

TTA Standard

정보통신단체표준(국문표준)

TTAx.xx-xx.xxxx/R1

제정일: 2016년 12월 xx일

상호운용성 제공을 위한 스마트온실
환경제어 시그널링 요구사항

Requirements of Interoperable Smart Farm
Control Signalling



한국정보통신기술협회
Telecommunications Technology Association

표준초안 검토 위원회 스마트농업 프로젝트그룹(PG426)

표준안 심의 위원회 정보기술 융합 기술위원회(TC4)

| | 성명 | 소 속 | 직위 | 위원회 및 직위 | 표준번호 |
|-----------|-----|---------------|-------|----------|-----------------|
| 표준(과제) 제안 | 박주영 | 한국전자통신 연구원 | 실장 | 위원 | |
| 표준 초안 작성자 | 허미영 | 한국전자통신 연구원 | 책임연구원 | 위원 | TTAK.KO-01.0001 |
| | 박주영 | 한국전자통신 연구원 | 실장 | 위원 | |
| 사무국 담당 | 이종화 | TTA | | - | |

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 확약서 정보는 본 표준의 '부록(지식재산권 확약서 정보)'에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 확약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

본 표준과 관련하여 접수된 확약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장

발행처 : 한국정보통신기술협회

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 20xx.xx

서 문

1 표준의 목적

본 표준은 국내 스마트온실 여건을 토대로, 상호운용이 가능한 스마트온실 시그널링 설계할 때 반드시 고려해야 하는 요구사항들을 나열함으로써, 이종 스마트온실 시스템간 상호 연동을 꾀하는 것을 그 목적으로 한다.

2 주요 내용 요약

본 표준은 벤더마다 상이한 방법으로 스마트온실을 구축하기 때문에 상이한 프로토콜을 정의할 수밖에 없는 현실에서 스마트온실 시스템간 상호연동을 꾀하고 생육·환경 정보를 토대로 빅데이터를 구축하기 위해 반드시 고려해야 할 스마트온실 시그널링 구조 요구사항, 상호운용을 위한 스마트온실 시그널링 설계 요구사항 등을 포함한다.

3 인용 표준과의 비교

- 해당 사항 없음

Preface

1 Purpose

The purpose of this standard is to define interoperation between different types of smart greenhouse system by defining various requirements that must be considered in designing smart greenhouse signaling for interoperability based on the domestic greenhouse environment.

2 Summary

This standard includes requirements for smart greenhouse signaling structure and smart greenhouse signaling design for interoperability that must be considered in structuring big data collected from growing environment for interoperability between multiple smart greenhouse signaling systems that are implemented differently by the different vendors.

3 Relationship to Reference Standards

3.1 Relationship of Reference Standards

- None

3.2 Differences between Reference Standard(recommendation) and this Standard

- None

목 차

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. 개요 | 1 |
| 2. 표준의 구성 및 범위 | 2 |
| 3. 참조 표준(권고) | 2 |
| 4. 용어 정의 및 약어 | 3 |
| 5. 상호운용성 제공을 위한 스마트온실 시그널링 개요 | 4 |
| 6. 스마트온실 시그널링 구조 요구사항 | 6 |
| 7. 상호연동을 위한 스마트온실 프로토콜 설계 요구사항 | 7 |
| 7.1 서비스 제공 | 7 |
| 7.2 응용 프로토콜 위치 | 7 |
| 7.3 ID체계 및 관리 | 7 |
| 7.4 시스템 설치/변경 | 8 |
| 7.5 메시지·정보 전달 | 8 |
| 7.6 연결 및 해제 | 9 |
| 7.7 프로토콜 오류 대응 | 10 |
| 7.8 기타 | 10 |
| 부록 I -1 지식재산권 요약서 정보 | 12 |
| I -2 시험인증 관련사항 | 13 |
| I -3 본 표준의 연계(family) 표준 | 14 |
| I -4 참고 문헌 | 15 |
| I -5 영문표준 해설서 | 16 |
| I -6 표준의 이력 | 17 |
| II 스마트온실 환경제어 시그널링을 위한 하부 통신 기술 | 18 |

