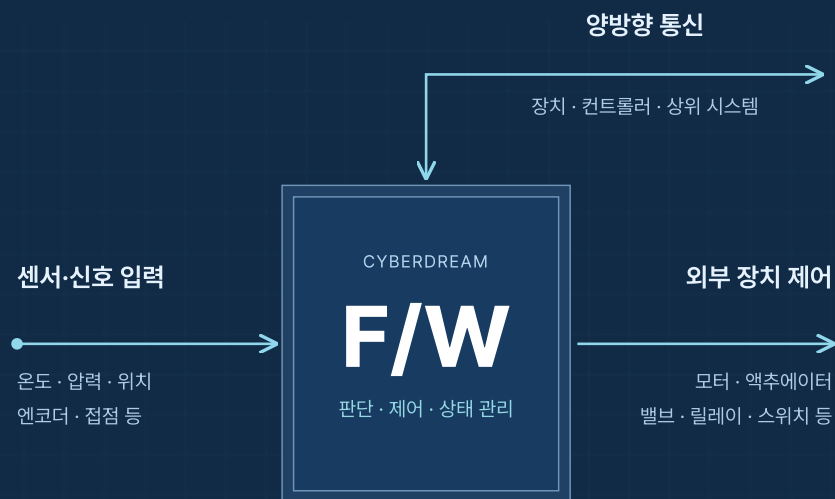


ENGINEERING SERVICE BROCHURE / 2026.09

임베디드 펌웨어

보드의 가능성을 제품의 동작으로
센서의 입력을 해석하고 외부 장치의 동작을 제어합니다

회로와 보드, 기존 소스코드를 바탕으로 MCU 펌웨어를 개발·개선합니다. 센서 데이터 처리와 외부 장치 제어, 유무선 통신을 연결하고 제품의 상태 전이와 이상 상황의 정지·복구 동작까지 설계합니다.



CONTROL APPLICATIONS

입력 신호와 통신 명령을 제품의 동작으로 연결합니다.
대상 장치의 구동 회로·인터페이스에 맞춰 제어합니다.

01 분석·동작 설계

요구사항·회로·기존 코드 검토
입출력·상태 전이·예외 처리 정의

02 구현·통합 검증

제어·통신 기능 개발 및 개선
H/W·F/W 연동과 동작 시험

03 재현·기술 인계

빌드 환경·소스코드·기술문서
합의한 시험 결과와 잔여 과제 전달

01 / ENGINEERING DEPTH

제품 동작을 만드는 여섯 가지 기술 영역

부품별 드라이버 구현을 넘어 제어 주기, 데이터 흐름, 예외 동작과 사용자 경험을 함께 설계합니다.

01

MOTION CONTROL

모터·엔코더 제어

PWM 속도 제어, 엔코더 피드백과 PID 시간축을 검토합니다. 가감속·방향 전환·원점 탐색·무펄스 감지 조건을 제품에 맞게 정의합니다.

PWM · Timer · Encoder · PID

02

SENSING & ACQUISITION

센서·ADC 데이터 수집

ADC 샘플링과 채널 전환, 입력 필터·접촉 판정·보정 조건을 검토합니다. 회로의 신호 안정화 시간과 펌웨어 수집 주기를 함께 맞춥니다.

ADC · MUX · Filtering · Calibration

03

DEVICE CONNECTIVITY

BLE·장치 간 통신

명령·상태 패킷, 송수신 주기와 ACK·타임아웃·재시도 규칙을 정의합니다. 연결 해제 시 정지 정책과 재연결 후 상태 일치도 다룹니다.

BLE · UART · SPI · I2C

04

PRODUCT BEHAVIOR

상태머신·사용자 인터페이스

시작·일시정지·완료·오류 상태를 명확하게 나눕니다. 버튼의 짧게·길게 누름, 화면·부저·배터리 표시를 실제 동작과 일치시킵니다.

State machine · Button · Display · Buzzer

05

FAULT HANDLING

출력 허가·예외 처리

센서 이상, 저전압, 충전 중 동작 제한과 Watchdog·리셋 후 복귀 조건을 설계합니다. 출력 제어 경로를 정리하고 상충 명령을 검토합니다.

