애플리케이션 노트

스마트워치 H09 기반 SAFE ALERT SYSTEM(SAS) 시스템

기술·기능 설명, 사용 사례, 적용상 한계, 보호 조항 및 책임 제한

서문

스마트워치 H09 기반 SAS 시스템은 인력의 작업 안전을 지원하는 기술 플랫폼으로, 작업자가 위험, 고립, 특정 위해 요인에 대한 노출, 원격 모니터링의 필요, 안전 절차 준수 의무 또는 비상 workflow의 신속한 활성화 필요가 있는 상황에 놓일 수 있는 환경을 대상으로 합니다.
H09 장치는 일반적인 소비자용 웨어러블이 아닙니다. 이는 모니터링, 신호 수집, 이벤트 분류, 절차 준수 검증, 작업자 위치 파악, 중대 이벤트에 대한 현장 상호작용, 그리고 경보·escalation·커뮤니케이션·감사(audit)로 이루어진 체계적 흐름에 해당 인원을 편입시키는 활동을 백그라운드에서 수행하도록 설계된 전문 작업용 단말기입니다.
본 시스템은 착용형 단말기만으로 구성되는 것이 아니라, 로컬 처리 소프트웨어 모듈, 중앙 집중식 구성 로직, 통신 채널, 백엔드 서비스, 기록 및 추적 시스템, 그리고 해당되는 경우 이벤트의 감독과 관리를 담당하는 control room 또는 기타 조직 단위를 포함합니다.
본 시스템은 작업 안전을 위한 기술적 보조 수단입니다. 본 시스템은 의료기기가 아니며, 보건 의료 장비가 아니며, 진단을 수행하지 않으며, 사람에 의한 감시를 대체하지 않으며, 기업의 비상·경계·예방·구조 절차를 대체하지 않습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

목차

4 ..... 시스템의 성격 및 사용 목적

4 ..... 전반적 기능 아키텍처

5 ..... 고급 아키텍처

5 ..... 일반 작동 원리

5 ..... 운영 heartbeat 및 상태 텔레메트리

6 ..... 운영 heartbeat 관련 보호 조항

6 ..... 무동작 감지

7 ..... 무동작 감지 관련 보호 조항

7 ..... 작업자 인터페이스

8 ..... 작업자 인터페이스 관련 보호 조항

9 ..... 고급 운영 페이지

9 ..... 고급 운영 페이지 관련 보호 조항

9 ..... 추락·넘어짐 감지

11 ..... 추락·넘어짐 감지 관련 보호 조항

11 ..... 생체 지표 모니터링

12 ..... 생체 지표 모니터링 관련 보호 조항

12 ..... 손목 착용 여부 확인

13 ..... 손목 착용 여부 확인 관련 보호 조항

13 ..... warning, 경보, 지연, escalation 및 중단 가능성 workflow

14 ..... 경보 workflow 관련 보호 조항

14 ..... 자발적 SOS 기능

14 ..... 음성 SOS

15 ..... 무음 SOS

15 ..... SOS 취소 지연
15 ..... 음성 및 영상 녹화 활성화
16 ..... SOS 기능 관련 보호 조항
16 ..... 멀티채널 커뮤니케이션
16 ..... 통신 보안
17 ..... 적응형 커뮤니케이션 관련 보호 조항
17 ..... Control Room과 작업자 간의 적응형 커뮤니케이션
17 ..... 보호 조항
17 ..... 경보의 다중 사용자 배타적 관리 및 접수 체계
18 ..... 경보의 다중 사용자 배타적 관리 관련 보호 조항
19 ..... QR code 또는 선택을 통한 비Bluetooth PPE 관리
19 ..... QR 또는 선택을 통한 비Bluetooth PPE 관련 보호 조항
20 ..... 작업자 측위 및 위치 파악
21 ..... 측위 관련 보호 조항
21 ..... 구조팀을 위한 위치 안내 지원 및 목표 도달 지원
21 ..... 목표 위치 안내 지원 관련 보호 조항
21 ..... 시스템의 구성 가능성 및 사용 사례 의존성
22 ..... 원격 업데이트 및 플랫폼 재구성
22 ..... 업데이트 및 재구성 관련 보호 조항
22 ..... OTA 방식의 애플리케이션 자동 무음 업데이트
23 ..... OTA 업데이트 관련 보호 조항
23 ..... 구성 관련 일반 보호 조항
23 ..... 충전 상태 및 운영 기능의 일시 중지
24 ..... 충전 상태 관련 보호 조항
24 ..... 스마트워치와 안전 생태계의 통합

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

24 ..... 생태계 통합 관련 보호 조항
24 ..... 사용에 관한 일반 보호 조항
24 ..... 비의료 조항
24 ..... 책임 제한 조항
25 ..... 결론 선언

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

시스템의 성격 및 사용 목적

본 시스템은 다음이 유용한 모든 경우에 작업 안전을 지원하기 위한 것입니다.

- 외상성 이벤트 또는 추락·넘어짐에 부합하는 동적 양상을 보다 높은 확률로 감지하는 것;
- 자발적인 도움 요청의 활성화를 가능하게 하는 것;
- 진단 목적이 아닌 예방 목적으로 생체 지표를 모니터링하는 것;
- 작업자 위치에 대한 연속적 또는 준연속적 추정을 유지하는 것;
- 작업 환경에서 요구되는 개인보호구(PPE)에 대한 준수 여부를 검증하는 것;
- 이벤트, 위치, 장치 상태 및 구역 규칙을 하나의 감독 화면으로 연계하는 것;
- 원격 시스템 또는 관제 조직을 향한 커뮤니케이션, 알림, escalation 및 추적 흐름을 활성화하는 것.

따라서 본 시스템의 사용 목적은 위험 완화, 이상 상태 식별 확률의 향상, 조직적 대응의 신속성 지원 및 이벤트 추적성의 향상에 있습니다.

본 시스템은 사업주의 예방 의무를 대체하거나 작업자의 유일한 안전 조치가 되도록 의도된 것이 아닙니다.

전반적 기능 아키텍처

착용형 단말기에서는 센서 데이터 수집, 로컬 처리, 이벤트의 예비 분류, 작업자와의 상호작용, 사전 정의된 workflow의 관리 및 작업 맥락 정보의 수집이 이루어집니다. 백엔드에는 구성, 프로필, 임계값 파라미터, 통신 로직, 구역 규칙, PPE 목록, 위치 파악 정책, 알림 기준, 이력 저장 시스템 및 control room과의 연동 채널이 위치합니다. 조직 차원에서는 감독 조직이 이벤트를 수신하고 평가하여 정해진 절차를 활성화합니다.

control room은 웨어러블 장치가 생성한 이벤트를 수신·평가·관리하는 조직적 계층에 그치지 않고, 현장 안전 상태를 오케스트레이션하는 중앙 노드로서 SAS 아키텍처의 능동적이고 구조적인 구성 요소를 이룹니다. 이 모델에서 control room은 경보, 운영 알림 및 조정 명령의 고유한 발신원으로도 설계되며, 이는 진행 중인 상황, 수신자의 프로필, 수신자의 논리적 또는 지리적 위치 및 개별 연결 가용성에 따라 개별 작업자, 팀, 동질 그룹 또는 현장 전체에 선택적으로 전달될 수 있습니다.

이러한 구성을 통해 플랫폼은 현장의 전반적 상황에서 도출된 지시, 경보 상태 및 행동 지침을 거의 실시간으로 배포할 수 있습니다. 여기에는 예를 들어 대피 명령의 발령, 집결 구역으로의 소집, 격리 또는 이격 절차의 활성화, 현장 이벤트 관련 경보의 전파가 포함됩니다. 동일한 운영 모델에서 스마트워치는

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

백엔드가 전송한 명령, 지시 및 운영 메시지(장치가 이를 음성으로 읽어 줄 수도 있음)를 직접 전달하는 단말기의 역할도 수행할 수 있으며, 이를 통해 작업자가 디스플레이를 반드시 능동적으로 읽지 않더라도 규범적 또는 행동 관련 내용을 즉시 활용할 수 있도록 하고, 역동적이거나 소음이 많거나 위험도가 높은 환경에서 커뮤니케이션의 효과를 높입니다.
이러한 구성으로 인해 플랫폼은 작업자가 겪은 이벤트의 보고뿐만 아니라 능동적 보호 조치의 조정된 배포까지 지원하는 데 적합하며, 여기에는 감지된 위험의 성격에 따라 정의된 특정 집단보호장비, 안전 지점, 집결 구역 또는 이격 경로로의 이동을 목적으로 하는 조치도 포함됩니다. 따라서 SAS 생태계의 논리적 중심인 control room은 경보의 단순한 최종 수신자가 아니라, 시스템의 전반적 상태에 따라 운영 경보를 생성·연계·전파할 수 있는, 현장 안전의 동적 관리를 위한 구조적 구성 요소입니다.

고급 아키텍처

SAS 생태계의 control room은 현장 또는 고객의 인프라, 조직 및 연결성 특성에 맞출 수 있도록 다양한 아키텍처 모델로 제공될 수 있습니다. 첫 번째 구성에서 control room은 Safe S.r.l.의 클라우드를 통해 중앙 집중식으로 제공될 수 있으며, 이를 통해 여러 현장 또는 분산된 tenant에 걸쳐서도 장치, 이벤트, 경보 workflow, 구성 및 운영 상호작용을 통합적으로 관리할 수 있습니다.
연속적이거나 안정적인 연결성이 확보되지 않는 환경에서는 동일한 아키텍처를 온프레미스(on premises)로 운영할 수 있으며, 이를 통해 네트워크 격리 제약, 로컬 자율성 요구사항 또는 핵심 기능을 현장 경계 내에 유지하도록 요구하는 인프라 정책이 있는 경우에도 시스템이 작동하도록 합니다. 이 구성에서 Safety control room과 이를 지원하는 백엔드는 로컬에서 운영되며, 외부 원격 서비스와의 상시 연결이 없는 상태에서도 감독, 경보 관리, 이력 저장, 위치 파악 및 운영 조정 기능의 연속성을 유지합니다.
고객이 이미 운영 중인 기존 control room을 보유한 경우, SAS 생태계의 Safety control room은 기존 체계에 애플리케이션 수준으로 통합될 수 있으며, 이로써 별도의 환경을 구축하지 않고 현재 사용 중인 control room의 기능을 확장할 수 있습니다. 이러한 통합은 시스템이 제공하는 API를 통해 이루어질 수 있으며, 이 API는 앞서 설명한 경보, 알림, 운영 상태 및 상호작용의 양방향 관리를 가능하게 하여, SAS 생태계가 생성한 이벤트를 기존 control room으로 전달하는 것과, control room 자체에서 연결된 장치 및 하위 시스템을 대상으로 경보, workflow 및 명령을 활성화하는 것을 모두 가능하게 합니다.
SAS 플랫폼은 완전한 control room으로도, 기존 control room에 통합된 구성 요소로도 운영될 수 있으며, 두 경우 모두 작업 안전에 대한 동일한 양방향 오케스트레이션 로직을 유지합니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

일반 작동 원리

본 시스템은 비침습적 모니터링 로직에 따라 작동합니다. 주요 처리는 백그라운드에서 이루어지며, 작업자와의 직접적 상호작용은 주의가 필요한 상황이 감지된 경우, 이벤트를 확인하거나 취소해야 하는 경우, 커뮤니케이션을 활성화해야 하는 경우 또는 시스템이 특정 절차상의 조치를 요구하는 경우에 이루어집니다.

