

Axis Zipstream 기술

품질을 훼손하지 않고 저장 공간을 절약하십시오.

2018년 4월

요약

Axis Zipstream 기술은 더 높은 해상도를 사용하여 포렌식 가용성을 향상시키면서, 저장 비용을 절감할 수 있게 해 줍니다. 지능형 압축 방법을 이용해 비디오 스트림 내에서 불필요한 데이터는 제거하고, 중요한 이미지 디테일이 충분한 주목을 받을 수 있도록 합니다.

오늘날의 대다수 네트워크 영상 감시 시스템은 대역폭과 기록된 영상용 저장 공간이 제한되어 있습니다. Zipstream은 근본적으로 개선된 표준 호환형 비디오 엔코더를 구현하고, 일반적인 압축 방식과 비교했을 때 필요한 대역폭과 스토리지 용량을 평균 50% 이상 절감해 줍니다. 중요한 디테일과 동작은 고품질 영상으로 보존되면서, 동시에 Axis 고유의 압축 향상 기술이 나머지 이미지 정보를 더 강하게 필터링하여 가용 대역폭을 최적으로 사용할 수 있게 합니다.

Zipstream은 비디오 스트림을 실시간으로 분석하는 알고리즘의 집합으로 구성되어 있습니다.

- > 동적 ROI(관심 영역, region of interest)
동적 ROI는 물체, 사람 또는 장면의 동작에 기반하여 관심 영역을 식별하고 포렌식 관점에서 올바른 수준의 압축을 적용합니다.
- > 동적 GOP(사진 그룹, group of pictures)
동적 GOP를 사용하면 카메라는 장면에 동작이 없을 때 대역폭 집약적 I-프레임을 덜 자주 전송합니다.
- > 동적 FPS(초당 프레임, frames per seconds)
동적 FPS는 장면에 동작이 없거나 낮은 수준의 동작이 있을 때 비트레이트를 낮춥니다. 카메라는 영상을 풀 프레임 레이트로 포착 및 분석하고 있지만 불필요한 프레임은 인코딩되지 않습니다.

Zipstream은 추가적 기능과 추가적 카메라 유형에 대한 지원을 통해 지속적으로 개선되고 있습니다. 2015년 출시 이후, Zipstream은 PTZ 카메라 기능, 4K UHD 지원, 멀티 메가픽셀, 360도 파노라마 카메라, 동적 FPS 제한 및 동적 FPS 프레임 건너뛰기와 같은 기능 개선을 제공했습니다.

일부 제품에서 Zipstream은 H.265를 지원합니다. 이 제품들은 H.265와 H.264를 모두 지원하여 장기적 전환 기간에 유연한 마이그레이션을 가능하게 합니다. H.265가 아직은 감시 용도로 사용하기에는 부족하기 때문에 H.264는 앞으로도 오랫동안 주된 영상 압축 표준으로 사용될 것입니다.

목차

1. 소개	4
2. 영상 압축 알고리즘	4
3. Zipstream은 어떻게 작동하는가?	4
3.1 구성 옵션	5
3.2 비트레이트 감소 알고리즘	6
3.3 비트레이트 감소 예상치 및 예	7
3.4 Zipstream 파라미터 설정	8
3.5 비교 측정	9
4. 특정 카메라용 Zipstream	10
4.1 PTZ 카메라	10
4.1.1 향상된 동적 ROI	10
4.1.2 동적 비트레이트 컨트롤러	10
4.1.3 비트레이트 감소의 예	10
4.2 4K UHD 및 멀티 메가픽셀 카메라	11
4.3 360도 파노라마 카메라	11
4.4 H.265 지원	11
5. 적용 분야	12
5.1 포렌식 디테일	12
6. 두문자어와 약어	12

1. 소개

센서, 광학장치 및 임베디드 이미지 처리와 같은 카메라 기술은 지난 10년 동안 급격한 발전을 거듭해 해상도, 프레임 레이트 및 다이내믹 레인지가 더 높고 한 장면의 디테일을 더 많이 포착하는 영상을 만들 수 있게 되었습니다. 이러한 발전 덕분에 안면 인식과 같은 영상 증거 및 포렌식 분석의 품질이 향상되었지만, 적절한 장소에서 적절한 시간에 적절한 품질의 영상을 가져올 수 있을 때만 그러한 품질 향상의 이점을 누릴 수 있습니다. 비트레이트가 높아져 저장 공간과 대역폭에 대한 요구사항이 증가했습니다.

영상 감시에 최적화된 Axis Zipstream 기술은 표준 엔코더보다 훨씬 더 효율적인 표준 호환형 비디오 엔코더를 구현하여 필요한 대역폭과 필요 저장 공간을 평균 50% 이상 절약합니다. Zipstream은 이미지의 중요 디테일이 비디오 스트림에서 충분히 주목을 받게 하고 불필요한 데이터를 제거하는 지능형 압축 알고리즘의 집합입니다.

Zipstream은 추가적인 동적 기능과 추가적인 네트워크 카메라 종류에 대한 지원을 통해 지속적으로 개선되고 있습니다.

