



White Paper

WiseStream II 기술

2020년 7월 27일

1. 서론

2. 배경

2.1. H.264/H.265 의 프레임 구성

3. WiseStream II 적용 기술

3.1. Dynamic GOV

3.2. Dynamic FPS

3.3. Smart ROI

3.4. Predictive Bitrate Control (PBC)

3.5. 기타 적용 기술

4. WiseStream II 설정

4.1. Dynamic GOV 설정

4.2. WiseStream 모드 설정

4.3. 데이터 크기 변화

5. 결론

방송 및 일반 카메라의 고화질 콘텐츠 보급 확대로 인해 영상 화질에 대한 기대가 높아지고, 최근 보안에 관한 관심도 늘고 있어 시장에 설치되는 고화질 카메라 수가 이전 대비 많이 늘어나고 있습니다. 또한 시스템을 구성하는 카메라 수가 많아지고, 각 카메라의 영상 화질이 좋아짐에 따라 영상 감시 장비에 사용되는 시스템의 전체 데이터 크기가 커지고 있습니다.

시스템 데이터 크기가 커지는 것은 그와 관련된 인프라에도 영향을 미치게 되는데, 예를 들어 큰 영상 데이터는 전송하는 네트워크 망에서 큰 대역폭이 필요하고, 영상을 저장하기 위한 스토리지 크기도 커져야 하며 이는 시스템 구성 및 유지하는 비용과 비례하게 됩니다. 만약 보안 영상이 사용자가 만족할만한 화질을 유지하면서 데이터 크기가 작아진다면, 동일한 네트워크 대역폭에 더 많은 카메라를 설치할 수 있고, 동일한 스토리지 용량에 더 많은 기간의 영상을 저장할 수 있습니다. 그리고 데이터 크기가 줄어들면서 얻는 반사 이익은 시스템이 커질수록 더 높은 효과를 얻을 수 있습니다.

이러한 추세를 반영하기 위해 보안 카메라 기술은 점점 더 좋은 화질의 영상을 제공하는 방향으로 발전하기도 하지만 선명한 영상 화질은 유지하면서 데이터 크기를 효과적으로 줄이는 방향으로 발전하고 있습니다.

한화테크윈에서 제공하는 새로운 기술 중의 하나인 WiseStream II 는 영상의 좋은 화질을 유지하면서 데이터 크기를 줄이기 위한 기술입니다. WiseStream II 기술을 통해 움직임이 아주 적은 환경에서는 최대 99%의 데이터를 절감할 수 있습니다.

카메라에서 찍은 영상은 원본은 데이터 크기가 굉장히 크기 때문에 효율적인 네트워크 전송을 위해서는 데이터 압축이 필요합니다. 코덱은 데이터의 압축과 복원을 위해 사용됩니다.

영상보안 분야에서는 카메라의 영상을 압축하기 위한 코덱으로 MJPEG과 H.264, H.265를 지원하고 있습니다. 그 중 H.264와 H.265 코덱은 화질 대비 압축률이 좋아 일반적으로 많이 사용되는 영상 압축 코덱입니다.

2.1. H.264/H.265의 프레임 구성

H.264, H.265 코덱은 영상을 구성하는 프레임을 한 장씩 압축하는 이미지 압축방식(예, MJPEG)과는 다르게 이미 전송된 프레임과 중복된 데이터는 전송하지 않는 방식으로 데이터 크기를 줄입니다.

H.264 또는 H.265 코덱으로 압축된 영상은 전체 데이터를 가지고 있는 I 프레임, 앞 프레임에 변화된 데이터만 가지고 있는 P 프레임으로 구성되며, 압축된 영상은 한 장의 I 프레임과 여러 장의 P 프레임의 조합이 반복되어 구성되는데 이를 GOV(Group Of Video)라고 합니다.

한화테크윈의 WiseStream II 기술은 H.264, H.265 코덱과 함께 사용되며, 특히 H.265와 함께 사용될 때 데이터 절감 효과가 크게 나타납니다.