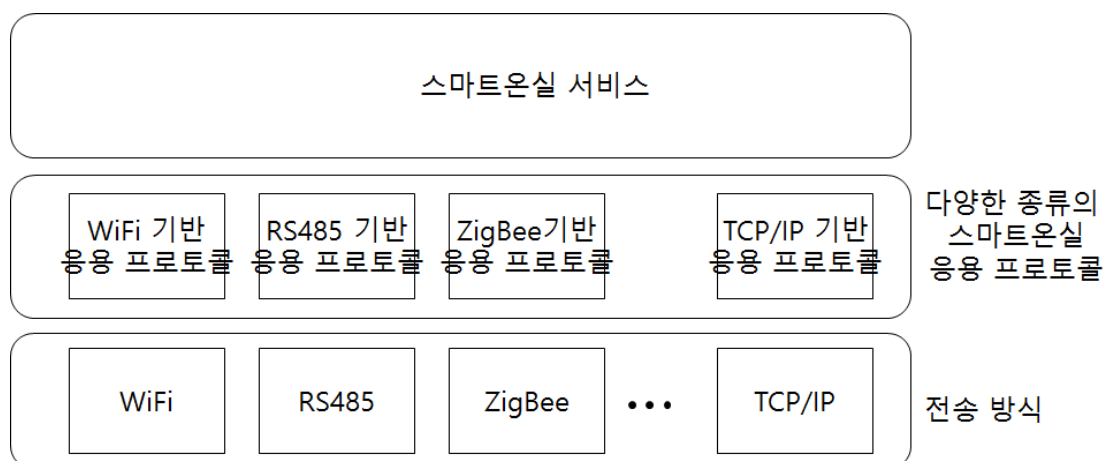
상호운용성 제공을 위한 스마트온실 환경제어 시그널링 요구사항 Requirements of Interoperable Smart Farm Control Signalling

1 개요

스마트온실은 작물 생육정보와 환경정보 등에 대한 정확한 데이터를 기반으로 언제 어디서나 작물, 가축의 생육환경을 점검하고, 적기 처방을 함으로써 노동력·에너지·양분 등을 종전보다 덜 투입하고도 농산물의 생산성과 품질 제고 가능한 기술을 의미한다[1].

스마트온실을 통해 수집되는 생육 및 환경 정보는 식물의 최적 생육 알고리즘을 도출하는데 활용되어 사용자(농장주)에게 온실 환경 조절 가이드라인을 제공할 수 있을 뿐만 아니라, 경작 방법의 개량, 출하 시기 조절, 가격 예측 등의 다양한 연구 목적으로도 활용될 수 있다. 이와 같이 스마트온실은 편의성 차원을 넘어 빅데이터를 기반으로 기존의 농업을 진화시킬 수 있는 미래의 과학 농업 환경으로 발전할 수 있는 도약이 될 수 있다.

한편 제조사에 종속되지 않으면서 작물의 생육 및 환경 정보를 교환하고 스마트온실의 상태를 제어하기 위해서는, 표준화된 스마트온실 시그널링(프로토콜)이 정의되어야 한다. 하지만 스마트온실은 그 규모나 작물의 재배 방식에 따라 다양한 형태로 구축되기 때문에, 스마트온실에 사용되는 시그널링은 스마트온실 구축에 사용되는 물리적인 통신 환경을 고려하여 (그림 1-1)과 같이 설계되어야 하며, 상호운용성을 보장해야 한다.



(그림 1-1) 물리적 전송 방식과 스마트온실 서비스 제공을 위한 응용 프로토콜

본 표준은 국내 스마트온실 여건을 토대로, 상호운용이 가능한 스마트온실 시그널링 설

계할 때 반드시 고려해야 하는 요구사항들을 나열함으로써, 이중 스마트온실 시스템간 상호 연동을 꾀하는 것을 그 목적으로 한다.

2 표준의 구성 및 범위

본 표준은 RS485, 전력선통신, WiFi, ZigBee 등 다양한 하부 통신 채널과 PLC 및 임베디드 기반의 제어기를 사용하는 등 벤더마다 상이한 방법으로 스마트온실을 구축하기 때문에 상이한 프로토콜을 정의할 수밖에 없는 현실에서 스마트온실 시스템간 상호연동을 꾀하고 생육·환경 정보를 토대로 빅데이터를 구축하기 위해 반드시 고려해야 할 프로토콜 설계 요구사항들을 정의한다.

본 표준은 스마트온실 기기 및 데이터간 상호운용이 가능한 시그널링을 정의함에 있어 반드시 고려되어야 할 프로토콜 설계 요구사항들의 정의를 그 범위로 하며 다음 세부 내용을 포함한다.

