



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월23일

(11) 등록번호 10-1579928

(24) 등록일자 2015년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 29/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0097901

(22) 출원일자 2014년07월31일

심사청구일자 2014년07월31일

(56) 선행기술조사문헌

논문1*

“SOAP/RESTFUL 기반 웹서비스 미들웨어 성능 분석”, 전기전자학회논문지 Vol.18, 2014.03.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

서경대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 서경로 124 (정릉동, 서경대학교내)

(72) 발명자

송병권

서울특별시 도봉구 도봉로136가길 68, 104동 402호(창5동 금호어울림아파트)

신인재

서울특별시 노원구 덕릉로 459가길 21, 111동 301호 (상계동, 상계주공1단지아파트)

한승희

경기도 하남시 대청로 79 (신장동, 대명강변타운아파트) 106동 1802

(74) 대리인

특허법인다울

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 문해진

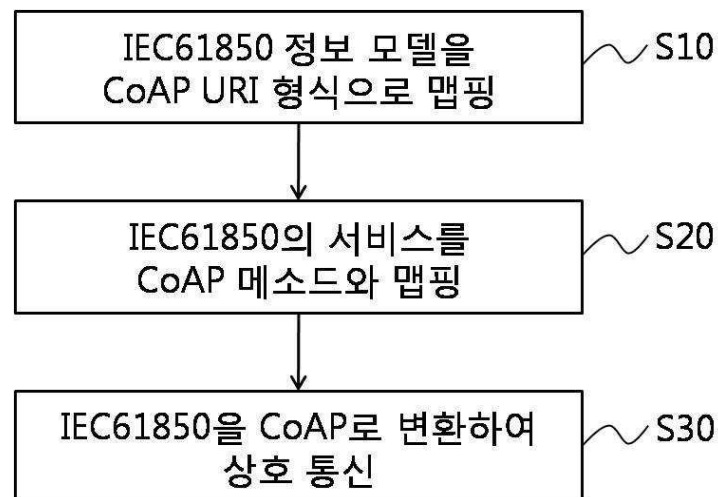
(54) 발명의 명칭 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법 및 그 기록 매체

(57) 요약

본 발명은 IEC61850와 CoAP 간의 정합을 통해 상호 호환성을 구현함으로써, IEC 61850와 CoAP 상호 간에 정보 교환을 가능케 하는 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법 및 그 기록 매체에 관한 것이다.

본 발명에 따른 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법은, IEC61850의 정보 모델을 CoAP URI 형식으로 맵핑하는 제1 단계와, 상기 IEC61850의 서비스를 상기 CoAP에서 사용하는 메소드 형식과 맵핑하는 제2 단계, 및 상기 제1 단계와 상기 제2 단계의 맵핑을 통해 IEC61850를 CoAP로 변환하여 상호 통신하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20131020402080

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지기술개발사업

연구과제명 스마트 배전시스템에서 분산전원 계통 연계를 고려한 M2M 연동기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)리버트론

연구기간 2013.12.01 ~ 2016.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법으로서,

IEC61850의 정보 모델을 CoAP URI 형식으로 맵핑하는 제1 단계;

상기 IEC61850의 서비스를 상기 CoAP에서 사용하는 메소드와 맵핑하는 제2 단계; 및

상기 제1 단계와 상기 제2 단계의 맵핑을 통해 상기 IEC61850를 상기 CoAP로 변환하여 상호 통신하는 제3 단계를 포함하고,

상기 제1 단계는,

상기 IEC61850 정보 모델의 "Logical Device Class, Logical Node Class, Data Class, DataAttribute Class" 구조를 "coap://목적지주소/Logical Device/ Logical Node/Data Object/Data Attribute" URL 형식으로 맵핑하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제2 단계는,

상기 IEC61850의 서비스 중 "GetDataValues"는 CoAP의 "Get 메소드"와 맵핑하고, "SetDataValues"는 "Put 메소드"와 맵핑하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 "coap://목적지주소/Logical Device/ Logical Node/Data Object/Data Attribute" URL 형식은 "coap://목적지주소/LD/XCBR/Pos/t" URL 형식(여기서, LD: Logical Device, XCBR: 스위치 기능(X)을 하는 서킷 브레이커(CBR)를 의미하는 Logical Node, Pos: Logical Device에서 XCBR의 위치 정보를 나타내는 Data Object, t: 시간 정보를 나타내는 Data Attribute)인 것을 특징으로 하는 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

전기 전자 장치에,

IEC61850의 정보 모델을 CoAP URI 형식으로 맵핑하는 제1 기능;

