

백서

목적에 맞는 품질

보안 분야의 이미지 가용성

4월 2023

요약

이미지 가용성은 고해상도 이미지 이상의 것을 요구합니다. 영상 감시 시스템이 설치 시점부터 폐기 시점까지 예상한 대로 성능을 제공하려면, 여러 요소를 고려해야 하고 조치를 취해야 합니다. 이는 사용자 사례 정의, 환경 파악, 목적에 맞는 설계, 유지보수 계획 실행이라는 4단계로 요약할 수 있습니다. 기대를 충족하는 감시 시스템을 설계 및 설치하려면 전문 시스템 통합업체와 상의할 것을 적극 권장합니다.

목차

1	서론	4
2	이미지 가용성을 위한 4단계	4
2.1	사용 사례를 정의하십시오	4
2.2	환경을 파악하십시오	6
2.3	목적에 맞게 설계하십시오	7
2.4	유지보수 계획의 실행	8

1 서론

영상 감시에서 이미지 품질은 핵심적인 역할을 합니다. 감시 시스템을 설계할 때에는 주된 목적이 무엇인지, 그리고 영상이 미래에 궁극적으로 어떻게 사용될 수 있는지에 대해 알아야 합니다. 목적과 구체적인 조건을 주의 깊게 분석해야만 올바른 요건을 정의할 수 있고, 이미지 품질뿐만 아니라 이미지 가용성도 보장할 수 있습니다.

이미지 가용성에 대해 논의할 때에는, 계획 단계 및 전체 수명 주기 전반에 걸쳐 영상 감시 시스템과 그 목적에 대해 보다 총체적으로 살펴봐야 합니다. 예를 들면, 야간에 장면의 조명이 충분하지 않거나, 카메라의 방향이 돌려졌거나, 시스템 연결이 끊어지면, 가장 비싼 감시 카메라가 제공하는 최고 품질의 비디오 스트림도 소용이 없게 될 수 있습니다.

이 백서는 네 단계로 나뉘며, 각 단계는 영상 감시 이미지의 최초 및 장기적 가용성을 확보하기 위해 고려해야 할 여러 주제로 구성되어 있습니다. 각 단계는 쉽지 않을 수 있는 의사결정 과정을 단순화하는데 도움이 되는 틀에 대한 링크도 제공합니다.

첫 번째 단계에서 특정 사용 사례를 정의하고, 이것이 설계 관련 의사 결정에 어떠한 영향을 줄 수 있는지에 대해 살펴볼 것입니다. 두 번째 단계에서는 환경의 영향을 조사할 것이며, 세 번째 단계에서는 목적에 맞는 설계 개념을 알아볼 것입니다. 네 번째 단계에서는 비디오 자료를 사용해야 하는 시점에 기대에 맞는 결과를 시스템이 제공하기 위해 필요한 장기적 고려사항을 논의할 것입니다.

2 이미지 가용성을 위한 4단계

2.1 사용 사례를 정의하십시오

감시 시스템을 설계할 때에는 사용 사례를 정의하는 것에서부터 시작해야 합니다. 먼저 오버뷰를 제공하는 카메라와 식별에 적합한 상세 정보를 제공하는 카메라 중 선택해야 합니다. 오버뷰 카메라는 장면에서 발생한 상황에 대한 일반적인 정보를 제공해야 하고, 식별 카메라는 장면에 있었던 사람에 대한 정보를 제공해야 합니다.

이러한 두 가지 유형의 카메라 사이의 주요 차이점은 모델이나 제조사가 아니라, 픽셀 밀도와 화각입니다. 카메라에서 객체까지의 경사각도 매우 중요합니다. 카메라의 성능이 사용 사례를 충족시킬 수 있으려면 여러 요건을 고려해야 합니다.

2.1.1 픽셀 밀도 요건

사용 사례는 아래의 표에 나와 있는 바와 같이 모니터링부터 검사에 걸친 감시 등급으로 분류할 수 있습니다. 각 등급은 목적을 달성하는 데 필요한 대상의 픽셀 수로 정의됩니다.