2. 영상 압축 알고리즘

감시 카메라의 영상은 허용 공간에 적합하게 처리해야만 미디어에 효율적으로 저장될 수 있습니다. 고해상도 및 풀 프레임 레이트의 영상을 임베디드 애플리케이션용으로 가장 널리 사용되는 비용 효율적 미디어인 SD™ 카드에 맞게 처리하려면, 원래의 정보를 인코딩해야 합니다. 이러한 인코딩은 중복 정보를 축소 및 제거하여 영상 데이터를 인코딩하는 영상 압축 알고리즘을 사용하여 이루어집니다. 이러한 알고리즘은 영상에서 이미 전송된 영역을 찾아 다음 이미지 프레임에서 중복 전송이 방지될 수 있게 합니다. 또한 이러한 알고리즘은 영상에서 시각적 품질을 저하시키지 않으면서도 디테일을 제거할 수 있는 영역을 파악합니다.

서로 잘 연동하여 동작하는 최신 영상 압축 방법들이 하나의 국제적 표준으로 그룹화되어 있습니다. 이러한 국제적 표준은 영상을 저장, 공유 및 보기 위해 생성되는 비디오 스트림 선택스입니다. 현재 가장 많이 사용되는 영상 압축 표준은 H.264입니다. 이 표준은 며칠 분량의 감시 영상을 압축하여 하나의 SD 카드에 저장할 수 있을 만큼 효율이 높습니다. 새로운 표준인 H.265가 소비자 및 방송 시장에서 도입되고 있고, 미래의 보안 감시 분야에서 중요한 역할을 할 것으로 예상됩니다. H.265는 본래 많은 움직임이 있는 노이즈가 낮은 영상을 저장하는 데 필요한 공간을 줄이기 위해서 고안되었습니다.

H.264 표준과 H.265 표준은 실제 영상 압축 방법을 규정하지 않습니다. 재생을 하기 위한 선택스와 방법만 표준화되어 있습니다. 이를 통해 상호운용성(디코더 호환성)을 위해 파일 형식을 유지하면서 개선된 영상 인코딩 솔루션을 얻을 수 있습니다.

Axis Zipstream은 감시 분야용 H.264/H.265 비디오 엔코더를 더 효과적으로 구현한 것입니다. 또한 네트워크 카메라가 비트레이트가 매우 낮은 영상을 생성할 수 있게 하는 다양한 감시 전용 방법을 포함합니다.

3. Zipstream은 어떻게 작동하는가?

Axis Zipstream 기술은 카메라가 비디오 스트림을 실시간으로 분석하게 하는 알고리즘 집합입니다. 관심 있는 디테일과 동작은 정해진 영상 품질로 보존되며, Axis 고유의 압축 향상 기술이 기타 영역을 더 강하게 필터링하여 가용 대역폭을 최적으로 사용할 수 있게 합니다.

Zipstream은 ISO/IEC MPEG(Moving Picture Experts Group) 및 ITU-T VCEG(Video Coding Experts Group)에서 공동으로 개발한 HEVC(고효율 비디오 코딩)/ITU-T(ITU Telecommunication Standardization Sector) H.265를 대체하는 기술이 아닙니다. Zipstream은 향상된 비디오 엔코더 향상 기술로, 약간의 조정만으로 H.264 또는 H.265와 같은 다수의 영상 압축 표준에 적용할 수 있습니다.

¹⁾ microSDXC 및 SD 마크와 로고는 SD-3C, LLC.의 상표입니다.

3.1 구성 옵션

Zipstream 다음과 같은 네 가지 요소에 기반해 압축 비디오 스트림을 조정합니다.

- > 장면의 움직임
- > 장면의 내용
- > 주변 조도
- > 구성 옵션

Zipstream에 영향을 미치는 구성 옵션은 다음과 같습니다.

- > 압축
- > GOP(group of pictures)의 길이
- > 프레임 레이트
- > 강도
- > 동적 GOP
- > 동적 GOP 제한
- > 동적 FPS(frames per second)
- > 동적 FPS 제한
- > 동적 FPS 프레임 건너뛰기 모드

강도 파라미터는 Zipstream의 동작 강도를 다음과 같이 정의합니다.

강도	동작 강도	시각적 결과
꺼짐	꺼짐	없음
10	낮음	대다수 장면에서 가시적 효과 없음
20	중간	일부 장면에서 가시적인 효과 있음: 노이즈 감소, 관심이 낮은 영역에서 약간 낮은 수준의 디테일
30	높음	많은 장면에서 가시적인 효과 있음: 노이즈 감소, 관심이 낮은 영역에서 낮은 수준의 디테일
40	더 높음	더 많은 장면에서 가시적인 효과 있음: 노이즈 감소, 관심이 낮은 영역에서 낮은 수준의 디테일
50	매우 높음	대부분의 장면에서 가시적인 효과 있음: 노이즈 감소, 관심이 낮은 영역에서 낮은 수준의 디테일

모든 강도 파라미터 설정은 모든 기존 소프트웨어 애플리케이션과 호환되면서도 여전히 비트레이트를 감소시킵니다.

다른 파라미터를 다음과 같이 구성할 수 있습니다.

동적 GOP	설명
꺼짐	동적 GOP 조정, 비활성화됨
켜짐	동적 GOP 조정, 활성화됨

동적 GOP 제한	설명
실제 값	최대 허용 동적 GOP 길이

동적 FPS	설명
꺼짐	동적 프레임 레이트 조정, 비활성화됨
켜짐	동적 프레임 레이트 조정, 활성화됨

동적 FPS 제한	설명
실제 값	최소 허용 동적 FPS

동적 FPS 프레임 건너뛰기 모드	설명
비어 있음	프레임 건너뛰기, 비활성화됨
누락됨	프레임 건너뛰기, 활성화됨

기본적으로, Zipstream을 지원하는 네트워크 카메라는 강도 파라미터가 10으로 설정되고 동적 GOP/FPS가 비활성화로 설정되어 구성됩니다. 기본 설정은 모든 기존 애플리케이션과 호환되면서도 여전히 비트레이트를 감소시킵니다.

