

Axis 계수 솔루션

시스템 통합업체 및 최종 고객을 위한 고려 사항

6월 2025

목차

1	서론	3
2	배경	3
3	Axis 계수 솔루션	4
3.1	작동 방식	4
3.2	선 넘기 계수 대 영역 내 점유	5
3.3	설치에 적합한 카메라 선택하기	5
4	데이터 시각화 및 소비	6
5	정확도	7
5.1	일반 정확도 문구에 대한 정보	8
5.2	환경적 요인	8
5.3	설치 정확도 테스트	8
5.4	설치 지원	8

1 서론

계수 솔루션은 다양한 유형의 비즈니스 및 공공 장소에서 널리 사용되고 있습니다. 이 솔루션들은 기업이 추이를 분석하고 운영을 최적화할 수 있도록 방문자 통계를 제공합니다.

이 백서에서는 비디오 기반 계수 분석의 기본 사항을 설명합니다. 정확도에 영향을 미치는 요인과, 시스템 통합업체 또는 최종 고객으로서 귀사가 최적의 설치를 보장하기 위해 할 수 있는 것에 주목합니다. 이 백서에서는 Axis 포트폴리오의 계수 솔루션과 그 일반적인 사용 사례도 간략하게 설명합니다.

2 배경

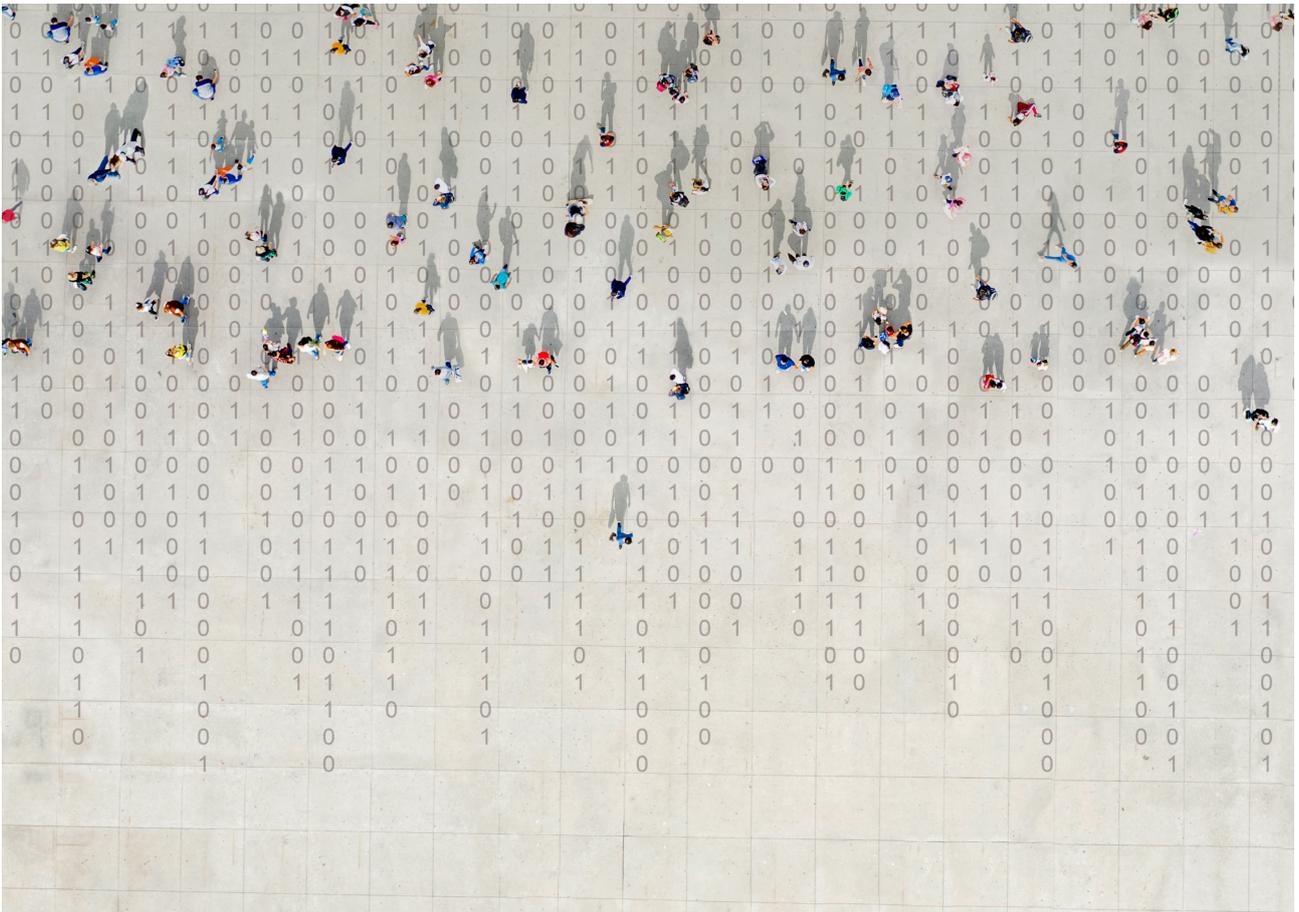


그림 2.1 객체 계수는 다양한 산업 분야에 현장의 계수 데이터를 캡처하고 분석할 수 있는 방법을 제공합니다.

정확한 방문자 및 차량 계수는 다양한 조직이 운영을 최적화하고 고객 경험을 개선하며 데이터 기반 의사 결정을 내리는 데 필수적입니다. 예를 들어 리테일 업계에서는 여러 매장의 방문자 수뿐만 아니라 매장 내 여러 구역의 방문자 수를 파악하면 전환율을 계산하고, 캠페인을 평가하며, 직원을 효과적으로 배분하는 데 도움이 될 수 있습니다. 마찬가지로, 박물관과 도서관도 정부 지원금을 확보하기 위해 방문자 통계가 필요할 수 있습니다. 스포츠 시설이나 이벤트 업체는 티켓 가격을 최적하기 위해 방문자 수를 모니터링해야 하는 경우가 많은 반면, 다른 유형의 조직은 군중 통제를 위해 유동 인구를 모니터링합니다.