상기 IEC61850의 서비스를 상기 CoAP에서 사용하는 메소드와 맵핑하는 제2 기능; 및

상기 제1 기능 및 상기 제2 기능에 따른 맵핑을 통해 상기 IEC61850를 상기 CoAP로 변환하여 상호 통신을 가능

케 하는 제3 기능을 제공하는 프로그램을 기록한 전기 전자 장치로 읽을 수 있는 매체로서,
상기 제1 기능은,

상기 IEC61850 정보 모델의 "Logical Device Class, Logical Node Class, Data Class, DataAttribute Class" 구조를 "coap://목적지주소/Logical Device/ Logical Node/Data Object/Data Attribute" URL 형식으로 맵핑하는 기능을 실현시키기 위한 것을 특징으로 하는 프로그램을 기록한 전기 전자 장치로 읽을 수 있는 매체.

청구항 7

제6 항에 있어서,
상기 제2 기능은,

상기 IEC61850의 서비스 중 "GetDataValues"는 CoAP의 "Get 메소드"와 맵핑하고, "SetDataValues"는 "Put 메소드"와 맵핑하는 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 전기 전자 장치로 읽을 수 있는 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이기종 통신 프로토콜 간의 호환성을 구현하기 위한 기술로서, 특히 IEC61850와 CoAP의 정합을 통해 이들 간에 정보 교환을 구현할 수 있도록 하는 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법 및 그 기록 매체에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] IEC61850은 변전소 자동화 통신 프로토콜로서, 변전소 내부와 외부 통신에서 모두 사용할 수 있는 기술이다. IEC61850은 변전소의 정보를 논리적인 객체로 표현하며, 표준화된 형태로 데이터 메시지를 정의한다.
- [0003] 한편, CoAP는 IETF CoRE 워킹 그룹에서 채택한 M2M 환경을 위한 웹 기반 프로토콜로서, 소형 또는 저렴한 비용의 장치에서 사용될 수 있는 특성을 가지고 있다. REST 서비스는 SOAP 개념에 기반하며 SOAP을 대체하는 가벼운 서비스로 발전하였다. CoAP는 이러한 REST 서비스 기술을 따르고 있기 때문에 HTTP와 연동하기 쉽고 HTTP와 동일한 Status Code를 사용하며, 정보를 간결하게 표현하기 위해 모든 정보를 URI에 포함하여 메시지를 보낼 수 있는 장점이 있다.
- [0004] 변전소 자동화 통신 프로토콜인 IEC61850 기반의 디지털변전소, 스마트 배전시스템 및 기존 배전 자동화 시스템의 정보 교환에 있어 이러한 CoAP를 이용할 수 있다면, 변전소를 더욱 효율적으로 관리 및 운용할 수 있게 된다.
- [0005] 특히, 전력 시스템은 지역 곳곳에 설치되어 있으며, 스마트 그리드 정책으로 모든 시스템을 인터넷 망으로 연결하는 필요성이 요구되고 있는데, CoAP는 이와 같은 요구에 가장 부합하는 프로토콜 중 하나에 해당한다.
- [0006] 그런데, IEC61850과 CoAP는 전송계층과 응용계층이 다르기 때문에 이들 상호 간에는 호환성이 없으며, 아직까지 이들 간의 호환성을 구현하는 기술은 제시되어 있지 않은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 필요성을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 IEC61850와 CoAP 간의 정합을 통해 상호 호환성을 구현함으로써, IEC 61850와 CoAP 상호 간에 정보 교환을 가능케 하는 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법 및 그 기록 매체를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법은, IEC61850의 정보 모델을 CoAP URI 형식으로 맵핑하는 제1 단계와; 상기 IEC61850의 서비스를 상기 CoAP에서 사용하는 메소드 형식과 맵핑하는 제2 단계; 및 상기 제1 단계와 상기 제2 단계의 맵핑을 통해 IEC61850를 CoAP로 변환하여 상호 통신하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명에 따른 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법 및 그 기록 매체에 의하면, IEC61850와 COAP 상호 간에 정보 교환을 가능케 하는 바, 각 지역 곳곳에 설치된 소규모 전력 시스템이나 신재생 에너지에 대한 정보를 쉽게 얻을 수 있고, 전력 인프라의 상호 호환성, 신뢰성, 효율성 등을 향상시킬 수 있으며, 공급자 및 소비자 간의 실시간 전력정보를 교환하는 것도 가능하게 되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명에 따른 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법을 나타낸 블록 순서도.
 도 2는 본 발명에 따른 IEC61850와 CoAP 간의 호환 방법을 나타낸 개념도.
 도 3은 본 발명에 따른 IEC61850 정보 모델의 CoAP URI 맵핑 방법을 나타낸 도면.
 도 4는 본 발명의 IEC61850-2 ACSI 정보 모델을 모델링한 일례를 나타낸 도면.
 도 5는 본 발명의 XCBR 정보를 나타낸 도면.
 도 6은 본 발명의 DPC 클래스 정보를 나타낸 도면.
 도 7은 본 발명의 타임스탬프 타입을 나타낸 도면.
 도 8은 본 발명의 IEC61850 정보를 CoAP 정보로 변환하여 보내는 메시지를 보여주는 일례.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0012] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0013] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예, 장점 및 특징에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0014] 도 1은 본 발명에 따른 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법을 나타낸 블록 순서도이고, 도 2는 본 발명에 따른 IEC61850와 CoAP 간의 호환 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0015] 본 발명은 이기종 통신 프로토콜 간의 호환성을 구현하기 위한 기술로서, 특히 IEC61850와 COAP 간의 정합을 통해 상호 호환성 즉, 정보 송수신을 구현하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 호환 대상인 CoAP(Constrained Application Protocol)는 M2M 환경을 위한 웹 기반 프로토콜로서, 소형 또는 저렴한 비용의 장치에서 쉽게 사용 가능한 특성이 있다.