3.2 비트레이트 감소 알고리즘

비트레이트 감소는 Zipstream의 동적 ROI 또는 동적 GOP 또는 동적 FPS 중 하나에서 파생될 수 있습니다.

동적 ROI(관심 영역)

동적 ROI는 실시간 분석을 통해 장면의 물체, 사람 또는 동작에 기반하여 관심 영역을 식별하고 포렌식 관점에서 올바른 수준의 압축을 적용합니다. 이러한 과정은 모든 이미지 콘텐츠에 대해 수행되어 총체적으로 유연한 동적 ROI를 생성합니다. 이것은 순간 대역폭을 조정하기 위해서 콘텐츠에 따라 자동으로 확대, 축소, 모양 변경, 분할, 병합, 소멸 및 재등장합니다.

중요한 정보가 이미지의 어느 부분에서 나타날 지 알 수 없기 때문에 Zipstream은 예상치 못한 이벤트를 위해 시스템을 준비시킵니다. 이러한 동적 자동 ROI는 관심 영역이 수동으로 설정되는 전통적인 방식의 다른 ROI에 비해 훨씬 편리합니다.

동적 GOP(사진 그룹)

동적 GOP를 사용하면 카메라는 장면에 동작이 없을 때 대역폭 집약적 I-프레임을 덜 자주 전송합니다. 제한적인 움직임이 있는 일반 감시 장면의 영상은 디테일의 손실 없이 극히 낮은 비트레이트로 압축할 수 있습니다. 이 알고리즘은 동작의 양에 따라 압축 동영상의 GOP 길이를 실시간으로 조절합니다. 압축 동영상 스트림이 H.264 표준을 준수하더라도 모든 클라이언트 또는 영상 관리 시스템(VMS)이 본 알고리즘이 활성화된 동영상의 매끄러운 재생을 지원할 수 있는 것은 아닙니다.

동적 FPS(초당 프레임)

동적 FPS는 영상 프레임의 불필요한 인코딩을 방지하여 비트레이트를 감소시킵니다. 이것은 영상 프레임을 스트림에서 누락시키는 방식으로 이루어집니다. 카메라가 풀 프레임 레이트로 영상을 포착하고 분석하고 있어도 정적 감시 영상은 대폭 감소된 프레임 레이트로 인코딩됩니다. 장면 동작이 제어 변수로 사용되기 때문에 멀리서 움직이는 작은 물체는 풀 프레임 레이트로 표시되지 않을 수 있습니다. 피사체가 카메라에 접근하면 모든 중요한 디테일을 포착하도록 프레임 레이트를 증가시킵니다. 전달되는 초당 프레임 수는 카메라에 의해 자동으로 제한되며, 이를 통해 다수의 장면에서 상당한 양의 데이터를 절약합니다.

동적 FPS 제한 파라미터는 동적 FPS의 하한값을 구성하는 데 사용할 수 있습니다. 그럴 경우 스트림 FPS와 구성된 최소 FPS 사이의 동적 프레임 레이트가 선택되어 FPS 요구값이 최소인 지원 시스템과 더 높은 FPS를 요구하는 시스템에서 사용될 수 있습니다.

일부 영상 관리 시스템은 압축 영상 스트림이 H.264/H.265 영상 표준을 준수하더라도 동적 프레임 레이트로 영상의 부드러운 재생을 지원하지 못할 수 있습니다. 이러한 경우, 프레임 건너뛰기를 비활성화하면(동적 FPS 프레임 건너뛰기 모드를 "비어 있음"으로 설정하면) 여전히 동적 FPS를 사용할 수 있습니다. 풀 스트림 프레임 레이트가 유지되는 상태에서도 영상 프레임 레이트는 변화합니다. 비활성화된 프레임 건너뛰기는 모든 사용자가 동적 FPS를 이용할 수 있게 하는 호환성 모드의 역할을 합니다. 물론 비트레이트 절감은 프레임 건너뛰기가 활성화될 때보다 적을 것입니다.

일부 감시 상황에서는 법적 요건에 따라 동적 프레임 레이트 사용이 금지될 수도 있습니다. 올바른 최소 FPS 값을 선택하면 여전히 FPS 알고리즘을 사용할 수 있습니다.

3.3 비트레이트 감소 예상치 및 예

Zipstream은 실시간 장면 정보를 사용하여 평균 비트레이트를 감소시킵니다. 총 비트레이트 감소는 각 알고리즘에 대한 비트레이트 감소치를 개별적으로 평가하고 결과를 합산하여 추정할 수 있습니다. 예상 비트레이트 감소치는 아래 표에 나와 있습니다. 이 섹션에 나와 있는 모든 예와 그림은 H.264 압축을 사용하여 생성되었습니다.

Zipstream 알고리즘	비트레이트 감소	영향 요인
동적 ROI	10-50%	Zipstream 강도 파라미터, 장면의 움직임 및 콘텐츠
동적 GOP	0-50%	장면의 움직임
동적 FPS	0-50%	장면의 움직임

아래의 그림 1과 2는 서로 다른 조건 하의 비트레이트의 예를 보여줍니다. 그림 1에는 동적 GOP가 포함되고 그림 2에는 동적 FPS가 포함됩니다.