AXIS Object Analytics는 사람과 차량 통행량에 대한 신뢰할 수 있는 데이터를 제공하여 이러한 다양한 요구를 충족시킬 수 있으며, 다음과 같은 다양한 시나리오에 적용될 수 있습니다.

- 리테일 매장, 박물관, 도서관의 방문자 트래픽을 모니터링하여 직원 배치, 마케팅, 운영을 최적화.
- 주차장, 교통 모니터링 기관, 스마트 시티에서 차량 이동과 교통 흐름을 추적하여 도시 계획 정보 제공, 교통 혼잡 관리, 주차 용량 최적화.

- 통행 중인 차량을 계수하여 도시 계획자, 공무원, 이해관계자가 인프라 개발 및 자원 할당에 대해 정보에 입각한 결정을 내릴 수 있도록 실시간 데이터를 제공.
- 전기 충전소 사용량 데이터를 분석하고 그에 따라 용량을 조정하여 주차장의 비즈니스 성과 최적화.
- 교통량이 많은 지역의 보안 강화를 위해 피크 시간대를 식별하고 자원을 효과적으로 할당.

AXIS Object Analytics를 활용함으로써 조직은 방문자 및 차량 통행량에 대한 귀중한 인사이트를 얻어 궁극적으로 운영 효율성 향상, 고객 경험 개선 및 데이터 기반 의사결정을 확보할 수 있습니다. AXIS Object Analytics를 사용하면 카메라가 동시에 여러 목적을 수행할 수 있으므로, 조직은 보안 모니터링과 인원 계수와 같은 비즈니스 인텔리전스 애플리케이션 모두에 카메라를 활용하여 투자 수익을 극대화하고 운영을 간소화할 수 있습니다.

