

S/W개발실 주간회의(3.30)

□ Zephyr 기반 멀티모드 펌웨어 개발

- UART, ADC, GPIO, PWM 등 제어 루틴 구현 및 기능 테스트 완료
- NRF54L15DK의 플래시(MX25R64) 제어 루틴 구현 및 I/O 테스트 완료
- DFU 기능 구현 및 테스트 완료

* 207KB 펌웨어 업데이트에 약 67초 소요, 단축 방안 강구 중

□ C-Light IMU 센서 고착 현상 발생

- 펌웨어 업데이트 직후 제품 2점 격발 현상 발생
 - IMU 센서가 가속도를 -32768로 지속 출력, 회전 추락으로 검출
- ⇒ IMU 센서 고착 현상 발생에 대비, 감지·경고 등 안전장치 마련 필요

□ 낙상 검출 알고리즘 개발

- 임계값 알고리즘 튜닝
 - 기존 tilt_score 연산 로직에 Roll, Pitch 각도 변화를 동시 반영하기 위해 L2 Norm 적용
 - 단일 축이 아닌 복합적인 방향으로의 각도 변화 정밀 감지
 - 민감도가 많이 개선되지만, 오탐 증가 → 오탐 감소를 위한 최적화 진행 중

	기존 알고리즘 (Down_detector-1.1.2)		개선 알고리즘 (2026-03-27 기준)	
특이도	99.97 % (3061 / 3062) FP 1개 (KFall 1개)		99.58 % (3049 / 3062) FP 13개 (KFall 3개; 시니어 10개)	
민감도	정확도 (TP/FN)	리드타임 (평균 ± 표준편차) ms	정확도 (TP/FN)	리드타임 (평균 ± 표준편차) ms
우측	89.2% (107/120)	230.9 ± 92.3	99.2% (119/120)	246.6 ± 118.3
전방	57.2% (616/1077)	298.4 ± 157.3	95.0% (1023/1077)	330.7 ± 165.5
전측방(오른쪽)	72.9% (35/48)	201.3 ± 94.3	89.6% (43/48)	198.6 ± 171.4
전측방(왼쪽)	84.6% (44/52)	204.5 ± 91.3	100.0% (52/52)	233.5 ± 133.1
좌측	93.0% (199/214)	218.1 ± 103.7	99.5% (213/214)	250.0 ± 118.1
후방	92.8% (583/628)	199.4 ± 97.1	99.0% (622/628)	215.4 ± 122.9
후측방(오른쪽)	98.6% (72/73)	254.2 ± 127.7	100.0% (73/73)	302.2 ± 142.5
후측방(왼쪽)	96.3% (129/134)	210.1 ± 81.3	100.0% (134/134)	245.8 ± 118.8

- 현재까지 개발된 모델 dII 변환 및 테스트
 - ML값 단독 사용시 성능은 양호하나 임계값 적용 시 성능 하락
 - ※ custom loss에 리드타임에 대한 제약이 없기에, 지면 충돌 시점 근방에 확률값 몰림
 - local minima 이후 윈도우는 훈련에서 배제하는 방향 검토 중

	Down[i]>50	Down[i]>50 and lpf_acc[i]<120
KFall	TP: 2338, FN: 8, TN: 2718, FP: 11	TP: 2202, FN: 144, TN: 2722, FP: 7
Elderly	TN: 319, FP: 14	TN: 321, FP: 12
Safeware	TN: 129, FP: 21	TN: 141, FP: 9