

지그비 디바이스 프로파일

허재두 TTA WPAN 프로젝트 그룹 의장

이철효 TTA WPAN 프로젝트 그룹 위원

1. 서론

최근 유비쿼터스 통신시대를 맞이하여 WPAN과 같은 무선통신방식은 기존 셀룰러에 의한 음성, 영상 및 휴대폰 서비스뿐만 아니라 가정, 빌딩, 공장 등에서 각종 센싱 데이터를 모니터링하여 제어하는 서비스로 활용영역이 확대되고 있다. 이러한 요구사항을 충족하기 위한 기술 가운데 저전력, 저가격 및 H/W 구성이 간단한 무선통신시스템 규격이 지그비이다. 국제 표준단체인 지그비 얼라이언스에서는 지난 2004년 12월 표준(안)을 처음 확정했으며 네트워크 워킹그룹, 게이트웨이 워킹그룹 등 13개의 그룹에서 표준화 작업을 추진 중이다. 이 가운데 응용 프레임워크그룹(AFG)은 네트워크와 보안기능이 지원되는 다양한 응용을 구현하기 위한 표준화 활동을 펼치고 있으며, 응용 프로토콜 스택을 정의하고 이를 바탕으로 전등제어, 홈 자동화, 공장 모니터링 등에 사용 가능한 응용 프로파일을 제정하고 있다.

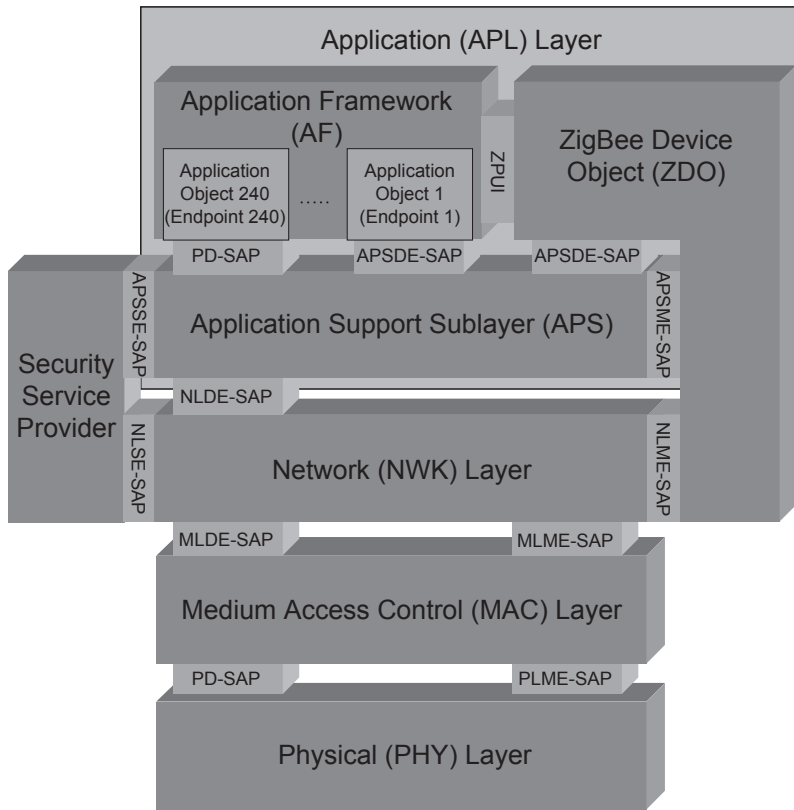
이와 같이 WPAN에서 지그비 응용 활용성이 증가되는 추세에 따라 TC3 산하 PG304 프로젝트 그룹에서는 2005년 지그비 응용 프레임워크, 지그비 디바이스 프로파일, 지그비 응용 프로파일(홈, 전등제어 등) 등 영문단체표준들을 제정한 바 있다. 본 고에서는 이러한 표준 활동과 연계하여 금번 2006년 6월 TTA 단체표준(안)으로 제정된 지그비 응용을 위한 서브레이어, 지그비 HVAC(Heating,

Ventilation, Air Conditioning) 인터페이스와 지그비에 의한 위험감지 프로파일의 국내고유표준을 소개하고자 한다.

2. 지그비 스택 구조

지그비는 계층별로 기능이 정의된 스택 구조로 되어 있다(그림 1). 하부의 PHY와 MAC 계층은 2003년 IEEE 802.15.4에서 제정된 표준을 준용하고 있으며, 지그비 얼라이언스에서는 상위 계층인 네트워크 계층과, 응용계층의 기능을 표준화하고 있다. 여기서 응용계층은 응용 지원 서브레이어(APS), 응용 프레임워크(AF), 지그비 디바이스 객체(ZDO)로 다시 세분화될 수 있다.