방문자와 차량의 정확한 계수는 잠재적으로 커다란 재정적 영향을 미치는 핵심 요소이며, 계수 알고리즘이 신뢰할 수 있어야 하고 카메라가 운영 조건을 최적화하는 방식으로 설치되어야 합니다.

카메라 기반 객체 계수는 개인 정보 보호 및 데이터 보안에 대한 우려를 낳을 수 있습니다. AXIS Object Analytics는 비디오 스트림을 비활성화하고 숫자 계수 데이터만 저장하는 기능을 제공합니다. 카메라와 호환되는 경우, 프라이버시 마스크나 AXIS Live Privacy Shield를 사용하는 것과 같은 여러 개인정보 보호 옵션도 있습니다.

3 Axis 계수 솔루션

AXIS Object Analytics는 선 넘기 계수와 영역 내 점유라는 두 가지 계수 시나리오를 제공하며, 적합한 위치에 올바르게 설치될 경우 신뢰할 수 있는 결과를 제공합니다.

- 크로스라인 계수: 특정 방향으로 가상 선을 넘는 객체를 계산합니다. 선 넘기 계수를 사용하면 이벤트를 설정하고 데이터를 수집할 수도 있습니다.

선 넘기 계수는 특정 방향의 객체 이동을 추적해야 하는 시나리오에 유용하며, 이를 통해 트래픽 흐름을 분석하고 방문자 패턴의 추이를 파악할 수 있습니다.

- 영역 내 점유: 정의된 영역에 있는 객체의 개수를 계수합니다. 정의된 영역은 모니터링하려는 카메라 화각의 특정 부분을 말합니다.

영역 내 점유는 점유 추정치를 파악하고 인원을 통제해야 하는 시나리오에 유용합니다. 이 데이터는 건물이나 시설의 공간 활용도를 분석하는 데에도 유용할 수 있습니다.

선 넘기 계수와 영역 내 점유를 모두 사용하여 사용자 정의 계수 임계값에 기반한 이벤트를 생성할 수 있습니다.

3.1 작동 방식

사람과 차량을 정확하게 계수하려면 감지되는 객체를 선명하게 볼 수 있도록 카메라를 배치합니다. 그런 다음 승인된 사용자는 모든 장치 및 위치의 실시간 및 과거 통계를 볼 수 있습니다. 기존 IP 네트워크에 시스템을 쉽게 추가할 수 있습니다.

선 넘기 계수는 사용자가 정의한 방향에 따라 가상 선을 넘는 객체를 추적합니다. 객체는 선을 넘기 전과 후에 모두 카메라에 완전히 보여야 합니다.

영역 내 점유는 특정 시간에 사용자 정의 영역 내에 있는 객체 수를 추정하며, 움직이는 객체와 정지된 객체를 모두 감지합니다.