- [0017] CoAP는 CoAP REST, CoAP Transactions, UDP를 프로토콜 스택으로 사용하고, OSI 7계층 표준 통신을 참조한다. IEC61850은 전송계층에서 TCP/IP가 존재하며 응용계층에서 Manufacturing Message Specification (MMS)과 Abstract Communication Service Interface (ACSI) 계층이 존재한다. 반면에 CoAP는 전송계층에서 UDP를 사용하고 응용계층에서 REST를 사용한다.
- [0018] 결국, IEC61850과 CoAP는 전송계층과 응용계층이 다르기 때문에 본 발명은 맵핑 레이어(CoAP Cross Mapping Layer)를 통해 IEC61850 정보를 CoAP를 이용하여 전송할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 맵핑 레이어(CoAP Cross Mapping Layer)는 IEC61850의 정보 모델을 CoAP URI 형식으로 맵핑(S10)하고, IEC61850의 서비스를 CoAP에서 사용하는 메소드 형식과 맵핑(S20)하도록 구성된다.
- [0020] 즉, 본 발명의 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법은 IEC61850과 CoAP 최상위 어플리케이션 계층에서 IEC61850과 CoAP를 맵핑해주는 계층을 구비하고, 이에 의한 맵핑 정보를 통해 IEC61850 정보를 CoAP로 변환하여 통신(S30)할 수 있도록 구성된다.
- [0021] 본 발명의 호환 대상인 IEC61850은 변전소 자동화 통신 프로토콜로서, 변전소 내부와 외부 통신에서 모두 사용할 수 있는 기술이다. IEC61850은 변전소의 정보를 논리적인 객체로 모델링하며, 표준화된 자료 구조로 데이터 메시지를 정의한다.
- [0022] 본 발명은 IEC61850과 CoAP간의 상호 호환성을 구현하기 위해 IEC61850 정보 모델과 CoAP를 정합하도록 구성되는데, 바람직한 실시예에 따르면, IEC61850 정보 모델을 CoAP로 변환하는 부분은 IEC61850-4 데이터 모델과, IEC61850-2 ACSI(Abstract Communication Service Interface)이다.
- [0023] IEC61850-2 ACSI는 기본 정보 모델을 정의한다. IEC61850 기본 정보 모델은 서버 클래스(Server) > 로지컬 디바이스 클래스(Logical Device Class) > 로지컬 노드 클래스(Logical Node Class) > 데이터 클래스(Data Class) > 데이터 속성 클래스(DataAttribute Class) 구조로 구성되고, 하위 구조는 상위 구조를 상속한다. Logical Device Class, Logical Node Class, Data Class, DataAttribute Class들은 네임 클래스(Name Class)를 참조하여 각 클래스(Class)들에 이름을 부여한다.
- [0024] 데이터 모델은 IEC61850은 변전소 내부의 기능들을 표현하기 위한 기본적인 정보를 구성하며, 구체적으로 로지컬 노드 클래스(Logical Node class), 로지컬 노드(LN), 로지컬 노드 데이터(LN Data), 공통 데이터 클래스(CDC:Common Data Class), CDC 데이터 속성(CDC DataAttribute), 및 CDC 데이터 속성 타입(CDC DataAttribute Types)을 포함하여 구성된다.
- [0025] 데이터 모델은 공통 데이터 클래스(CDC:Common Data Class), CDC 속성(CDC Attribute), CDC 속성 타입(CDC Attribute Type)을 정의한다.
- [0026] CDC 속성 타입(CDC Attribute Type)은 기본적인 데이터 형식(Boolean, int, float ... 등)을 의미한다. CDC 속성(CDC Attribute)은 CDC 속성 타입(CDC Attribute Type)을 "Quality, Analog Value, Time Stemp, Vector" 등으로 표현한 정보를 의미한다. CDC는 변전소 설비 부품의 상태정보를 표현하는 데이터 형식으로서, SPS(Single Point Status), Double Point Status(DPS), Integer Status(INS) 등의 상태 정보가 있다. 각 CDC들은 CDC 속성(CDC Attribute)으로 구성된다. 로지컬 노드(LN:Logical Node)은 변전소 내부의 기능들을 의미한다. 로지컬 노드(LN)는 시스템 LN(N), 스위치 기능(X), 보호 기능(P), 보호 관련 기능(R), 제어 기능(C), 일반적인 참조 기능(G), 인터페이스와 기록 보관 기능(I), 자동 제어 기능(A), 측정 및 계량 기능(M), 전력 트랜스포머(Y), 계기 트랜스포머(T) 등 기능에 따라 로지컬 노드(LN) 이름 첫 글자를 정의한다. 각 로지컬 노드(LN)들은 의미를 가지는 여러 가지 CDC들로 구성된다.
- [0027] 도 3은 본 발명에 따른 IEC61850 정보 모델의 CoAP URI 맵핑 방법을 나타낸 도면이고, 표 1은 본 발명에 따른 IEC61850 서비스와 CoAP 메소드의 맵핑 방법을 나타낸 것이다.
- [0028] 도 3 및 표 1을 참조하면, CoAP는 HTTP와 유사한 프로토콜로서, 모든 데이터를 URI로 표현하여 데이터를 전송한다. CoAP는 인터넷 URI를 이용하여 "coap://목적지주소/Data/" 같이 목적지주소 뒤에 "/"표시를 하여 보내고자 하는 정보를 삽입한다.
- [0029] 그리고 CoAP는 HTTP에서 사용하는 메시지 타입과 메소드(GET, POST, PUT, DELETE) 정보를 포함한다. GET 메소드를 이용하여 메시지를 요청할 수 있고, PUT 메소드를 사용하여 정보를 삽입할 수 있으며, POST 메소드를 통해 서버에서 사용할 데이터를 등록할 수 있다. DELETE는 CoAP 서버에서 사용하는 데이터를 삭제하는 서비스이