운영 heartbeat 및 상태 텔레메트리

본 시스템은 장치가 운영 heartbeat를 주기적으로 생성하도록 하며, 이는 감독, 도달 가능성 확인 및 작업자의 운영 현황 갱신을 목적으로 백엔드 또는 control room에 전송되는 "상태 메시지"를 의미합니다. heartbeat는 네트워크상 존재를 알리는 단순한 신호가 아니라, 애플리케이션 프로필에 따라 장치의 배터리 충전 상태, 주요 연결성 파라미터, 착용 상태 및 감독에 유용한 기타 메타데이터를 포함할 수 있는 구성 가능한 정보 컨테이너입니다.
애플리케이션 관점에서 heartbeat는 명시적 경보가 없는 경우에도 플랫폼이 단말기의 상태와 작동 여부에 대한 최신 현황을 유지할 수 있도록 합니다. 이를 통해 control room은 이벤트 부재와 도달 불가 상태, 정상적인 작동 지속과 단말기의 잠재적 성능 저하, 그리고 완전한 작동 상태와 일부 기능이 일시적으로 제한되거나 사용할 수 없는 상태(예: Wi-Fi 연결 부재)를 보다 효과적으로 구별할 수 있습니다.
heartbeat의 주기, 내용 및 상세 수준은 사용 사례, 위험 맥락, 연결성 제약 및 시스템의 에너지 정책에 따라 구성할 수 있습니다. 일반적인 상황에서는 전송을 보다 보수적인 수준으로 유지할 수 있으며, 위험도가 높은 상황이나 이벤트가 발생한 경우에는 원격 감독 능력을 높이기 위해 상태 메시지의 내용 또는 빈도를 조정할 수 있습니다.

운영 heartbeat 관련 보호 조항

정기적인 heartbeat의 존재는 장치의 모든 기능이 완전히 작동함을 절대적으로 보장하지 않으며, 마찬가지로 heartbeat의 일시적 부재가 자동으로 확정적인 고장이나 작업자의 위험 상태를 의미하지는 않습니다. 이러한 메시지의 가용성은 연결성, 에너지 상태, 구성, 장치의 무결성 및 전송 체계의 정상 작동에 따라 달라집니다.
heartbeat는 운영 감독을 지원하는 도구이며, 이상 가능성이 있는 상황에 대한 확인 절차, 조직적 통제 또는 사람에 의한 관리를 대체하지 않습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

무동작 감지

본 시스템은 작업자의 무동작 감지 기능을 제공합니다. 장치는 전체 아키텍처의 특징인 비침습적 모니터링 로직에 따라 이 기능을 백그라운드에서 연속적으로 수행합니다. 이 기능은 착용형 단말기 자체의 움직임만을 분석하므로 작업자의 익명성을 한층 더 보장합니다. 장치가 사전에 정의되고 요청 시 구성 가능한 시간(공장 출하 구성 기준 40초) 동안 움직임이 전혀 없는 상태로 유지되면, 시스템은 이를 잠재적 이상 상태로 해석하여 경보를 활성화합니다.

이벤트 관리는 두 단계로 순차 구성됩니다. 첫 번째 단계에서 경보는 장치에서 로컬로 관리되며, 작업자는 경보 활성화 후 처음 10초 이내에 이를 취소할 수 있습니다. 이 시간 간격을 통해 작업자는 자신이 정상 상태임을 능동적으로 알릴 수 있으며, 이로써 control room으로 불필요한 보고가 전파되는 것을 제한합니다. 이 시간 창 내에 경보가 취소되지 않으면 이벤트는 control room으로 전송됩니다. control room은 이를 접수하여 확인하고, 필요한 경우 정해진 절차를 활성화합니다.

애플리케이션 관점에서 무동작 감지는 작업자가 스스로 도움 요청을 활성화할 수 없을 수도 있는 상황을 플랫폼이 포착할 수 있도록 합니다.

이 기능은 완전히 구성 가능합니다. 무동작 확인 기능은 장치의 전반적 작동을 저해하지 않으면서 초기 구성 단계에서 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. 경보 활성화와 취소 시간 창을 결정하는 시간 파라미터는 사용 사례, 수행 직무 및 작업 맥락에 따라 정의할 수 있습니다. 이를 통해 기능의 민감도를 실제 작업 방식에 맞게 조정하여, 본질적으로 장시간 정지 상태가 수반되는 작업이 부적절한 경보를 발생시키지 않도록 할 수 있습니다.

무동작 감지 관련 보호 조항

무동작 감지는 착용 중인 장치의 움직임 부재에 기반하며, 작업자의 신체 상태를 직접 평가하는 것이 아닙니다. 따라서 무동작 경보의 활성화가 자동으로 작업자의 위험 상태나 급성 신체 이상을 의미하지는 않습니다. 마찬가지로 경보가 없다는 것이 작업자의 안전을 보장하는 것은 아닙니다.

이 기능의 효과는 구성상의 실제 활성화 여부, 설정된 시간 파라미터, 장치의 올바른 착용, 장치의 에너지 상태 및 이벤트를 control room으로 전송하는 데 필요한 연결성의 가용성에 따라 달라집니다.

무동작 감지는 비상 가능성이 있는 상황에 대한 확인 절차, 조직적 통제 또는 사람에 의한 관리를 대체하지 않습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

작업자 인터페이스

H09 장치의 작업자 인터페이스는 작업 환경에서 신속하게 활용할 수 있도록 간결하고 견고하게 설계되었으며, 인지 부하의 감소, 우발적 활성화의 최소화, 그리고 작업자가 스트레스, 긴급 상황 또는 주의력이 제한된 상태에서도 사용할 수 있도록 하는 데 특히 중점을 두었습니다. 실제로 인터페이스의 전반적 설계는 기능적 명확성, 장치 상태의 즉각적 가독성 및 핵심 기능에 대한 신속한 접근을 우선시하며, 복잡하거나 착용형 안전 단말기에 적합하지 않은 탐색 구조를 피합니다.

장치에는 터치스크린, 전면 카메라, 마이크 및 스피커가 탑재되어 있어 직접적인 시각적 상호작용뿐만 아니라 음성 통신 기능과, 해당되는 환경에서는 영상 지원 기능도 사용할 수 있습니다. 이러한 구성 요소와 함께 두 개의 물리 버튼이 있습니다. 첫 번째 버튼은 단말기의 전원을 켜고 끄는 기능에 사용됩니다. 두 번째 버튼은 은색 버튼으로 식별되며, SOS 기능(무음 및 일반)과 개인보호구(PPE) 스캔 활성화 기능에 연결되어 있습니다.

물리 버튼 외에도 터치 인터페이스는 추가 가상 버튼을 구현하여, 장치에 기계적 복잡성을 더하지 않고도 사용 가능한 기능을 확장할 수 있도록 합니다. 물리 버튼과 가상 버튼 전체는 길게 누르기 로직을 통해 의도치 않은 활성화 위험을 줄이도록 구성되어 있습니다. 누르기가 시작되면 활성화 시퀀스의 시작을 알리는 짧은 진동이 발생하고, 이어지는 짧은 진동은 누르기의 유효성, 즉 명령이 실제로 접수되었음을 확인합니다. 이러한 설계 선택은 두 가지 목적을 추구합니다. 한편으로는 충격, 스침 또는 우발적 접촉으로 인한 의도치 않은 동작을 제한하고, 다른 한편으로는 디스플레이에 대한 시각적 주의가 줄어들거나 없는 경우에도 유용한 즉각적인 햅틱 피드백을 작업자에게 제공하는 것입니다.

본 시스템은 작업복 아래에 시계를 착용하고 화면을 보지 않고도 사용해야 하는 사람을 위해 설계되었습니다. 이 기능은 기본적으로 활성화되어 있습니다. 경보 상황이 아닐 때 화면은 검은색이며, 왼쪽 상단에 녹색 원만 표시되는데, 이는 시계가 정상적으로 작동 중임을 확인하는 용도입니다.

주의가 필요한 상황이 발생할 때마다 화면 왼쪽에 다음 아이콘이 표시됩니다.


Wi-Fi 연결 없음, 모바일 네트워크만 사용 가능. 이 아이콘은 장치가 Wi-Fi에 구성 및 연결되어 있었던 경우에만 화면에 표시되며, 그렇지 않은 경우 이 아이콘은 표시되지 않습니다.


연결 없음(Wi-Fi 및 모바일 네트워크 모두).


GPS 수신 약함. 위치 오차 약 50미터로 추정.


GPS 수신 없음.


배터리 부족, 30% 미만.



배터리 부족, 10% 미만.



H09가 올바르게 착용되지 않음.

경보 중에는 화면에 두 개의 큰 버튼이 나타납니다. 위쪽에는 "이상 없음"을 의미하는 녹색 엄지 아이콘이 표시되고, 아래쪽에는 마이크 아이콘이 표시됩니다. "이상 없음" 버튼은 SOS 전송 후 10초 이내에 누르면 호출을 취소할 수 있으며, 경보가 이미 발령된 후에 누르면 상황이 통제되고 있음을 Control Room에 알릴 수 있습니다. 반면 마이크는 주변 녹음을 시작하며 경보가 발령된 후에만 사용할 수 있습니다. 이 녹음은 Control Room이 장치에 연결될 때까지 계속 활성 상태로 유지됩니다. Control Room이 연결되면 녹음은 자동으로 중지되고 동시에 Control Room으로 전송되어 화면에 표시됩니다.
Teams 통화가 활성화되면 인터페이스는 자동으로 조정되어 화면 하단에 시청각 통신 전용 render view를 엽니다. 이 영역은 스크롤을 통해 자동으로 화면에 표시되어, 작업자가 control room 담당자 또는 통신 세션과 연결된 영상 요소를 볼 수 있도록 합니다. Teams 통화가 종료되면 render view는 사라지고 인터페이스는 표준 구성으로 돌아갑니다. 전체적으로 작업자 인터페이스는 사용의 즉시성, 의도치 않은 활성화에 대한 견고성, 핵심 기능에 대한 신속한 접근 및 진행 중인 workflow에 대한 동적 적응을 조화시키도록 설계되었으며, 착용형 안전 단말기로서의 장치 사용에 부합하는 단순한 구조를 유지합니다.