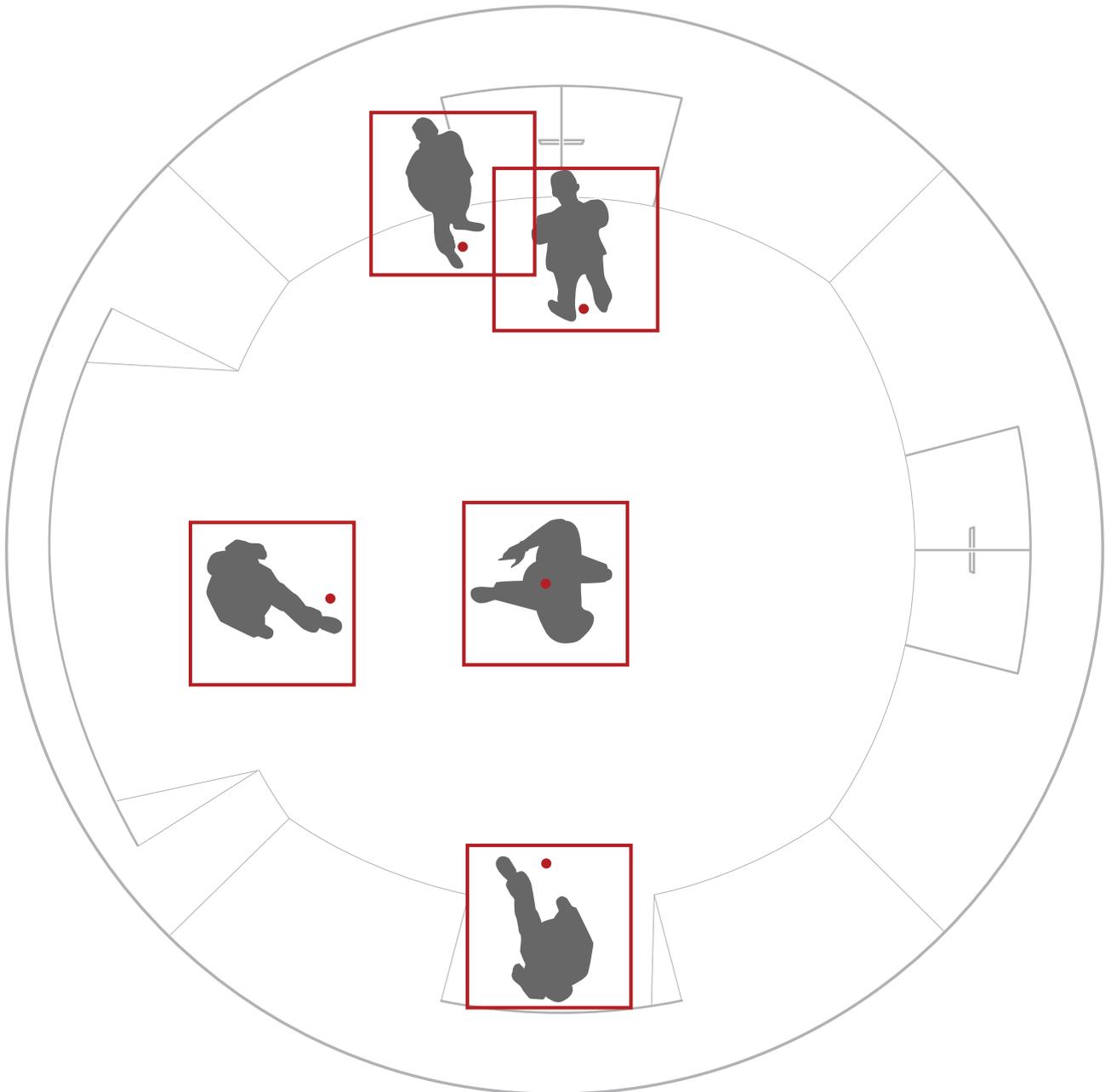


그림 3.1 어안 카메라로 위에서 내려다보이는 움직이는 객체를 360°로 볼 수 있습니다.

3.2 선 넘기 계수 대 영역 내 점유

특정 요구 사항에 따라 사용할 계산 시나리오 유형이 결정됩니다. 두 솔루션 모두 귀중한 인사이트를 제공하지만, 선 넘기 계수와 영역 내 점유의 주요 차이점은 적용 방식에 있습니다. 선 넘기 계수는 다양한 환경에서 특정 방향으로 선을 넘는 객체를 계수하기 위해 일반적인 트래픽 분석에 사용됩니다. 반면, 영역 내 점유는 정의된 영역 내에서 보이는 움직이는 객체와 정지한 객체를 모두 감지하고 계수합니다.

