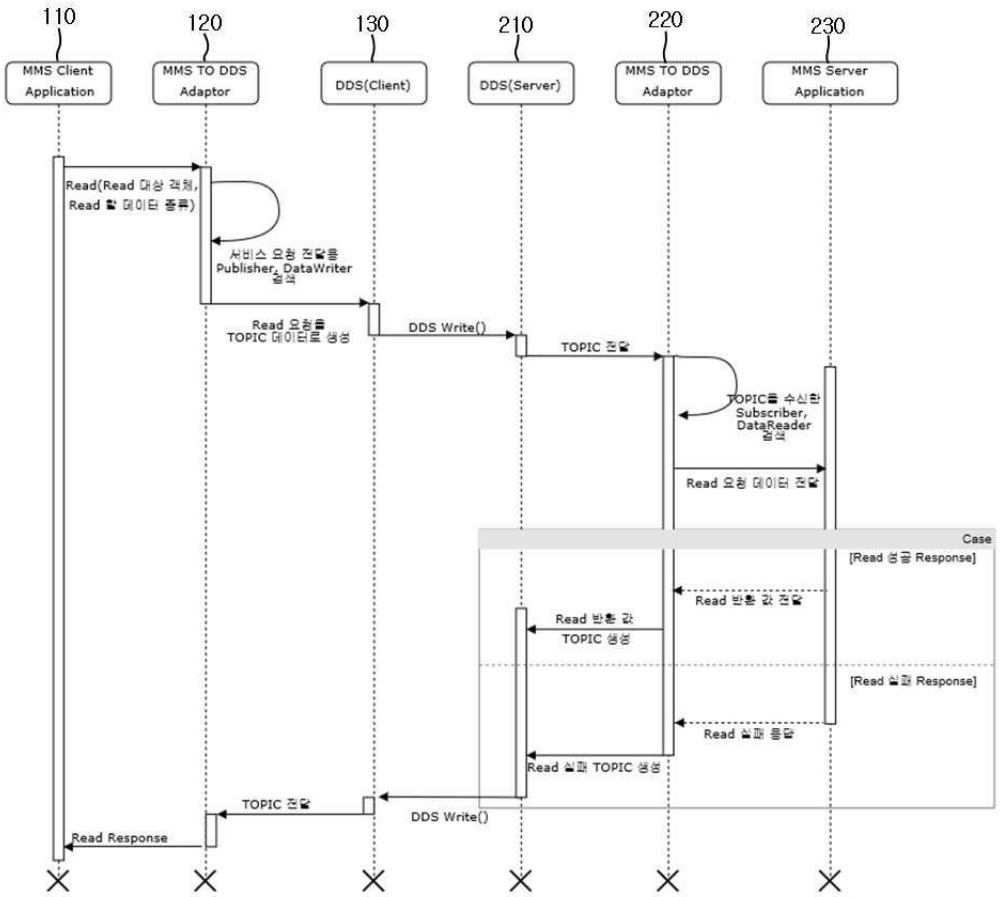
도면13


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
Cacel
(Cancel 대상 객체
Cancel 대상 데이터)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 탐색
Cancel 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 탐색
Cancel 요청 데이터 전달
Case
[Cancel 성공 Response]
Cancel 성공 응답
Cancel 성공 응답 TOPIC 생성
[Cancel 실패 Response]
Cancel 실패 응답과 InformationReport 전달
Cancel 실패 응답 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
Cancel Response

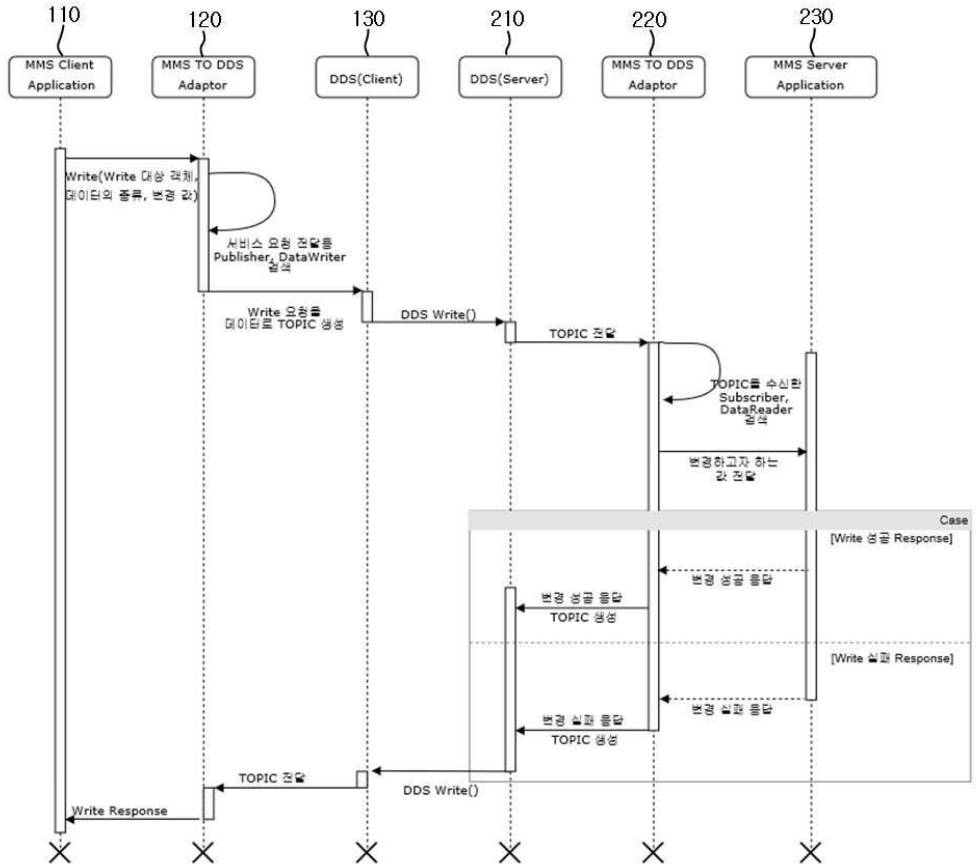
도면14


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
Identify
(Identify 대상 객체)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 실행
Identify요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 실행
Identify요청 데이터 전달
Case
[Identify 성공 Response]
Identify 성공 응답
Identify 성공 응답
TOPIC 생성
[Identify 실패 Response]
Identify 실패 응답
Identify 실패 응답
TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
Identify Response