- 상호운용성 제공을 위한 스마트온실 시그널링 개요
- 스마트온실 시그널링 구조 요구사항
- 상호연동을 위한 스마트온실 시그널링 설계 요구사항

3 참조 표준(권고)

해당 사항 없음

4 용어 정의 및 약어

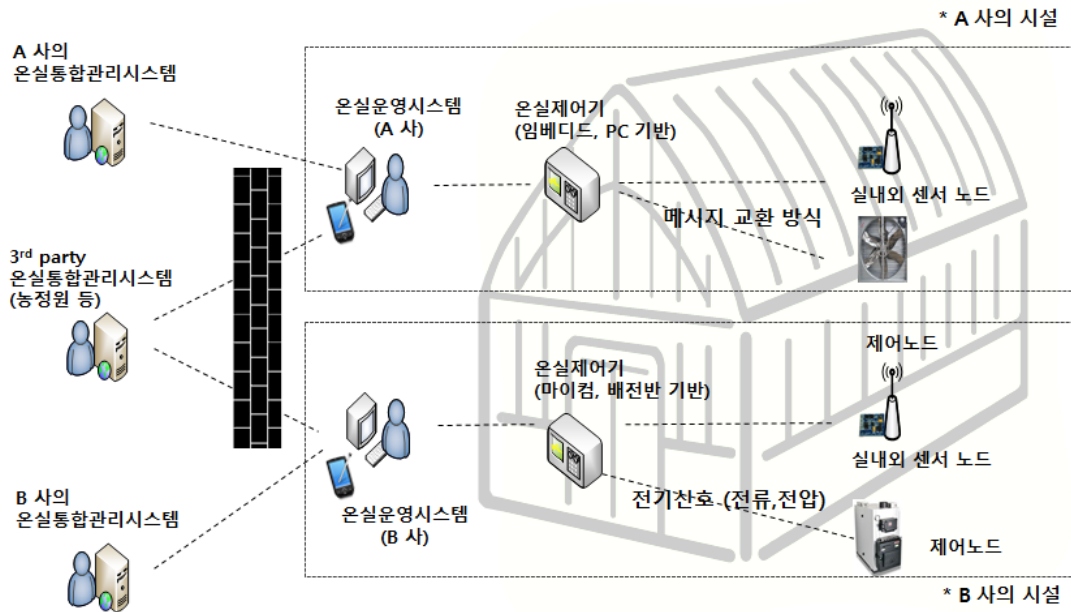
4.1 용어 정의

스마트온실

원예 농산물의 생산 과정에 정보통신기술(ICT)을 접목시켜 농산물의 생산성과 부가가치를 향상시키기 위한 시설 원예

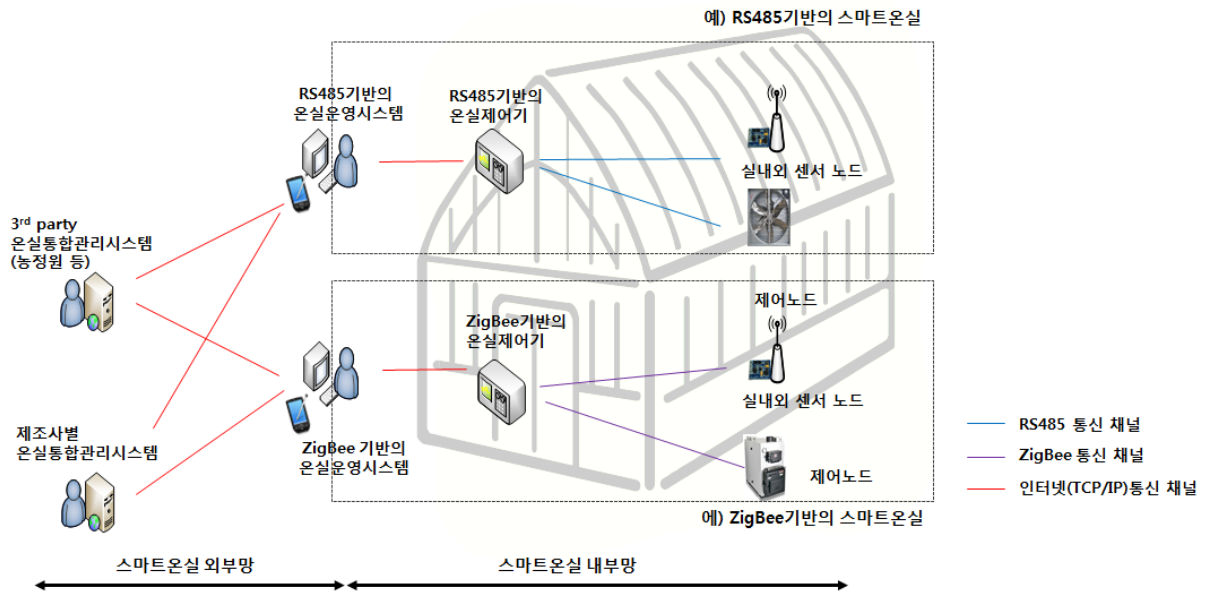
5 상호운용성 제공을 위한 스마트온실 시그널링 개요

벤더에 따라 상이한 환경을 갖는 스마트온실은 (그림 5-1)에서 보이는 바와 같이 제조사마다 각기 다른 통신접속 규격이 사용된다. 그렇기 때문에 자사의 스마트온실로부터 생성되는 작물 생육 환경 정보는 빅데이터를 구축할 수는 있지만, 타사가 설치한 스마트온실로부터 작물 생육 정보를 수집하는 것은 매우 어려운 실정이기 때문에, 범국가적 차원의 농업 빅데이터를 구축하는 것이 불가능하다.



(그림 5-1) 데이터 호환이 불가능한 현재의 스마트온실 시그널링 방식

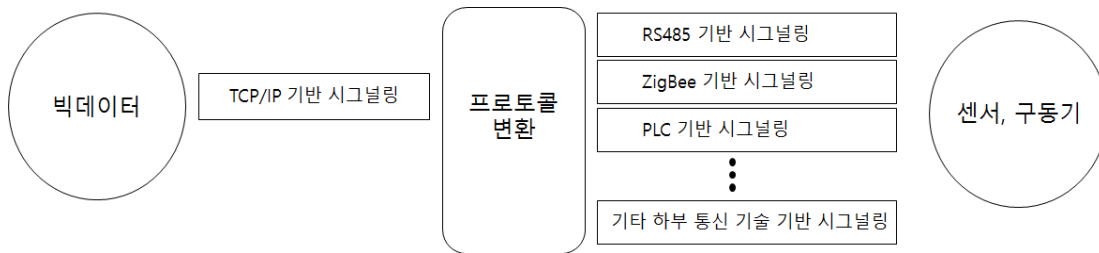
이렇게 스마트온실 시설의 특성에 따라 각기 다른 통신 방식을 사용할 수밖에 없다는 상황을 감안한다면, 이 중 하부 통신 방식(예, RS485, WiFi, ZigBee 등)을 허용하면서도 벤더에 종속적이지 않은 방법으로 스마트온실로부터 빅데이터를 구축할 수 있는 방안을 제시해야 한다. (그림 5-2)는 스마트온실을 구축할 때 임의의 물리적 통신 방식을 선택할 수 있는 구간(스마트온실 내부망)과 그렇지 않은 구간을 예시한 그림이다.