각각의 기능을 간단히 살펴보면 우선 APS는 지그비에서 네트워크 계층이 구현될 때 필요한 드라이버 기능과 조사에서 정의한 응용 객체에 따라 요구되는 기능을 연결하기 위한 것이고 ZDO는 지그비 디바이스, 지그비 라우터, 지그비 코디네이터와 연동하기 위해서 네트워크 계층과 APS의 프리미티브를 사용한다. AF는 응용 객체가 지그비 디바이스 상에서 사용되는 환경을 의미하며, APS와 데이터를 교환하고 응용 객체의 제어 및 관리 기능은 ZDO를 통해서 수행된다.

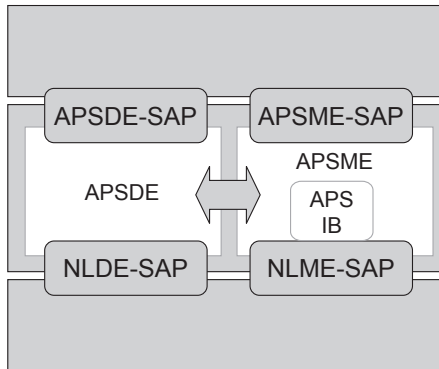


(그림 1) 지그비 스택 구조

3. 응용 지원 서브레이어 표준

APS는 ZDO와 제조사가 정의한 응용 객체에 사용될 서비스에 대해서 네트워크 계층과 APL 사이의 인터페이스를 제공한다. 그림 2는 APS의 참조 모델로서 기능적으로 APS 데이터 엔티티(APSDE)와 APS 관리 엔티티(APSME)로 구성되어 있다. 그리고 APSDE와 APSME 서비스 정보를 전달하도록 네트워크 계층 사이에 NLDE(Network Layer Data Entity)-SAP와 NLME(Network Layer Management Entity)-SAP 인터페이스가 있으며, 상위 계층 사이에는 APSME-SAP, APSME-SAP 인터페이스가 있다. 그리고 APSME가 APS 데이터 서비스를 사용하도록 APSME와 APSDE 사이의 내부 인터페이스가 존재한다.

여기서 APSDE는 두 개 이상의 디바이스들 간에 응용 프로토콜 데이터 유니트(PDU)를 전송할 수 있도록 ZDO 및 응용 객체와 네트워크 계층 사이의 데이터 서비스를 제공한다. 즉 응용 PDU를 받아서 적절한 프로토콜 오버헤드를 더한 APS PDU를 제공하고 두 디바이스를 서로 결합시키는 바인딩 기능을 수행한다. 그리고 APSME는 하나의 응용에 대해서 프로토콜 스택과 상호작용이 이루어지도록 관리 서비스를 제공한다. 이것은 두 디바이스 간의 서비스를 서로 연결하는 기능과 함께, 관리 객체용 데이터베이스인 APS 정보 베이스(AIB)로 각종 속성들을 획득하고 설정하는 기능과, 보안키를 사용하여 다른 디바이스들과의 인증 관계를 셋업하는 기능을 수행한다.



(그림 2) APS 참조 모델

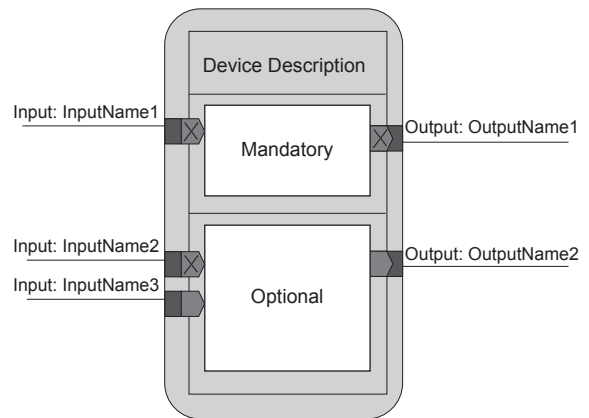
4. 지그비 디바이스 규격 표준

지그비 디바이스 규격(Device Description)을 이해하기 위해서 지그비에서 정의한 디바이스 프로파일을 간단히 소개하고 지그비 위험감지 프로파일과 지그비 HVAC 인터페이스의 두 가지 국내고유표준을 설명한다.