3.3 설치에 적합한 카메라 선택하기

사람 및 차량을 계수하기 위한 카메라를 선택하고 설치하기 전에 고려해야 할 몇 가지 요소가 있습니다. 카메라를 설치할 때 각도 조절식 설치 또는 하향식 설치 중 어느 것이든 사용할 수 있습니다. 하향식 설치에는 파노라마 어안 카메라가 필요하며, 각도 조절식 설치에는 AXIS Object Analytics와 호환되는 모든 Axis 카메라를 사용할 수 있습니다.

호환되는 카메라 목록은 [호환 제품](#)을 참조하십시오.

올바른 설치 방법을 선택하는 것은 장면 레이아웃, 잠재적 장애물, 설치 높이, 객체 가시성과 같은 특정 요인에 따라 달라집니다.

설치 각도를 선택할 때는 장면 복잡도를 고려하십시오. 각도 조절식 마운트를 사용하면 객체의 특성을 더 선명하게 볼 수 있어 감지, 추적, 계수가 더 쉬워집니다. 그러나 객체 장애물이 자주 발생하는 영역에서는 하향식 마운트가 더 나은 선택입니다. 시야각이 좁으면 가림 위험을 증가시켜 객체가 부분적으로 또는 완전히 시야에서 가려지게 하여 감지 누락이나 부정확한 계수로 이어질 수 있습니다. 이에 비해 하향식 마운트는 머리와 어깨에 초점을 맞춰 감지하여, 가려질 가능성을 줄이고 정확도를 높입니다.

설치 높이를 결정할 때 고려해야 할 가장 중요한 요소는 객체의 가시성입니다. 선택한 높이에 카메라를 설치했을 때, 계수하려는 객체가 선명하게 보여야 합니다.

실내 계수의 경우 하향식 설치가 가능한 어안 카메라는 2~4m 높이에 장착해야 합니다. 각도 조절식 장착의 경우, 관심 객체가 선명하게 보이는 한 높이와 각도를 더 유연하게 조정할 수 있습니다. 선택한 카메라의 줌 능력에 따라 설치 높이가 결정되므로 각도 조절식 설치에는 높이 제한이 없습니다.

4 데이터 시각화 및 소비

AXIS Object Analytics는 엣지 기반이어서, 다른 하드웨어가 필요 없이 각 카메라에서 직접 데이터를 분석하고 실행합니다. 엣지 기반 계수는 비용 효율적이라는 것 외에도 몇 가지 장점이 있습니다. 현장에는 공간을 차지하고 유지보수 및 지원이 필요한 장비가 더 적습니다. 엣지에 데이터를 저장하면 대역폭 필요량도 줄어듭니다.

다음과 같은 방법으로 **AXIS Object Analytics**의 계수 데이터에 액세스할 수 있습니다.

- **카운팅 오버레이:** 카운팅 오버레이를 사용하며, 시각적 확인을 위해 데이터가 비디오 스트림에 포함됩니다. 즉, 데이터는 업데이트할 수 없으므로 개념 증명 데모와 같은 단기적인 용도로만 사용해야 합니다.
- **다운로드:** 이 방법을 사용하면 **AXIS Object Analytics** 애플리케이션을 통해 계수 데이터를 내보낼 수 있습니다. 카메라 수가 적은 소규모 환경에 권장됩니다. 운영이 쉬우며, CSV 형식의 데이터에 액세스할 수 있으며, 이를 Microsoft® Excel로 내보내 쉽게 관리할 수 있습니다. 애플리케이션 API에 대한 자세한 내용은 **AXIS Object Analytics API**를 참조하십시오. 이 API는 다양한 비즈니스 인텔리전스(BI) 시스템과의 원활한 연결을 강화하는 API를 활용할 때 고급 통합에 적합합니다. 또한 카메라에 직접 액세스해야 합니다.
- **MQTT:** 데이터를 푸시하고 통합하기 위한 프로토콜입니다. 카메라에서 BI 플랫폼과 같은 외부 시스템으로 실시간 데이터를 푸시하는 데 유용합니다.
 - **AXIS Object Analytics** 계수 데이터를 통합하려면, **AXIS Object Analytics 통합 가이드**를 참조하십시오.
 - **AXIS Object Analytics**에서 선 넘기 계수 데이터를 시각화하려면 **AXIS Object Analytics 시각화**를 참조하십시오.
- **AXIS Data Insights Dashboard:** 그래프와 차트를 통해 데이터를 효과적으로 시각화합니다. 여러 카메라의 계수 결과를 하나로 취합해 **AXIS Data Insights Dashboard**에 시각화할 수 있습니다. 이 대시보드를 사용하면 여러 카메라에서 수집한 데이터를 통합적으로 파악하고 시각화할 수 있습니다.