(그림 5-2) 구간별 자유성을 제공하는 데이터 호환 가능한 스마트온실 시그널링

- 주 1) 본 표준에서 스마트온실을 내부망과 외부망으로 구분하는 기준은, 물리적인 의미가 아니라 통신에 따른 논리적인 의미로 구분한다. 즉, 본 표준에서는 실내외 센서와 구동기를 제어하기 위해 통신망을 독자적으로 설치하는 범위(내부망)와 인터넷 망과 같이 기존의 통신망을 이용하여 빅데이터 구축을 위한 데이터 수집 범위(외부망)로 구분한다.
- 주 2) 스마트온실 내부의 경우 시설에 따라 RS485, WiFi, ZigBee 등이 사용되고 있으며, 스마트온실 외부는 인터넷 망이 사용되고 있다.
- 주 3) 물리적으로 스마트온실의 외부에 설치하는 센서와의 통신 연결 부분은 스마트온실 내부망으로 분류한다.
- 주 4) <그림 5-2>에서는 기존 TTA 표준에서 제시한 인터페이스를 준용하여 내부망과 외부망을 정리하였지만, 추후 인터페이스에 대한 표준안 개정이 있을 경우 개정된 표준안에 따라 수정이 가능하다.

(그림 5-3)은 스마트온실 상호운용을 위해서는 스마트온실 내부망에서는 사용하는 물리적 통신 기술에 따라 하나 이상의 스마트온실 시그널링이 존재할 수 있으며, 스마트온실 외부망에서는 하나의 시그널링을 사용되어야 함을 보이고 있다. 특히 이 그림은 하나 이상의 스마트온실 내부망 시그널링들과 스마트온실 외부망의 시그널링은 프로토콜 변환을 통하여 상호 연동될 수 있음을 보여주고 있다.



(그림 5-3) 구간별 자유성을 제공하는 데이터 호환 가능한 스마트온실 시그널링
(예, 내부망에서는 RS485 시리얼 통신을 사용하는 경우)

스마트온실 서비스 제공을 위한 다수의 시그널링 방법들이 공존할 수 있기 때문에, 이들 각각의 시그널링들은 반드시 상호연동이 가능하도록 설계되어야 한다.