작업자 인터페이스 관련 보호 조항

장치의 인터페이스는 우발적 활성화의 위험을 줄이고 핵심 기능의 신속한 사용을 돕도록 설계되었으나, **의도치 않은 활성화, 유효한 누르기의 실패, 상호작용 오류 또는 특히 가혹한 작업 조건에서의 잘못된 사용 가능성을 절대적으로 제거할 수는 없습니다.** 상호작용의 효과는 장갑 착용, 팔의 자세, 환경 조건, 충격, 진동, 작업자의 주의 상태, 터치스크린의 무결성, 물리 버튼의 작동 여부 및 장치의 전반적 상태와 같은 외부 요인에도 좌우됩니다.
화면에 표시되는 아이콘과 상태 표시기는 시스템이 감지한 운영 조건을 요약하여 나타낸 것이며, 해당 기능의 지속적 가용성에 대한 절대적 보장으로 해석되어서는 안 됩니다.
전면 카메라, 마이크, 스피커 또는 통화 render view가 제공된다고 해서 그 자체로 모든 상황에서 음성·영상 통신의 품질, 연속성 또는 실질적 유용성이 보장되는 것은 아닙니다. 이러한 기능은 연결성, 장치 상태, 환경 조건, 신호 품질, 시스템 구성 및 관련 원격 서비스의 가용성에 따라 달라집니다.
작업자 인터페이스는 안전 환경에서의 신속한 사용을 위해 설계되었으나, 교육, 실습 훈련, 운영 절차 및 비상 프로토콜을 대체하지 않습니다. SOS, abort, 확인, 커뮤니케이션 및 PPE 등록 기능을 올바르게 사용하려면 채택된 사용 사례에 부합하도록 인력이 사전에 교육을 받아야 합니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

고급 운영 페이지

장치의 인터페이스는 적용된 구성에 따라 특정 안전, 감독 또는 행동 지원 요구에 특화된 운영 페이지를 통해 확장될 수 있습니다. 이러한 페이지는 단순한 일반 정보 화면이 아니라 애플리케이션 아키텍처의 기능적 구성 요소이며, 작업자 프로필, 위험 맥락, 시스템 상태 또는 진행 중인 workflow에 따라 활성화될 수 있습니다.

가능한 구성의 예로는 생체 지표를 요약하여 조회하는 페이지, 대피 상황에서 집결 구역이나 안전 지점으로의 안내 내비게이션을 지원하는 페이지, 그리고 구급함, 자동심장충격기, 소방 설비 또는 이와 유사한 운영상 관심 지점 등 현장에 있는 특정 집단보호장비나 기타 비상 관리 지원 요소의 위치 확인 또는 접근을 지원하는 페이지가 있습니다.

이러한 경우 장치는 경보의 생성기나 수신기 역할만 하는 것이 아니라, 진행 중인 상황에 부합하는 요약적이고 실행 가능한 지침을 작업자에게 제공할 수 있는 상황별 행동 지원 단말기의 역할도 수행합니다.

고급 운영 페이지 관련 보호 조항

"고급 운영 페이지"는 상황별 지원 도구이며 교육, 현장에 대한 지식, 안전 표지, 비상 절차 또는 사람에 의한 조정을 대체하지 않습니다. 표시되는 정보의 실질적 유용성은 구성의 정확성, 맥락 데이터의 품질, 위치 정보의 가용성 및 백엔드 정보의 최신성에 따라 달라집니다.

추락·넘어짐 감지

추락·넘어짐 감지 하위 시스템은 실시간 가속도 및 관성 분석에 기반하며, 단일 가속도 피크의 유무로 판단을 축소하지 않는 다단계 로직을 사용합니다. 대신 시스템은 해당 인원의 실제 추락·넘어짐 가능성에 부합하는 전체적인 동적 시퀀스를 분석하여, 이를 급격한 동작, 손목의 일시적 충돌, 기계적 진동, 격렬한 작업 활동, 비외상성 충격, 장치만의 낙하 또는 단말기의 단순한 정지 상태와 구별합니다.

평가의 초기 단계는 타당한 중력 경감(무중력 근접) 상태, 즉 지지 상실에 부합하는 겉보기 가속도의 유의미한 감소를 탐색하는 것입니다. 이 단계는 충분 조건으로 취급되지 않으며, 보다 심층적인 분석을 활성화하는 감시 요소로 취급됩니다. 유의미한 것으로 간주되려면 시간적 일관성을 보여야 하며, 잡음, 무작위 진동 또는 외상적 의미가 없는 움직임으로 더 잘 설명되어서는 안 됩니다.

이어서 시스템은 일관된 충격 단계, 즉 추락·넘어짐 동적 과정의 종료에 부합하는 가속도 변화의 존재를 탐색합니다. 충격 역시 그 자체로 충분한 기준으로 취급되지 않는데, 모든 충격이 실제 추락·넘어짐에

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

해당하는 것은 아니며 모든 추락·넘어짐이 뚜렷한 충격을 발생시키는 것도 아니기 때문입니다. 충격의 역할은 이전 단계와 부합하는 진폭과 시점에 나타날 때 시퀀스의 신뢰성을 강화하는 것입니다.
이 분석에는 후속 관찰 단계가 결합되며, 이는 운동 활동의 감소 또는 상대적 무동작 상태를 평가하기 위한 것입니다. 무동작은 독립적이고 충분한 기준으로 간주되지 않는데, 정지한 장치는 단순히 놓여 있거나, 탈착되었거나, 착용되지 않은 상태일 수 있기 때문입니다. 반면 이후의 활동 감소는 이미 유의미하다고 판단된 동적 과정 이후에 나타날 때 의미를 가지며, 관찰된 이벤트가 해당 인원에게 실제로 영향을 미쳤다는 가설을 강화합니다.
또한 시스템은 단말기의 최종 자세와 방향 변화를 평가하며, 이를 추가적인 일관성 요소로 간주합니다. 이러한 요소는 실제 추락·넘어짐을 단순한 급격한 동작, 단발성 충돌 또는 외상성 이벤트에 부합하지 않는 진동과 구별하는 데 기여할 수 있습니다.
분류 로직에는 히스테리시스 메커니즘, 다중 샘플(multi-sample) 검증, 시간 관찰 창, 실제 이벤트에 부합하지 않는 패턴에 대한 감점, 그리고 부적절한 활성화를 줄이기 위한 견고성 기준도 관여합니다. 특히 장치가 실제로 착용되어 있는지에 대한 확인은 단말기만의 낙하가 사람의 추락·넘어짐으로 해석될 위험을 완화하지만, 이를 완전히 제거하지는 못합니다.
애플리케이션 관점에서 전형적인 사용 사례는 작업자가 갑작스럽게 균형을 잃거나, 경감·충격·이후 움직임 감소의 시퀀스를 발생시킬 만큼 충분히 뚜렷한 동적 양상으로 쓰러지는 경우입니다. 이러한 상황에서 시스템은 로컬 warning을 생성하고, 이벤트를 기록하며, 이를 중앙 시스템으로 전달하고, 취소가 없는 경우 정해진 escalation 절차를 활성화할 수 있습니다.
두 번째 사용 사례는 모호하거나 경계선상에 있는 이벤트로, 감지된 동적 양상이 추락·넘어짐에 부합하는 일부 요소를 보이지만 완전한 일관성은 갖추지 못한 경우입니다. 이러한 상황에서 시스템은 적용된 구성에 따라 신중한 분류를 채택하거나, 작업자에게 상호작용을 요청하거나, 덜 공격적인 workflow를 활성화할 수 있습니다.
세 번째 사용 사례는 손목 착용 장치에서 전형적으로 나타나는 오탐으로, 격렬한 신체 활동, 반복적 충돌 또는 빠른 움직임이 추락·넘어짐과 부분적으로 유사한 패턴을 생성하는 경우입니다. 이러한 경우 다단계 아키텍처, 이벤트 후 검증 및 warning의 중단 가능성이 판단 잡음을 억제하는 주요 수단입니다.
다단계 분석의 정교함, 점진적 검증 메커니즘, 일관성 없는 패턴에 대한 감점 및 최종 위험도 조정이 존재함에도 불구하고, 감지 하위 시스템은 오탐(false positive) 또는 미탐(false negative)의 가능성을 절대적으로 제거할 수 없습니다. 실제 생체역학적 현상의 복잡성, 손목에 위치한 센서, 개인별 움직임의 다양성, 실제 추락·넘어짐의 완전히 결정론적이지 않은 성격, 그리고 저전력 임베디드 장치에서 작동해야 할 필요성으로 인해 판단 오류의 잔여 범위가 존재하는 것은 불가피합니다. 다단계 분석은 모델의 견고성을 높이고 단일 피크나 지나치게 단순한 기준에 대한 의존도를 줄이지만, 시스템을 외상성 이벤트의 무오류

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

분류기로 만들지는 않습니다. 따라서 적용 측면에서 이 모델은 관찰 가능한 신호에 부합하는 추락·넘어짐을 올바르게 포착할 확률을 높이도록 설계된 것이며, 발생 가능한 모든 이벤트를 확실하고 보편적으로 인식하는 것을 보장하도록 설계된 것이 아닙니다.

추락·넘어짐 감지 하위 시스템은 저전력 임베디드 웨어러블 장치에 명시적으로 최적화된 로직을 채택하며, 여기서 감지 정확도, 판단 신속성, 에너지 소비, 메모리 점유 및 연산 지속 가능성 간의 균형은 구현상의 우발적 한계가 아니라 구조적인 설계 선택입니다. 이러한 맥락에서 가속도계 샘플링 주파수는 이론적으로 가능한 최대값까지 높이지 않고, 웨어러블 장치에서의 연속 모니터링에 부합하는 수준으로 유지되며, 이를 통해 운영 지속 시간, 시스템 안정성 및 장기적인 처리 부하의 지속 가능성을 보존합니다.