표 2.1 픽셀 밀도 요구사항의 함수로 영상 감시 사용 사례 등급.(출처: 국제 표준 IEC 62676-4)

Class	픽셀/m	픽셀/ft	기울기
모니터링	12.5	4	중요도 낮음
감지	25	8	
관찰	63	19	

표 2.1. 픽셀 밀도 요구사항의 함수로 영상 감시 사용 사례 등급.(출처: 국제 표준 IEC 62676-4) (계속)

인식	125	38	중요도 중간
식별	250	76	중요도 높음 (<20°)
검사	1000	305	

예를 들어, 허가되지 않은 장소에 사람이 들어갈 때 경고를 보내는 것이 목적이지만 그 사람을 인식하거나 식별할 필요가 없는 경우, 사용 사례는 "감지"입니다. 표에서 볼 수 있듯이 이를 위해서는 감시 영역 전체에서 약 25 픽셀/m의 픽셀 밀도가 필요합니다.

설계 도구가 픽셀 밀도 요건을 실제 시나리오로 변환하는 데 도움을 줄 수 있습니다. 설계 도구를 사용하여 원하는 픽셀 밀도를 지정한 다음, 카메라의 장착 높이와 화각을 조정하여 카메라가 해당 사용 사례의 요구 사항을 충족시킬 수 있는지 확인할 수 있습니다. AXIS Site Designer 상세 정보 사이트: www.axis.com/sitedesigner/



Figure 1. 식별 사용 사례.



Figure 2. 오버뷰 사용 사례.

2.1.2 분석 요건

분석 기능이 있는 카메라는 사용 사례 요건을 결정하는 데 또 다른 복잡성 요소를 추가합니다. 카메라를 번호판 인식 또는 인원 계수와 같은 매우 구체적인 목적으로 사용하려는 경우, 카메라는 이러한 목적을 확실하게 충족시킬 수 있도록 설치되어야 합니다. 분석 소프트웨어 개발자들은 일반적으로 원하는 정확도 수준을 달성하는 데 필요한 화각, 장착 위치, 픽셀 밀도에 대한 매우 정밀한 요건을 명시합니다. 이러한 요건을 따르고 실제 환경에서 이러한 분석 기능을 테스트해 보는 것은 매우 중요합니다.

2.1.3 특정 객체 요건

사용 사례를 정의할 때에는 캡처 대상의 종류에 대해서도 고려해야 합니다. 차량과 같이 빠르게 움직이는 물체를 캡처하려면 특히 저조도 조건에서 모션 블러 또는 기타 아티팩트를 최소화하기 위해 카메라의 기본 이미지 구성을 조정해야 할 수 있습니다. 예를 들어, 야간에 또는 기타 어두운 조건에서 번호판을 캡처해야 하는 경우, 추가 조명을 고려해야 할 수 있습니다.

2.2 환경을 파악하십시오

환경은 카메라가 장기적으로 어떻게 작동할지에 큰 영향을 미칩니다. 맑은 날의 한낮에는 거의 모든 카메라들이 뛰어난 이미지를 제공할 수 있습니다. 그러나 석양이 지거나 비가 내리기 시작하면 어떻게 될까요? 모든 조건에서 고품질 이미지를 유지하는 것은 구체적인 고려가 필요한 도전과제입니다.

Axis 제품 선택기 같은 툴은 고객이 목적에 맞는 최상의 카메라 모델을 찾는 과정을 단순화할 수 있도록 온도 범위, IK 등급, IP 등급 및 WDR 성능 등 환경 요소에 따라 비디오 카메라를 필터링할 수 있게 해줍니다. 제품 선택기는 Axis 툴 포털인 www.axis.com/tools에서 이용할 수 있습니다.

2.2.1 조명

여러 카메라가 통합 적외선 조명 옵션이 포함된 상태로 제공됩니다. 이는 장면의 조명에 구애받지 않을 수 있는 매우 편리한 방법입니다. 너무 어두울 때마다 카메라는 IR 조명을 켜고 흑백 이미지로 이동합니다. IR 조명은 사람의 눈에는 보이지 않으며 발광 LED 자체의 붉은 빛만이 존재를 나타냅니다.

적외선이 포렌식 디테일에 영향을 줄 수 있다는 점을 사람들이 모르거나 기대하지 않는 경우가 많습니다. 물체에서 반사되는 IR 조명의 강도는 물질의 색상이 아니라 구조에 따라 다릅니다. 이로 인해 짙은 색상의 셔츠가 적외선 조명을 받을 때 밝은 흰색으로 표시될 수도 있고, 그 반대의 상황도 가능합니다.