본 표준은 스마트온실 환경제어를 위해 이들 다수 스마트온실 시그널링들을 설계할 때, 상호연동하기 위한 시그널링 설계 요구사항을 정의한다.

6 스마트온실 시그널링 구조 요구사항

- 스마트온실 시그널링 구조는 스마트온실의 시그널링에 사용되는 각각 엔티티들의 이름과 역할에 대한 정의를 포함해야 한다.
- 스마트온실 시그널링 구조는 하나 이상의 시그널링이 정의될 수 있는 온실 내부망와 빅데이터를 수집하기 위한 외부로 나누어서 프로토콜 설계하는 것이 필요하다
 - 스마트온실 내부망과 외부망에서 사용되는 시그널링은 상호운용성을 만족하기 위해 동일한 물리적 통신 계층 기술을 사용하는 경우, 동일한 시그널링을 정의해야 한다.
 - 스마트온실 내부망에서 사용되는 시그널링은 다른 물리적 통신 계층 기술을 사용하는 경우, 다른 시그널링을 정의할 수는 있으나, 상호운용성을 제공하기 위하여 표현되는 데이터는 공통된 형태를 가져야 한다.
- 스마트온실 시그널링 구조에서 상호연동을 위해서는 내외부 시그널링간 변환을 위한 필수 장치 요소(변환기)가 필요하다.
 - 변환기는 다양한 내부 시그널링 프로토콜과 표준화된 외부 시그널링(프로토콜) 형태 간의 상호(양방향) 변환이 가능해야 한다.
 - 변환기는 통합제어기의 일부 모듈로 동작할 수 있다.

- 변환기의 위치는 상호연동을 필요로 하는 최소단위의 "출입구"에 위치해야 한다.

7 상호연동을 위한 스마트온실 프로토콜 설계 요구사항

본 표준에서는 스마트온실을 위한 프로토콜은 하나 이상이 공존할 수 있음을 간주하고 있다. 그렇기 때문에 하나 이상의 프로토콜들이 상호연동이 가능하게 하기 위해서는 각각의 프로토콜들이 동일한 규칙에 따라 설계 되어야 한다. 본 절에서는 스마트온실 프로토콜을 설계함에 있어 필요로 하는 요구사항들을 나열하도록 한다.

7.1 서비스 제공

- o 스마트온실 시그널링은 제공하고자 하는 서비스의 목적을 구체적으로 제시해야 한다.
- o 스마트온실 시그널링은 제공하고자 하는 서비스의 목적에 따른 전송 모델이 구체적으로 제시되어야 한다.
 - 서비스의 목적에 따라 신뢰성/비신뢰성 전송이 필요하다고 정의될 수 있으며, 전송 대상 또한 P-P, P-N, N-N과 같이 분류할 수 있다.
- o 스마트온실 시그널링은 제공하고자 하는 서비스의 목적에 따라 비신뢰적 메시지 전달 하부 통신 채널을 사용할 경우에도 신뢰적 데이터 전송을 위한 방법을 제공할 수 있다.
 - 만일 UDP와 같이 비신뢰적 데이터 전달을 하는 통신 채널을 사용하는 경우, 별도의 메시지 오류 복구를 메커니즘을 자체적으로 제공할 수 있다.

7.2 응용 프로토콜 위치

- o 프로토콜 동작을 설명하기 위해 사용하거나 서비스를 제공하는 다른 계층(N-1, N+1 계층)의 프로토콜들과의 연관성을 명시해야 한다.
 - 만일 스마트온실 관리 서비스가 신뢰적인 데이터 전송을 요구할 경우, 자체적인 신뢰적 데이터 전송에 대한 메커니즘을 존재하지 않는다면 TCP와 같은 신뢰전송 데이터 전송 프로토콜을 사용해야 한다. 또한 하부 프로토콜에 따른 프로토콜 번호/포트 번호 등에 대한 정의 또한 필요하다.

7.3 ID 체계 및 관리

- o 스마트온실의 ID는 센서, 구동기, 온실, 농가, 농민을 구분할 수 있도록 정의가 되어야 한다.

- ID는 통신에 참여하고 있는 당사자(source/destination)를 효과적으로 구분할 수 있도록 주소체계의 포맷 정의와 할당이 필요하다.
 - 예) 숫자, e-mail, 전화번호
- ID는 실제 사용을 고려하여, 합리적으로 정의되어야 한다.
 - 예) 200개의 노드를 관리하기 위한 ID의 정의
- o ID를 할당하고 관리할 수 있는 방법이 필요하다.
 - 예) ID를 관리할 수 있는 메커니즘 혹은 방법이 참조되거나 제시되어야 한다.
- o 스마트온실에서 사용되는 ID는 상호연동을 위하여 유일하게 식별할 수 있어야 한다.
- o ID의 범위를 구성하여 Public ID와 Private ID 형태로 관리할 수도 있다.
- o 사설 ID를 사용하고자 할 때는, public ID와 private ID간 변환/관리 기능이 제공되어야 한다.