다.

[0030] 분석된 IEC61850 정보 모델을 CoAP URI로 맵핑하면 Logical Device Class > Logical Node Class > Data Class > DataAttribute Class 구조를 "coap://목적지주소/Logical Device/Logical Node/Data Object/Data Attribute"로 표현할 수 있다.

[0031] IEC61850 ACSI는 데이터 모델을 위한 서비스를 제공한다. IEC61850-7-2에서 이 서비스 표준을 정의한다. IEC61850의 GetDataValues는 데이터의 값을 요청하는 서비스이다. 그리고, SetDataValues는 특정 데이터에 값을 삽입하는 서비스이다. 데이터 모델을 위해 제공되는 서비스를 CoAP 메소드와 매핑하면 다음의 표 1과 같다.

표 1

CoAP Method	IEC61850 ACSI Service
Get	GetDataValues
Put	SetDataValues

[0033] 표 1을 참조하면, IEC61850 ACSI 서비스(Service) 중 "GetDataValues"는 CoAP의 Get 메소드와 맵핑되고, IEC61850 ACSI 서비스(Service) 중 "SetData Values"는 CoAP의 Put 메소드와 맵핑되도록 구성된다.

[0034] 이하에서는, IEC61850 정보 모델과 CoAP의 정합을 위한 구체적인 맵핑 방법의 바람직한 실시예에 대해 설명하기로 한다.

[0035] 도 4는 본 발명의 IEC61850-2 ACSI 정보 모델을 모델링한 일례를 나타낸 도면이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법은 IEC61850-2 ACSI 정보 모델의 서버 클래스(Server Class)를 서버 타입(Server_Type)으로 모델링하고, 하위 클래스인 로지컬 디바이스(Logical Device), 로지컬 노드(Logical Node), 데이터(Data), 데이터 속성(DataAttribute)들을 네임 타입(Name Type)을 참조하여 포함관계에 따라 모델링하도록 구성된다.