포렌식 디테일이 더 필요할수록 가시광선이 더 많아야 한다는 점을 고려해야 합니다. 가시광선은 또한 억제 효과가 훨씬 높으며, 처음부터 사고가 발생하는 것 자체를 예방할 수도 있습니다. 한편, 광공해와 에너지 절약은 가시광선을 사용하지 말자는 주장입니다.

저조도 장면의 경우, 거의 어둠에 가까운 환경에서 고해상도의 컬러 이미지를 포착하는 데 최적화된 Axis Lightfinder 같은 기술이 있습니다. 저조도 환경에서는 카메라가 흑백 모드로 전환하는 것이 일반적이지만, 식별을 요구하는 사용 사례에서는 색상 정보를 유지하는 것이 유용할 수 있습니다.

감시 비디오에서 도전 과제가 될 수 있는 것은 조명의 부족만이 아닙니다. 밝은 영역과 어두운 영역 사이에 뚜렷한 대비가 포함된 장면(소위 광역 역광 보정(WDR))은 디테일이 손실되지 않도록 주의해서 처리해야 합니다. WDR이 자주 나타나는 장면은 입구, 터널 및 주차장입니다. WDR은 밝은 날에 건물이 그림자를 드리우는 야외에서도 발생할 수 있습니다. 이러한 상황에서는 WDR 기능이 포함된 카메라를 권장합니다. Axis 카메라는 까다로운 시나리오를 처리하는 데 최적화된, 다양한 WDR 기술을 제공합니다.

아쉽게도 카메라의 다이내믹 레인지 성능은 데이터시트의 dB 값(예: 120dB)으로 축소되는 경우가 매우 많습니다. 이것은 카메라의 실제 WDR 성능에 대한 정보를 거의 제공하지 않습니다. 예를 들어, 이러한 dB 값에는 움직임이 얼마나 잘 처리되는지에 대한 어떠한 종류의 정보도 포함되어 있지 않습니다. 따라서 Axis는 WDR 성능을 실제로 테스트해 볼 것을 적극 권장합니다.

아티팩트가 이미지에 부정적인 영향을 미치는지 여부를 보여줄 수 있는 매우 간단한 테스트가 있습니다. 카메라에서 너무 멀지 않은 곳에서 있는 사람이 두 팔을 흔들 때 녹화에 "고스트" 팔이 나타나는 경

우, WDR 구현이 식별 목적으로 사용할 만큼 충분히 진행되지 않은 것입니다. 그러나 사용 사례에 따라서는, 필요한 정보를 확보할 수 있는 한 이와 같은 아티팩트도 허용될 수 있습니다.

2.2.2 실내 vs. 실외

실외 설치 시 일반적으로 실내 설치에 비해 추가로 해결해야 하는 문제에 직면하게 됩니다. 예를 들어, 고온 및 저온, 습도, 태양의 자외선 등과 같은 문제가 있습니다. Axis에서는 제품 이름에 확장자 "-E"를 추가하고, 카메라가 실외용으로 승인된 경우 사양에 명확하게 명시합니다.

IP66 등급은 카메라가 실외용으로 인증되었다는 것을 보장하지 않습니다. 그러나 실외 카메라는 혹독한 날씨 조건을 견딜 수 있도록 IP66 등급을 충족해야 합니다. 등급이 더 높다고 해서(IP67 또는 IP68) 내구성이 더 좋은 것은 아니며, IP67 카메라가 반드시 방수인 것은 아닙니다. 예를 들어 수압에 대한 IP66의 테스트 조건은 단순히 짧은 시간 동안 장치를 잠수시키는 IP67 테스트보다 훨씬 가혹합니다.

기상 보호막 및 와이퍼 같은 액세서리는 물방울이나 진흙 튀김 등과 같은 방해물을 제거함으로써, 비가 오는 상황에 대한 추가적인 내구성을 제공할 수 있습니다.