7.4 시스템 설치/변경

- o 스마트온실 서비스 제공을 위하여 ID를 가진 스마트온실 개체들을 서비스 도메인에 등록할 수 있는 기능이 제공되어야 한다.
 - 예) 센서, 구동기, 제어기 등
- o 스마트온실 개체들에게 ID를 부여할 수 있는 방법이 구체적으로 제공되어야 한다.
- o ID를 가진 개체들의 검색을 위한 기능을 구체적으로 제공하거나 참조할 수 있어야 한다.

7.5 메시지·정보 전달

- o 제어 및 환경 정보를 전달하기 위한 데이터 전달 방법을 구체적으로 제시해야 한다.
 - 예) 1-way, 2-way, 3-way
- o 메시지 전달시 불필요하거나 의미 없는 확인 메시지(Confirm) 사용은 지양해야 한다.
 - 예) 단순 Informational 정보 같은 경우는 confirm 필요없음
 - 예) 기기 제어 같은 경우는, confirm 필요함
- o 교환되는 데이터(정보)를 식별할 수 있는 방법을 제공해야 한다.
 - 정보의 의미를 나타내는 식별자가 필요하다 (가령 온도, 습도.. 등)

- 유의미한 정보를 표현하기 위해서는 프로토콜에 의미, 타입, 정보의 형태, 길이, 범위, 단위와 같은 값들이 미리 약속되어 있어야 한다
 - 정보의 형태는 텍스트, 숫자, 바이너리, 멀티미디어 등을 의미한다.
 - 정보의 단위는 granularity를 의미한다.

- 메시지는 상호연동을 위해서는 동일한 메시지 형태(포맷)를 사용해야 한다

- 프로토콜은 상호연동을 위한 데이터 표현 방법을 명시해야 한다
 - 예) 엔디안 규칙 등

- 프로토콜은 사용하는 각각의 파라미터(시퀀스 번호, ACK 번호 등)들을 정의하기 위한 방법을 구체적으로 제시해야 한다.
 - 예) 시스템을 시작할 때 시퀀스 번호의 초기 설정 방법이나, 시퀀스 번호가 증가하는 방법, 시퀀스 번호의 리셋 등에 대한 상세한 규칙이 설명되어야 한다.

- 프로토콜의 성능을 결정하는 매개변수의 값들에 대한 구체적인 제시가 있어야 한다.
 - 예) 재전송 횟수, 각종 타이머 등

- 온실 외부 프로토콜은 빅데이터 수집이 용이할 수 있도록 다양한 종류의 정보(센서 데이터, A/V 등)를 운송할 수 있도록 설계되어야 한다.
 - 예) 대용량 데이터를 전송하기 위한 분절(Fragmentation), 가변적 길이, 다양한 형태 포함
 - 예) 그렇기 때문에 Text 형태와 같이 가변적인 형태로 구현 (예, xml 방식)

- 온실 외부 프로토콜은 센싱 정보, 멀티미디어 정보 등과 같이 다양한 형태의 데이터를 서비스 요구에 따라 다양한 방법으로 전송할 수 있어야 한다.
 - 예) 온실 내부 영상은 실시간/비실시간으로 전송하며, 온실 내부 이미지는 비실시간/실시간으로 전송하는 방법을 선택할 수 있다.

- 온실 외부 프로토콜은 대용량 데이터를 효과적으로 전달할 수 있도록 흐름 제어 기능을 제공할 수도 있다.

- 온실 내부 프로토콜들은 다수의 장치들과 통신이 가능하도록, 다점 액세스 관리가 가능해야 한다.

7.6 연결 및 해제

- 연결 설정/해지에 대한 구체적인 방법을 제시해야 한다.

예) 연결 시작/해지의 주체, 연결 시작/해지 트리거링 방법 등

- 시그널링은 연결형/비연결형을 고려하여 설계될 수 있으며, 연결형 시그널링의 경우 연결/해제에 관한 내용이 구체적으로 표시되어야 한다.

예) 연결 시작/해지 개체, 연결 시작/해지 트리거링 방법 등

- 프로토콜 엔터티를 설계함에 있어, 각 개체에 대한 상태 관리 방안을 구체적으로 제시해야 한다.