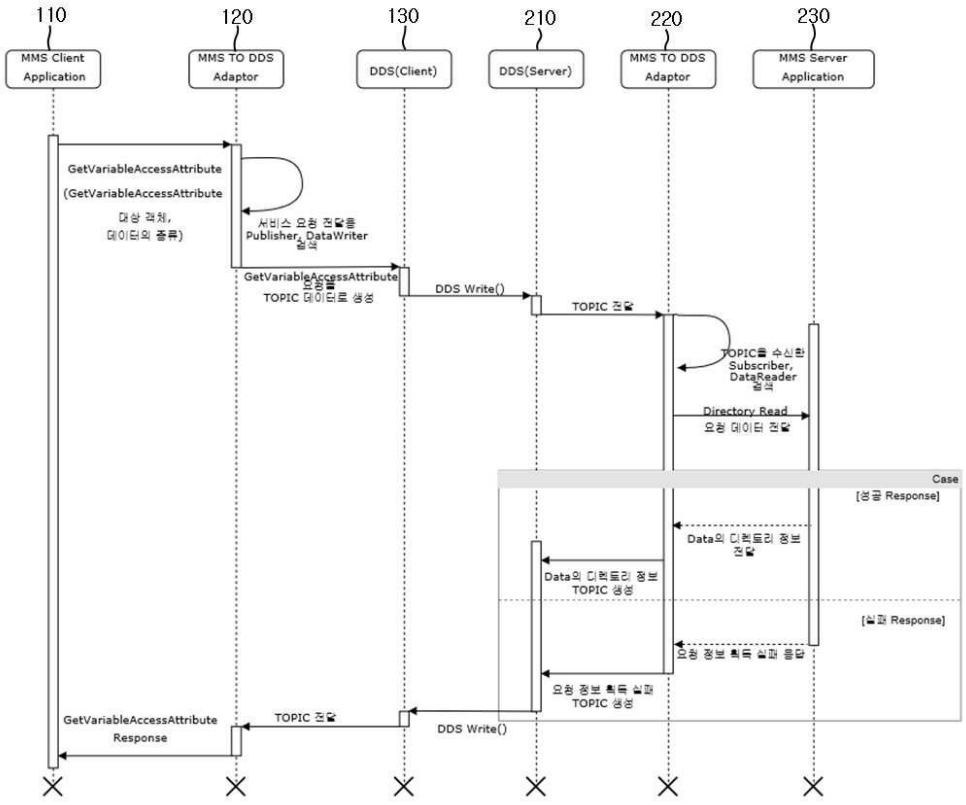
도면15


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
Read(Read 대상 객체, Read 할 데이터 종류)
서비스 요청 전달용 Publisher, DataWriter 설정
Read 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 설정
Read 요청 데이터 전달
Case
[Read 성공 Response]
Read 반환 값 전달
Read 반환 값 TOPIC 생성
[Read 실패 Response]
Read 실패 통보
Read 실패 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
Read Response

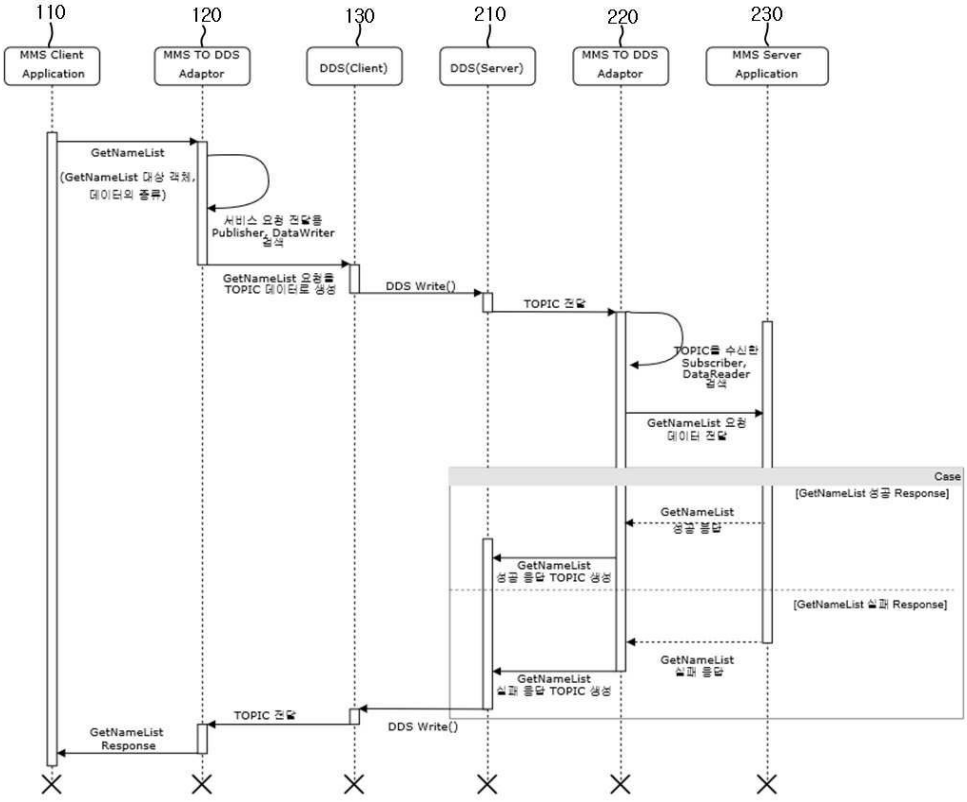
도면16


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
Write(Write 대상 객체, 데이터의 종류, 변경 값)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 실행
Write 요청을 데이터로 TOPIC 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 실행
변경하고자 하는 값 전달
Case
[Write 성공 Response]
변경 성공 응답
변경 성공 응답 TOPIC 생성
[Write 실패 Response]
변경 실패 응답
변경 실패 응답 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
Write Response