그림 1의 예는 네 가지 장면 시나리오 A, B, C, D가 있고 Zipstream이 비활성화되었을 때와 비교하여 두 가지 다른 Zipstream 구성이 적용된 영상의 순간 비트레이트를 그래프로 표시한 것입니다. 모든 스트림은 GOP 길이=32인 가변 비트레이트(VBR) 스트림입니다. 각 1-프레임 업데이트는 비트레이트 스파이크로 선명하게 보이며, 순간 비트레이트를 수직축에서 읽을 수 있습니다.

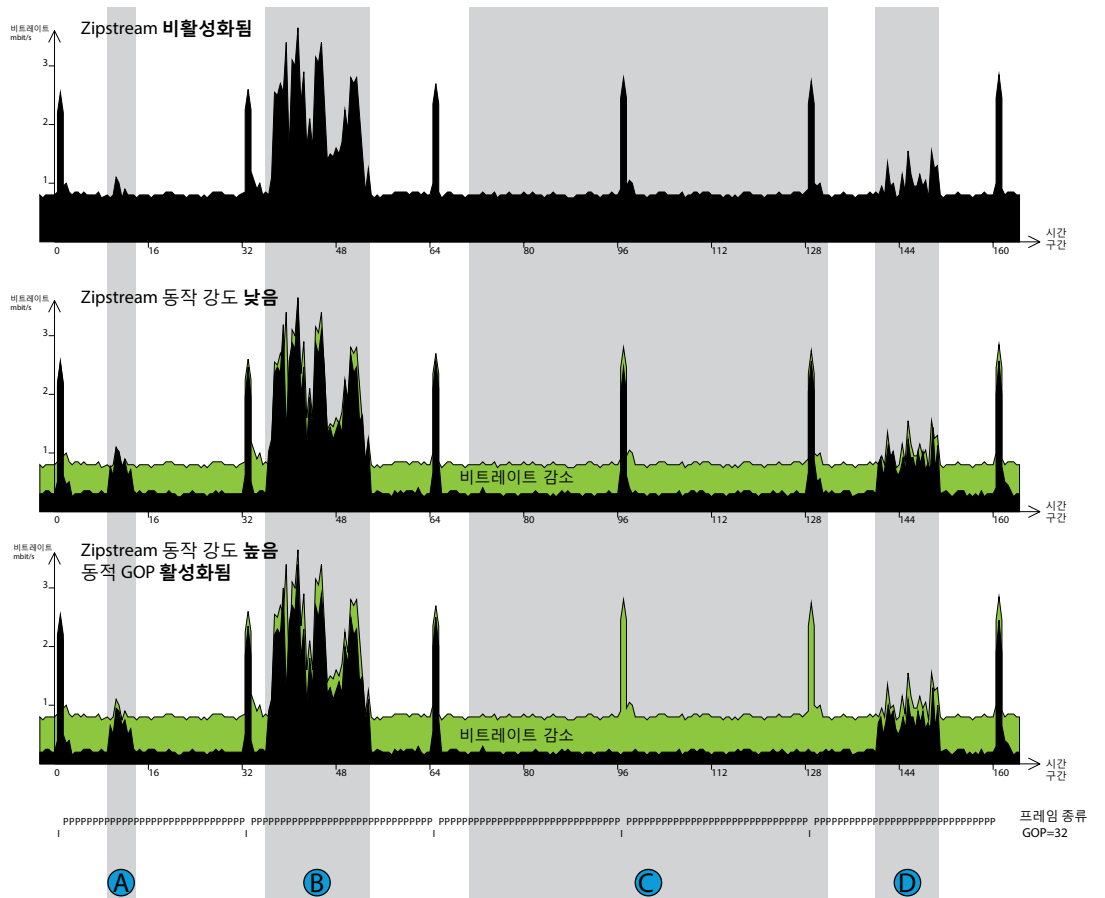


그림 1: 네 가지 시나리오의 순간 비트레이트 그림.

그림 1의 예는 서로 다른 조건 하의 Zipstream의 동작을 강조 표시합니다.

- A. 작은 움직임이 짧게 이루어지는 시간. 작은 움직임이 감지되며, 해당 영역에서 비트를 추가하면 영상의 움직이는 부분의 품질을 보존할 수 있습니다.

- B. 큰 움직임이 길게 이루어지는 시간은 더 많은 공간을 필요로 하지만 여전히 이 움직임 중에 저장 공간을 절약할 수 있습니다. 동적 ROI가 우선순위 비지정 정보를 제거할 수 있는 영역을 감지하기 때문입니다.
- C. 움직임이 없는 시간이 감지되고 동적 GOP 알고리즘이 불필요한 I-프레임 업데이트를 제거합니다.
- D. 작은 움직임이 길게 이루어지는 시간.

그림 2의 예는 네 가지 장면 시나리오 E, F, G, H를 갖고 있고 동적 FPS가 활성화된 영상의 순간 비트레이트와 프레임 레이트를 보여줍니다.