- 프로토콜의 연결성을 기술하기 위한 데이터 전송 방식이 구체적으로 명시되어야 한다

예) 보안/비보안 채널

7.7 프로토콜 오류 대응

- 스마트온실 시그널링은 어떠한 입력에 따라 기대할 수 있는 응답을 구체적으로 제시할 수 있어야 한다.

- 스마트온실 시그널링은 상태천이도 등의 검증 방법을 통하여 무결성을 제시해야 한다.

- 스마트온실 시그널링은 강건성(robustness)을 제공할 수 있도록 설계되어야 한다.

- 어느 한 노드의 오류가 전체 시스템에 영향을 미쳐서는 안 된다.

- 스마트온실 시그널링이 사용하고 있는 통신 채널의 오류를 감지하고 이를 사용자에게 알려줄 수 있어야 한다.

7.8 기타

- 프로토콜 동작 및 메시지는 확장성 있도록 설계되어야 한다.

- 온실내부 장치들은 constrained device 이므로 온실 내부를 위한 프로토콜은 경량으로 설계되어야 한다.

- 프로토콜 동작 및 메시지는 중복을 회피해야 한다.

- 프로토콜 명세서에는 프로토콜에 대한 개요가 기술되어야 한다.

- 프로토콜 표준 규격은 사용자 및 시스템 요구사항을 명확히 반영하여 기술되어야 한다.

- 시스템 인터페이스에 대한 요구사항이 명확히 기술되어야 한다.
 - 개발상의 제약 사항등이 요구사항에 명확히 기술되어야 한다.
 - 요구사항에는 시스템 기능 및 성능에 관한 요구사항이 명확히 기술되어야 한다.
- 프로토콜 명세서는 프로토콜 설계시 교환되는 정보에 대한 명확한 정의를 해야 한다.
 - 단순히 정보를 요청한다가 아니라, 어떤 어떤 정보가 필요하다라는 형태로 기술해야 함
 - 프로토콜 명세서는 부여된 요구사항에 대한 지정된 기능과 제시한 성능을 달성할 수 있도록 설계되어야 한다
 - 예) 성능에 대한 구체적인 예로서 “센서데이터는 1ms 마다 수집이 가능해야 한다”와 같이 규정할 수 있어야 한다.
 - 프로토콜 명세서는 동작시험, 상호연동 시험 등 다양한 형태의 시험이 용이하도록 기술되어야 한다.
 - 시험을 통한 검증 가능성을 판단할 수 있어야 함
 - 프로토콜 명세서는 명세서와 부수적인 방법론이 인간의 사고를 돕도록 단순하게 표현되어야 한다.
 - 프로토콜 명세서는 기능에 따른 모듈 별로 기술해야 한다.
 - 명세서는 모듈로 구성되어 수정에 대한 견고성과 추가 기능 확장이 용이하도록 구성되어야 한다.
 - 모든 입력이 처리되고 모든 처리조건이 고려되어 모든 출력이 생성되는가를 판단할 수 있어야 함

부 록 1-1

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

지식재산권 협약서 정보

해당 사항 없음

※ 상기 기재된 지식재산권 협약서 이외에도 본 표준이 발간된 후 접수된 협약서가 있을 수 있으니, TTA 웹사이트에서 확인하시기 바랍니다.

부 록 1-2

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

해당 사항 없음

부 록 1-3

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

본 표준의 연계(family) 표준

해당 사항 없음

부 록 1-4

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

참고 문헌

[1]TTAK.KO-10.0845, “스마트 온실을 위한 구동기 인터페이스”, 2015

부 록 1-5

영문표준 해설서

해당 사항 없음

부 록 1-6

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

표준의 이력

| 판수 | 채택일 | 표준번호 | 내용 | 담당 위원회 |
|-----|------------|-----------------------|----|--------|
| 제1판 | 2016.XX.XX | 제정 TTAx.xx-xx.xxxx | - | PG426 |

부 록 II

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

스마트온실 환경제어 시그널링을 위한 하부 통신 기술

본 부록에서는 스마트온실 내부망과 외부망을 위한 시그널링을 설계함에 있어, 고려 가능한 통신 수단을 소개한다.