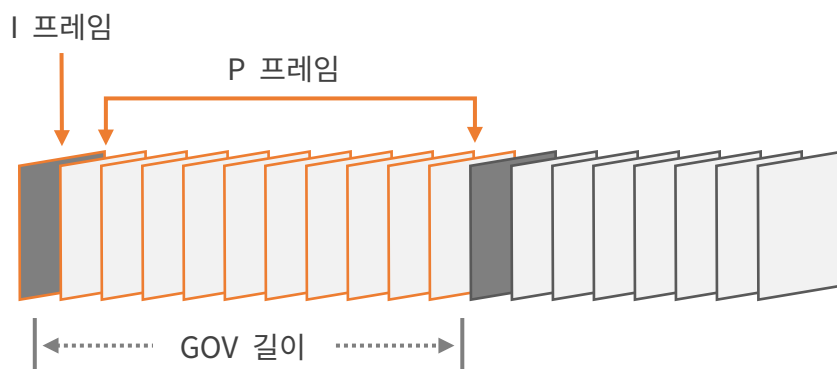


그림 1. GOV의 구성

한화테크윈의 WiseStream II 기술은 영상 속의 움직임을 분석하여 화질은 유지하면서 데이터 크기는 효과적으로 줄이는 향상된 압축 기술입니다.

WiseStream II 은 H.264, H.265 코덱과 함께 사용되며, 특히 H.265와 함께 사용될 때 데이터 절감 효과가 크게 나타납니다.

3.1. Dynamic GOV

비디오 압축방식(H.264/H.265)에서 구성되는 I 프레임은 P 프레임 대비 데이터 크기가 크기 때문에 GOV 길이가 길어질수록 영상을 구성하는 I 프레임의 개수가 적어지고 영상데이터 크기는 줄어들게 됩니다. 하지만 움직임이 많은 영상에서 P 프레임의 개수가 많아지면 영상 화질이 떨어지는 단점이 있으므로 무조건 GOV 크기를 늘일 수는 없습니다. 비디오 압축방식에서 화질과 데이터 크기를 고려한 최적의 GOV 설정은 영상의 움직임이 없을 때는 GOV가 길수록 유리하고, 영상의 움직임이 많을 때는 GOV 길이가 길지 않은 것이 좋습니다.

한화테크윈 Dynamic GOV 기술은 두 가지 상황을 동시에 만족하기 위해 화면 내 움직임과 복잡도를 계산하여 유동적으로 GOV 길이를 조정합니다.

3.2. Dynamic FPS

GOV의 길이 조정과 더불어 영상 내 움직임의 정도에 따라 카메라로부터 전송되는 프레임 수 자체를 조정하는 Dynamic FPS 기술도 제공하며, 적용 여부는 사용자가 선택할 수 있습니다.

3.3. Smart ROI

한화테크윈의 뛰어난 지능형 영상분석(Intelligent Video Analytics) 기술을 활용하여 사용자의 관심영역(Region of Interest)의 화질은 유지하고 그 외 영역은 압축률을 높여 효율적으로 영상을 압축합니다.

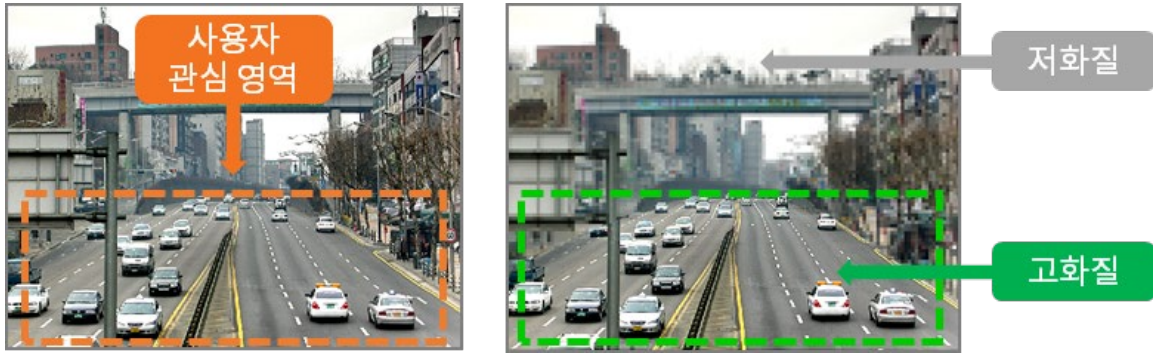


그림 2. 사용자 관심영역 별 압축률 조정

3.4. Predictive Bitrate Control (PBC)

일반적으로 H.264/H.265 코덱은 화면 내 복잡도를 예측하여 데이터를 압축하게 됩니다. 하지만 현재의 복잡도 계산 방식은 실시간 판단이 어렵기 때문에 설정한 수준보다 높은 비트레이트가 발생하기도 합니다.