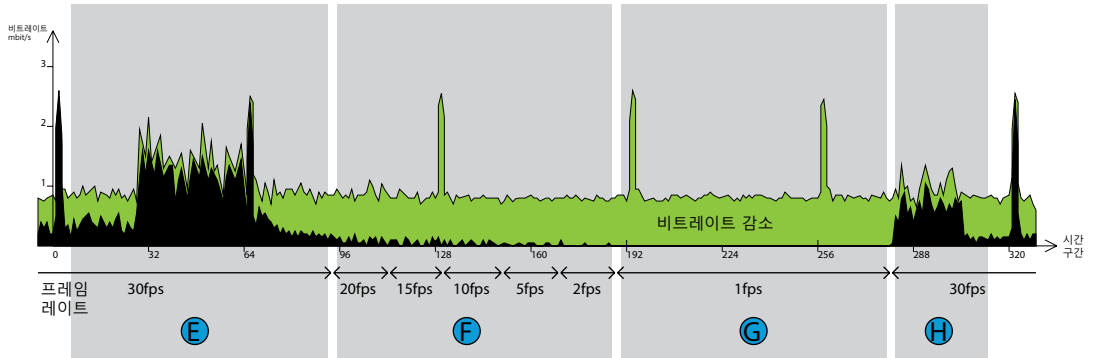


그림 2: Zipstream 및 동적 FPS가 활성화된 상태의 네 가지 시나리오의 순간 비트레이트와 동적 프레임 레이트의 그림.

그림 2의 예는 네 가지 시나리오에서 Zipstream과 동적 FPS의 동작을 강조 표시합니다.

- E. 장면에 움직임이 있는 상태에서는 카메라가 30 fps의 데이터를 생성합니다.
- F. 움직임이 감소하면, 프레임 레이트가 크게 감소합니다. 프레임 레이트가 감소하면 데이터 전송량이 줄어들기 때문에 비트레이트가 감소합니다.
- G. 완전한 정지 장면에 움직임이 없는 시간 동안, 프레임 레이트는 I-프레임 사이에 거의 제로로 감소합니다. 산발적이고 드물게 발생하는 I-프레임 업데이트만이 비트 레이트를 발생시킵니다.
- H. 움직임이 다시 감지되면 카메라가 30 fps로 즉시 복귀합니다.

3.4 Zipstream 파라미터 설정

Zipstream이 활성화될 때도 여전히 원래의 압축 파라미터가 사용됩니다. 이 파라미터는 중요 포렌식 디테일에 적용되는 압축량을 조절합니다. 압축은 일반적으로 30으로 설정되어 있고 이 값은 Zipstream이 활성화될 때도 권장됩니다.

엔코더에 내장된 비트레이트 컨트롤러는 Zipstream과 결합하여 최대 비트레이트(MBR) 제한을 실행합니다. MBR은 시스템의 일시적 대역폭 스파이크를 방지하기 위한 상한값을 포함하는 가변 비트레이트(VBR) 구성입니다. 그러나 MBR 제한은 장면의 움직이는 물체의 디테일을 포착하여 Zipstream과 VBR의 최대 잠재력을 구현하기에 충분해야 합니다.

비트레이트를 제한하여 저장 시간을 증가시키려면, 클라우드 연결 카메라 또는 에지 스토리지를 사용하는 카메라의 강도 파라미터를 30(동작 강도 높음)으로 설정하고 동적 GOP를 활성화로 설정해야 합니다. 이 설정은 비트레이트가 복잡성의 변화에 맞춰 변경될 수 있는 경우 움직임 감지 트리거링 및/또는 MBR 시스템과 조합하기에 적합합니다. 에지 스토리지는 Axis 네트워크 카메라와 비디오 엔코더에서 사용하는 기능이며, 이를 통해 온보드 SD 카드 또는 NAS(network-attached storage device: 네트워크 연결 저장 장치)에 영상을 직접 녹화할 수 있습니다.

비트레이트 절감률을 높이기 위해 동적 GOP 및 동적 FPS 알고리즘을 동시에 사용할 수 있습니다. VMS 또는 기타 클라이언트 소프트웨어가 가변적 GOP 길이를 처리할 수 없을 경우, 더 짧은 최대 GOP 길이를 선택하거나 동적 GOP를 모두 비활성화하십시오. 소프트웨어가 가변 프레임 레이트를 처리할 수 없을 경우, 동적 FPS 프레임 건너뛰기를 비활성화하거나 최저 허용 동적 FPS를 설정하십시오.

3.5 비교 측정

그림 3은 Zipstream이 필요 저장 공간을 줄일 수 있는 감시 장면의 예를 보여줍니다. 측정된 총 비트레이트 감소, Zipstream 동작 강도, 동적 GOP와 동적 FPS의 활성화 여부가 함께 표시됩니다.