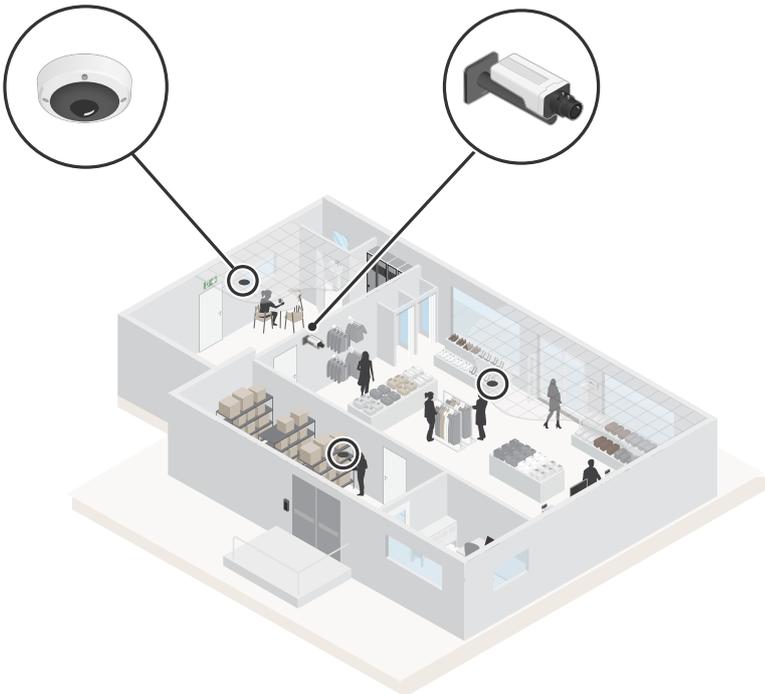
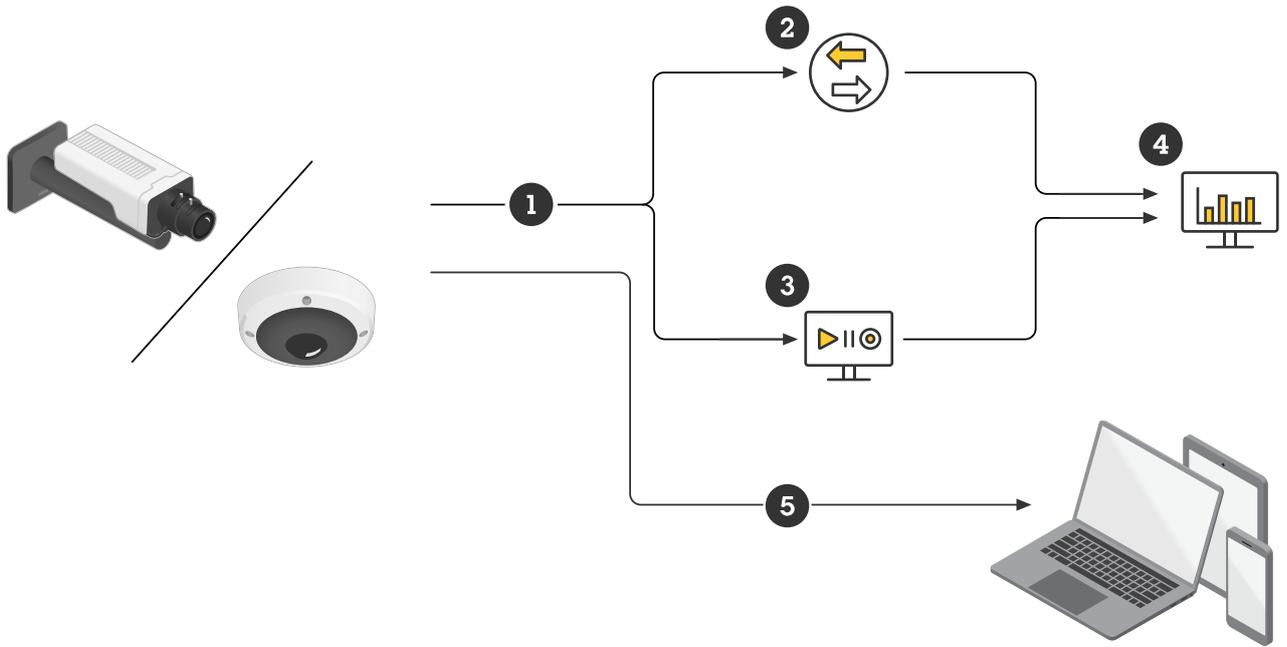