1. 온실 내부망에서 사용 가능한 통신 수단

1.1. RS232, RS422, RS485

RS485는 RS232, RS422의 확장 버전으로, 홈네트워크를 지원하는 일종의 시리얼 통신 프로토콜 표준규격이다. RS232는 전송속도가 낮고 전송거리가 짧아 이것을 보완하기 위해 RS422 통신 방식을 채택하였으며 이것은 한 개의 마스터 장치와 슬레이브 장치 간에 데이터를 주고 받는 방식으로 통신하는 반면, RS485는 모든 장치들이 같은 라인에서 데이터 전송 및 수신을 할 수 있다. 그리고 반이중(half duplex)방식과 전 이중(full duplex) 통신 방식을 모두 지원한다. 또한 RS485는 최대 드라이버·리시버 수가 각각 32개에 이르고, 최대 속도 10Mbps에 최장 거리 1.2km까지 네트워크 구축이 가능하다.

1.2. MODBUS

MODBUS는 PLC(Programmable Logic Controller) 등 각종 자동화 장비 감시, 제어에 널리 사용되고 있는 통신 프로토콜이다. MODBUS가 사용하는 물리적인 프로토콜은 RS485, RS422을 주로 기반으로 한다. RTU(Remote Terminal Unit)는 대체로 PLC가 되고 Data는 Binary 또는 Bit로 처리하고 문자 처리는 ASCII 방식을 사용한다. 또한 MODBUS는 TCP상에서도 사용되기도 한다.

1.3. 계측 제어기 통신망 (Controller Area Network, CAN)

자동차의 각종 계측 제어 장비들간에 디지털 직렬 통신을 제공하기 위한 차량용 네트워크 시스템으로 차량내 전자 부품의 복잡한 전기 배선과 릴레이를 직렬 통신선으로 대체하여 지능화함으로써 중량감과 복잡성을 줄이고, 차량에서의 실시간 요구를 만족시킬 수 있다. CAN은 ISO 표준 규격(ISO 11898)으로 정의되어 있으며, 첨단 자동차 전장 시스템에 적용되며 엔진 관리, ABS(Anti-lock braking systems), 공조 장치, 문 잠금 장치, 거울 조정 등의 시스템 통합이 가능하다.

RS485방식과 달리 CAN은 고정된 사전-설정 통신 형태를 지닌 CAN 기능들은, 0 부터 8 데이터바이트를 이용하는 것뿐만 아니라, 어드레싱과 데이터 일관성 (CRC 검사)을 위한 제어정보도 포함하고 있다. 사용자는 그저 메시지 식별자와 Payload 만을 전송하면 되고 나머지는 이른바 CAN 컨트롤러에 의해 추가된다. CAN 컨트롤러는 외부칩이 될 수도 있고 또는 마이크로컨트롤러 안의 내부 모듈이 될 수도 있다.

1.4. 지그비, ZigBee

저속, 저비용, 저전력의 무선 망을 위한 기술로 주로 양방향 무선 개인 영역 통신망 (WPAN) 기반의 홈 네트워크 및 무선 센서망에서 사용되며 지그비 얼라이언스(zigbee alliance)에서 IEEE 802.15.4 물리 계층(PHY, MAC) 표준 기술을 기반으로 상위 프로토콜 및 응용 프로파일들이 표준화되었다.

지그비(ZigBee)는 맥내 전등 제어 및 홈 보안 시스템을 제어관리할 수 있고, 인터넷을 통한 전화 접속으로 가정 자동화를 더욱 편리하게 달성하려는 것에서부터 출발한 기술로서, 세계 대부분 지역에서 ISM(Industrial Scientific Medical band) 밴드인 2.4 GHz 무선 주파수대역에서 동작하지만 무선랜(WLAN), 블루투스(Bluetooth)와 같이 동일 주파수 대역을 사용하는 무선 기술들과의 간섭을 피하기 위해 868 MHz(유럽), 915 MHz(미국/호주) 주파수 대역을 사용하기도 한다.

2. 온실 외부망에서 사용 가능한 통신 수단

2.1. TCP/IP

TCP/IP는 패킷 통신 방식의 인터넷 프로토콜인 IP (인터넷 프로토콜)와 전송 제어 프로토콜인 TCP (전송 제어 프로토콜)로 이루어져 있다. IP는 패킷 전달 여부를 보증하지 않기 때문에 패킷을 보낸 순서와 받는 순서가 다를 수 있다.(unreliable datagram service) TCP는 IP 위에서 동작하는 프로토콜로, 데이터의 신뢰적인 전달을 보증하고 보낸 순서대로 받게 해준다. TCP와 같은 전송 계층 프로토콜인 사용자 데이터그램 프로토콜(User Datagram Protocol, UDP)은 인터넷 프로토콜 스위트의 주요 프로토콜 가운데 하나이다. HTTP, FTP, SMTP 등 TCP를 기반으로 한 많은 수의 애플리케이션 프로토콜들이 IP 위에서 동작하기 때문에, 묶어서 TCP/IP로 부르기도 한다.