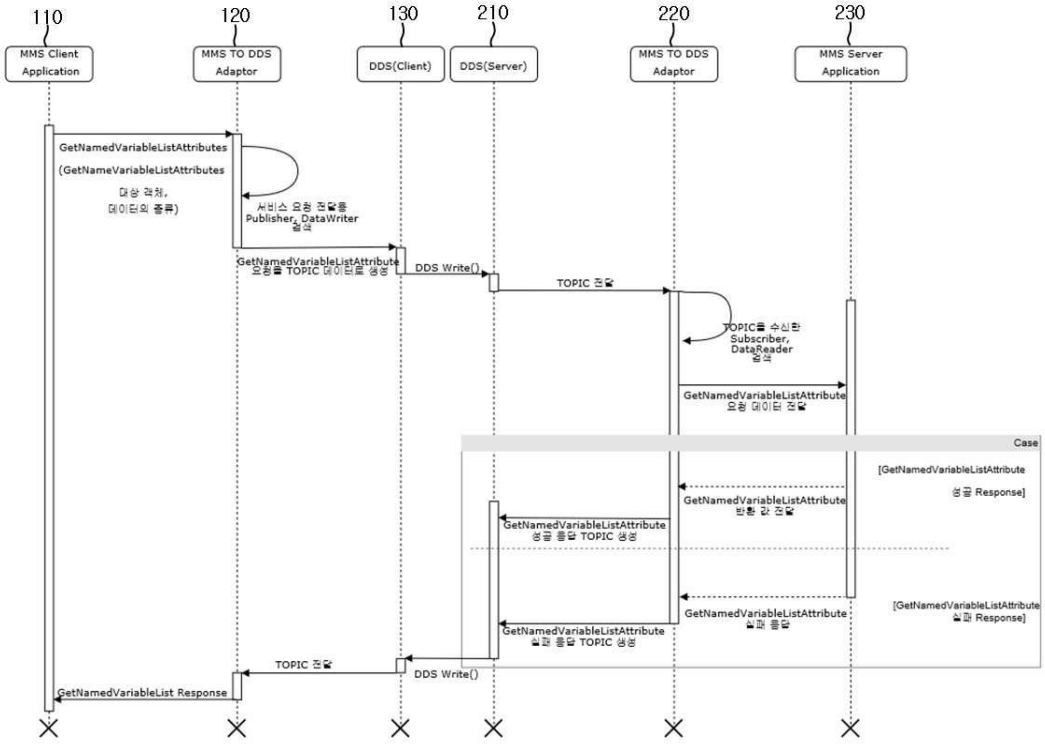
도면17


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
GetVariableAccessAttribute
(GetVariableAccessAttribute 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 실행
GetVariableAccessAttribute 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 실행
Directory Read 요청 데이터 전달
Case
[성공 Response]
Data의 디렉토리 정보 전달
Data의 디렉토리 정보 TOPIC 생성
[실패 Response]
요청 정보 획득 실패 응답
요청 정보 획득 실패 TOPIC 생성
GetVariableAccessAttribute Response
TOPIC 전달
DDS Write()

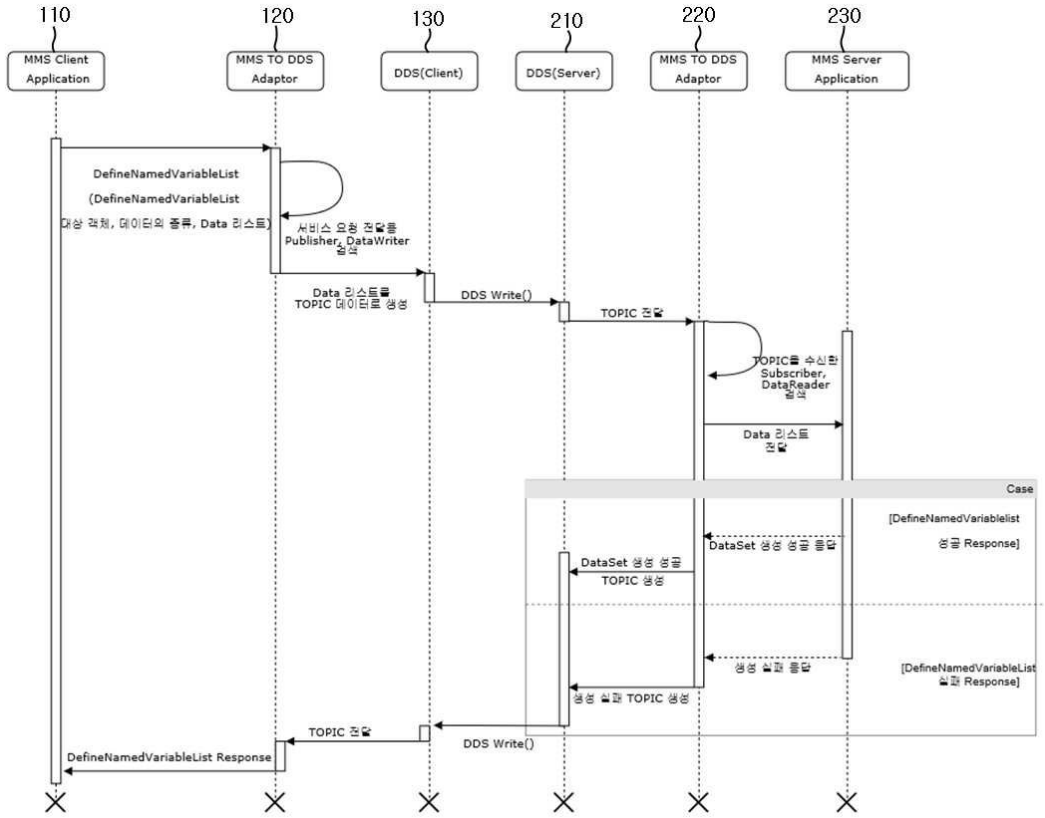
도면18


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
GetNameList
(GetNameList 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 설정
GetNameList 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 설정
GetNameList 요청 데이터 전달
Case
[GetNameList 성공 Response]
GetNameList 성공 통보
GetNameList 성공 응답 TOPIC 생성
[GetNameList 실패 Response]
GetNameList 실패 통보
GetNameList 실패 응답 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
GetNameList Response

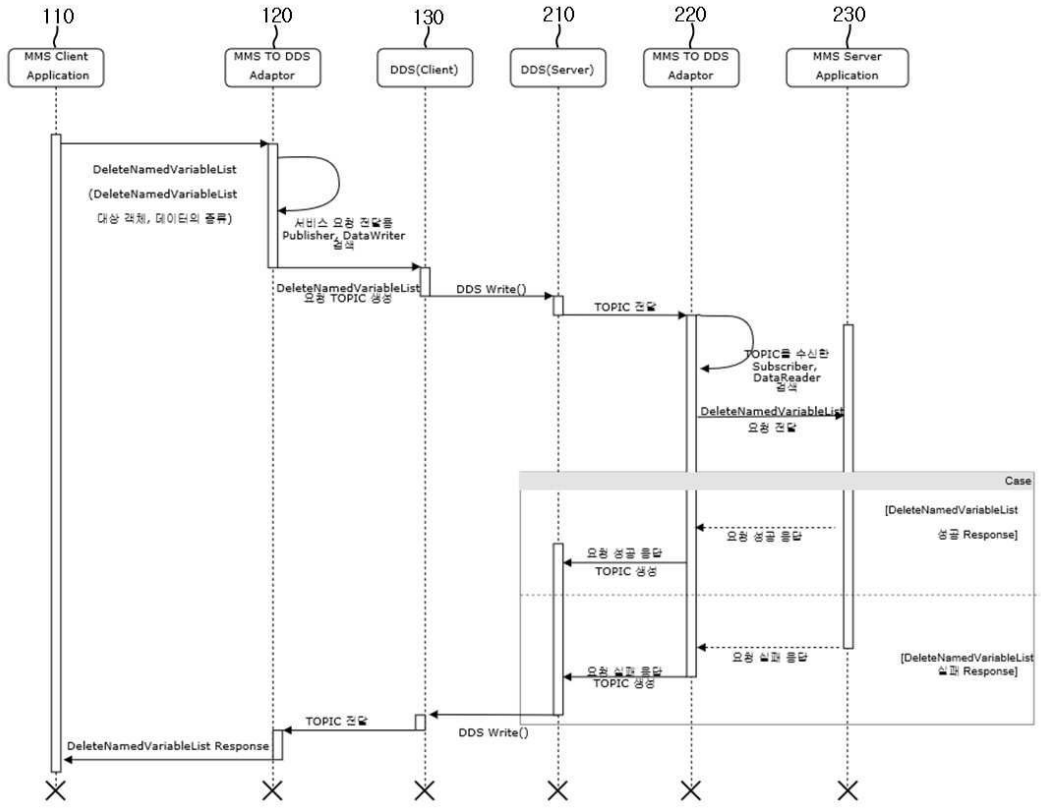
도면19


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
GetNamedVariableListAttributes
(GetNameVariableListAttributes 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 설정
GetNamedVariableListAttribute 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 설정
GetNamedVariableListAttribute 요청 데이터 전달
Case
[GetNamedVariableListAttribute 성공 Response]
GetNamedVariableListAttribute 반환 값 전달
GetNamedVariableListAttribute 성공 응답 TOPIC 생성
[GetNamedVariableListAttribute 실패 Response]
GetNamedVariableListAttribute 실패 응답
GetNamedVariableListAttribute 실패 응답 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
GetNamedVariableList Response