한화테크윈의 PBC 기술은 실시간으로 복잡도를 계산하고 판단하는 로직을 추가하여 기존 방식을 개선하였습니다. 덕분에 장면의 전환을 사전에 감지하고 코덱 압축율(Quantization Parameter)을 조절하여 비트레이트를 안정적으로 제어합니다. 이를 통해 불필요하게 비트레이트가 높아지는 현상을 사전에 방지하고 전송 데이터 용량을 최적화 하는 효과를 얻을 수 있습니다.

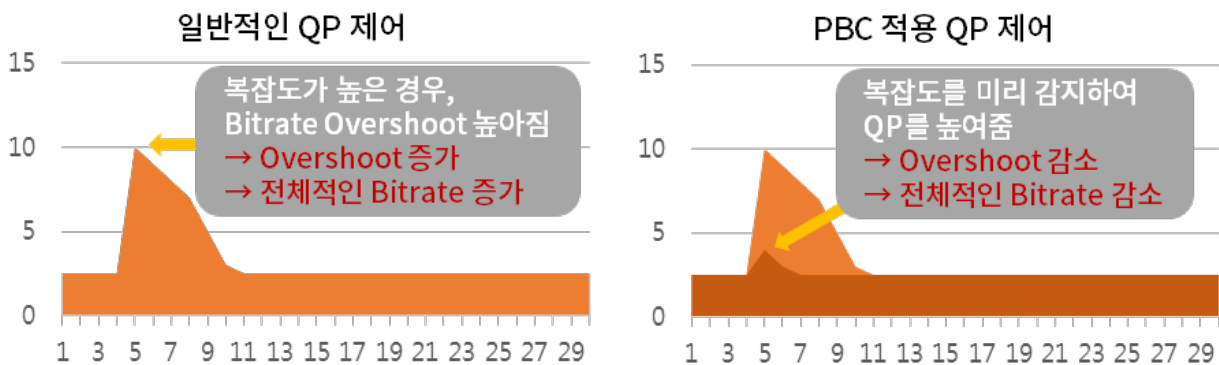


그림 3. QP 제어 비교

3.5. 기타 적용 기술

WiseStream II의 세 가지 모드(Low/Mid/High)에 따라 각기 다른 강도로 로우 패스 필터(Low pass filter)와 노이즈 제거 기술을 적용해 영상의 노이즈를 줄이고 영상압축 과정에서 발생하는 화질 손상을 최소화 합니다.

WiseStream II 기술 사용 시 데이터를 얼마나 압축할지, GOV 길이를 얼마나 유동적으로 조정할지 등에 대한 설정이 필요하며, 요구되는 영상 수준과 네트워크 환경을 고려하여 알맞은 값으로 설정해야 합니다.

4.1. Dynamic GOV 설정

카메라에서 유동적으로 변경되는 GOV 길이의 최대값(30~480)을 설정합니다. 움직임이 거의 발생하지 않는 환경에 설치된 경우, 카메라는 최대 GOV 길이로 프레임을 구성하게 되므로 [고정 GOV길이]를 사용하는 것 대비 큰 효과를 나타낼 수 있습니다.

4.2. WiseStream 모드 설정

카메라에 설정한 WiseStream 모드에 따라 영상 압축률을 조정하며, 각 모드에 따른 평균 감소 데이터 크기는 아래와 같습니다.