2.2.3 온도 범위

카메라의 최저 온도 및 최대 온도 한계와 불일치가 발생하지 않도록 하려면 설치 사이트의 온도 범위를 고려해야 합니다. 온도가 높을수록 카메라 자체의 열 관리가 중요합니다. 전자장치가 너무 뜨거워지면 이미지 품질이 점차적으로 떨어집니다. 이러한 카메라 기능을 보다 주의 깊게 살펴보고, 제품의 설계 과정에서 열 관리가 어떻게 고려되는지에 대한 상세한 설명을 제조사에 요구하는 것이 좋습니다.

2.2.4 무단 훼손 가능성

무단 훼손이 일어날 가능성이 있는 경우, IK 등급이 높은 장치를 고려해야 합니다. 이는 일반적으로 실외에서 사용되는 카메라와 좀 더 관련이 있으며, 천장이 낮은 주차장에 설치된 카메라나 산업 현장의 도어 스테이션과 같이, 쉽게 손에 닿을 수 있는 장치에서 매우 중요합니다. IK 등급이 높을수록 장치가 견고하지만 파손이 불가능한 것은 아닙니다. 일부 장치는 훼손되거나 충격이 가해지면 모니터링 애플리케이션에 통지를 전송할 수 있습니다.

카메라는 방향을 바꾸거나 조작할 수도 있으며, 일부 카메라 종류는 다른 종류보다 이런 위험에 더 노출되어 있습니다. 잠재적인 조작을 피하기 위해 일반적으로 고정형 돔 카메라를 사용하는 것이 좋습니다.

2.3 목적에 맞게 설계하십시오

안전 측면 이외에도 영상 감시 시스템은 보험료 절감, 도난 감소, 경비원 비용 절감 등 추가적인 재정적인 장점도 제공할 수 있습니다. 그러나 구체적인 목적을 염두에 두고 시스템을 설계하지 않는 경우, 이러한 절감 혜택을 누릴 수 있는 가능성이 상당히 감소합니다. 잘 구성된 계획이 없으면 카메라가 잘못된 구역에 설치되는 수도 있고, 올바르게 향하거나 올바른 비디오 품질을 제공하지 않을 수도 있습니다.

아래 내용은 핵심 구역을 기반으로 영상 감시 시스템을 설계하기 위한 구조적인 접근 방식을 간단하게 설명하고 있습니다.

2.3.1 핵심 구역을 판단

영상 감시가 필요한 모든 현장에는 특정 관심 구역이 있습니다. 매장의 경우에는 계산대 또는 창고일 수 있고, 도시의 경우에는 활동이 많은 광장 또는 공공 작업 현장일 수 있습니다. 고객은 현장 내에서 이러한 구역을 파악해야 합니다.

2.3.2 위험 및 보안 목표를 파악

장소마다 특별한 위험이 있습니다. 계산대의 경우에는 도난 또는 사기 행위일 수 있고, 도시 광장의 경우에는 난폭 행위나 기물 파손일 수 있습니다. 해당 장소의 위험을 식별하는 것은 카메라 설치를 위한 기초입니다. 그 다음에는 위험을 해결할 수 있도록 보안 목표를 정리해야 합니다.

목적이 계산대의 도난과 사기 행위를 감소시키는 것이라면, 보안 목표는 카메라가 현금 거래가 이루어 지는 것을 주시하도록 하는 것입니다. 마찬가지로 목적이 광장의 기물 파손 행위를 감소시키는 것이라면, 보안 목표는 카메라가 기물 파손이 발생할 가능성이 가장 높은 야간에 고품질 이미지를 포착하도록 하는 것입니다.

2.3.3 보안 목표를 달성할 수 있는 비디오 장치를 선정하고 배치

목적에 맞는 설계의 최종 국면은 보안 목표를 이용하여 카메라를 제대로 선정하고 현장에 올바르게 배치하는 것입니다. 현금 창구에서 거래를 조회하는 예에서는, 현금 창구 바로 위에 카메라를 설치하고 지폐의 액면가를 식별할 수 있는 충분한 해상도의 카메라를 사용하는 것이 가장 좋습니다. 계산대는 반짝이는 반사 소재로 만들어진 경우가 많기 때문에, WDR 기능이 있는 카메라를 선택하는 것도 좋습니다. 기물 파손 방지가 목표인 경우, 도시 광장의 가능한 한 많은 부분을 포착하고 포렌식 목적에 충분한 이미지 품질을 제공할 수 있는, 화각이 넓고 Lightfinder가 지원되는 고해상도 카메라를 권장합니다.