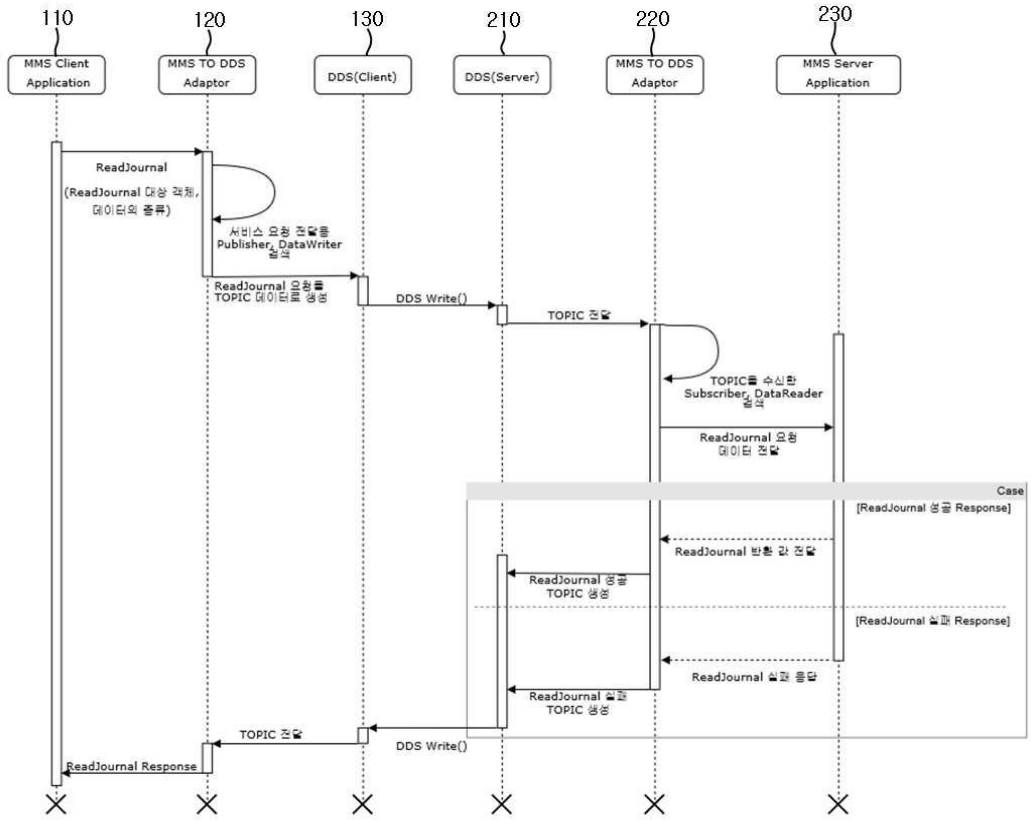
도면20


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
DefineNamedVariableList
(DefineNamedVariableList
대상 객체, 데이터의 종류, Data 리스트)
서비스 요청 전달용 Publisher, DataWriter 검색
Data 리스트를 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
Data 리스트 전달
Case
[DefineNamedVariablelist 성공 Response]
DataSet 생성 성공 응답
DataSet 생성 성공
TOPIC 생성
생성 실패 응답
[DefineNamedVariableList 실패 Response]
생성 실패 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
DefineNamedVariableList Response

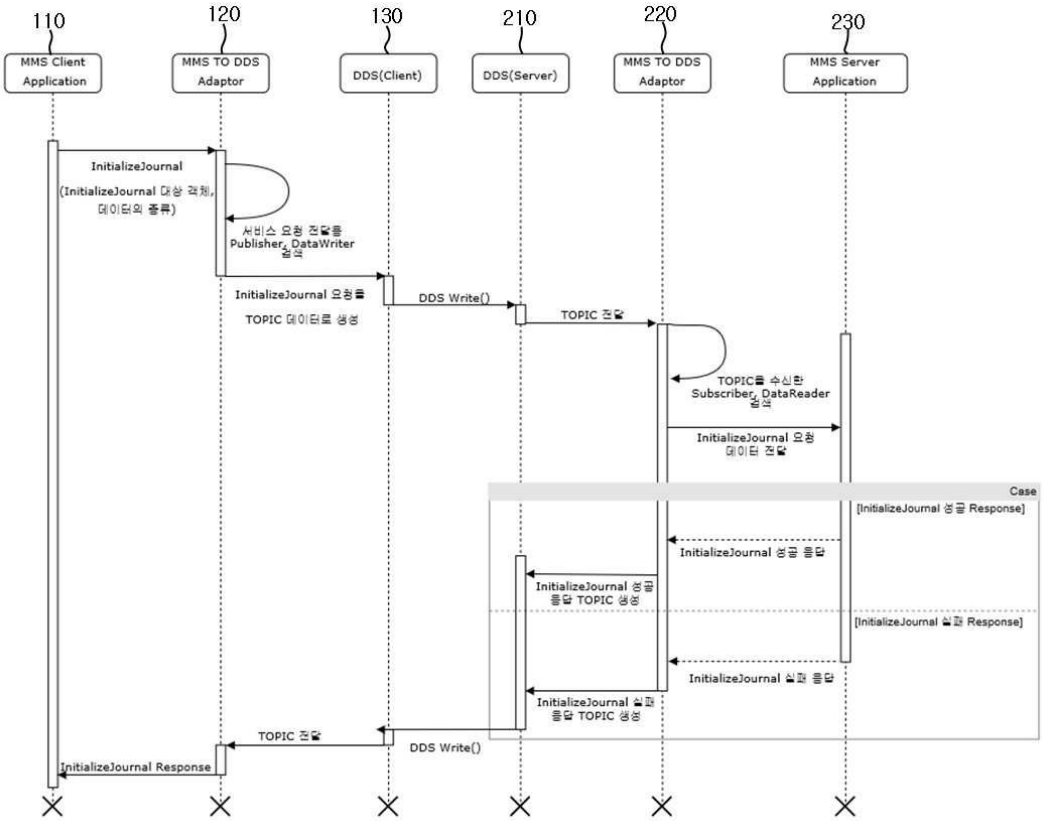
도면21


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
DeleteNamedVariableList
(DeleteNamedVariableList
대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달용 Publisher, DataWriter 검색
DeleteNamedVariableList 요청 TOPIC 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
DeleteNamedVariableList 요청 전달
Case
[DeleteNamedVariableList 성공 Response]
요청 성공 응답
요청 성공 응답
TOPIC 생성
요청 실패 응답
[DeleteNamedVariableList 실패 Response]
요청 실패 응답
TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
DeleteNamedVariableList Response