중간 수준의 샘플링 주파수를 채택하면 상당한 이점이 있습니다. 센서와 CPU의 소비를 줄이고, 센서 콜백에 대한 부담을 제한하며, 내부 데이터 트래픽을 억제하고, 처리 백로그의 위험을 줄이며, 교대 근무 전체 기간에 걸친 연속 모니터링을 보다 지속 가능하게 합니다. 또한 이러한 선택은 장치가 통신, 위치 파악, 경보 workflow 관리, 사용자 상호작용 및 전반적 운영 상태 제어와 같은 다른 기능을 동시에 수행해야 하는 임베디드 아키텍처와의 호환성을 높입니다.

이러한 이점과 함께, 높지 않은 샘플링 주파수에는 명확한 기술적 절충도 수반됩니다. 특히 가장 빠른 과도 현상을 관찰하는 시간 해상도를 낮추고, 매우 짧은 지속 시간의 충격성 이벤트에 대한 세밀한 재구성을 덜 상세하게 만들 수 있으며, 극도로 빠르거나 지속성이 낮은 미세 패턴에 대한 민감도를 낮출 수 있습니다. 이러한 한계를 보완하기 위해 시스템은 단일 샘플에 근거하여 판단하지 않고 시간 창과 다중 샘플(multi-sample) 검증 로직을 채택하며, 이 로직에서 이벤트는 기본적인 스파이크(spike)의 연속이 아니라 전체적인 동적 구조로 해석됩니다.

요약하면, 추락·넘어짐 감지 하위 시스템은 통제된 절충의 로직에 따라 설계되었습니다. 가속도계 주파수는 웨어러블에서의 연속 모니터링을 지속 가능하게 하도록 선택되며, 배칭(batching)과 창 기반 분석은 의미적 견고성을 회복하고 잡음을 줄이며 연산 비용을 억제하기 위해 채택됩니다. 그 결과는 최대의 원시 반응성을 지향하는 모델이 아니라, 손목 착용형 임베디드 장치의 실제 제약에 부합하는 최상의 운영 신뢰성을 지향하는 모델입니다.

추락·넘어짐 감지 관련 보호 조항

추락·넘어짐 감지 하위 시스템은 개인 안전을 지원하는 도구이며 모든 외상성 이벤트의 확실한 인식을 보장하지 않습니다. 느린 추락·넘어짐, 점진적 쓰러짐, 부분적으로 지지된 상태의 미끄러짐, 비전형적 동적 양상을 보이는 이벤트, 손목의 유의미한 잔여 움직임이 있는 이벤트 또는 장치가 올바르게 착용되지 않은 상태에서 발생한 이벤트는 포착되지 않을 수 있습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

본 시스템은 오탐이 없음도, 미탐이 없음도 보장하지 않습니다. 감지는 이벤트의 동적 양상, 장치의 위치, 착용 상태, 작업 조건 및 적용된 구성에 따라 달라집니다.
추락·넘어짐을 감지하지 못하거나 부적절한 경보가 발생하였다는 사실은 그 자체로 확정적 오작동의 자동적 증거가 되지 않으며, 제조자 또는 공급자의 무과실 책임을 보장하는 것도 아닙니다.
추락·넘어짐 감지 하위 시스템은 사람에 의한 감시, 기업의 비상 절차, 위험성 평가, 인력 교육, 예방 조치, 특수 PPE 또는 작업 맥락에서 요구되는 기타 안전 장비를 대체하지 않습니다.

생체 지표 모니터링

본 시스템은 작업 활동 중 잠재적으로 비정상적인 생리적 상태를 감지하기 위한 생체 지표 모니터링 하위 시스템을 통합하고 있습니다. 이 모니터링은 **진단 목적이 아닌 예방 기능**으로 설계되었으며, 착용 장치로 수집할 수 있는 생체 지표를 수집하여 주의 또는 위험을 나타내는 애플리케이션 지표로 변환하는 것에 기반합니다.
생체 지표의 처리는 개별 측정값의 순간값 평가에 국한되지 않습니다. 대신 각 지표는 시간에 따른 시계열로 취급되며, 시스템은 이를 바탕으로 평균, 누적 통계, 변동성 지표, 평소 패턴 대비 편차, 지속성 조건 및 신호 안정성 기준을 산출할 수 있습니다. 이러한 방식을 통해 중요도가 낮은 일시적 변동과 반복적이거나 지속적인 이상을 보다 효과적으로 구별할 수 있습니다.
따라서 시스템은 다양한 적용 상황을 식별할 수 있습니다.

- 작업자의 특정 지표가 주의 조건을 안정적으로 초과하거나 본인의 과거 프로필에 비해 유의미하게 비정상적인 경우입니다. 시스템은 “warning”을 생성할 수 있으며, 이는 구성된 workflow에 따라 처리됩니다.
- 이상이 절대값 자체보다는 개인 평균 대비 유의미한 편차에서 비롯되는 경우입니다. 이러한 상황에서 모니터링 기능은 동일한 작업자에게 고정적으로 배정된 장치에서 특히 유용한데, 개인 이력이 절대값으로는 반드시 극단적이지 않지만 해당 인원의 평소 생리적 패턴에 비해 유의미한 변화에 대한 민감도를 높여 주기 때문입니다.
- 여러 지표가 동시에 중간 정도이지만 일관된 편차를 보이는 경우입니다. 이때 시스템은 여러 모듈의 기여도를 종합적인 위험 평가로 통합하여, 전체 상황을 보다 체계적으로, 그리고 단일 측정값에 덜 의존하는 방식으로 다룰 수 있습니다.

또한 생체 지표 모니터링은 손목 착용 여부 확인과 상호작용합니다. 실제로 이러한 값의 수집은 장치가 착용되어 있을 개연성이 높고 신체와의 접촉이 충분히 신뢰할 수 있는 경우에만 기술적 의미를 가집니다. 이러한 조건이 충족되지 않으면 데이터의 정보 가치가 크게 낮아질 수 있습니다.

생체 지표 모니터링 관련 보호 조항

생체 지표 모니터링은 작업 안전 지원을 목적으로 하며 진단, 치료 또는 임상 목적을 갖지 않습니다. 본 시스템은 의료기기가 아니며, 의료 소견서를 생성하지 않으며, 의학적 평가를 대체하지 않으며, 병적 상태를 확인, 배제 또는 치료하기 위한 유일한 도구로 사용될 수 없습니다.

손목에서의 측정은 피부와의 최적이 아닌 접촉, 팔의 움직임, 장치의 부적절한 조임, 말초 관류, 발한, 주변 온도, 조명 또는 신호 조건, 센서 상태, 장치 탈착 또는 잘못된 사용 등 다양한 요인의 영향을 받을 수 있습니다.

경보의 존재가 급성 신체 이상이나 질환의 확인을 의미하지 않으며, 경보의 부재가 중요한 임상적 상태의 배제를 의미하지 않습니다. 임상적 평가의 책임은 해당 권한을 가진 보건 의료 전문가에게 있습니다.

손목 착용 여부 확인

손목 착용 여부 확인은 SAS 아키텍처 전반에 걸친 기능으로, 생체 지표, 추락·넘어짐 및 일부 경보 workflow의 관리를 포함한 여러 하위 시스템의 해석 품질에 영향을 미칩니다. 그 목적은 장치가 착용되어 있을 개연성이 높은 상태와, 장치가 놓여 있거나 탈착되었거나 사용 목적에 부합하지 않는 방식으로 사용되고 있을 수 있는 상태를 구별하는 것입니다.

애플리케이션 관점에서 이 기능은 다음 세 가지 상황에서 특히 중요합니다.

1. 실제로 착용되지 않은 상태에서 수집된 생체 지표가 유의미한 정보로 해석되는 것을 방지합니다.
2. 단말기만의 낙하가 작업자의 추락·넘어짐으로 오인될 위험을 줄입니다.
3. 일부 상태 이벤트 또는 비활동 이벤트를 보다 신뢰성 있게 판정하는 데 기여합니다.

이 확인은 장치가 실제로 손목에 있다는 사실에 대한 절대적인 물리적 감지와 동일하지 않습니다. 이는 사용 가능한 신호에 기반한 소프트웨어 분류의 결과이므로, 시스템의 전반적 견고성을 향상시키지만 완전한 확실성의 가치를 가질 수는 없습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

손목 착용 여부 확인 관련 보호 조항

장치의 착용 또는 미착용 분류는 애플리케이션상의 추정이며 단말기의 물리적 상태에 대한 절대적 증거가 아닙니다. 따라서 실제 상황과 완전히 일치하지 않는 분류가 발생할 수 있습니다.
이 기능의 유용성은 해석 오류와 부적절한 활성화를 **줄이는 것**이며, **이를 절대적으로 제거하는 것이 아닙니다.**

warning, 경보, 지연, escalation 및 중단 가능성 workflow

SAS 시스템은 체계적이고 단계적이며 이벤트 유형별로 차별화할 수 있는 이벤트 관리 workflow를 채택합니다. 이 파이프라인은 알림을 발생시키는 것으로 끝나지 않으며, 이벤트 수집, 분류, 적격성 확인, 필요 시 지연, 로컬 신호, 기록, 원격 알림, 작업자에 의한 취소 가능성 및 관제 조직으로의 escalation 가능성을 포함합니다.
시스템의 특정 기능이 유의미한 이벤트를 생성하면, 장치는 먼저 디스플레이 알림, 소리, 음성 또는 진동을 통해 로컬 warning을 생성하여 작업자에게 직접 알리고 1차 대응을 할 수 있도록 할 수 있습니다. 이와 동시에 이벤트는 감사(audit), 로그 및 추적성을 목적으로 이미 기록되어 원격 시스템으로 전송될 수 있습니다.
구성에 따라 이벤트에는 애플리케이션 지연이 적용될 수 있습니다. 지연은 명확한 기술적·조직적 기능을 수행합니다. 즉, 오탐 이벤트를 취소할 수 있는 유효한 시간 간격을 제공하고, 1차 로컬 확인을 가능하게 하며, 아직 확인되지 않은 이벤트가 무분별하게 전달되는 것을 줄입니다.
지연은 이벤트의 손실을 의미하는 것이 아니라, workflow 내에서 이벤트를 일시적이고 조건부로 보류하는 것을 의미합니다.
정해진 시간(10초) 내에 이벤트가 취소되지 않으면 시스템은 구성된 원격 대상에게 escalation을 진행할 수 있습니다. escalation은 경보 유형, 우선순위 등급, 작업자 프로필, 구역 맥락 또는 기타 애플리케이션 기준에 따라 차별화된 정책을 따를 수 있습니다.
또한 시스템은 중복 제거 및 cooldown 메커니즘을 통합하여, 근접한 시간 창 내에서 동종 이벤트가 과도하게 반복되는 것을 방지합니다. 이 기능은 동일한 이상이 연속적으로 여러 트리거를 생성하는 경우에 필수적인데, 백엔드, 작업자 및 control room의 정보 과부하를 방지하기 때문입니다.
전형적인 사용 사례는 로컬 warning과 취소 시간 창을 갖춘 추락·넘어짐 경보입니다. 작업자가 의식이 있고 이벤트가 오탐인 경우, 작업자는 workflow를 중단할 수 있습니다. 작업자가 조치를 취하지 않으면 시스템은 escalation을 계속 진행합니다. 두 번째 사용 사례는 외상성 동적 양상은 없지만 알림과 원격

확인이 필요할 수 있는 이벤트에 관한 것입니다. 세 번째 사용 사례는 절차 또는 준수 관련 경보로, 즉각적인 비상 대응보다는 조직적 접수와 처리에 더 중점을 둔 다른 흐름을 따를 수 있습니다.
작업자의 취소 조치는 이후의 escalation을 중지하지만, 이미 기록된 이벤트의 이력을 반드시 삭제하지는 않습니다. 실제로 취소된 이벤트의 추적성은 시스템 감사(audit) 기능의 필수적인 부분입니다.

