

SafeOTA-ECU

AUTOSAR 계층 구조 기반의 신뢰성 있는 OTA 업데이트 시스템

현대모비스 MCU 임베디드 SW 직무 지원 포트폴리오

1. 프로젝트 개요

- **프로젝트명:** SafeOTA-ECU
- **목표:** 현대모비스 'MCU 임베디드 SW' 직무 핵심 역량 증명
 - AUTOSAR 기반 BSW 개발
 - MCU 제어 및 MCAL/CDD 개발
 - OTA 업데이트 기능 구현
 - 기능 안전 (무결성 검증)
- **개발 기간:** 4주 (예상)

2. 직무 요구사항 매핑

채용 공고 요구사항	프로젝트 구현 요소	기대 효과
AUTOSAR BSW	계층형 아키텍처 (App-RTE-BSW-MCAL)	표준 스택/구조 이해도 증명
MCU MCAL/CDD	STM32 레지스터 직접 제어 (UART/Flash)	HW 제어 능력 및 C 숙련도
OTA 다운로드	듀얼 뱅크/파티션 기반 펌웨어 업데이트	부트로더 및 메모리 설계 역량
차량 보안	CRC-32 및 롤백(Roll-back) 메커니즘	신뢰성 및 안전성 고려 경험

3. 시스템 아키텍처 (Layered)

- **ASW (Application):** OTA 테스트 로직 (LED 점멸, 상태 보고). RTE로 격리.
- **RTE (Run Time Env):** 인터페이스 정의 및 스케줄러 (Cyclic Task).
- **BSW (Service Layer):**
 - **DCM Lite:** UDS (ISO 14229) 모사 (\$10, \$27, \$34, \$36, \$37).
 - **MEMIF:** 플래시 메모리 추상화 인터페이스.
- **MCAL (Microcontroller Abstraction):**
 - **Drivers:** GPT (타이머), UART (통신), FIs (내장 플래시).

4. 핵심 기능: OTA 시뮬레이션

부트로더 (Bootloader) 로직

1. 진입: GPIO 버튼 입력 또는 공유 플래그 확인.
2. 검증: App 영역의 CRC/Magic Number 무결성 검사.
3. 점프: 스택 포인터(SP) 및 PC 초기화 후 App 실행.

업데이트 시퀀스 (UDS 기반)

1. 세션 제어 (\$10) -> 보안 접근 (\$27)
2. 지우기 (\$31) -> 다운로드 (\$34/\$36) -> 종료 (\$37)
3. ECU 리셋 (\$11)

5. 기술 스택 (Tech Stack)

- **Core:** C (MISRA-C 준수 지향), Assembly (Startup code)
- **Hardware:** STM32F103 (Cortex-M3) / QEMU
- **Tools:**
 - **IDE:** STM32CubeIDE / Keil
 - **PC Tool:** Python (UDS 진단/전송 툴)
 - **Version Control:** Git

6. 개발 로드맵

1. **Phase 1:** 환경 구축 및 Low-level MCAL 드라이버 개발.
2. **Phase 2:** 계층형 아키텍처 구조 잡기 및 스케줄러 구현.
3. **Phase 3:** 메모리 맵 설계 및 부트로더 진입/점프 로직.
4. **Phase 4:** OTA 프로토콜 (UDS) 구현 및 PC 툴 제작.
5. **Phase 5:** 전체 검증, 시연 영상 및 문서화.

향후 계획: AI 기반 진단 (RAG)

시스템을 고도화하기 위해 **AI 기반 진단 보조 시스템** 도입을 계획 중입니다.

핵심 개념

- **Chunking (청킹)**
 - **정의:** 방대한 문서(예: ECU 매뉴얼, 오토사 스펙)를 의미 있는 작은 단위로 쪼개는 기술.
 - **이유:** LLM의 컨텍스트 제한을 극복하고, 정확한 정보 검색을 돕기 위함.
- **ChromaDB (크로마DB)**
 - **정의:** AI 애플리케이션에 최적화된 오픈소스 **벡터 데이터베이스**.
 - **역할:** 청킹된 문서의 "임베딩(Embeddings)"을 저장. 특정 에러 코드(예: U0100) 발생 시 관련 매뉴얼 페이지를 즉시 검색하여 제공.

경청해 주셔서 감사합니다

Q & A