Interlock · Watchdog · Reset · Power state

06

CODE MODERNIZATION

기존 코드 분석·구조 개선

실제 빌드에 포함된 소스와 실행 경로를 확인합니다. BSP·드라이버·제품 로직을 분리하고 보드 리비전, 핀맵, 빌드 설정과 변경 이력을 정리합니다.

C/C++ · BSP/HAL · Build · Regression

MCU·개발 환경은 보유 자료를 기준으로

nRF52·AT32 기반 검토와 개발 자료, STM32·ESP32 센서 보드 검토 과제를 바탕으로 상담합니다. 대상 MCU·SDK·툴체인과 주변장치의 지원 범위는 착수 전에 확인합니다.

02 / APPLICATIONS

의뢰할 수 있는 제품과 개발 과제

실제 검토 자료에서 다룬 기술 과제를 일반화한 서비스 적용 예시입니다. 제품별 구현·시험 범위는 자료 확인 후 정합니다.

01 / CONNECTED MOTION

무선 모터 구동 장치

목표 속도와 실제 회전, 본체와 무선 장치의 상태가 서로 맞아야 하는 제품.

- 엔코더 환산·제어 주기·가감속과 방향 전환
- BLE 명령·응답·단절 및 재연결 동작
- 버튼·화면·배터리 표시와 구동 상태의 일치

정리해 드리는 결과

제어 시퀀스 · 통신 정의서 · 동작 확인 항목

02 / MULTI-MODE DEVICE

여러 동작 모드를 가진 장비

사용자 조작, 센서 조건과 출력 순서를 하나의 상태 흐름으로 관리해야 하는 제품.

- 모드 선택·시작·일시정지·종료 상태 설계
- 접촉·충전·센서 이상에 따른 출력 허가 조건
- 출력 관리 계층과 UI 분리, 오류 후 재시작 정책

정리해 드리는 결과

상태 전이표 · 출력 조건표 · 요구사항·시험 대응표

03 / SENSOR ACQUISITION

다채널 센서 수집 보드

아날로그 입력 조건과 MCU의 데이터 수집 설정을 함께 맞춰야 하는 시스템.

- ADC 샘플링·MUX 전환·신호 안정화 조건 검토
- I2C 센서·USB 인터페이스와 회로 조건 대조
- 기동·전원 시퀀스와 수집·전송 요구사항 정리

정리해 드리는 결과

H/W-F/W 인터페이스 조건 · 추가 확인 항목 · 시험 계획

03 / HARDWARE-FIRMWARE REVIEW

회로와 코드 사이의 동작 차이를 찾습니다

핀 연결이 맞아도 제품의 동작까지 일치하는 것은 아닙니다. 회로도·부품 자료·활성 소스와 빌드 산출물을 대조해 통합 관점의 확인 항목을 정리합니다.

01

핀 연결과 제어 의미

'정지' 명령이 실제로 무엇을 끄나요?

GPIO 이름·극성·드라이버 진리표와 전원 경로를 대조합니다. 출력 레벨 변경, 모터 정지, 전원 차단 의미 구분합니다.

02

실제 빌드·실행 경로

검토한 함수가 제품에서 실행되나요?

프로젝트 설정·링크 맵·호출 경로로 활성 코드를 확인합니다. 남아 있는 구형 코드와 주석이 실제 구현을 설명하는지도 검토합니다.

03

센싱·제어의 시간과 단위

측정값과 제어 주기가 서로 맞나요?

엔코더 환산·감속비·PID 호출 주기·ADC 환산식을 대조합니다. 회로 필터와 샘플링·누적 판정이 만드는 응답 지연도 함께 검토합니다.

04

이상 상황의 정지·복구

단절이나 리셋 뒤 어떤 상태로 돌아가나요?

무펄스·통신 단절·충전·Watchdog·리셋 경로를 검토합니다. 소프트웨어 정지와 하드웨어 차단의 역할을 구분하고 재기동 조건을 정합니다.

REVIEW → PRIORITIZE → RETEST

발견 사항을 실행 가능한 수정 계획으로

회로-코드 대조표, 근거 위치, 수정 우선순위와 재시험 기준을 정리합니다. 자료만으로 확정할 수 없는 항목은 필요한 BOM·리비전·파형·로그와 함께 표시합니다.

문서·코드 검토 결과와 실제 계측 결과를 구분합니다. 실보드 검증은 합의한 보드·장비·시험 조건에서 별도로 수행합니다.