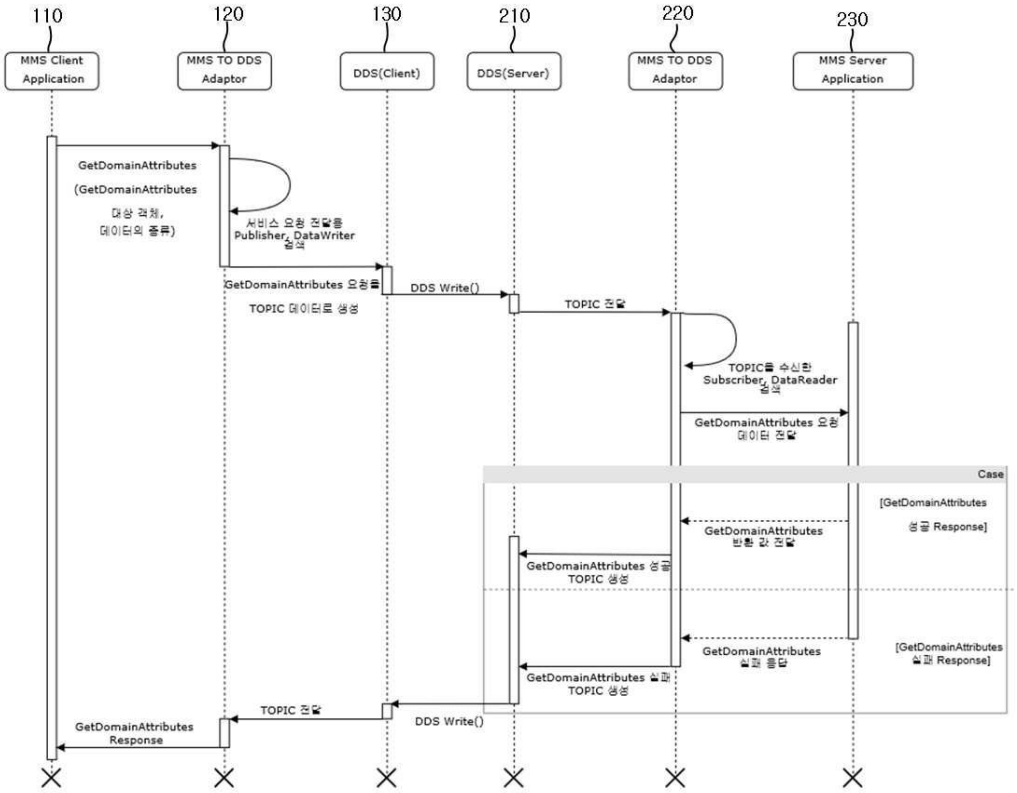
도면22


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
ReadJournal
(ReadJournal 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 검색
ReadJournal 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
ReadJournal 요청 데이터 전달
Case
[ReadJournal 성공 Response]
ReadJournal 반환 값 전달
ReadJournal 성공 TOPIC 생성
[ReadJournal 실패 Response]
ReadJournal 실패 응답
ReadJournal 실패 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
ReadJournal Response

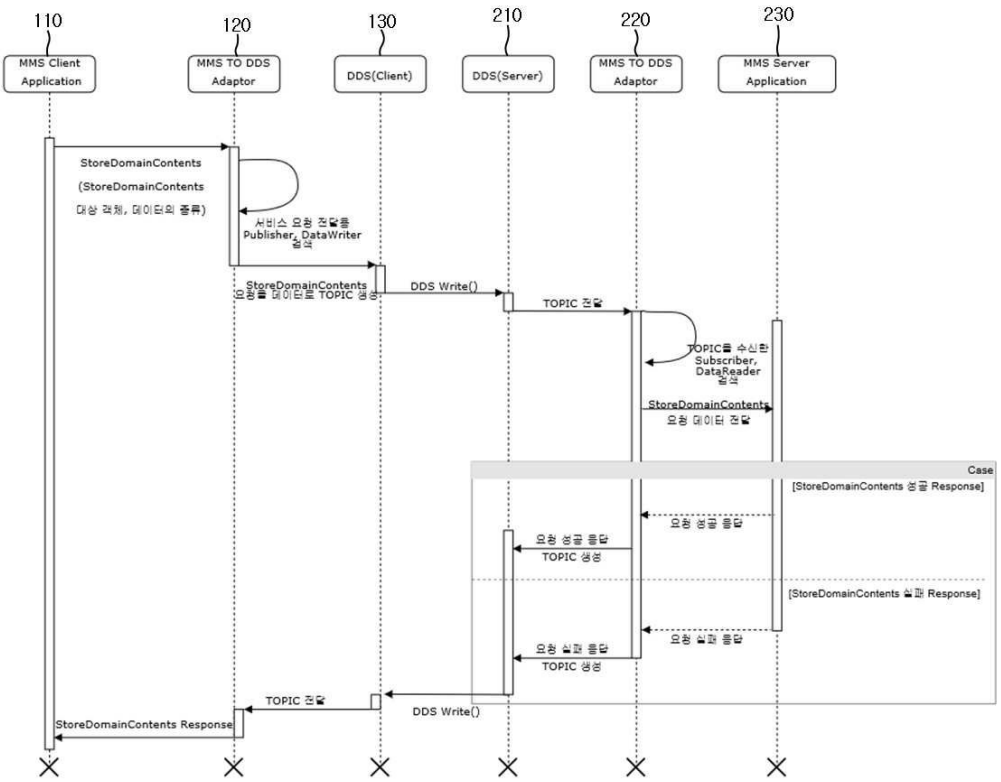
도면23


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
InitializeJournal
(InitializeJournal 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 검색
InitializeJournal 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
InitializeJournal 요청 데이터 전달
Case
[InitializeJournal 성공 Response]
InitializeJournal 성공 응답
InitializeJournal 성공 응답 TOPIC 생성
[InitializeJournal 실패 Response]
InitializeJournal 실패 응답
InitializeJournal 실패 응답 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
InitializeJournal Response