경보 workflow 관련 보호 조항

warning 또는 경보의 생성은 애플리케이션상의 분류이며 이벤트에 대한 절대적 인증이 아닙니다. escalation workflow가 존재한다는 것이 대응이 항상 원하는 시간 내에 활성화, 수신 또는 완료된다는 보장을 의미하지는 않습니다.
지연, 중단 가능성, 중복 제거 및 cooldown은 신속성, 오탐 관리 가능성 및 운영 흐름의 지속 가능성 간의 균형을 위한 도구입니다. 이러한 선택은 **부적절한 경보의 위험도, 활성화 누락의 위험도 제거하지 않습니다.** workflow의 효과는 장치의 정상 작동, 연결성의 가용성, 구성의 정확성, 원격 서비스의 가용성 및 관제 조직의 조직적 역량에 따라 달라집니다.

자발적 SOS 기능

SAS 시스템은 추락·넘어짐의 자동 감지, 생체 지표 이상 또는 모니터링 하위 시스템이 생성한 기타 이벤트가 없는 경우에도 작업자가 명시적으로 지원을 요청할 수 있도록 하는 자발적 SOS 기능을 통합하고 있습니다. 따라서 SOS 기능은 작업자가 경보를 직접 활성화하는 채널이며, 센서가 기술적으로 감지하기 전에 작업자가 주관적으로 위험을 인지하는 상황을 관리할 수 있게 하므로 안전 아키텍처의 필수 구성 요소입니다.
이 기능은 위험 맥락, 수행 활동의 성격 및 요구되는 조직적 대응 유형에 맞출 수 있도록 다양한 운영 모드로 구성할 수 있습니다.

음성 SOS

음성 SOS 모드는 작업자가 공개적으로 도움 요청을 활성화할 수 있고 장치가 활성화되었음을 로컬에서 명확히 나타내는 것이 바람직한 모든 경우를 위해 설계되었습니다. 이 상황에서 단말기는 음성, 소리, 햅틱 또는 시각적 확인과 같은 명시적 피드백을 제공하여, 요청이 접수되었고 관련 workflow가 시작되었음을 작업자에게 알릴 수 있습니다.
전형적인 사용 사례는 작업자가 급성 신체 이상, 부상, 길 잃음, 고립, 긴급 지원의 필요 또는 경보를 공개적으로 표시하더라도 위험이 가중되지 않는 기타 위급 상황으로 곤경에 처한 경우입니다. 이러한

상황에서 활성화에 대한 로컬 확인은 해당 인원이 지원 절차가 시작되었음을 즉시 인지할 수 있게 하므로 운영상 유용한 요소입니다.

무음 SOS

무음 SOS 모드는 경보의 활성화가 외부에 드러나서는 안 되거나 제3자가 인지할 수 있는 신호를 발생시켜서는 안 되는 상황을 위해 설계되었습니다. 이 구성은 폭행, 위협, 강요, 폭력, 탈취 시도, 적대적 환경, 또는 보다 일반적으로 경보를 명시적으로 표시하면 작업자에 대한 위험이 증가할 수 있는 모든 경우에 특히 중요합니다.
이 모드에서 시스템은 식별 가능한 로컬 피드백을 생성하지 않거나, 그러한 피드백을 외부 환경에서 인지할 수 없는 형태로 제한하면서 도움 요청을 접수할 수 있습니다. 이벤트는 구성된 workflow에 따라 전달되며, 활성화의 은밀성을 가능한 한 유지하면서 가해자나 적대적 환경이 즉시 알아차리지 못한 상태로 control room 또는 관제 조직이 신고를 수신할 수 있도록 합니다.
애플리케이션 관점에서 무음 SOS는 경보가 드러나지 않는 것이 필수적인 보호 요건인 환경을 위해 설계되었으므로, 개인 안전 측면에서 독자적인 기능을 구성합니다.

SOS 취소 지연

SOS 기능은 취소 지연을 두거나 두지 않도록 구성할 수 있습니다. 첫 번째 모드에서 시스템은 짧은 abort 시간 창을 둘 수 있으며, 이는 의도치 않은 활성화나 조작 오류가 있는 경우 작업자가 활성화를 중단할 수 있도록 하는 데 유용합니다. 이 구성은 기능의 가용성을 포기하지 않으면서 우발적 활성화의 위험을 억제해야 하는 환경에서 특히 유용합니다.
두 번째 모드에서는 SOS를 abort 지연 없이 구성하여 이벤트를 백엔드 또는 control room으로 즉시 전달하도록 할 수 있습니다. 이 설정은 활성화의 신속성이 절대적 우선순위를 갖는 경우, 또는 위험 맥락상 확인이나 취소 시간 창으로 인한 어떠한 지연도 부적절한 경우에 특히 적합합니다.
따라서 중단 가능한 SOS와 즉시 SOS 사이의 선택은 사용 사례, 위험 프로필, 직무 및 채택된 조직 정책에 따라 달라집니다.

음성 및 영상 녹화 활성화

또한 SOS 기능은 프로젝트 구성에 따라 음성 및 영상 녹화 메커니즘의 무음 활성화와 연계될 수 있습니다. 이를 통해 비상 이벤트에 경보 신호뿐만 아니라 상황의 이해, 이벤트의 재구성, 진행 중인 위험의 판정 및 관제 조직의 운영 의사결정 지원에 유용한 정보 요소를 함께 수집하여 연계할 수 있습니다.

애플리케이션 관점에서 음성 녹음은 주변 소음, 대화, 폭행의 징후, 도움 요청 또는 장치의 상태 데이터만으로는 즉시 파악할 수 없는 기타 맥락 요소를 수집하는 데 유용할 수 있습니다. 영상 녹화는 시각적 맥락을 한 단계 더 추가할 수 있으며, 이는 폭행, 침입, 위협 또는 복잡한 운영 이벤트의 경우에 특히 중요합니다.

SOS 기능 관련 보호 조항

SOS 기능은 경보를 자발적으로 활성화하는 도구이며, 그 자체로 모든 상황에서 이벤트의 확실한 수신, 즉각적인 접수 또는 실제 처리를 보장하지 않습니다. 이 기능의 효과는 장치의 가용성, 연결성, workflow 구성, 원격 시스템의 도달 가능성 및 이벤트를 수신하고 처리할 수 있는 조직의 존재에 따라 달라집니다. 음성 또는 영상 녹화가 활성화되더라도 이벤트의 완전한 수집이나 수집된 자료의 절대적 활용 가능성이 보장되지는 않습니다. 녹화의 품질과 실질적 유용성은 주변 환경, 장치의 위치, 음성·영상 채널의 가용성, 조명 조건, 주변 소음 및 시스템의 운영 연속성에 따라 달라집니다.
SOS 기능은 가장 고급 모드에서도 비상 절차, 개인 보호 조치, 안전 장비, 구조 조직 또는 폭행 및 비상 상황 관리를 위한 기업 프로토콜을 대체하지 않습니다.

멀티채널 커뮤니케이션

본 시스템은 통화, 비동기 알림, 상태 메시지 및 해당되는 경우 fallback을 포함할 수 있는 멀티채널 커뮤니케이션 기능을 지원합니다. 커뮤니케이션은 부수적 기능이 아니라 안전 운영 모델의 기본 구성 요소로 취급되는데, 이는 로컬 감지를 원격 인원이 관리할 수 있는 이벤트로 전환할 수 있게 하기 때문입니다.
자발적 SOS의 경우 작업자는 도움 요청을 직접 활성화할 수 있습니다. 전형적인 사용 사례는 추락·넘어짐의 자동 감지나 생체 지표 편차가 없더라도 위험, 곤란 또는 위급 상황을 인지하여 지원을 요청하는 작업자의 경우입니다. 이 상황에서 시스템은 의식적인 비상 활성화를 위한 단말기 역할을 수행합니다. 다른 사용 사례에서 커뮤니케이션은 시스템이 이미 분류한 자동 경보의 후속 단계입니다. 이때 장치는 주 사용 채널과, 필요한 경우 보조 채널 또는 fallback 채널을 사용하여 control room 또는 기타 구성된 대상에 대한 연락 및 알림 전략에 참여할 수 있습니다.
장치, 백엔드 및 control room 간의 커뮤니케이션은 반드시 획일적일 필요는 없으며, 데이터의 성격, 요구되는 갱신 빈도, 이벤트의 우선순위 등급, 연결 지속의 필요성 및 단말기에 예상되는 에너지 영향에 따라 사용 채널과 프로토콜을 차별화하는 적응형 정책에 따라 관리될 수 있습니다. 이러한 방식에서 시스템은 heartbeat, 텔레메트리, 경보, 위치 갱신, 연락 요청, 비동기 메시지 또는 대화형 통신 세션의

전송에 서로 다른 전략을 채택하여, 신속성, 신뢰성, 운영 연속성 및 에너지 지속 가능성 간의 절충을 최적화할 수 있습니다.
이 아키텍처는 모든 정보 유형에 단일 전송 방식을 무분별하게 사용하는 것을 피하고, 대신 시스템의 안전 기능과 배터리 구동 웨어러블 장치 고유의 한계에 부합하는 애플리케이션 트래픽의 상황별 관리를 우선시합니다.