그림 4.1 객체 계수 데이터는 자동 데이터 푸시(1)를 통해 MQTT 메시지 브로커(2) 또는 AXIS Camera Station(3)으로 통합할 수 있습니다. 수집된 데이터는 AXIS Data Insights Dashboard(4)와 같은 보고 플랫폼을 사용하여 시각화할 수 있습니다. 또는 타사 애플리케이션이 내장 API(5)를 통해 장치에 직접 데이터를 요청합니다.

5 정확도

계수 분석의 정확도는 일반적인 정확도 비율로 환원할 수도 없고 환원해서도 안 되는 복잡한 문제입니다. 모든 설치 환경은 다르며, 정확도는 사이트 간에 재현할 수 없는 복잡한 환경적 요인의 조합에 따라 달라집니다.

정확도는 다음과 같은 요인에 따라 달라질 수 있습니다.

- 카메라 배치 및 각도
- 조명 조건
- 물체 가시성
- 장면 복잡도

일반적으로, 정확한 계수 결과를 얻으려면 객체를 최대한 선명하게 볼 수 있는 곳에 카메라를 배치하는 것이 필수적입니다. 최상의 분석 결과를 얻으려면 **AXIS Object Analytics 사용자 설명서**를 참조하십시오.

5.1 일반 정확도 문구에 대한 정보

Axis는 전체적 정확도 수치를 제공하지 않습니다. 이러한 수치는 실험실 테스트 환경에서만 정확할 것이며, 이는 필연적으로 설치 환경마다 달라질 것입니다. 97% 정확도와 같은 값을 명시하려면, 환경과 설치 선택에 따라 달라지는 수많은 요인에 대한 추정을 해야 할 것입니다. 오해의 소지가 있는 정확도 선언을 피하기 위해, Axis는 고객이 신뢰할 수 있는 계수를 위한 최적의 조건을 제공할 수 있도록 Axis의 영업 엔지니어의 전문 지식, 온라인 도구 및 설치 환경에 대한 권장 사항을 제공하는 데 중점을 둡니다.

5.2 환경적 요인

최적의 결과를 위한 설치 고려 사항:

- 가상 선: 정확한 결과를 얻으려면, 가상의 선을 객체가 선을 넘기 전과 후 모두 명확하게 카메라가 볼 수 있는 위치에 배치하는 것이 좋습니다. 가상 선이 반드시 카메라 바로 아래에 있을 필요는 없습니다. 화각(FoV)의 바깥쪽 부분을 피하면서 약간 중앙에서 벗어나게 배치하면 객체를 더 잘 볼 수 있습니다.
- 영역 내 점유: 최적의 결과를 얻으려면, 가림 위험이 최소화된 곳에 관심 영역을 정의하여 영역 내 점유를 예측하는 것을 권장합니다.

