

이미지 흔들림 보정 - 카메라 가용성 향상



목차

1. 서론	3
2. 비디오 출력에 대한 진동의 영향	3
3. 흔들림 보정 기술	3
3.1 광학식 흔들림 보정	3
3.2 전자식 흔들림 보정	3
3.3 롤링 셔터 왜곡	4
4. 탁월한 조합	4
5. 영상 감시의 장점 및 응용	5
6. 결론	5

1. 서론

아주 강한 바람으로 인해 이미지가 쓸모없는 흐릿한 형태로 나올 만큼 감시 카메라가 흔들리거나 진동할 수 있습니다. 이러한 경우 가까이 지나가는 대형 트럭이나 기차가 비슷한 형태로 보일 수 있습니다.

문제에 대처하기 위해 다양한 기술 솔루션들이 개발되었는데, 얻은 성과는 각기 달랐습니다. 하지만 최첨단 소프트웨어 프로그래밍과 함께 효율적인 자이로스코프의 도입으로, 견고한 실시간 흔들림 보정에 대한 프로세스가 가속화되었습니다.

2. 비디오 출력에 대한 진동의 영향

비디오 품질 개선으로 인해 흐릿한 이미지의 문제가 보다 명백해졌습니다. 픽셀 밀도 높이기, 높은 해상도 및 강력한 줌은 카메라를 진동에 민감하게 만들었을 뿐만 아니라 보는 사람을 이러한 진동에 더 민감하고 영향을 받기 쉽게 만들었습니다.

자연히 운영자와 통합업체는 이러한 문제를 인식하고 해결하려고 노력합니다. 예를 들면, 진동은 견고한 마운트를 선택하거나 덜 노출된 위치에 설치함으로써 줄일 수 있습니다.

흔들림 보정은 각 카메라의 잠재성을 잘 이용(예: 진동이 비디오 품질에 영향을 미칠 경우 줌샷으로 이미지 품질을 유지)하여 전체 영상 감시 시스템을 보다 다목적이고 비용 효율적으로 만듭니다.

3. 흔들림 보정 기술

흔들림 보정 기술은 디지털 스틸 카메라와 비디오 카메라와 같은 컨수머 제품에 사용됩니다. 현재 이 문제를 해결하기 위해서는 광학식 흔들림 보정과 전자식 흔들림 보정의 두 가지 방법이 있습니다.

3.1 광학식 흔들림 보정

광학식 흔들림 보정 시스템은 일반적으로 자이로스코프 또는 가속도계를 사용하여 카메라 진동을 감지하고 측정합니다. 일반적으로 팬 및 틸트로 제한된 읽기는 렌즈를 광학 체인으로 이동하여 카메라 모션을 보정하는 액추에이터로 릴레이됩니다. 일부 설계에서 선호하는 솔루션은 작은 선형 모터 사용 등을 통해 이미지 센서를 이동하는 것입니다.

어느 방법으로도 카메라와 렌즈의 흔들림을 보정할 수 있으므로, 마치 카메라가 진동하지 않은 것과 같은 결과물을 얻을 수 있습니다. 광학식 흔들림 보정은 특히 초점 거리가 긴 경우 유용하며, 저조도 조건에서도 잘 작동합니다.

광학식 솔루션의 주요 단점은 가격입니다.

3.2 전자식 흔들림 보정

전자식 흔들림 보정은 디지털 흔들림 보정이라고도 하며, 주로 비디오 카메라용으로 개발되었습니다.

전자식 흔들림 보정은 카메라 모션을 모델링하는 다른 알고리즘을 이용하는데, 그런 다음 이미지를 보정하는 데 사용됩니다. 볼 수 있는 이미지 테두리 외부에 있는 픽셀은 모션용 버퍼로 사용되며, 모션의 균형을 잡고 안정적인 비디오 스트림을 만들 수 있도록 전자식 이미지를 프레임 간에 이동하는 데 이러한 픽셀에 대한 정보를 사용할 수 있습니다.

이 기술은 비용 효율적이지만, 부품을 이동할 필요가 없기 때문에 이미지 센서의 입력에 의존하는 단점이 있습니다. 예를 들면, 시스템이 카메라 앞을 빠르게 지나가는 물체로 인해 감지된 모션과 진동으로 인한 물리적 모션을 구분하기가 어려울 수 있습니다.



시뮬레이션된 이미지

그림 1-2

왼쪽 이미지 - 전자식 흔들림 보정 기능이 없는 클로즈업, 수평 및 수직 모션 블러가 모두 표시됨. 오른쪽 이미지 - 전자식 흔들림 보정 기능이 활성화되고, 진동이 있는 카메라의 스냅샷

3.3 롤링 셔터 왜곡

대부분의 비디오 카메라, 특히 CMOS 센서가 있는 카메라는 롤링 셔터가 함께 제공됩니다. 롤링 셔터는 한 스냅샷에 모든 픽셀을 동시에 나타내는 글로벌 셔터와 달리, 프레임을 한 라인씩 스캔하여 이미지를 포착합니다. 즉, 이미지의 모든 부분이 동시에 캡처되지 않고 각 라인은 미세하게 다른 시간에 노출됩니다. 카메라 흔들림 또는 진동으로 인해 노출된 각 라인이 다른 라인에 비해 조금씩 이동되어 휘거나 흔들린 이미지가 생성됩니다. 빠르게 움직이는 물체도 비슷한 방식으로 왜곡되어 표시됩니다.