	<p>리테일: 조명이 밝은 실내의 세부 영상, 중규모 움직임이 드물게 발생하는 장면.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Zipstream 강도: 낮음</td> <td>동적 GOP: 꺼짐</td> <td rowspan="2">총 비트레이트 감소: 25%</td> </tr> <tr> <td>동적 FPS: 꺼짐</td> </tr> </table>	Zipstream 강도: 낮음	동적 GOP: 꺼짐	총 비트레이트 감소: 25%	동적 FPS: 꺼짐
Zipstream 강도: 낮음	동적 GOP: 꺼짐		총 비트레이트 감소: 25%		
	동적 FPS: 꺼짐				
	<p>도시 방법: 주간 감시, 대부분의 시간 동안 차량의 소규모 이동이 빈번하게 발생하는 장면.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Zipstream 강도: 높음</td> <td>동적 GOP: 켜짐</td> <td rowspan="2">총 비트레이트 감소: 50%</td> </tr> <tr> <td>동적 FPS: 꺼짐</td> </tr> </table>	Zipstream 강도: 높음	동적 GOP: 켜짐	총 비트레이트 감소: 50%	동적 FPS: 꺼짐
Zipstream 강도: 높음	동적 GOP: 켜짐		총 비트레이트 감소: 50%		
	동적 FPS: 꺼짐				
	<p>상시 녹화: 야간 감시, 차량의 소규모 고속 이동이 드물게 발생하고 노이즈가 많은 장면.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Zipstream 강도: 높음</td> <td>동적 GOP: 켜짐</td> <td rowspan="2">총 비트레이트 감소: 90%</td> </tr> <tr> <td>동적 FPS: 꺼짐</td> </tr> </table>	Zipstream 강도: 높음	동적 GOP: 켜짐	총 비트레이트 감소: 90%	동적 FPS: 꺼짐
Zipstream 강도: 높음	동적 GOP: 켜짐		총 비트레이트 감소: 90%		
	동적 FPS: 꺼짐				
	<p>도시 방법: 제한적인 움직임이 발생하는 장면의 지속 감시.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Zipstream 강도: 매우 높음</td> <td>동적 GOP: 켜짐</td> <td rowspan="2">총 비트레이트 감소: 73%</td> </tr> <tr> <td>동적 FPS: 켜짐</td> </tr> </table>	Zipstream 강도: 매우 높음	동적 GOP: 켜짐	총 비트레이트 감소: 73%	동적 FPS: 켜짐
Zipstream 강도: 매우 높음	동적 GOP: 켜짐		총 비트레이트 감소: 73%		
	동적 FPS: 켜짐				
	<p>상시 녹화: 움직임이 없거나 매우 작은 움직임이 드물게 발생하는 장면의 야간 상시 녹화.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Zipstream 강도: 매우 높음</td> <td>동적 GOP: 켜짐</td> <td rowspan="2">총 비트레이트 감소: 99.7%</td> </tr> <tr> <td>동적 FPS: 켜짐</td> </tr> </table>	Zipstream 강도: 매우 높음	동적 GOP: 켜짐	총 비트레이트 감소: 99.7%	동적 FPS: 켜짐
Zipstream 강도: 매우 높음	동적 GOP: 켜짐		총 비트레이트 감소: 99.7%		
	동적 FPS: 켜짐				
	<p>도시 방법: 주간 감시, 대부분의 시간 동안 작은 움직임이 빈번하게 발생하는 장면.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Zipstream 강도: 매우 높음</td> <td>동적 GOP: 켜짐</td> <td rowspan="2">총 비트레이트 감소: 85%</td> </tr> <tr> <td>동적 FPS: 꺼짐</td> </tr> </table>	Zipstream 강도: 매우 높음	동적 GOP: 켜짐	총 비트레이트 감소: 85%	동적 FPS: 꺼짐
Zipstream 강도: 매우 높음	동적 GOP: 켜짐		총 비트레이트 감소: 85%		
	동적 FPS: 꺼짐				

그림 3: Zipstream이 필요 저장 공간을 줄일 수 있는 감시 장면의 예.

² 비트레이트 감소는 장면의 조명 및 이동 조건과 디테일에 따라 다릅니다.

4. 특정 카메라용 Zipstream

4.1 PTZ 카메라

PTZ 카메라용 알고리즘 덕분에 Zipstream은 카메라가 팬, 틸트 또는 줌 중일 때도 비트레이트를 감소시킬 수 있습니다. 이 알고리즘은 중요 이미지 디테일을 보존하는 데 사용되는 동적 ROI를 자동으로 업데이트하여 비트레이트를 실시간으로 감소시킵니다. PTZ 사용성을 더 많이 개선하고 시스템이 요구사항을 더 많이 줄이기 위해서 동적 비트레이트 컨트롤러를 추가하여 카메라 이동으로 인한 대역폭 피크를 방지했습니다. 대역폭 피크 방지는 전반적 영상 품질을 저하시키면서도 고속 카메라 이동 중에 방향을 유지하고 중요 물체를 추적하기 위해서 운영자가 탐색에 사용할 수 있는 기준점을 여전히 보존하는 방식으로 이루어집니다.

4.1.1 향상된 동적 ROI

PTZ 카메라에서, 동적 ROI는 장면 움직임과 카메라 움직임(팬, 틸트 및 줌) 모두를 동시에 보상합니다. 이 알고리즘은 카메라가 팬, 틸트 또는 줌하고 있을 때 동일한 방법으로 비트레이트를 감소시킵니다. 카메라 이동 중에, 영상의 일부 영역은 더 중요하고 우선순위가 더 높은 영역으로 식별되는 반면, 다른 영역은 대역폭 사용량을 줄이기 위해서 더 많이 압축됩니다. 알고리즘의 이 부분은 여전히 포렌식 디테일을 유지하면서도 평균 대역폭과 저장 공간을 감소시킵니다.

4.1.2 동적 비트레이트 컨트롤러

향상된 동적 ROI가 활성화된 상태에서조차, 카메라를 팬, 틸트 및 줌하면 고정형 카메라보다 더 많은 대역폭이 필요합니다. 왜냐하면 PTZ 카메라의 빠른 위치 변경 중에 새로운 정보를 매우 높은 속도로 포착하기 때문입니다. 그러나 모션 블러가 영상 품질을 저하시키기 때문에, 동적 비트레이트 컨트롤러 알고리즘을 사용하여 비트레이트를 자동으로 감소시키고 카메라 움직임으로 인한 대역폭 피크를 방지할 수 있습니다. PTZ 카메라는 일반적으로 매우 짧은 시간 이내에 팬, 틸트 및 줌을 수행합니다. 카메라가 다시 정지하는 즉시, 비트레이트 컨트롤러가 비트레이트를 즉시 복원하여 최적의 영상 품질을 제공합니다.