[0036] 도 5는 본 발명의 XCBR 정보를 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 DPC 클래스 정보를 나타낸 도면이며, 도 7은 본 발명의 타임스탬프 타입을 나타낸 도면이다.

[0037] 본 발명에 따른 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법은 IEC61850에서 모델링된 정보인 "Logical Device Class > Logical Node Class > Data Class > DataAttribute Class"를 "LD\$XCBR1\$Pos\$t"와 같은 실제 데이터를 이용하여 설명하도록 구성된다.

[0038] "LD\$XCBR1\$Pos\$t"에서, "LD"는 Logical Device를 의미하며 Device 이름을 정의한다. "XCBR1"은 Logical Device에서 스위치 기능(X)을 하는 서킷 브레이커(CBR)를 의미하는 Logical Node이다. "Pos"는 Data Object로 Logical Device에서 XCBR1의 위치 정보를 의미한다. 데이터 모델에서 제어 가능한 데이터의 상태 정보를 표현하는 DPC를 데이터 타입으로 가진다. "t"는 데이터 속성(Data Attribute)으로 시간 정보를 나타낸다. 결국, "LD\$XCBR1\$Pos\$t"는 LD에 속한 XCBR의 위치 정보 값이 저장된 시간 정보를 나타낸다.

[0039] XCBR은 LD에 속하는 여러 LN(Logical Node) 중 하나이며 도 5와 같은 Class 정보를 IEC61850 7-4에서 정의한다. 참고로, 본 발명의 실시예의 경우 LN(Logical Node) 이름을 XCBR1으로 명명하였다

[0040] 도 6의 DPC는 데이터 오브젝트(Data Object)로 표현되는 정보의 데이터 타입이다. 데이터 오브젝트(Data Object)의 데이터 타입은 CDC에서 정의하며 IEC61850 7-3에서 모든 데이터 타입을 정의한다. DPC는 도 5에 표현된 Pos 정보의 데이터 타입으로 사용한다.

[0041] 타임스탬프 타입(TimeStamp Type) 정보는 도 7과 같이 정의될 수 있는데, IEC61850 데이터 속성(Data Attribute)에 대한 데이터 타입 정보는 IEC61850 7-2에서 정의한다. 타임스탬프 타입(TimeStamp Type)은 "t"의 데이터 타입으로 사용하도록 구성된다.

[0042] 상기에서 설명 및 도시한 바와 같이, Logical Node, Data Object, Data Attribute는 IEC61850 표준에 모두 정의되어 있다. 그리고 "Logical Device > Logical Node > Data Object >Data Attribute"는 전술한 바와 같이 실제 데이터로 "LD\$XCBR1\$Pos\$t"로 표현이 가능하다.

[0043] "LD\$XCBR1\$Pos\$t"를 CoAP URI로 표현하면 "coap://목적지주소/LD/XCBR1/ Pos/t"와 같이 표현할 수 있다. IEC61850 ACSI 서비스(Service)로 로지컬 디바이스 (Logical Device)에 속한 XCBR의 위치 정보 값이 저장된 시

간 정보를 요청하는 GetDataValues 서비스를 요청했다면, CoAP에서는 Get 메소드를 사용하여 URI를 요청하게 된다.

[0044] 도 8은 본 발명의 IEC61850 정보를 CoAP 정보로 변환하여 보내는 메시지를 보여주는 일례이다. 참고로, 도 8의 일례는 Wireshark 라는 메시지 분석 프로그램을 이용하였다.

[0045] 도 8을 참조하면, IEC61850의 "Getdatavalues" 서비스(Service)가 CoAP GET 메소드(method)와 맵핑되었고, LD\$XCBR1\$Pos\$t 정보를 요청하는 메시지가 "uri : LD/XCBR1/Pos/t" 로 정확하게 맵핑되어 전송되었음을 확인할 수 있다.

[0046] 이하에서는, 도 2를 참조하여, CoAP 클라이언트, CoAP 서버, IEC61850 클라이언트, 및 IEC61850 서버 사이에서의 정보 요청 및 응답 과정에 대해 설명하도록 한다.

[0047] CoAP 클라이언트(Client)에서 "coap://목적지주소/LD/XCBR1/Pos/t" URI 정보를 이용하여 정보를 요청(GET)하면 맵핑 레이어(CoAP Cross Mapping Layer)에서 CoAP 서버(Server)는 IEC61850 클라이언트(Client)와 정보를 맵핑한다.