2.4 유지보수 계획의 실행

최상으로 설계된 시스템일지라도 적절히 관리하지 않으면 효과가 없을 수 있습니다. 영상 감시 시스템의 수명은 최대 10년이지만, 어떠한 장치도 일정한 형태의 유지보수 없이는 이러한 기간 동안 지속적으로 작동할 수 없습니다. 아래에는 유용한 이미지를 제공하는 시스템을 보장하기 위한 세 가지 요소를 설명하고 있습니다.

2.4.1 정기적인 유지보수

카메라에는 때와 먼지가 쌓입니다. 뒀은 빗물이 말라 얼룩이 지고, 케이블은 마모됩니다. 이미지 가용성이 이러한 환경 요인의 영향을 받지 않도록 하려면 설치에 따라 최소 6개월마다 유지 관리를 해야 하며 가능하면 설치 여부에 따라 더 자주 해야 합니다. 유지보수가 매우 심도 있는 것일 필요는 없습니다. 카메라에 이물질이 없는지 그리고 케이블이 온전한지 점검하는 것만으로도 충분한 경우가 많습니다.

2.4.2 적극적인 카메라 상태 확인

대규모 시스템의 경우, 운영자가 현장에 도착해서야 일부 카메라가 오프라인 상태이고 한동안 그 상태가 지속되었다는 점을 발견하는 것은 드문 일이 아닙니다. 시스템을 적극적으로 모니터링하지 않으면, 상황이 발생한 후 해당 이미지가 없다는 것을 알게 될 때까지, 이러한 오프라인 상태의 카메라를 누구도 알아차리지 못 합니다. 이는 비용이 매우 많이 드는 상황일 수 있지만 오늘날의 기술을 통해 쉽게 방

지할 수 있습니다. 많은 영상 관리 시스템이 카메라 및 기타 장치를 능동적으로 모니터링할 수 있으며, 장치가 오프라인 상태가 되면 경보를 전송할 수 있습니다.

2.4.3 미래를 대비한 스토리지 설계

지난 10년 동안 카메라는 더욱 발전하고 해상도도 높아져 스토리지와 대역폭에 대한 요구가 훨씬 더 높아졌습니다. 저장 공간이 너무 제한되어 있으면, 필요한 보존 시간에 도달할 수 없습니다. 기존 녹화물을 덮어쓰면서 영상이 소실되게 됩니다.

시스템을 설계하는 시점에서는 스토리지가 당시의 목적에 맞게 충분할 수 있습니다. 그러나 시스템의 전체 수명을 고려해야 합니다. 더 많은 카메라를 추가할 계획이 있는가? 더 높은 해상도로 카메라를 업데이트할 것인가? 시스템에 분석 스트림을 추가할 것인가? 최초 설계 단계에서 염두에 두고 계획하면, 잠재적인 미래의 업그레이드 및 확장이 더욱 용이할 것입니다.

여러 카메라가 압축 기술을 제공합니다. 비디오 내용에 상관없이 비트레이트만 제한하는 대신, 스마트한 방식으로 압축을 실행하는 것이 가용성에 가장 중요합니다. Axis Zipstream 기술은 관련 포렌식 정보를 식별하고 녹화하여 전체 해상도와 풀 프레임 레이트로 전송하면서도, 대역폭과 스토리지 필요량을 대폭 절감할 수 있습니다.

Axis Communications 정보

Axis는 보안 및 새로운 비즈니스 성과를 개선하기 위한 솔루션을 창조하여 더 스마트하고 안전한 세상을 가능하게 합니다. 네트워크 기술 회사이자 업계 리더인 Axis는 비디오 감시, 접근 제어, 인터콤, 오디오 시스템 솔루션을 제공합니다. 이러한 솔루션은 지능형 분석 애플리케이션으로 향상되고, 고품질 교육의 지원을 받습니다.

Axis에서는 50개 이상의 나라에 약 4,000명의 전담 직원이 있으며 전 세계 기술 및 시스템 통합 파트너와 협력하여 고객 솔루션을 제공합니다. Axis는 1984년에 설립되었으며 본사는 스웨덴 룬드에 있습니다