동적 비트레이트 컨트롤러는 전송 장비(스위치와 라우터), 저장 공간(녹화 서버와 디스크 크기), 판독 기기(컴퓨터와 디코더)와 같은 전체 시스템 요구사항을 완화합니다. 따라서 PTZ 카메라의 이점과 유연성을 계속 유지하면서, 원격 PTZ 카메라를 한층 덜 복잡한 전송 채널을 사용하여 운영할 수 있습니다.

4.1.3 비트레이트 감소의 예

그림 4의 예는 네 가지 동작 시나리오 J, K, L, M을 갖고 있고 PTZ용 Zipstream이 활성화된 상태의 영상의 순간 비트레이트를 Zipstream이 비활성화되었을 때와 비교해 그래프로 표시한 것입니다. 모든 스트림은 GOP 길이=32인 VBR 스트림입니다. 순간 비트레이트는 수직축에서 읽을 수 있습니다.

J. 처음에 PTZ 카메라는 움직임이 없는 상태로 오버뷰 위치에 있습니다. 카메라가 완전히

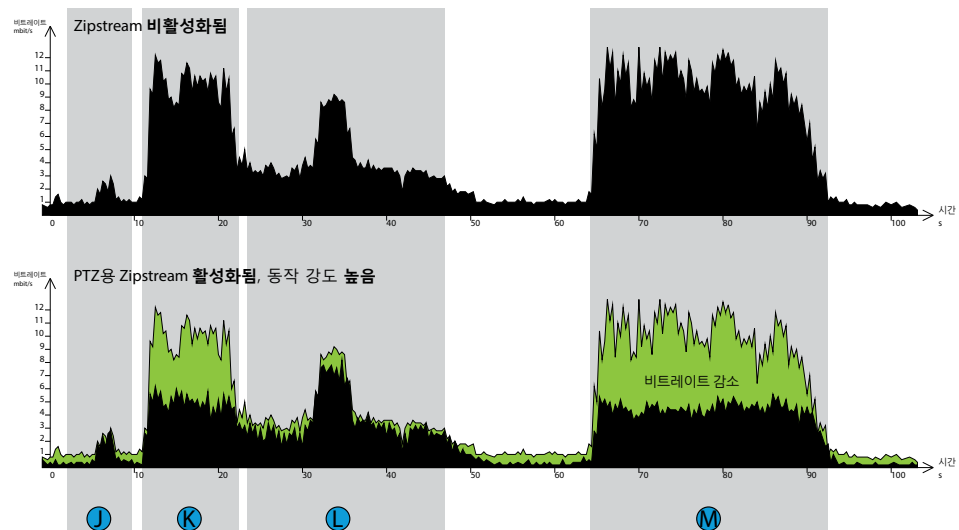


그림 4: PTZ 시나리오의 순간 절감 그림.

정지해 있기 때문에 표준 Zipstream 알고리즘이 상당한 양의 저장 공간을 절약하고 있습니다. 이 때, 갑자기 PTZ 카메라가 의심되는 작은 움직임을 감지합니다.

- K. 운영자가 이벤트의 고해상도 영상을 얻기 위해서 PTZ 카메라를 팬 및 줌 시킵니다. 빠르게 움직이는 동안, 동적 비트레이트 컨트롤러가 비트레이트를 대폭 감소시킵니다.
- L. PTZ 카메라가 이벤트를 고품질 영상으로 녹화하고 있습니다. 표준 Zipstream 알고리즘은 이미지의 우선순위 비지정 영역의 비트레이트를 감소시킵니다.
- M. 이벤트가 종료되면, 운영자는 유사한 이벤트를 찾기 위해 카메라를 팬 및 틸팅하여 더 넓은 구역을 관찰합니다. 영상 품질은 PTZ 이동에 맞게 자동 조정됩니다.

4.2 4K UHD 및 멀티 메가픽셀 카메라

이제 비트레이트 감소가 가장 많이 필요한 제품인 4K 및 멀티 메가픽셀 카메라에 Zipstream을 사용할 수 있습니다. 이러한 고해상도 제품은 포렌식 디테일을 포착하기에 극히 효율적인 반면, 많은 저장 공간이 필요해서 비용이 많이 들었습니다. 현재 Zipstream은 4K 스트림을 실시간으로 분석하여 전송 속도와 저장 공간을 줄일 수 있습니다.

4.3 360도 파노라마 카메라

파노라마 카메라는 하나의 카메라로 180°에서 360° 사이의 광각 영상을 제공하는 고정형 카메라입니다. 감시에 주로 사용되며, 특히 넓은 장소의 활동 모니터링과 사고 감지, 사람의 이동 추적 및 구역 관리 개선에 사용됩니다.

새로운 파노라마 카메라 모델은 광각 영상과 멀티 메가픽셀 해상도를 결합하고 매우 세밀한 디워프 이미지를 제공합니다. Zipstream은 파노라마 카메라에서 모든 파노라마 보기 옵션을 사용할 수 있도록 지원하고, 필요 저장 공간을 크게 감소시킬 수 있습니다.