[0048] "coap://목적지주소/LD/XCBR1/Pos/t" URI 정보에서 "LD/XCBR1/Pos/t" 정보를 IEC61850 모델 정보로 변환하여 "LD\$XCBR1\$Pos\$t" 요청 메시지를 전달한다. 그리고 특정 데이터를 요청하는 Get 메소드 요청이기 때문에 GetDataValues 서비스와 맵핑 된다.

[0049] 맵핑 레이어(CoAP Cross Mapping Layer)에서 맵핑된 정보는 IEC61850 클라이언트로 전달된다. IEC61850 클라이언트는 GetDataValues 서비스를 이용해서 "LD\$XCBR1\$Pos\$t" 정보를 IEC61850 서버(Server)에서 전달받아 CoAP 서버에 응답 정보를 전달한다.

[0050] CoAP 서버에서 응답을 CoAP 프로토콜을 이용하여 응답 메시지를 CoAP 클라이언트로 전달하여 "coap://목적지주소/LD/XCBR1/Pos/t"요청에 대한 응답을 받는다.

[0051] 그리고, CoAP 클라이언트에서 "coap://목적지주소/LD/XCBR1/Pos/t" URI 정보를 이용하여 정보 삽입(PUT)을 요청하면 맵핑 레이어(CoAP Cross Mapping Layer)에서 CoAP 서버는 IEC61850 클라이언트와 정보를 맵핑한다.

[0052] "coap://목적지주소/LD/XCBR1/Pos/t" URI 정보에서 "LD/XCBR1/Pos/t" 정보를 IEC61850 모델정보로 변환하여 "LD\$XCBR1\$Pos\$t" 요청 메시지를 전달한다. 그리고, 특정 데이터 삽입을 요청하는 PUT 메소드 요청이기 때문에 SetDataValues 서비스와 맵핑 된다.

[0053] 맵핑 레이어(CoAP Cross Mapping Layer)에서 맵핑된 정보는 IEC61850 클라이언트로 전달된다. IEC61850 클라이언트는 SetDataValues 서비스를 이용해서 "LD \$XCBR1\$Pos\$t" 정보를 IEC61850 서버에서 전달받아 CoAP 서버에 응답 정보를 전달한다.

[0054] 응답 정보를 전달받은 CoAP 서버는 CoAP 프로토콜을 이용하여 응답 메시지를 CoAP 클라이언트로 전달하여 "coap://목적지주소/LD/XCBR1/Pos/t" 요청에 대한 응답을 받는다.

[0055] 상기에서 설명 및 도시한 본 발명에 따른 IEC61850와 CoAP 간의 상호 호환 방법은 프로그램 형태로 기록되어 전기 전자 장치를 통해 실현될 수 있다. 여기서 전기 전자 장치란 대표적으로 컴퓨터를 지칭하며, 이 외에 스마트 단말기와 같이 중앙처리장치와 메모리를 포함하고 있는 전기 전자 기기라면 이를 모두 포함한다.

[0056] 상기 경우, 본 발명의 기록 매체는 전기 전자 장치에 IEC61850의 정보 모델을 CoAP URI 형식으로 맵핑하는 제1 기능, 상기 IEC61850의 서비스를 상기 CoAP에서 사용하는 메소드 형식과 맵핑하는 제2 기능, 및 상기 제1 기능 및 상기 제2 기능에 따른 맵핑을 통해 상기 IEC61850를 상기 CoAP로 변환하여 상호 통신을 가능케 하는 제3 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 전기 전자 장치로 읽을 수 있는 매체로 제공될 수 있다.

[0057] 바람직한 실시예에 따르면, 본 발명의 기록 매체의 제1 기능은 IEC61850 정보 모델의 "Logical Device Class, Logical Node Class, Data Class, Data Attribute Class" 구조를 "coap://목적지주소/Logical Device/Logical Node/Data Object/Data Attribute" URL 형식으로 맵핑하도록 구성된다.

[0058] 보다 구체적으로, 본 발명의 기록 매체의 제1 기능에 따라 맵핑되는 상기 "coap://목적지주소/Logical Device/Logical Node/Data Object/Data Attribute" URL 형식은 "coap://목적지주소/LD/XCBR/Pos/t" URL 형식으로 구성된다.