4.1 지그비 디바이스 프로파일

지그비 디바이스 프로파일은 응용 도메인을 규정하고 데이터와 명령어 전송을 위한 메시지·포맷·페이로드 등을 정의하여, 서로 다른 제조회사에서 제작한 디바이스 간에 상호 동작하도록 표준을 정한다. 이를 위해서 디바이스 규격과 클러스터를 통해서 지그비 디바이스에서 지원 가능한 특성을 정의하게 된다. 디바이스 규격은 응용 세그먼트나 도메인 내에서 특정 디바이스에 대해 기술하고 있으며, 클러스터는 디바이스의 데이터 흐름과 관련된 속성(Attribute) 집합체로 클러스터 식별자(Cluster Identifier)에 의해서 구분된다. 바인딩은 동일한 프로파일을 갖는 출력 클러스터 식별자와 입력 클러스터 식별자가 서로 결합하여 생성된다.

그림 3은 디바이스 규격에 대한 클러스터 모델 예이다. 디바이스 입·출력 단자에 대해서 클러스터는 의무적으로 갖추어야 하는 필수(Mandatory) 클러스터와 부가적으로 사용 가능한 선택(Optional) 클러스터 두 종류로 구분된다. 그리고 사용자가 개입하여 명령어/제어 디바이스 쌍을 확인하는데 사용하도록 '단순 바인딩'을 제공하는데 입·출력 단자에 X로 표시한다.

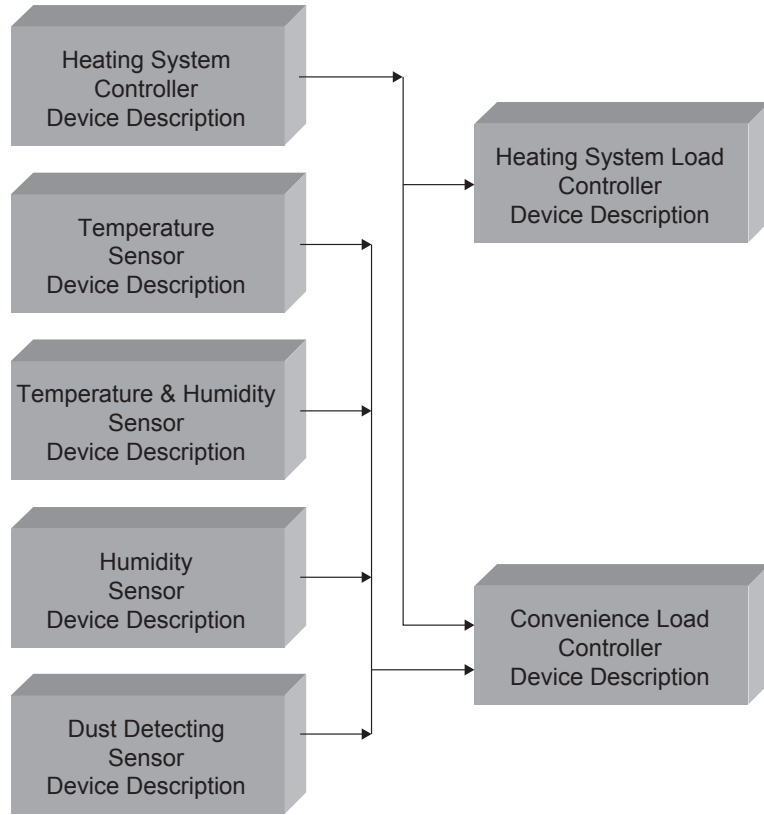


(그림 3) 상세 클러스터 모델 예

4.2 지그비 HVAC 인터페이스

가정이나 빌딩 등의 실내 공간에서 온도, 습도 제어를 통해서 쾌적한 환경을 만들 수 있는 분야가 HVAC이다. 본 표준은 열, 온도, 습도, 먼지 등의 센싱 데이터를 수집하고 제어하기 위한 디바이스 규격이다. 그림 4는 HVAC 디바이스의 클러스터 모델을 나타낸 것으로 열, 온도, 온·습도, 습도, 먼지감지 등 다섯 종류의 디바이스에서 환경 정보를 검출한다. 이렇게 수집된 정보는 열 시스템 로드 제어를 통해서 열감지 제어 정보를 출력하거나, 아니면 간편 로드 제어를 통해서 실내 환경 설정을 조절하는 기능을 수행한다.

각 디바이스의 입·출력 단자, 필수/선택 클러스터 및 단순 바인딩을 통해 열 시스템 제어기의 출력인 ModeHSC는 로드 제어기의 디바이스 입력으로 사용되며 필수 클러스