- Low : Off 대비 평균 15% 감소
- Mid : Off 대비 평균 30% 감소
- High : Off 대비 평균 50% 감소

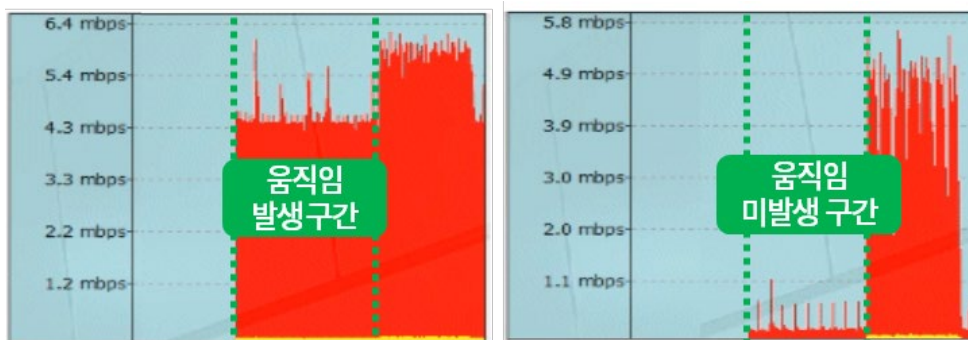


그림 4. WiseStream High 모드에서 움직임 발생/미발생 시 대역폭 비교

4.3. 데이터 크기 변화

여러 가지 조건에서 WiseStream II 기술을 테스트해 본 결과, WiseStream II 사용시 영상 감시 데이터 크기가 확연하게 줄어든 결과를 얻을 수 있었습니다.

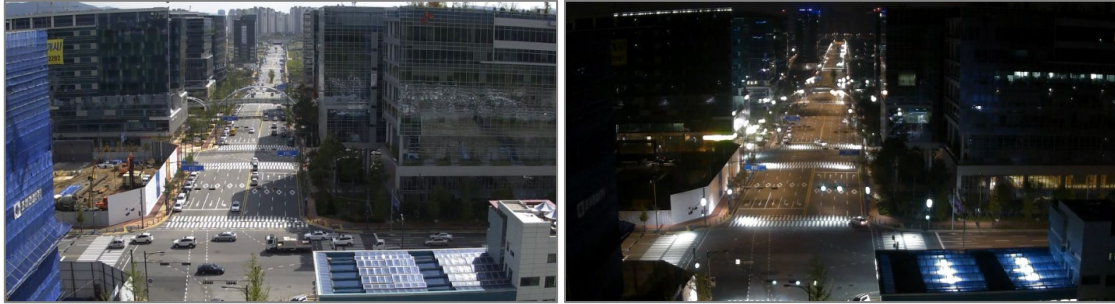


그림 5. 테스트 환경 - 주간 움직임 많음(좌), 야간 움직임 적음(우)

표 1. 주간, 움직임 보통

Camera Setting	Resolution	Codec	Average Bitrate	Bitrate Saving	Codec	Average Bitrate	Bitrate Saving
WiseStream II Off	2560x1920	H.264	4.5Mbps	-	H.265	3 Mbps	33%
WiseStream II High + Dynamic GOV(480)			2.6Mbps	42%		1.9 Mbps	57%
WiseStream II High + Dynamic GOV(480) + Dynamic FPS			2.0Mbps	55%		1.6 Mbps	64%

표 2. 야간, 움직임 매우 적음

Camera Setting	Resolution	Codec	Average Bitrate	Bitrate Saving	Codec	Average Bitrate	Bitrate Saving
WiseStream II Off	2560x1920	H.264	6.9Mbps	-	H.265	4.4Mbps	36%
WiseStream II High + Dynamic GOV(480)			0.9Mbps	86%		0.2Mbps	97%
WiseStream II High + Dynamic GOV(480) + Dynamic FPS			0.8Mbps	88%		0.06Mbps	99%

영상감시 영역에서 영상 기록을 위해 처리해야 할 영상 데이터의 크기가 커질수록 데이터의 크기를 효과적으로 줄일 수 있는 기술의 중요성과 필요성이 증가하게 됩니다. 한화테크윈 WiseStream II 은 최상의 영상 화질을 유지하면서 데이터 크기를 효과적으로 줄이는 기술로 H.264 코덱과 사용 시 데이터 크기를 50% 이상 줄일 수 있고, H.265 코덱과 사용 시 25% 이상의 추가 데이터 절감 효과가 있습니다. 또한, 영상 내 움직임이 매우 적은 환경에서는 최대 99%의 데이터 절감 효과를 제공합니다.

한화테크윈의 WiseStream II 기술을 이용해 줄어든 데이터 크기만큼 네트워크 장비의 확장 없이 더 많은 카메라를 추가하거나, 동일 저장장치를 이용해 더 오랜 기간의 영상을 저장하는 효과를 얻으시길 바랍니다.

WISENET

Hanwha Techwin Co.,Ltd.

13488 경기도 성남시 분당구 판교로 319 번길 6

한화테크윈 R&D 센터

TEL 070.7147.8771-8

FAX 031.8018.3715

<http://hanwha-security.com>

Copyright © 2020 Hanwha Techwin. All rights reserved.