[0059] 여기서, "LD"는 Logical Device를 의미하며 Device 이름을 정의한다. "XCBR"은 Logical Device에서 스위치 기

능(X)을 하는 서킷 브레이커(CBR)를 의미하는 Logical Node이다. "Pos"는 Data Object로 Logical Device에서 XCBR의 위치 정보를 의미한다. 데이터 모델에서 제어 가능한 데이터의 상태 정보를 표현하는 DPC를 데이터 타입으로 가진다. "t"는 데이터 속성(Data Attribute)으로 시간 정보를 나타낸다.

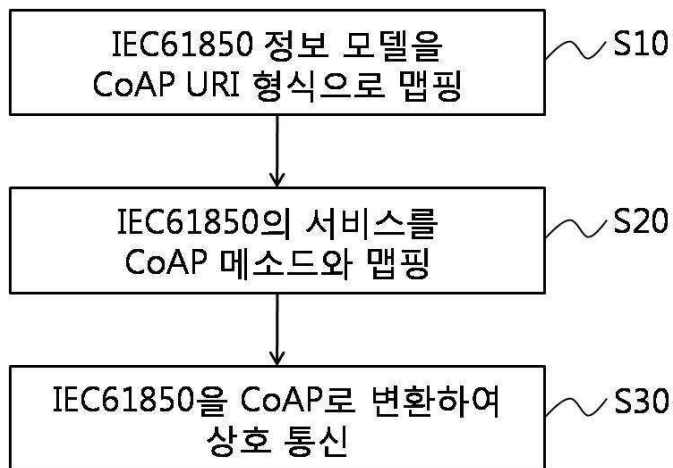
[0060] 바람직한 실시예에 따르면, 본 발명의 기록 매체의 제2 기능은 IEC61850의 서비스 중 "GetDataValues"는 CoAP의 "Get 메소드"와 맵핑하고, "SetDataValues"는 "Put 메소드"와 맵핑하도록 구성된다.

[0061] 상기에서 본 발명의 바람직한 실시예가 특정 용어들을 사용하여 설명 및 도시되었지만 그러한 용어는 오로지 본 발명을 명확히 설명하기 위한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시예 및 기술된 용어는 다음의 청구범위의 기술적 사상 및 범위로부터 이탈되지 않고서 여러가지 변경 및 변화가 가해질 수 있는 것은 자명한 일이다.

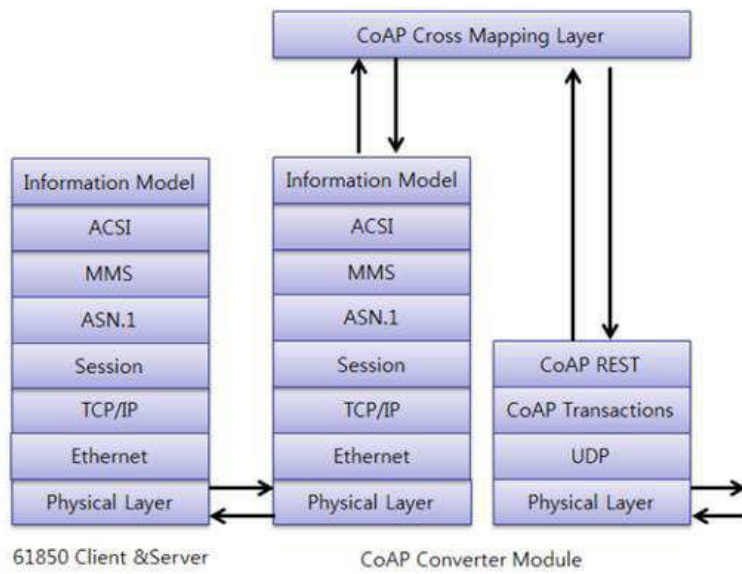
[0062] 이와 같이 변형된 실시예들은 본 발명의 사상 및 범위로부터 개별적으로 이해되어져서는 안되며, 본 발명의 청구범위 안에 속한다고 해야 할 것이다.