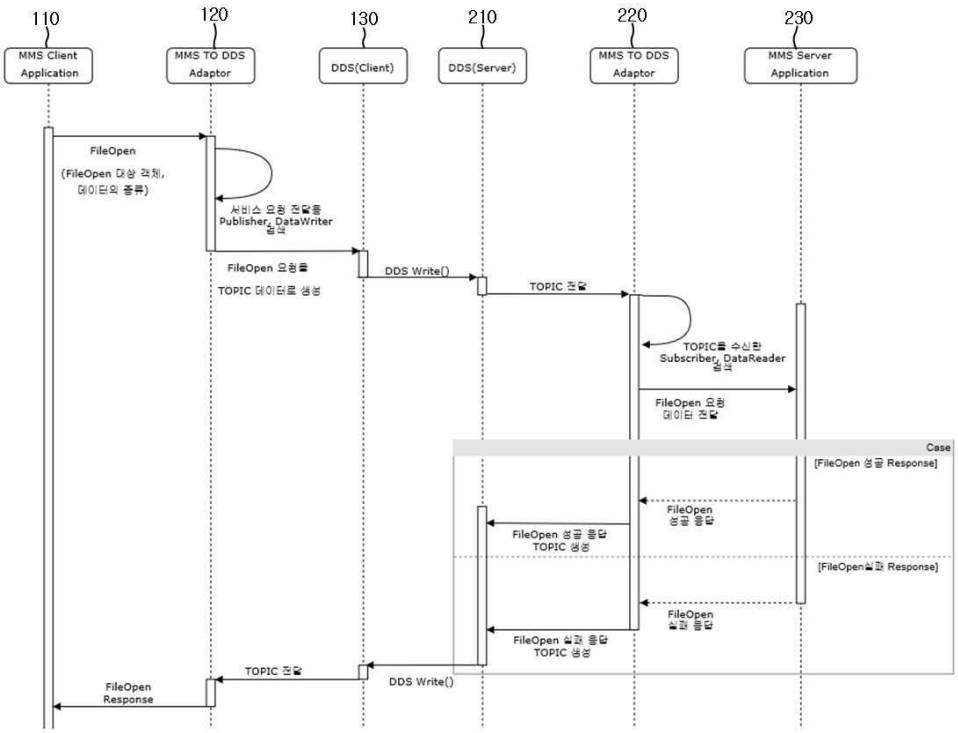
도면24


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
GetDomainAttributes
(GetDomainAttributes 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달용 Publisher, DataWriter 검색
GetDomainAttributes 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
GetDomainAttributes 요청 데이터 전달
Case
[GetDomainAttributes 성공 Response]
GetDomainAttributes 반환 값 전달
GetDomainAttributes 성공 TOPIC 생성
[GetDomainAttributes 실패 Response]
GetDomainAttributes 실패 응답
GetDomainAttributes 실패 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
GetDomainAttributes Response

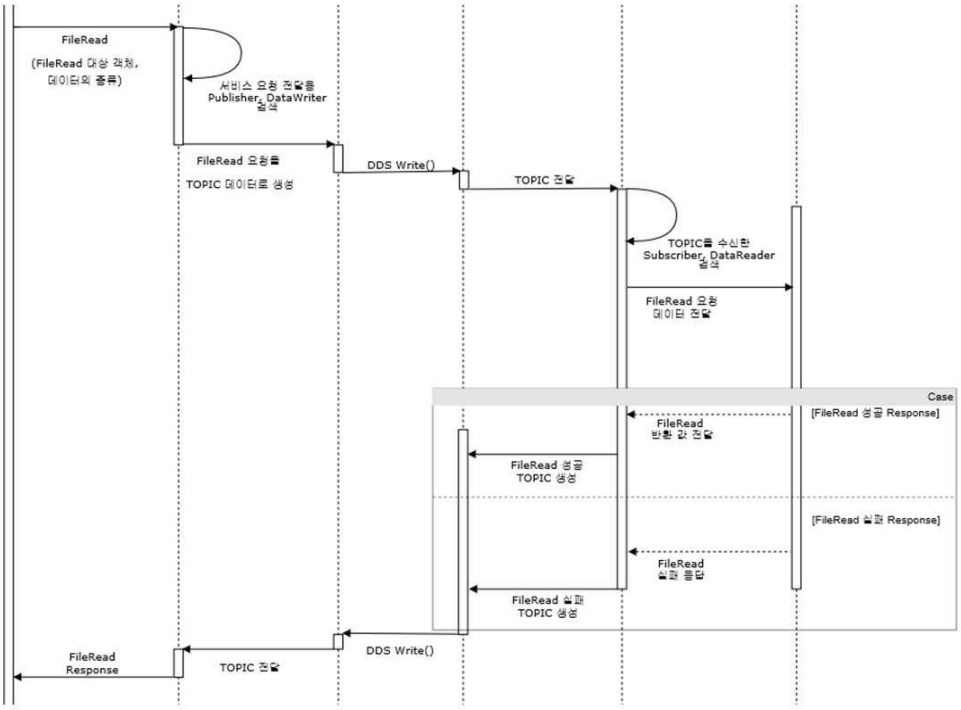
도면25


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
StoreDomainContents
(StoreDomainContents 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달용 Publisher, DataWriter 검색
StoreDomainContents 요청을 데이터로 TOPIC 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
StoreDomainContents 요청 데이터 전달
Case
[StoreDomainContents 성공 Response]
요청 성공 응답
요청 성공 응답 TOPIC 생성
[StoreDomainContents 실패 Response]
요청 실패 응답
요청 실패 응답 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
StoreDomainContents Response

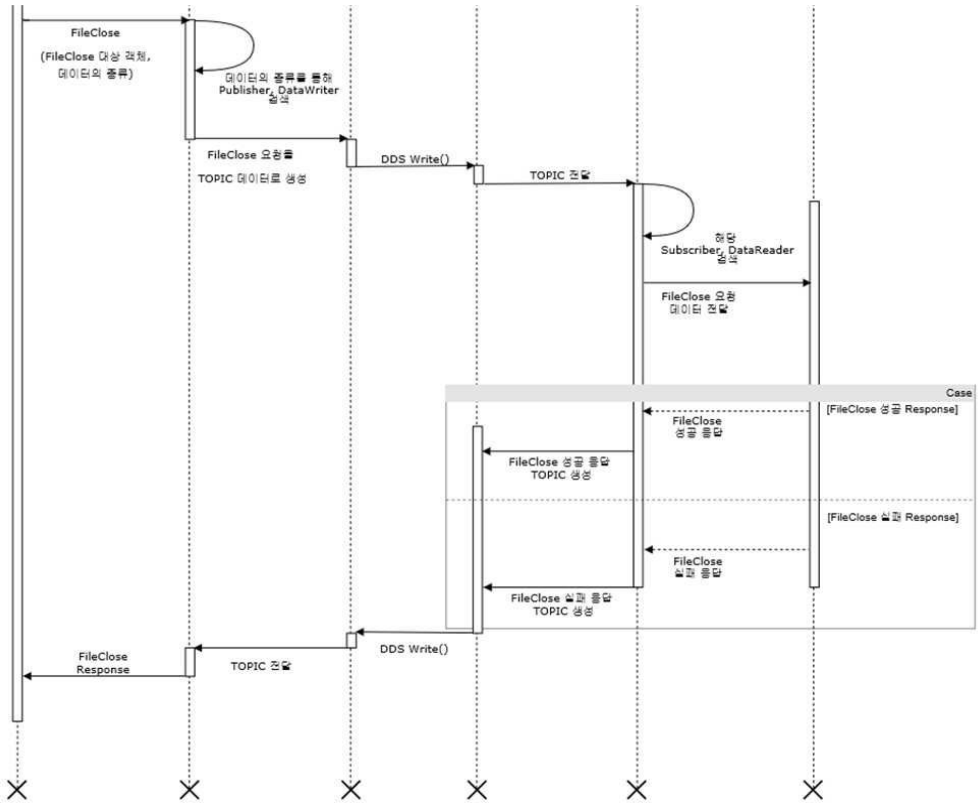
도면26a


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
FileOpen
(FileOpen 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 설정
FileOpen 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 설정
FileOpen 요청 데이터 전달
Case
[FileOpen 성공 Response]
FileOpen 성공 응답
FileOpen 성공 응답 TOPIC 생성
[FileOpen실패 Response]
FileOpen 실패 응답
FileOpen 실패 응답 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
FileOpen Response