진동으로 인한 롤링 셔터 왜곡은 모션을 순간적으로 보정하는 광학식 흔들림 보정으로 방지할 수 있습니다. 전자식 흔들림 보정 방법은 이 경우 단점이 있습니다. 이미지 흔들림을 보정하는 디지털 처리를 시작하려면 롤링 셔터를 먼저 한 라인 이상 스캔해야 합니다. 그렇지만 이 방법의 실효성이 매우 뛰어나 해당 기술이 빠르게 발전하고 있습니다.



그림 3

글로벌 셔터 왜곡의 원리를 보여줍니다.

4. 탁월한 조합

카메라 모션을 모델링하는 효율적인 알고리즘과 함께 저렴한 자이로스코프의 개발은 흔들림 보정 기능의 가용성을 향상시켰습니다.

또한 자이로스코프 측정을 사용하여 렌즈를 이동하는 것이 아니라 자이로스코프의 신호에 따라 디지털 방식으로 이미지를 처리하는 하이브리드 시스템의 생성을 가능하게 했습니다. Axis는 융통성 때문에 이러한 결합 방법을 선택했습니다. 이 솔루션은 광대역 주파수를 커버할 뿐만 아니라 고강도와 저강도에 대처할 수 있도록 설계되었습니다. 최적화된 알고리즘과 함께 고급 자이로스코프는 견고하고 안정적인 시스템을 만듭니다. 조명 조건이 좋지 못한 환경에서도 모션 계산을 위해 영상 콘텐츠가 아닌 자이로스코프 정보에 의존하므로 시스템 수행이 매우 원활합니다. 같은 이유로 이 시스템은 지나가는 물체로 인해 감지되는 모션과 물리적으로 발생한 진동을 항상 구분할 수 있습니다.

5. 영상 감시의 장점 및 응용

높은 기둥이나 분주한 도로의 도로 표지판처럼 노출된 위치에 마운트된 감시 카메라는 바람이나 지나가는 차량에 의해 흔들릴 수 있으며, 이로 인해 영상이 흐려질 수 있습니다. 특히, 강력한 망원 줌을 사용하는 경우 더욱 그러합니다. 먼 곳에 있는 물체를 확대할 때 화각이 좁아지고 흔들림이나 떨림이 카메라에서 확대되며, 흔들림 폭이 사용된 줌의 정도에 비례하여 증가합니다.

따라서 흔들림 보정 기능은 줌 렌즈 카메라의 전제 조건으로 간주되어야 하므로, 바람이 많이 부는 날씨가 기타 악천후 환경에서도 최적으로 사용할 수 있습니다.

진동에 덜 민감한 카메라는 설치가 보다 유연하며 여러 가지 마운팅 옵션이 가능합니다. 따라서 카메라가 감시 요건을 거의 충족하지 않아도 될 수 있습니다.

흔들림 보정의 또 다른 장점은 특정 영역 감시 차단(프라이버시 마스크)을 정확하게 수행할 수 있다는 것입니다. 흔들림 보정 시스템이 없는 카메라에서 가능한 흔들림과 진동의 영향은 이미지에서 마스킹된 영역을 늘려서 보정해야 합니다.

마지막으로 흔들림이 보정된 이미지는 대역폭 사용 및 스토리지 공간을 절약합니다. H.264와 같은 고급 비디오 압축 형식은 모션 압축을 기반으로 합니다. 즉, 이 방법은 단일 프레임 이미지를 베이스라인으로 사용한 다음 사진에서 변경 사항에 대한 정보만 저장합니다. 흔들림이 잘 보정된 이미지의 경우 비교적 움직임이 적기 때문에 대역폭과 스토리지가 보다 덜 필요합니다.

6. 결론

하드웨어 및 소프트웨어 개발을 통해 지속적으로 증가하는 네트워크 카메라의 범위를 수용할 수 있는 효율적인 비디오 흔들림 보정 기술을 만들고 있습니다. 이러한 개발은 실시간으로 매끄럽고 안정된 비디오 모니터링만 보호하는 것이 아니라, 이미지 가용성을 향상시키고, 카메라 조작을 개선하고, 보다 유연하게 설치하고, 네트워크 카메라 감시 시스템의 전반적인 비용 효율성을 향상시킵니다.

Axis Communications에 대하여

네트워크 비디오 분야의 글로벌 선도 기업인 Axis는 보다 스마트하고 안전한 세상을 위한 지능형 보안 솔루션을 제공합니다. 업계 리더로서 Axis는 개방형 플랫폼에 기반한 혁신적인 네트워크 제품을 지속적으로 출시하여 시장의 성장을 이끌어 가고 있으며, 글로벌 파트너 네트워크를 통해 고객에게 한 차원 높은 가치를 제공하고 있습니다. Axis는 파트너들과 신뢰를 바탕으로 한 공고한 관계를 장기간 유지하고 있으며 기존 및 신규 시장에서 새로운 수요를 창출할 수 있도록 파트너들에게 전문 지식 제공과 함께, 혁신적인 네트워크 제품을 공급하고 있습니다.

Axis는 전 세계 40개 이상의 국가에 지사를 두고 1,900명 이상의 직원이 일하고 있으며, 179개 국가에서 75,000개 이상의 파트너 네트워크를 보유하고 전세계 고객들에게 최상의 제품과 서비스를 제공하고 있습니다. 1984년에 설립된 Axis는 스웨덴에 본사를 두고 있으며 현재 NASDAQ Stockholm에 상장(Axis)되어 있습니다.

Axis에 대한 보다 자세한 정보는 www.axis.com에서 확인하실 수 있습니다.