(그림 4) 지그비 HVAC 클러스터 모델

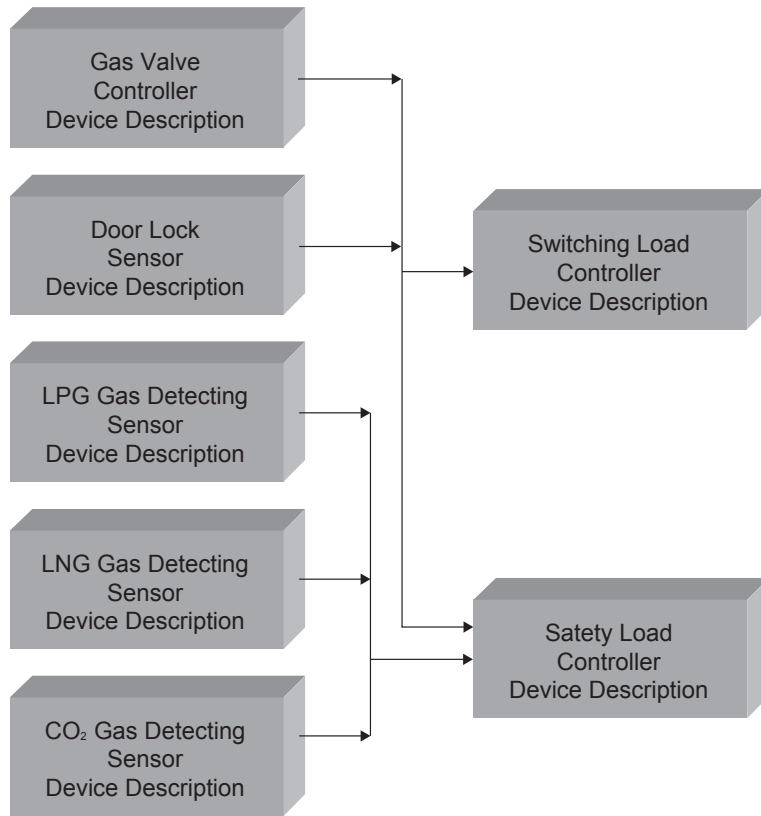
터로 지정된다. 이외에도 온도 센서, 온·습도 센서, 습도 센서 및 먼지감지 센서에서 FireDetectTS와 FireDetectTHS를 제외한 모든 출력 정보는 필수 클러스터로 지정하여 사용한다. 그리고 필수 클러스터들에 연결된 입·출력은 단순 바인딩 기능을 갖도록 한다.

4.3 지그비에 의한 위험감지 프로파일

위험감지 프로파일은 LPG, LNG, CO₂ 가스 검출 디바이스와 가스 밸브와 도어 잠금 기능을 가진 디바이스에 사용되어 안전한 환경을 구축하는 목적으로 사용된다. 이를 위해서 그림 5와 같이 일곱 가지의 위험감지 클러스터 모델을

을 제시하고 있다. LPG, LNG, CO₂ 가스감지에서 가스검출 여부를 인지하여 안전장치 제어기를 통해서 제어 정보를 전송한다. 그러나 가스 밸브 제어기의 경우 특정 상황에서 상태 정보를 전송할 뿐만 아니라 밸브 제어를 할 수 있어야 하며, 도어 잠금의 경우에도 상태 감지 정보 전달과 긴급한 경우 잠금 기능을 수행하도록 스위칭 로드 제어기와 안전정지 로드 제어기를 통해서 동시에 연동되도록 한다.

위험감지 디바이스의 입·출력, 필수/선택 클러스터, 단순 바인딩은 디바이스들 가운데 도어잠금 제어기 입력인 OpenCloseDLC와 가스 밸브, LPG 가스, LNG 가스, CO₂ 가스, 도어 잠금의 모든 출력은 필수 클러스터로 지정하고 있다. 필수 클러스터에 연결된 입·출력 단자는 단순 바인딩 기능을 갖도록 정의되어 있다.



(그림 5) 지그비 위험감지 클러스터 모델

5. 결론

본 고에서 제시된 세 종류의 표준 중에서 HVAC과 위험감지에 관련된 두 가지 국내고유표준은 실내 환경에 적용될 수 있는 것으로, 국내의 지그비 응용을 활성화하는데 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 향후 이 표준들을 바탕으로 국내의 지그비 디바이스 프로파일에 대한 표준 작업과 함께 지그비 얼라이언스에 지그비 프로파일 응용, 홈 자동화 및 빌딩 자동화 등의 프로파일 표준화 활동에 적극 참여할 예정이다.

참고 문헌

- [1] ZigBee Alliance, "ZigBee Specification Version 1.0," 2005년 6월
- [2] TTA, "ZigBee Application Support(APS) sub-layer," TTAE.OT-06.0012, 2006년 6월
- [3] TTA, "ZigBee Device Profile Stage 2: 지그비 HVAC 인터페이스," TTAS.KO-06.0014, 2006년 6월
- [4] TTA, "ZigBee Device Profile Stage 2: 지그비에 의한 위험감지 프로파일(가스, 도어락)," TTAS.KO-06.0113, 2006년 6월 **TTA**