5.3 설치 정확도 테스트

일정 시간 동안 수동으로 사람 수를 직접 계수하거나 라이브 스트리밍 또는 녹화된 비디오를 이용하여 계수하여 정확도를 테스트할 수 있고, 직접 계수한 결과를 동일한 시간 동안의 분석 계수 결과와 비교할 수 있습니다. 그러나 특히 많은 사람이 동시에 출입하는 혼잡한 상황에서는 수동 계수가 100% 정확하지 않다는 점을 유의해야 합니다.

수동 계수를 통해 정확도를 평가하기 위해 권장되는 방법은 다음과 같습니다. 우선, 들어오는 사람에 대해서만 정확도를 측정합니다. 계수 장치의 총 계수 결과를 기록하고, 들어오는 사람을 200명까지 수동으로 즉시 계수합니다. 다시 장치의 총 계수 결과를 기록하고 차이를 계산하여 #IN 값을 도출합니다. 오차율은 $(\#IN - 200)/2$ 공식을 이용해 계산합니다. 나가는 사람에 대해서도 동일한 절차를 반복합니다.

또 다른 방법은 일정 시간 동안 들어온 인원(IN)과 나간 인원(OUT)간의 차이를 비교하는 것입니다. 이 방법은 출입이 특정 시간에 집중될 것으로 예상되는 상황에서 적용할 수 있습니다. 간단한 측정 방법으로는 하루 동안 출입한 총 인원을 비교하는 것이 있습니다. 하루 단위로 들어온(IN) 인원과 나간(OUT) 인원의 편차를 계산하여 정확도 수치를 얻습니다. 일반적인 공식은 $(IN - OUT)/(IN + OUT) \times 200$ 이며, 이를 통해 오차율을 구할 수 있습니다. 이 방법은 입구와 출구가 동일한 설치 환경에 권장됩니다. 시설에 출입구가 여러 개 있는 경우 복잡해질 수 있습니다. 이 경우 모든 출입구에서 인원을 계수하여 전체 계수 결과와 비교해야 하며, 특정 센서 장치의 정확도를 측정할 수 없습니다.

5.4 설치 지원

웹 설명서는 최적의 계수 정확도를 위해 AXIS Object Analytics를 설치하는 방법에 대한 지침을 제공합니다. axis.com의 제품 페이지는 다음과 같은 다른 리소스에도 연결됩니다.

- AXIS Site Designer: 설치 요구 사항을 보여주고, 카메라 배치 및 감지 거리를 계획합니다. AXIS Site Designer를 사용하면 필요에 맞는 올바른 Axis 제품을 찾고 그 커버리지를 시각화할 수 있습니다.
- 설치 및 구성 비디오.
- *AXIS Object Analytics* 사용자 설명서.

Axis Communications에 대하여

Axis는 보안, 안전, 운영 효율성 및 비즈니스 인텔리전스를 향상시켜 더 스마트하고 더 안전한 세상을 실현합니다. 네트워크 기술 회사이자 업계 선도 기업인 Axis는 영상 감시, 접근 제어, 인터콤 및 오디오 솔루션을 제공합니다. 이러한 솔루션은 지능형 분석 애플리케이션으로 보완되고 고품질 교육을 통해 지원됩니다.

50개 이상의 국가에서 약 5,000명의 Axis 임직원이 전 세계의 기술 및 시스템 통합 파트너와 협력하여 고객에게 최적의 솔루션을 제공하고 있습니다. Axis는 1984년에 설립되었으며 본사는 스웨덴 룬드에 있습니다.