통신 보안

H09 장치와 플랫폼 간의 통신은 TLS 암호화와 상호 인증(mTLS)으로 보호됩니다. 각 장치는 전용 PKI 인프라가 발급하고 자동 갱신되는 고유한 X.509 디지털 인증서를 보유합니다. 장치가 사용하는 통신 채널은 MQTT와 HTTPS 모두 암호화됩니다. Control Room 사용자의 웹 플랫폼 접근은 HTTPS 연결과 2단계 인증(TOTP)으로 보호됩니다.

적응형 커뮤니케이션 관련 보호 조항

적응형 커뮤니케이션 로직의 채택은 시스템의 전반적 효율성을 향상시키지만, 모든 운영 또는 인프라 조건에서 연속성, 지연 없음 또는 모든 메시지의 확실한 전달을 절대적으로 보장하지 않습니다.

Control Room과 작업자 간의 적응형 커뮤니케이션

구성에서 정한 경우, 시스템은 작업자가 장치에서 사전에 수동으로 수락하지 않아도 control room이 통신 채널을 개설하는 것을 지원할 수 있습니다. 이 모드는 작업자가 단말기와 적시에 상호작용할 수 없는 상황이거나, 연결을 신속하게 수립하는 것이 우선적인 운영 요건인 환경에서 특히 중요합니다.
이러한 틀에서 다양한 유형의 커뮤니케이션은 서로 다른 로직을 따를 수 있습니다. Teams 또는 이에 상응하는 채널 기반의 통신 세션은 지원 및 감독 workflow의 필수 부분으로서 control room이 관리할 수 있으며, 그 밖의 전통적인 음성 통신은 적용된 구성, 사용 사례 및 관련 서비스의 가용성에 따라 다른 관리 방식을 따를 수 있습니다.

보호 조항

통신 채널을 원격으로 개설할 수 있다고 해서 그 자체로 모든 상황에서 대화의 완전한 명료성, 음성 또는 영상의 지속적 가용성 또는 작업자의 실제 상호작용 가능성이 보장되는 것은 아닙니다. 세션의 품질은 연결성, 장치 상태, 환경 조건, 소음, 구성 및 관련 원격 서비스의 가용성에 따라 달라집니다.

복수 채널의 채택은 애플리케이션 복원력을 위한 것입니다. 그 목적은 단일 장애 지점으로 인해 이벤트 접수가 불가능해질 확률을 줄이는 것입니다. 복수의 통신 채널이 존재한다고 해서 모든 상황에서 절대적 전달, 지속적 가용성 또는 확실한 연결 수립이 보장되는 것은 아닙니다. 커뮤니케이션은 무선 커버리지, 네트워크 상태, 제3자 서비스, 구성, 백엔드의 무결성, 장치 상태 및 수신자의 가용성에 따라 달라집니다. SOS 또는 기타 비상 채널의 활성화는 구조 조직 체계를 대체하지 않으며, 요청이 예상 시간 내에 수신, 이해 또는 처리되었음을 보장하지 않습니다.

경보의 다중 사용자 배타적 관리 및 접수 체계

본 시스템은 경보의 다중 사용자 배타적 관리 로직을 채택하며, 이는 각 이벤트가 특정 시점에 control room의 단 한 명의 운영자에 의해서만 접수·처리되도록 하여 중복, 동시 개입, 업무 중복 또는 운영 책임의 모호성을 방지하기 위한 것입니다. 이 모델에서 경보가 신규 신고 상태에서 운영 접수 상태로 전환되면 다른 운영자의 활성 목록에서 더 이상 표시되지 않으며, 따라서 해당 경보의 처리를 시작한 사람에게 배타적으로 연결됩니다.

이 아키텍처는 대응 단계 동안 이벤트에 대한 운영 책임의 명확한 추적성을 유지할 수 있게 하며, 여러 운영자가 동일한 경보에 대해 동시에 서로 맞지 않거나, 중복되거나, 상호 간섭하는 조치를 취할 위험을 줄입니다.

경보를 접수한 운영자가 workflow의 정해진 종료까지 처리하지 않고 처리를 중단하는 경우, 이벤트는 해제되어 다시 사용 가능한 상태로 되돌려질 수 있으며, 이에 따라 control room의 다른 운영자에게 다시 표시되고 다시 배정할 수 있게 됩니다. 이러한 방식에서 시스템은 접수의 배타성과 해제 및 재배정 가능성을 결합하여, 처리 포기, 처리 불가, 책임 이전 또는 업무 부하 재분배 필요 시에도 운영 질서와 조직 복원력을 모두 유지합니다.

또한 시스템은 “NEW” 상태로 남아 있는 경보가 사용 사례에 필요한 신속성을 보장하도록 구성된 사전 정의 최대 시간 내에 접수되지 않을 경우, control room 내부에서 담당 관리자 또는 책임자에게 자동으로 escalation이 개시되도록 할 수 있습니다. 이 구성에서 예상 시간 창 내에 이벤트가 접수되지 않은 상황은 1차 관제의 운영 수준에만 머무르지 않고, 서비스 프로토콜이나 이벤트의 중대성에 부합하지 않는 지연의 위험을 줄이기 위한 추가적인 조직적 주의 단계를 활성화합니다.

control room은 경보 접수 및 관련 절차 관리에서 합리적으로 달성 가능한 최대한의 신속성을 지원하도록 규모가 산정된 운영 체계로 조직됩니다. 관제 조직의 구조, 운영자 수, escalation 단계 및 책임 분배는 서비스 대상 현장 수, 위험 수준, 장치 수 및 고객의 운영 프로토콜에 따라 정의될 수 있습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

경보와 관련된 대응 workflow는 플랫폼 전체에서 반드시 획일적일 필요는 없으며, tenant별, 현장별 또는 애플리케이션 아키텍처에서 정한 기타 조직 단위별로 차별화될 수 있습니다. 이러한 차별화를 통해 대피 절차, escalation 규칙, 우선순위 기준, 알림 수신자, 이벤트의 해제 또는 재배정 방식, 그리고 보다 일반적으로 control room의 운영 동작을 서비스 대상 환경의 특수성에 맞게 고객의 프로토콜에 충실하게 조정할 수 있습니다.
이러한 틀에서 시스템은 단일한 추상적 대응 모델을 강제하지 않으며, 경보의 생명 주기를 기업 절차, 비상 계획, 현장 로직 및 이벤트의 접수와 처리를 실제로 규율하는 조직 규칙에 맞게 조정할 수 있도록 합니다.

경보의 다중 사용자 배타적 관리 관련 보호 조항

경보의 다중 사용자 배타적 관리는 운영 질서, 책임의 추적성 및 운영자 간 간섭 감소를 향상시키지만, 그 자체로 지연, 부적절한 해제, 최적이 아닌 재배정 또는 이벤트 처리의 단절이 절대적으로 없음을 보장하지 않습니다. 이 메커니즘의 효과는 workflow의 올바른 구성, 관제 인력의 가용성, 백엔드 시스템의 연속성 및 control room 운영 조직의 품질에 따라 달라집니다.
구성된 최대 시간 내에 접수되지 않은 경보의 내부 escalation은 신속성 부족의 위험을 줄이기 위한 조직적 보호 조치이지만, 그 자체로 모든 상황에서 모든 이벤트가 지연 없이 접수되거나 처리됨을 보장하지 않습니다. 그 효과는 관제 조직의 적절한 규모 산정, 관련 책임자의 가용성, 시간 임계값의 구성 및 플랫폼의 연속성에 따라 달라집니다.
tenant별, 현장별 또는 고객 프로토콜별 workflow의 차별화는 실제 비상 및 조정 절차에 대한 플랫폼의 부합도를 높이지만, 규칙의 설계, 구성, 검증 및 유지 관리를 위한 적절한 단계가 필요합니다. 불완전하거나, 일관성이 없거나, 최신 상태가 아닌 구성은 경보 생명 주기의 올바른 실행과 시스템 동작 및 고객 절차 간의 일관성에 영향을 미칠 수 있습니다.
본 시스템은 경보의 운영 관리에 대한 체계적 지원을 제공하지만, 사람에 의한 관제, control room 운영자 교육, 서비스의 적절한 규모 산정, 고객의 대응 프로토콜 또는 비상 관리와 관련된 조직적 책임을 대체하지 않습니다.

QR code 또는 선택을 통한 비Bluetooth PPE 관리

본 시스템은 QR code 스캔 또는 해당되는 경우 장치 인터페이스의 목록에서 선택하는 방식을 통한 비Bluetooth PPE의 등록도 지원합니다. 이 기능을 통해 조직의 결정에 따라 교대 근무 시작 시 또는 특정 활동 전에 수동으로 등록해야 하는 보호구까지 절차적 통제를 확장할 수 있습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

가장 단순한 사용 사례에서 작업자는 해당 QR code를 스캔하여 요구되는 PPE를 등록합니다. 다른 사용 사례에서 작업자는 장치의 목록에서 해당 PPE 또는 절차 키트를 선택합니다. 두 경우 모두 시스템은 등록이 이루어졌음을 애플리케이션상의 준수 요소로 저장합니다.

이 기능의 중요한 특징은 비Bluetooth PPE의 미착용 확인이 반드시 교대 근무 시작 시점과 일치하지는 않는다는 점입니다. 실제로 시스템은 올바른 등록을 위한 초기 시간 창을 둘 수 있으며, 이를 통해 입장 절차가 아직 진행 중인 동안 즉시 등록되지 않았다는 이유로 조기 경보가 발생하는 것을 방지합니다.

전형적인 사용 사례는 작업자가 활동을 시작하기 전에 보호구를 신고하거나 등록해야 하는 경우입니다. 시스템이 구성된 조건과 시간 내에 요구되는 PPE의 등록을 감지하지 못하면, 중앙에서 정의된 로직에 따라 단발성 또는 반복적인 미준수 경보를 생성할 수 있습니다.

따라서 이 기능은 본질적으로 절차적 의미를 가집니다. 즉, 활동 또는 구역 진입 규칙의 준수를 강화하고, 요구되는 단계가 수행되었다는 애플리케이션상의 증거를 플랫폼에 제공하는 것을 목표로 합니다.

비Bluetooth PPE의 의무 지급 항목은 여러 수준에서 구성할 수 있으며, tenant, 개별 운영 현장, 배정된 직무, 개별 작업자의 프로필 및 보다 일반적으로 특정 사용 사례에 적용되는 조직 규칙에 따라 정의될 수 있습니다. 고급 설계 로직에서는 이 구성을 백엔드 수준에서 작업 허가, 운영 승인, 구역 또는 활동 접근 절차 및 기타 조직적 제약을 관리하는 레거시 시스템 또는 기존 애플리케이션과 통합하여, PPE 통제를 현장의 전반적 승인 체계와 일관되게 할 수도 있습니다.