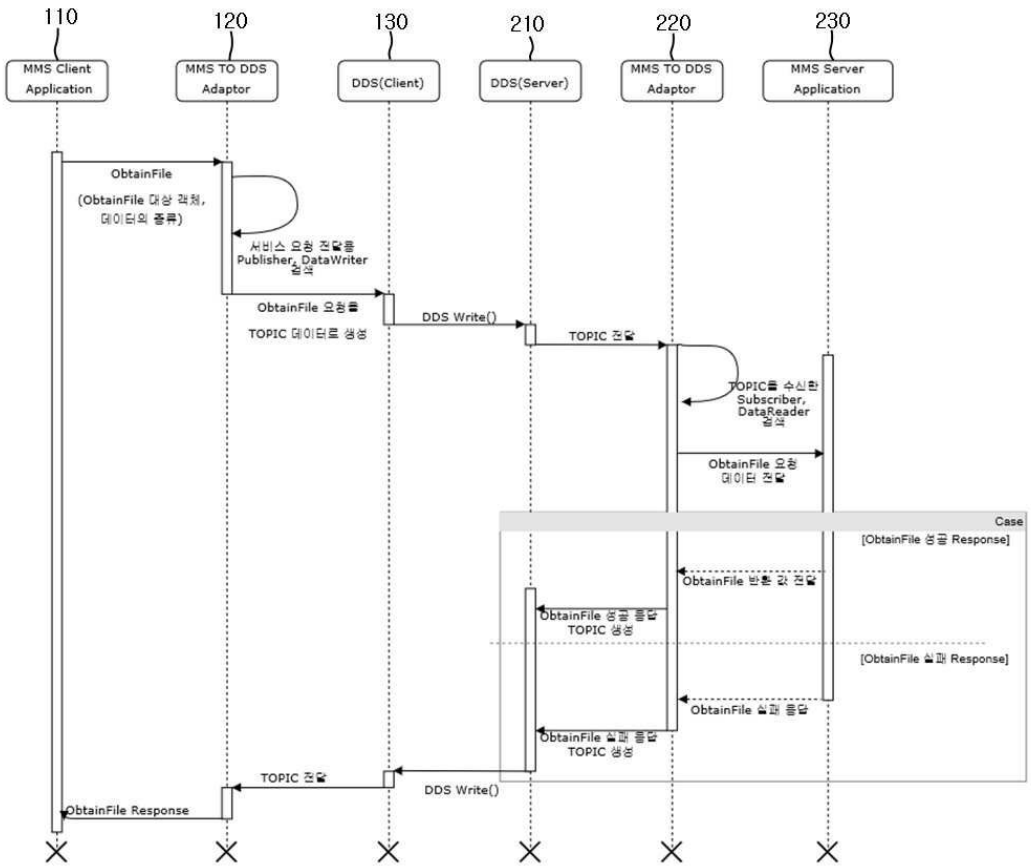
도면26b


FileRead
(FileRead 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 설정
FileRead 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 설정
FileRead 요청 데이터 전달
Case
[FileRead 성공 Response]
FileRead 반환 값 전달
FileRead 성공 TOPIC 생성
[FileRead 실패 Response]
FileRead 실패 응답
FileRead 실패 TOPIC 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
FileRead Response

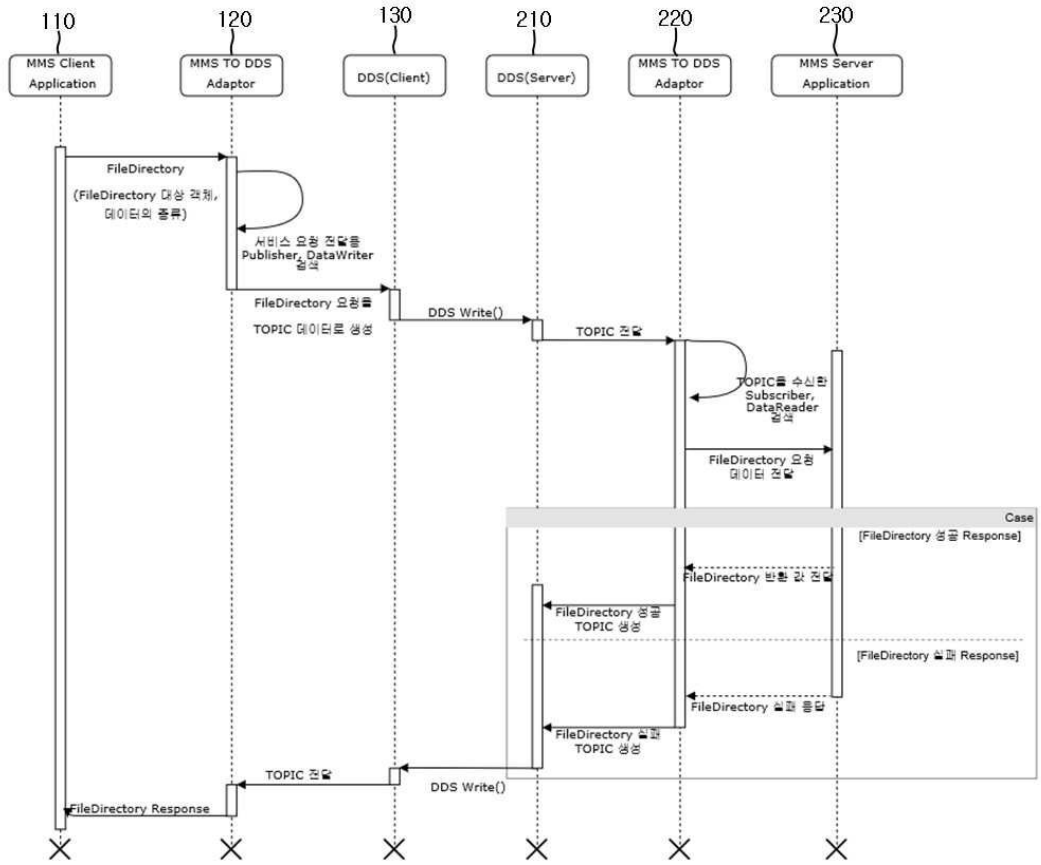
도면26c


FileClose
(FileClose 대상 객체,
데이터의 종류)
데이터의 종류를 통해
Publisher, DataWriter
생성
FileClose 요청을
TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
해당
Subscriber, DataReader
생성
FileClose 요청
데이터 전달
Case
[FileClose 성공 Response]
FileClose
성공 응답
FileClose 성공 응답
TOPIC 생성
[FileClose 실패 Response]
FileClose
실패 응답
FileClose 실패 응답
TOPIC 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
FileClose
Response