4.4 H.265 지원

이제 Zipstream은 최신 국제 영상 표준 H.265를 지원하도록 확장되었습니다. 그러나 H.265는 노이즈 없는 방송 영상용으로 개발되었으며, 아직은 - 예를 들어 조명 조건이 좋지 않은 경우 감시 용도로 사용하기에는 부족합니다.

H.265용 Zipstream은 이전 버전과 동일한 도구 및 이점을 제공하지만, 복잡한 장면에 대해 훨씬 더 낮은 비트레이트로 제공합니다. H.265는 움직이는 물체를 매우 자세하게 인코딩하기에 매우 효율적이지만, 일부의 경우에는 H.264 기반의 Zipstream이 여전히 더 낮은 대역폭을 제공하기도 합니다.

Zipstream은 동일한 제품에서 H.264와 H.265를 모두 지원하므로 재구성 또는 복잡한 시스템 설정이 필요하지 않습니다. 스트림마다 코덱과 구성을 선택할 수 있는 진정한 멀티 스트리밍을 제공하므로 두 종류의 영상을 모두 전송하거나 저장하여 유연성을 극대화할 수 있습니다. 이러한 이중 코덱 방식은 두 가지 표준 사이의 전환이 최대한 원활하게 이루어지게 하는 데 중심적인 것입니다.

5. 적용 분야

높은 보안 시스템에서는 비트레이트가 감소가 바람직한 동시에 영상 품질을 유지해야 합니다. 아주 작은 위협조차 감지해야 하고, 사고 후 고급 포렌식 작업을 수행할 수 있어야 합니다. Zipstream은 정적 장면에 사용하는 비트레이트가 낮기 때문에 지속 녹화를 가능하게 해 줍니다.

AXIS Companion을 사용할 때는 시스템 비용 및 설치 용이성이 우선이므로, 낮은 비트레이트가 더 선호됩니다. 그 목적은 비용 효율적인 에지 스토리지에 충분한 품질의 영상을 저장하는 것입니다. 그러나, 이벤트의 과정을 쉽게 찾고 이해하려면 영상 품질을 체계적으로 저하시켜야 합니다. Zipstream은 움직임으로 인한 개별 이벤트의 과도한 데이터를 생성하지 않고 더 오랫동안 녹화할 수 있게 하여 농친 트리거의 양을 감소시킵니다.

Zipstream은 스토리지 비용 또는 네트워크 부하를 줄이려는 모든 사용자에게 적합합니다. 어떠한 영상 감시 시스템에서든 필요 저장 공간을 줄이면 시스템 크기 또는 저장 솔루션의 총 비용이 감소합니다. Zipstream을 사용하면 분당 녹화에 필요한 저장 공간이 감소합니다. 따라서 저장 공간을 늘리지 않고 보유 시간, 해상도 또는 카메라 수를 증가시킬 수 있습니다.

5.1 포렌식 디테일

Axis는 화질이 장면 콘텐츠에 맞게 실시간으로 조정되는 가변 비트레이트(VBR) 네트워크 영상을 사용할 것을 권장합니다. 고정 비트레이트(CBR)를 저장 공간 감소 전략으로 사용하는 것은 권장하지 않습니다. CBR 영상을 제공하는 카메라가 비트레이트 제한 때문에 중요 상황에서 중요한 포렌식 디테일을 삭제해야 할 수도 있기 때문입니다.

Zipstream을 사용하면 시스템 설치자가 VBR을 일정한 한도 내에서 또는 무제한으로 계속 사용하여 최적의 영상 품질을 제공하고 필요 저장 공간을 감소시킬 수 있습니다. 이를 통해 감시 시스템은 고품질 영상을 계속 제공할 수 있습니다. 얼굴, 문신 및 복장 패턴과 같은 중요한 포렌식 디테일이 격리되고 보존되며 흰색 벽, 잔디 및 식물과 같은 관련성이 없는 것들이 제거됩니다.

저장 솔루션 또는 네트워크가 절대적 대역폭 상한값을 요구할 경우, Zipstream은 일시적 대역폭 스파이크로부터 시스템을 보호하는 방법인 MBR과 호환됩니다.

6. 두문자어와 약어

CBR	고정 비트레이트(constant bitrate)
FPS	초당 프레임(frames per second)
GOP	사진 그룹(group of pictures)
HEVC	고효율 영상 코딩(High Efficiency Video Coding)
IEC	국제전기기술위원회(International Electrotechnical Commission)
ISO	국제표준화기구(International Organization for Standardization)
ITU	국제전기통신연합(International Telecommunication Union)
ITU-TITU	통신표준화부문(Telecommunication Standardization Sector)
MBR	최대 비트레이트(maximum bitrate)
MPEG	동영상 전문가 그룹(Moving Picture Experts Group)
NAS	네트워크 연결 저장 장치(network-attached storage)
PTZ	팬-틸트-줌(pan-tilt-zoom)
ROI	관심 영역(region of interest)
VBR	가변 비트레이트(variable bitrate)
VCEG	영상 코딩 전문가 그룹(Video Coding Experts Group) 또는 시각적 코딩 전문가 그룹(Visual Coding Experts Group)
VMS	영상 관리 시스템(video management system)

Axis Communications에 대하여

네트워크 비디오 분야의 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 50개 이상의 국가에 지사를 두고 2,700명 이상의 직원이 일하고 있으며, 90,000곳 이상의 파트너로 구성된 글로벌 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.