PPE QR code의 선택 또는 스캔이 시스템의 모든 애플리케이션 구성에서 반드시 의무 단계로 규정되는 것은 아닙니다. 실제로 채택된 조직 모델, 프로젝트 통합 수준 및 현장에 정의된 규칙에 따라 이 절차는 의무, 선택 또는 전혀 요구되지 않는 것으로 설정될 수 있습니다.

QR 또는 선택을 통한 비Bluetooth PPE 관련 보호 조항

QR code 또는 선택을 통한 등록은 시스템 내 등록에 대한 애플리케이션상의 증거이며, **PPE의 실제 물리적 보유, 올바른 착용, 기술적 적합성 또는 교대 근무 전체 기간에 걸친 지속적 유지에 대한 절대적 증거가 아닙니다**.

작업자 측위 및 위치 파악

측위 기능은 단일 소스에 기반하지 않고, 경보 발생 시에만 활성화되어 다양한 환경에서 작업자 위치를 가능한 한 견고하게 추정하도록 설계된 다중 센서 정책에 기반하며, 정확도, 데이터 연속성 및 웨어러블 장치의 에너지 지속 가능성 간의 절충에 특히 주의를 기울입니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

위치 파악은 GNSS(Global Navigation Satellite System), 보조 위치 서비스, 융합 위치 제공자, IMU(Inertial Measurement Unit), 관성 추측 항법(dead-reckoning), WiFi fingerprinting, Bluetooth fingerprinting 및 해당되는 경우 RTLS(Real-Time Location System) 또는 기타 맥락 소스 등 여러 가용 기술의 정보를 통합합니다. 최종 추정치는 이러한 기여 요소를 하나의 융합 체계로 결합하여 도출되며, 이를 통해 단일 소스에 대한 의존을 제한하고 데이터의 복원력을 향상시킵니다.

하위 시스템의 기본 원칙은 기회적 수집 전략의 채택입니다. 시스템은 항상 위치 수신기를 최대한으로 활성화하지 않고, 먼저 캐시에 최근의 충분히 신뢰할 수 있는 측위값(fix)이 이미 있는지 평가합니다. 캐시가 더 이상 적절하지 않다고 판단되는 경우에는 새로운 능동 수집을 진행합니다.

능동 수집은 모든 조건에서 동일하지 않습니다. 실제로 전략은 맥락에 맞게 조정될 수 있으며, 장치의 운영 상태, 가용 신호의 품질, 경보 상태 여부, 상황의 실내 또는 실외 개연성 및 요구되는 정확도 수준에 따라 서로 다른 방식을 우선시합니다. 이를 통해 시스템은 정밀도와 에너지 지속 가능성 간의 최적 균형을 추구합니다.

또 하나의 필수 요소는 측위값의 일관성 검증입니다. 후보 위치는 단지 사용 가능하다는 이유만으로 자동으로 채택되지 않으며, 이전 위치, 보고된 정확도, 측정값의 경과 시간 및 한 측위값에서 다음 측위값으로의 이동이 함축하는 움직임의 타당성과 비교될 수 있습니다. 이를 통해 해당 인원의 실제 움직임에 부합하지 않는 위치 점프를 완화하고, 제공자의 산발적 오류나 저하된 무선 조건의 영향을 줄일 수 있습니다.

이 아키텍처는 다양한 사용 사례를 가능하게 합니다. 개방된 실외 환경에서는 시스템이 위성 소스나 융합 위치 제공자에 보다 신뢰성 있게 의존하여 비교적 직접적인 추정치를 얻을 수 있습니다. 실내 환경이나 차폐된 구역에서는 위치 파악이 관성 정보, 무선 핑거프린트 또는 구역 규칙에 더 많이 의존할 수 있습니다. 경보 상태에서는 시스템이 갱신 빈도를 높여 관제 조직에 대한 운영 궤적의 유용성을 높일 수 있습니다. 반면 일반 사용 조건에서는 장치의 지속 시간과 전반적 연속성을 유지하기 위해 보다 보수적인 정책을 채택할 수 있습니다.

측위 관리는 일반적으로 운영 현장의 특성과 실제로 가용한 인프라에 맞게 구성되는 프로젝트 기반 접근 방식으로 다루어집니다. 이 방식에서 위치 파악 하위 시스템은 존재하고 적절히 구성된 경우 WiFi 네트워크, 무선 fingerprinting 지도, 구역 로직, 현장의 위상학적 참조 정보 및 특히 실내 또는 혼합 환경에서 위치 추정의 견고성을 향상시키기에 적합한 기타 맥락 소스와 통합될 수 있습니다.

따라서 위치 파악 정책은 반드시 단일한 것이 아니며, 사용 사례, 요구되는 정확도 수준, 장치의 에너지 제약, 현장 인프라의 가용성 및 애플리케이션 맥락에서 필요하다고 판단되는 추적 연속성의 정도에 따라 정의됩니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

기본 구성에서 시스템은 Google Play Services가 제공하는 융합 위치 서비스만을 사용하며, 위치 요청을 적응형으로 관리합니다. 이 구성에서 요구되는 정확도 수준, 갱신 빈도 및 탐색 강도는 장치의 운영 상태와 감지된 맥락에 따라 동적으로 조정되며, 예를 들어 일반 조건과 경보 상황, 실내 상황과 실외 상황, 일반 모니터링 단계와 원격 시스템에 대한 보다 높은 정보 반응성이 요구되는 단계를 구별합니다.
따라서 이 기본 구성에서도 위치 파악은 정확도, 데이터 연속성 및 에너지 지속 가능성 간의 균형 기준에 따라 관리되며, 경직된 획일적 접근 방식을 피하고 대신 시스템의 안전 기능과 착용형 단말기의 운영상 한계에 부합하는 적응형 전략을 우선시합니다.

측위 관련 보호 조항

시스템이 제공하는 측위는 다중 센서 융합과 소프트웨어 검증 기준을 통해 얻은 기술적 추정치입니다. 이는 모든 순간에 대한 작업자 실제 위치의 절대적이고 연속적이며 무오류인 측정이 아닙니다.
추정의 품질은 실내 또는 실외 맥락, 위성 커버리지, 인공 구조물이나 다중 경로(multipath)로 인한 간섭, 무선 신호 품질, 보조 소스의 가용성, 움직임의 동적 특성, 장치의 에너지 상태, 구성 및 환경 조건에 따라 달라집니다.
본 시스템은 연속적인 위치 파악, 모든 환경에서의 균일한 정밀도, 지연 없음, 드리프트 없음 또는 모든 위치 소스의 상시 가용성을 보장하지 않습니다. **위치 데이터는 운영 보조 수단으로 해석되어야 하며 절대적 확실성으로 해석되어서는 안 됩니다.**

구조팀을 위한 위치 안내 지원 및 목표 도달 지원

고급 프로젝트 구성에서는 위치 파악 하위 시스템을 대응, 확인 또는 구조 임무를 맡은 인원이 운영 목표에 도달하는 것을 지원하는 데 사용할 수 있습니다.
이 기능은 복잡하거나, 넓거나, 실내이거나, 시야가 제한된 환경에서 특히 중요하며, 이러한 환경에서는 추상적 위치 정보만으로는 충분하지 않고 도달을 위한 운영 조정을 지원할 필요가 있습니다.

목표 위치 안내 지원 관련 보호 조항

고급 위치 안내 지원 구성에서도 시스템은 운영 지원을 제공하는 것이며, 도달해야 할 인원 또는 지점에 신속하고 정확하며 오류 없이 도달하는 것을 절대적으로 보장하지 않습니다. 그 효과는 현장 인프라의 품질, 위치 소스의 가용성, 매핑의 일관성 및 실제 환경 조건에 따라 달라집니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

시스템의 구성 가능성 및 사용 사례 의존성

SAS 시스템은 구성 가능성이 매우 높습니다. 임계값 파라미터, 경보 로직, 지연 시간, 통신 정책, 위치 파악 기준, 구역 규칙, PPE 목록, 갱신 빈도 및 인터페이스 동작은 사용 사례에 맞게 조정할 수 있으며, tenant별, 현장별, 그룹별, 직무별, 팀별로부터 개인 수준까지 맞춤 설정할 수 있습니다.
이러한 구성 가능성은 모든 운영 상황을 단일 표준 모델로 축소하지 않고도 다양한 환경에 적용할 수 있게 하므로 플랫폼의 주요 강점 중 하나입니다. 동시에 이로 인해 시스템은 적용된 구성의 정확성에 크게 의존하게 됩니다. 잘 설계된 기능이라도 현장, 위험 및 조직에 부합하지 않게 파라미터가 설정되면 만족스럽지 않은 적용 결과를 초래할 수 있습니다.

원격 업데이트 및 플랫폼 재구성

플랫폼의 구성 가능성은 파라미터, 규칙, 애플리케이션 프로필, 운영 페이지, 요구 장비, 위치 파악 정책, warning 로직 및 시스템의 기타 기능 요소를 원격으로 업데이트할 수 있는 기능에도 미치며, 이를 통해 장치와 백엔드의 동작을 현장, 절차 또는 채택된 조직 모델의 변화에 맞게 조정할 수 있습니다. 이 기능을 통해 특정 배포 아키텍처나 고객 정책이 다른 방식을 규정하는 경우를 제외하고는, 각 단말기에 대한 현장 수동 작업을 반드시 요구하지 않고도 시스템을 운영 맥락에 맞게 유지할 수 있습니다.

업데이트 및 재구성 관련 보호 조항

업데이트 및 재구성 활동은 시스템의 적응성을 향상시키지만, 애플리케이션 생명 주기에 대한 적절한 관리, 변경 사항의 검증 및 배포된 구성과 실제 사용 사례 간의 일관성 통제가 필요합니다. 올바르게 검증되지 않았거나 맥락에 부합하지 않는 변경은 시스템의 운영 동작을 변경할 수 있습니다.

OTA 방식의 애플리케이션 자동 무음 업데이트

본 시스템은 OTA(Over-The-Air) 방식의 애플리케이션 업데이트 절차를 지원할 수 있으며, 이는 개별 장치에 대한 현장 수동 작업 없이 새로운 버전의 소프트웨어를 원격으로 배포할 수 있도록 하기 위한 것입니다. 이 구성에서 APK 업데이트는 채택된 아키텍처가 규정하는 보안 정책, 시스템 권한 및 배포 방식에 따라 자동으로 무음 처리될 수 있습니다.
이 기능은 애플리케이션 측면에서 이중적 역할을 합니다. 한편으로는 기능 개선, 수정, 최적화, 호환성 조정, 알고리즘 개선, 인터페이스 업데이트 및 통신, 위치 파악 또는 경보 관리 로직의 개선을 배포할 수 있게

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

하므로 발전적 유지보수의 도구가 됩니다. 다른 한편으로는 개별 고객, 개별 현장, 개별 직무 또는 구현된 특정 사용 사례에 고유한 소프트웨어 구성 요소를 통제된 방식으로 도입, 업데이트 또는 조정할 수 있게 하므로 프로젝트 맞춤화를 지원하는 중요한 요소이기도 합니다.

