

# 사양서

## <CM3 네트워크 디바이스 개발>

### 1. 구매 사유

- ✓ 『20% 공사비 절감이 가능한 AI기반 Smart Construction 기술 개발』 과제의 원활한 진행을 위해 Compute Module 3+(이하 CM3+) 기반의 Network Device의 통신 관련 H/W와 F/W 개발이 필요함.

### 2. 개발 사양

#### (1) 회로 설계

- ✓ CM3+ 32GB 모델을 사용하여 아래의 기능들을 구현할 수 있는 네트워크 디바이스의 회로 설계 결과물을 제출한다.
  - ◆ LTE/GPS MODULE (WM-N400MSE, 우리넷) 인터페이스
  - ◆ Ethernet port \* 1ch
  - ◆ USB port \* 2ch
  - ◆ UART \* 2ch
  - ◆ CAN \* 2ch
  - ◆ SPI 타입 IMU \* 1ch
  - ◆ 메인 전원 : 9VDC ~ 36VDC 범위의 입력이 가능해야 하며, CM3+를 포함한 기능 소자들의 전원 공급에 모자람이 없어야 한다.
  - ◆ 백업 전원 : 백업 배터리는 메인 전원이 ON되어 있는 동안 충전한다. 메인 전원이 OFF되면 백업 배터리가 Network Device의 전원 공급을 유지할 수 있어야 하며, 메인 전원이 OFF되는 것을 인지하여 LTE 통신을 통해 상위 서버에 전원이 OFF되었음을 알린 후 일정 시간(3분 이내)이 지난 후에 배터리 전원도 OFF할 수 있어야 한다.
  - ◆ CM3+와 각 기능 소자들의 인터페이스 포트는 1:1로 개방한다. 예를 들어, CAN 통신을 위해 SPI 타입 소자를 사용한다면, 2개의 SPI 포트를 개방하여 설계해야 한다. 단, CM3+ 기능의 제약 등 사유가 타당하다면 건설기계부품연구원 담당자(이하 연구원 담당자)와 협의 하에 Chip Selection을 사용하여 병렬로 개방하여 사용할 수 있다.
  - ◆ 외부 커넥터의 종류 및 핀 배열은 설계 단계에 연구원 담당자와 협의하여 결정한다.
  - ◆ 기타 모든 사항은 연구원 담당자의 confirm 후 완료할 수 있다.

# 사양서

## (2) 아트웍 설계

- ✓ 설계한 회로를 바탕으로 PCB 제작을 위한 아트웍 설계 결과물을 제출한다.
  - ◆ 설계 결과물의 전체 사이즈는 100mm \* 70mm \* 50mm를 초과할 수 없으나 커넥터의 위치에 따른 사이즈는 연구원 담당자와의 협의 하에 제약 조건을 벗어날 수 있다.
  - ◆ 전원, 그라운드 분리 및 커넥터의 위치 등 주요 사항은 연구원 담당자의 confirm 후 완료 할 수 있다.

## (3) 보드 제작

- ✓ 설계 결과에 따른 PCB 조립품을 제출한다.
  - ◆ 조립 수량 : 10ea

## (4) Firmware 개발

- ✓ 제작한 H/W를 기반으로 Linux 기반 OS에서 각 기능들의 구현을 위한 Firmware를 개발 하여 테스트한 후 제출한다.
- ✓ LTE/GPS Module (WM-N400MSE, 우리넷)
  - ◆ UART 기반 AT Command 구현
    - GPS 값 확인
    - 망 연결모드 확인
    - 데이터 송신 및 수신
      - 데이터 수신시 처리 루틴 구현 (Callback, Message handler등 활용)
      - PGN, data format parsing / 해당 필드 데이터 변환
- ✓ IoT protocol 탑재
  - ◆ MQTT Publish
    - OBD-II 수집정보 전송 : Speed, RPM, Fuel level, Distance traveled after mal-function indicator and etc.
    - GPS 측정값 전송 : TM 좌표(x,y,z), 현재 속도 및 방향, 시간

# 사양서

✓ CAN – 2CH

◆ OBD-II.

■ Control command :

- Reset

■ Data inquirer command : (PID 기준, 앞의 두자리는 service code page #)

- 차량 식별자 번호(VIN) : 09 02
- 남은 연료량 (%) : 01 2F
- 현재 엔진 RPM : 01 0C
- 현재 속도 : 01 0D
- 현재 시간당 연료소비량 : 01 5E
- 오작동 표시등이 켜진 이후 주행한 거리 : 01 21

◆ J1939

■ CAN I/F 사용

- PGN 지정시 해당 data field 수신
- .odb message format file 지정 시
  - File loading
  - PGN, data format parsing
  - 해당 필드 데이터 변환

■ Parsing을 위한 주요 PGN

- TBD.

# 사양서

## ✓ ETHERNET – 1PORT

- ◆ LTE 라우터에 연결하여 LTE 통신으로 데이터를 주고 받을 수 있어야 함.
- ◆ 테스트용 LTE 라우터(CNR-L500W)는 KOCETI에서 제공
- ◆ 영신디앤씨 MG 장비 데이터 수신 및 전송
  - 검측정보 : 사진 2장 및 데이터
    - 데이터 전송 : FTP 서버 업로드 (파일 3개, 영상 2장 및 텍스트 파일)
  - 장비 데이터
    - TBD.
- ◆ LTE/GPS Module을 사용하지 않을 경우 LTE 라우터를 이용한 데이터 전송 기능 구현
  - IoT protocol 기반 전송 (IoT protocol 상세 내용은 LTE/GPS Module 항목 참고)

## ✓ UART – 2CH

- UART message parsing
  - ◆ GGA : 경위도, Quality 등
  - ◆ GSA : 위성 수신 상황
  - ◆ VTG : 이동속도, 방향
  - ◆ ZDA : 시간, Timezone
- 경위도 직교좌표계(TM)으로 변환
  - ◆ 변환 코드는 KOCETI에서 제공한다.
- 보정정보 수신 RTCM v31 or v32 (Ethernet 부분과 연관)
  - ◆ RTCM server에서 데이터 수신 → Ublox F9 series 보정정보 수신 핀에 전달 (UART)
  - ◆ 자세한 내용 추가 정리 필요

# 사양서

✓ SPI – 1CH

- ◆ IMU 센서와 연결되며 IMU 센서에서 제공하는 값들을 받아들일 수 있어야 함.
- ◆ IMU Acc./Gyro 값 수신 및 설정
  - 각속도, 가속도 데이터 수신 및 값 변환
  - Control register 설정 API 구현
    - Full scale selection, Bandwidth selection
    - 가속도 offset 값 설정
    - TBD.
- ◆ 기타 설정
  - Reset
  - 인터럽트 관련 기능 구현 필요한지 검토 필요

## (5) MQTT 서버 개발

- ✓ MQTT 브로커를 비롯한 서버를 개발하고 호스팅을 제공한다.

## (6) 개발 기능 확인

- ✓ 검수 방법 : 예제 프로그램 제출하여 검수

## 3. 기타

- ✓ 사양 및 설계 요구사항 대체가 필요한 경우 연구원 담당자와의 합의 하에 결정한다.
- ✓ 개발 환경 : C++
- ✓ 최종 제출물 :
  - ◆ 개발 소스 및 명세서
  - ◆ 예제 프로그램
  - ◆ 개발 HW 10대

# 사양서

-끝-