도면

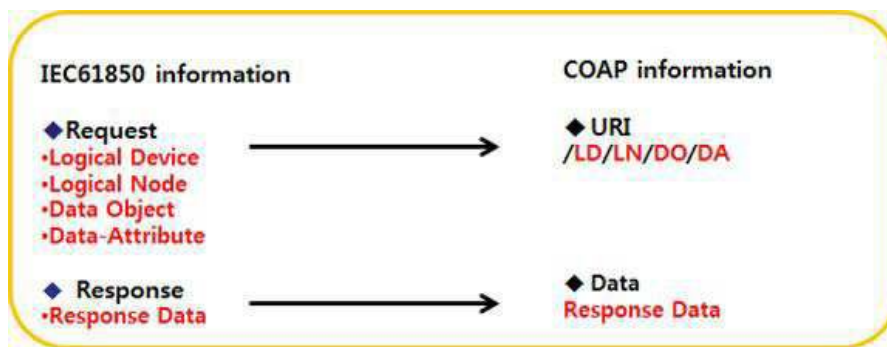
도면1



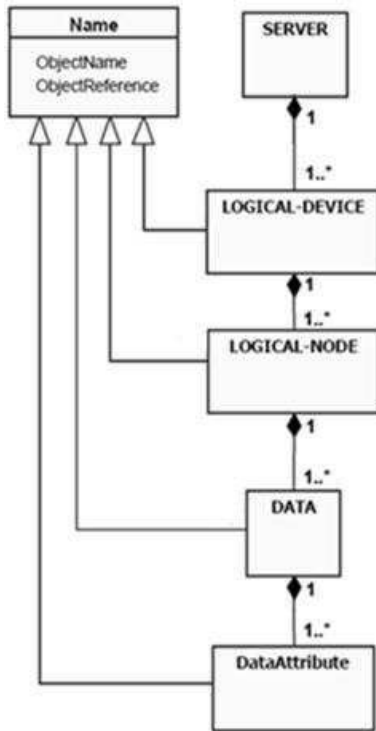
도면2



도면3



도면4



도면5

XCBR class				
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M/O
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)		
Data				
<i>Common Logical Node Information</i>				
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M
Loc	SPS	Local operation (local means without substation automation communication, hardwired direct control)		M
EEHealth	INS	External equipment health		O
EENName	DPL	External equipment name plate		O
OpCnt	INS	Operation counter		M
Controls				
Pos	DPC	Switch position		M
BlkOpn	SPC	Block opening		M
BlkCls	SPC	Block closing		M
ChaMotEna	SPC	Charger motor enabled		O
Metered Values				
SumSwARs	BCR	Sum of Switched Amperes, resetable		O
Status Information				
CBOpCap	INS	Circuit breaker operating capability		M
POWCap	INS	Point On Wave switching capability		O
MaxOpCap	INS	Circuit breaker operating capability when fully charged		O

도면6

DPC class					
Attribute Name	Attribute Type	FC	TrgOp	Value/Value Range	M/O/C
DataName Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2)					
DataAttribute					
<i>control and status</i>					
ctlVal	BOOLEAN	CO		off (FALSE) on (TRUE)	AC_CO_M
operTm	TimeStamp	CO			AC_CO_O
origin	Originator	CO, ST			AC_CO_O
ctlNum	INT8U	CO, ST		0..255	AC_CO_O
stVal	CODED ENUM	ST	dchg	intermediate-state off on bad-state	M
q	Quality	ST	qchg		M
t	TimeStamp	ST			M
stSeld	BOOLEAN	ST	dchg		AC_CO_O
<i>substitution</i>					
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST
subVal	CODED ENUM	SV		intermediate-state off on bad-state	PICS_SUBST
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST
<i>configuration, description and extension</i>					
pulseConfig	PulseConfig	CF			AC_CO_O
ctlModel	CtlModels	CF			M
sboTimeout	INT32U	CF			AC_CO_O
sboClass	SboClasses	CF			AC_CO_O
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
Services					
As defined in Table 31					

도면7

TimeStamp type definition			
Attribute name	Attribute type	Value/value range/explanation	M/O
SecondSinceEpoch	INT32	(0...MAX)	M
FractionOfSecond	INT24U	Value = SUM from i=0 to 23 of bi*2 ⁱ -(i+1); Order = b0, b1, b2, b3, ...	M
TimeQuality	TimeQuality		M

도면8

Source	Destination	Protocol	Length	Info
192.168.126.130	210.110.34.175	COAP	67	Acknowledgement, Unknown 69 (text/plain)
210.110.34.175	192.168.126.130	COAP	61	Confirmable, GET (text/plain)
192.168.126.130	210.110.34.175	COAP	67	Acknowledgement, Unknown 69 (text/plain)

* Constructed Application Protocol, ID: 24956, Length: 15	
01.. = Version: 1
..00 = Type: Confirmable (0)
....	0000 = Option Count: 0
Code:	GET (1) IEC61850 GetDataValues Service
Transaction ID:	24956
▼ Payload Content-Type: text/plain (default), Length: 15, offset: 4	
▼ Line-based text data: text/plain	
LD\005XCBRT\003Pos\001t	
LD/LN/DO/DA	