운영 관점에서 무음 업데이트는 변경 사항의 전파 시간을 단축하고, 장치군을 보다 신속하게 균일화하며, 현장에서의 수동 재구성 필요성을 제한하고, 소프트웨어 버전, 백엔드 구성 및 전체 애플리케이션 아키텍처 간의 일관성을 보다 높게 유지할 수 있게 합니다. SAS와 같은 분산형 생태계에서 이 기능은 중앙 집중식 환경과 온프레미스(on premises) 또는 하이브리드 관리 환경 모두에서 플랫폼의 관리 용이성에 크게 기여합니다.

또한 OTA 업데이트는 시간에 따른 시스템의 점진적 발전을 지원하는 데 사용될 수 있으며, 안전 생태계와의 통합 확대, 새로운 기능의 도입, 운영 페이지의 확장, control room과의 상호작용 로직 변경 또는 솔루션 생명 주기 중 새로 나타나는 특정 프로젝트 요구사항에 대한 대응을 뒷받침할 수 있습니다.

운영 연속성과 에너지 지속 가능성을 위해 OTA 업데이트는 일반적으로 새 버전 릴리스 이후 첫 번째 충전 단계로 연기되며, 이를 통해 진행 중인 활동에 대한 영향을 최소화하고, 교대 근무 중 장치의 운영 기능과의 간섭을 방지하며, 업데이트 과정이 배터리 잔여 시간에 미치는 영향을 억제합니다. 이러한 방식에서는 아키텍처가 현장에서의 실제 단말기 사용에 부합하는 배포 로직을 우선시하므로, 릴리스 시점과 실제 설치 시점이 반드시 일치하지는 않습니다.

이러한 관점에서 자동 무음 업데이트는 단순히 소프트웨어 배포를 위한 기술적 도구로만 이해되어서는 안 되며, 제품의 표준적 발전과 특정 애플리케이션 프로필 및 맞춤화의 관리를 모두 지원할 수 있는 **플랫폼의 유지보수성과 통제된 발전을 위한 구조적 구성 요소**로 이해되어야 합니다.

OTA 업데이트 관련 보호 조항

자동 무음 업데이트 메커니즘이 제공된다고 해서 그 자체로 모든 상황에서 각 업데이트가 성공적으로 배포, 다운로드, 설치 또는 적용되는 것이 보장되지는 않습니다. 이 과정의 효과는 연결성의 가용성, 장치 상태, 배포 버전의 호환성, 릴리스 주기의 올바른 관리, 필요한 저장 공간의 가용성, 단말기의 보안 정책 및 백엔드, 애플리케이션 패키지와 배포 아키텍처 간의 올바른 통합에 따라 달라집니다.

다음 충전 단계로의 설치 연기는 일반적으로 운영(operations)과 장치 지속 시간에 대한 영향을 줄이지만, 그 자체로 업데이트가 릴리스 직후 또는 전체 단말기군에 걸쳐 균일한 기간 내에 적용되는 것을 보장하지 않습니다. 실제 설치 시점은 실제 사용 및 충전 주기, 예정된 시점의 연결성 가용성, 단말기 상태 및 채택된 배포 규칙에 따라 달라질 수 있습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

소프트웨어 업데이트는 발전적 개선과 맞춤화의 통제된 관리를 목적으로 하지만, 적절한 검증, 확인 및 릴리스 관리 절차가 필요합니다. 올바르게 검증되지 않았거나 운영 맥락에 부합하지 않는 변경은 시스템의 애플리케이션 동작, 일부 기능의 연속성 또는 현장 구성과의 일관성에 영향을 미칠 수 있습니다.
원격 업데이트 기능이 존재한다고 해서 **유지보수 주기의 계획, 배포된 버전의 관리, 릴리스 후 확인 및 도입된 변경 사항에 대한 조직적 관리의 필요성이 제거되지는 않습니다**. 무음 업데이트가 있더라도 소프트웨어의 발전, 사용 사례의 요구사항, 백엔드 구성 및 고객의 운영 절차 간의 일관성을 확보하는 것은 여전히 필요합니다.

구성 관련 일반 보호 조항

본 시스템은 운영 맥락, 직무, 기업 절차 및 채택 목적에 부합하는 구성에서만 사용되어야 합니다. 불완전하거나, 일관성이 없거나, 검증되지 않았거나, 최신 상태가 아닌 구성은 생성되는 정보의 민감도, 특이도, 신속성 및 유용성을 현저히 변화시킬 수 있습니다.

충전 상태 및 운영 기능의 일시 중지

교대 근무 종료 또는 운영상 보관을 위해 정해진 방식에 따라 장치가 안정적으로 충전 상태에 놓이면, 시스템은 모니터링 및 이벤트 생성 기능을 자동으로 일시 중지하여, 손목에서의 정상 사용에 부합하지 않는 조건에서 단말기가 부적절하게 해석되는 것을 방지합니다. 이 구성에서 충전 상태로의 전환은 단순한 에너지 보충을 의미할 뿐만 아니라, 장치가 일반적인 사용 맥락에서 벗어났음을 나타내는 애플리케이션 지표가 될 수도 있습니다.

충전 상태 관련 보호 조항

장치가 충전 중인 경우 일부 운영 기능이 일시 중지됩니다. 따라서 단말기가 이러한 상태에 있을 때에는 정상 교대 근무 중 착용되어 활성화된 장치와 완전히 동등한 것으로 간주되어서는 안 됩니다.

스마트워치와 안전 생태계의 통합

스마트워치 H09는 고립된 단말기가 아니라 보다 넓은 안전 생태계의 개인 노드로 설계되었으며, 이 생태계에서 운영 가치는 개인 장치, 분산 센서, 현장 인프라, 감독 시스템 및 맥락 해석을 위한 고급 소프트웨어 모듈 간의 통합에서 비롯됩니다. 이 아키텍처에서 착용형 장치는 이벤트와 데이터의

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

발신원으로서, 그리고 생태계의 나머지 부분으로부터 오는 warning, 경보, 운영 지시, 맥락 상태 및 지원 콘텐츠를 수신하는 단말 지점으로서 모두 작동할 수 있습니다.

생태계 통합 관련 보호 조항

스마트워치를 안전 생태계의 다른 하드웨어 및 소프트웨어 요소와 통합하면 가용 정보의 범위와 운영 조정의 가능성이 확대되지만, 그 자체로 위험 표현의 절대적 완전성, 중단 없는 연속성 또는 무오류의 정확성을 보장하지 않습니다. 전반적 효과는 통합된 하위 시스템의 품질과 가용성, 인터페이스의 정확성, 아키텍처의 설계 일관성, 인프라의 유지보수 상태, 연결성의 가용성 및 상관 규칙의 올바른 구성에 따라 달라집니다.

사용에 관한 일반 보호 조항

본 시스템은 인력 교육, 비상 절차, 감독, 장치 유지보수, 구성 관리, 올바른 사용에 대한 정기적 확인 및 해당되는 경우 관제 조직의 가용성을 포함하는 체계적인 조직 모델 내에 편입되어야 합니다.
본 시스템은 작업자의 유일한 안전 수단이 되기에 적합하지 않습니다. 본 시스템은 특정 맥락에서 요구되는 인적, 기술적, 조직적 및 절차적 조치와 함께 통합되어야 합니다.
부적절한 사용, 미착용, 기능의 비활성화, 소프트웨어 변조, 부적합한 구성, 호환되지 않는 환경에서의 사용 또는 유지보수 미실시는 시스템의 적용 효과를 현저히 저하시킬 수 있습니다.

비의료 조항

스마트워치 H09 기반 SAS 시스템은 의료기기가 아니며, 임상 모니터링 시스템이 아니며, 진단 도구가 아니며, 치료 장비가 아니며, 인증된 생명 유지·구명 시스템이 아닙니다.
소프트웨어가 생성한 생체 지표, 행동 데이터, 추락·넘어짐 추정치 및 분류는 작업 안전을 지원하는 기술적 지표로 해석되어야 하며, 의료 소견서, 임상적 증거 또는 진단 인증으로 해석되어서는 안 됩니다.

책임 제한 조항

본 시스템은 모든 외상성, 생체 지표, 절차 또는 맥락 관련 이벤트의 보편적 감지를 보장하지 않습니다. 본 시스템은 오탐이 없음, 미탐이 없음, 서비스의 절대적 연속성, 모든 커뮤니케이션의 확실한 전달, 위치 데이터의 상시 가용성 또는 PPE의 실제 존재에 대한 절대적 물리적 확인을 보장하지 않습니다. 이벤트의 미감지, 상황의 불완전한 분류, 알림의 지연, PPE의 미등록, 위치의 부정확성 또는 기능의 일시적 사용 불가는 그 자체만으로 확정적 오작동의 자동적 증거가 되지 않으며, 제조자 또는 공급자의 무과실 책임을 구성하지도 않습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

올바른 사용 사례의 정의, 구성의 검증, 인력 교육, 시스템의 정상 상태 유지, 비상 절차의 마련 및 필요한 모든 보완 조치와 시스템의 통합에 대한 책임은 사용 조직에 있습니다.

결론 선언

스마트워치 H09 기반 SAS 시스템은 작업 안전을 지원하는 기술 플랫폼입니다.
본 시스템은 중대 이벤트의 포착 확률을 높이고, 절차 준수를 강화하며, 원격 감독 능력을 향상시키고, 대응 조직을 지원하도록 설계되었습니다. 그러나 본 시스템은 손목 착용형 장치, 비임상 센서, 추론 기반 소프트웨어 로직, 항상 완전히 통제할 수 있는 것은 아닌 통신 인프라, 그리고 가변적인 실제 운영 환경이 지닌 고유한 한계 내에서 작동합니다.
이러한 이유로 본 시스템은 의료기기가 아니며, 사람에 의한 감시를 대체하지 않으며, 기업의 비상 절차를 대체하지 않으며, 모든 상황에서 모든 이벤트의 감지, 분류, 전송 또는 접수를 절대적으로 보장하지 않습니다.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com