04 / ARCHITECTURE & VERIFICATION

제품의 판단과 하드웨어 제어를 분리합니다

보드가 바뀌어도 제품 로직을 추적하고 시험할 수 있도록 역할과 경계를 명확히 합니다.

01 제품 동작

모드 · 상태 전이 · 사용자 조작

02 제어·통신

제어 알고리즘 · 패킷 · 출력 허가

03 BSP·드라이버

핀맵 · 타이머 · ADC · 통신 주변장치

04 보드·장치

MCU · 모터 · 센서 · 화면

BEHAVIOR DESIGN

예외 상황까지 포함하는 동작 설계

01 / 준비

02 / 동작

03 / 정지·확인

04 / 사용자 재개

예시: 센서 이상이나 통신 단절 시 출력을 정지하고, 복구 조건과 사용자 재개 절차를 별도로 정의합니다. 적용 정책은 제품별로 합의합니다.

검증 단계와 근거를 함께 전달합니다

01

코드·회로 대조

요구사항·핀맵·활성 소스와 실행 경로

02

빌드 재현

툴체인·SDK·설정·실행 파일과 변경 이력

03

호스트·회귀시험

상태 전이·경계 조건·예외 입력의 재현

04

실보드·연동시험

계측 조건·장비·파형·로그와 합격 기준

각 단계는 계약 범위와 시험 환경에 맞춰 수행합니다. 코드 검토·빌드·호스트 시험 결과와 실보드 계측 결과를 구분하여 보고합니다.

05 / PROCESS & HANDOVER

개발 결과가 다음 작업의 출발점이 되도록

01

자료 확인

요구사항·회로·보드 리비전·소스와
빌드 환경을 확인합니다.

02

동작 설계

상태 전이·제어·통신·예외 동작과 합격
기준을 정합니다.

03

개발·시험

구현과 회귀시험 후 합의된 조건에서
실보드 동작을 확인합니다.

04

인계

소스·실행 파일·문서·시험 결과와 남은
이슈를 전달합니다.

01 소스·구조 안내

합의된 소스와 모듈별 역할, 변경 내용

02 재현 가능한 빌드

툴체인·SDK 버전, 빌드 옵션과 실행 절차

03 실행·탑재 자료

대상 보드·버전별 실행 파일과 탑재 안내

04 동작·인터페이스

상태 전이, 핀맵, 통신 및 출력 조건

05 시험 근거

시험 조건·결과, 파형·로그 등 합의된 증거

06 잔여 과제·인계

미확인 항목, 재현 방법과 후속 조치

DEFINED IN YOUR PROPOSAL

함께 정하는 납품물

소스코드·빌드 설정, 실행 파일, 동작·인터페이스 문서, 변경 이력과 시험 결과를 제안서에 명시합니다. SDK·제3자 소스는 해당 제공 조건을 따릅니다.

06 / SCOPE & CONTACT

지금 보유한 보드에서, 다음 제품 단계까지.

신규 개발, 기존 코드 인수, 특정 기능 개선 중 필요한 시작점을 함께 정하겠습니다.

분석 후 별도 견적

소스와 빌드 환경 유무, MCU·보드 수, 제어·통신 복잡도, 기존 코드 상태, 실기 시험 조건에 따라 산정합니다.

별도 협의하는 업무

회로 재설계·PCB 제작·시제품·시험 지그·공인 시험·인증·현장 지원의 포함 여부와 비용을 별도로 정합니다.

확인 범위를 구분한 결과

코드 검토·빌드·호스트 시험·실보드 시험 결과를 구분합니다. 미확인 항목과 추가 확인 조건도 함께 전달합니다.

가지고 계신 자료부터 보내주세요

- + 제품의 용도와 원하는 동작 또는 문제 증상
- + 회로도·MCU·보드 리비전과 관련 데이터시트
- + 기존 소스·SDK·빌드 방법 및 통신 사양
- + 목표 일정·필요 납품물·보드와 시험 장비 제공 조건

LET'S BUILD TOGETHER

펌웨어 개발 상담

swhong@cyberdream.biz032-832-1361 · cyberdream.co.kr

펌웨어 개발 상담



온라인 상담 유형: 임베디드 펌웨어