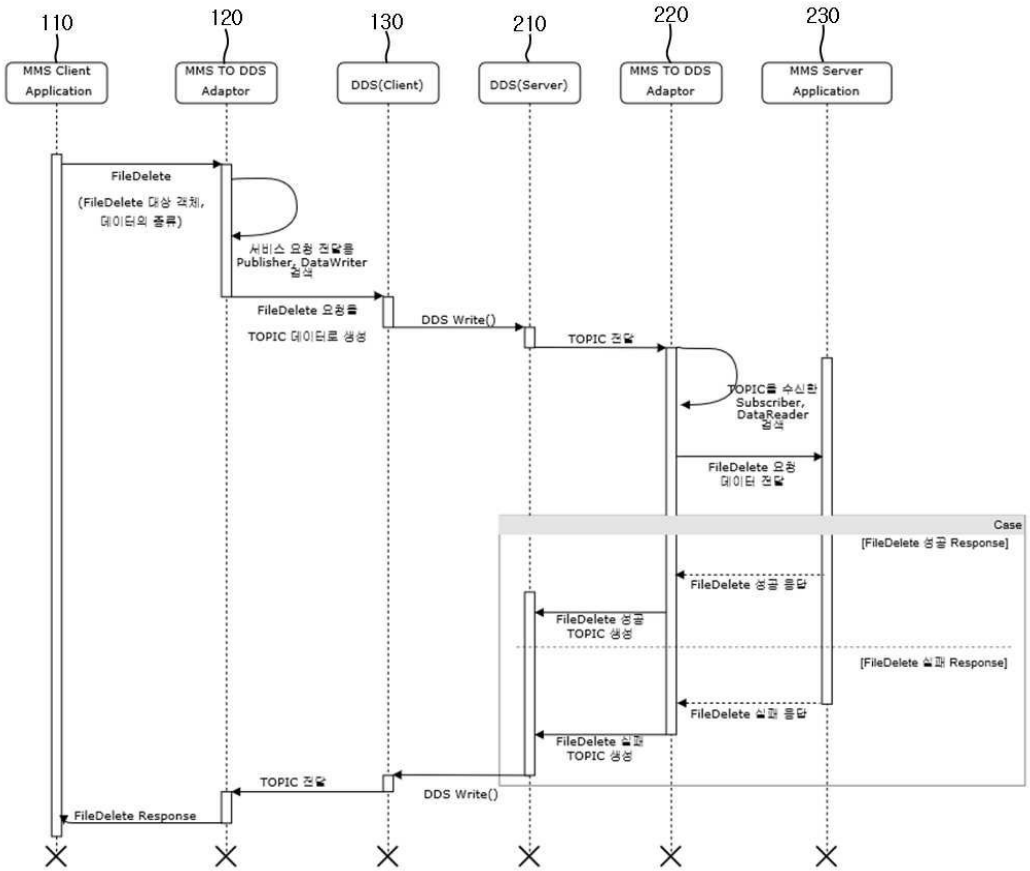
도면27


110
120
130
210
220
230
MMS Client
Application
MMS TO DDS
Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS
Adaptor
MMS Server
Application
ObtainFile
(ObtainFile 대상 객체,
데이터의 종류)
서비스 요청 전달을
Publisher, DataWriter
생성
ObtainFile 요청을
TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한
Subscriber,
DataReader
생성
ObtainFile 요청
데이터 전달
Case
[ObtainFile 성공 Response]
ObtainFile 반환 값 전달
ObtainFile 성공 응답
TOPIC 생성
[ObtainFile 실패 Response]
ObtainFile 실패 응답
ObtainFile 실패 응답
TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
ObtainFile Response

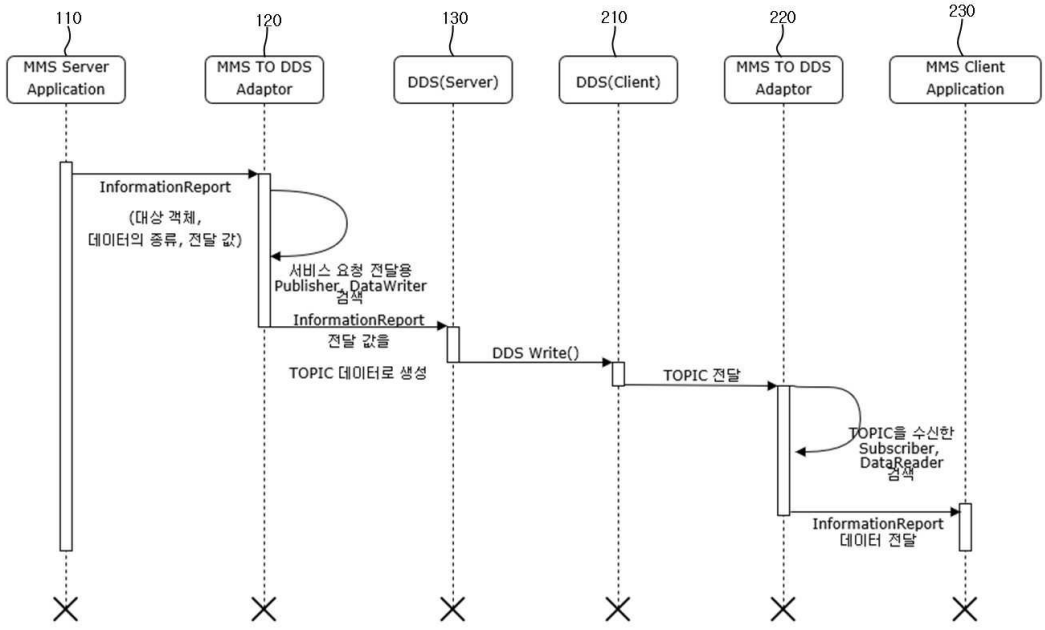
도면28


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
FileDirectory
(FileDirectory 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달을 Publisher, DataWriter 생성
FileDirectory 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 생성
FileDirectory 요청 데이터 전달
Case
[FileDirectory 성공 Response]
FileDirectory 반환 값 전달
FileDirectory 성공 TOPIC 생성
[FileDirectory 실패 Response]
FileDirectory 실패 응답
FileDirectory 실패 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
FileDirectory Response

도면29


110
120
130
210
220
230
MMS Client Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Client)
DDS(Server)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Server Application
FileDelete
(FileDelete 대상 객체, 데이터의 종류)
서비스 요청 전달용 Publisher, DataWriter 검색
FileDelete 요청을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
FileDelete 요청 데이터 전달
Case
[FileDelete 성공 Response]
FileDelete 성공 응답
FileDelete 성공 TOPIC 생성
[FileDelete 실패 Response]
FileDelete 실패 응답
FileDelete 실패 TOPIC 생성
TOPIC 전달
DDS Write()
FileDelete Response

도면30


110
120
130
210
220
230
MMS Server Application
MMS TO DDS Adaptor
DDS(Server)
DDS(Client)
MMS TO DDS Adaptor
MMS Client Application
InformationReport
(대상 객체, 데이터의 종류, 전달 값)
서비스 요청 전달용 Publisher, DataWriter 검색
InformationReport 전달 값을 TOPIC 데이터로 생성
DDS Write()
TOPIC 전달
TOPIC을 수신한 Subscriber, DataReader 검색
InformationReport 데이터 전달