

NAVER 카페

JPEG,MJPEG,MPEG4, 그리고 H.264 등의 영상 압축 표준 | DVR관련

[출력하기](#) | [닫기](#)

지니스(lux0408)

<http://cafe.naver.com/nextwork/74>

선택의 폭이 넓은 압축 표준

<?xml:namespace prefix = o ns = "urn:schemas-microsoft-com:office:office" />

이미지와 영상 압축은 무손실 접근법 혹은 손실 접근법으로 이루어질 수 있습니다. 무손실 접근법에서는 각각의 모든 픽셀이 변함없이 유지되어 압축해제 후에도 동일한 이미지가 유지됩니다. 단점은 압축비, 즉 데이터 축소가 아주 제한적이라는 점입니다. 잘 알려진 무손실 압축 형식은 GIF(Graphics Interchange Format)입니다. 압축비가 아주 제한적이기 때문에 이 형식은 많은 양의 이미지를 저장하고 전송해야 하는 네트워크 비디오 솔루션에 사용하기에는 비실용적입니다. 따라서 여러 가지의 손실 압축방법과 표준이 개발되었습니다. 기본적인 생각은 사람의 눈에 보이지 않는 물체들을 줄이고 그렇게 함으로써 압축율을 높이는 것입니다. 압축방법에는 정지화상 압축과 영상압축이라는 2가지의 상이한 압축표준 접근법이 있습니다.

정지화상 압축 표준

모든 정지화상 압축표준은 한 번에 하나의 사진에만 집중합니다. 가장 잘 알려지고 보급된 표준은 JPEG입니다.

JPEG

JPEG는 Joint Photographic Experts Group international의 약어로서 현대의 많은 프로그램들의 지원을 받는 양호하고 아주 유명한 정지화상 표준입니다. JPEG을 사용하면 표준 웹 브라우저로부터 압축해제와 시청을 할 수 있습니다.

JPEG 압축은 상이한 사용자정의 압축레벨에서 이루어질 수 있는데, 이것은 압축되는 이미지의 양을 결정합니다. 선택된 압축레벨은 요청된 화질에 직접 관련됩니다.

압축레벨 이외에 이미지 자체는 압축율을 줄이는데 영향을 줍니다. 예를 들면 백색 벽은 상대적으로 작은 이미지 파일(높은 압축율)을 만들어내는데 비하여 아주 복잡하고 양식화된 광경에 적용된 동일한 압축레벨은 낮은 압축율을 갖는 커다란 파일 크기를 만들어낼 것입니다.

아래는 다양한 레벨의 디테일을 갖는 JPEG 이미지의 예입니다. 나뭇가지는 많은 양의 디테일로 구성되는데 이는 큰 데이터 분량을 만들어냅니다.



<크지 않은 디테일, 파일 크기 20 KB>



<큰 디테일, 파일 크기 50 KB>

아래는 상이한 압축율을 사용한 JPEG 이미지입니다.



<낮은 압축율, 파일 크기 45 KB>



<높은 압축율, 파일 크기 14 KB>

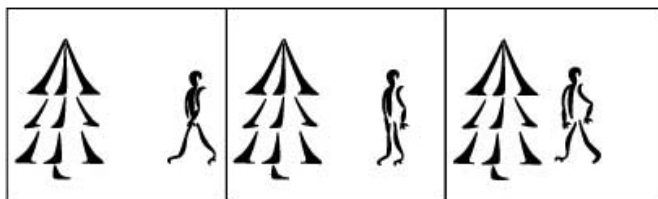
JPEG2000

또 다른 정지화상 압축 표준은 JPEG2000으로서 이것은 JPEG을 개발한 동일한 그룹에 의해서 개발되었습니다. 이 것의 주된 목표는 의료분야와 정지화상 사진에 사용하기 위한 것입니다. 낮은 압축율에서는 JPEG과 비슷하게 수행하지만, 매우 높은 압축율에서는 JPEG보다 약간 양호하게 수행합니다. 단점은 웹브라우저에서의 JPEG2000 지원과 이미지 표시 및 처리 응용프로그램이 여전히 아주 제한적이라는 점입니다.

영상 압축 표준

Motion JPEG

Motion JPEG은 연속된 JPEG 이미지로 영상을 제공합니다. Motion JPEG은 네트워크 비디오 시스템에서 가장 흔하게 사용되는 표준입니다. 디지털 카메라와 같은 네트워크 카메라는 개별 이미지를 촬영하여 이를 JPEG 형식으로 압축합니다. 네트워크 카메라는 예를 들면 그러한 개별 이미지를 초당 30장을 촬영하고(30 fps ? frames per second), 이를 네트워크를 통해 시청장소로 연속적인 이미지 흐름으로 이용할 수 있도록 만들어줍니다. 약 16fps 이상의 프레임 속도에서 시청자는 완전 동영상으로 인식합니다. 우리는 이 방법을 Motion JPEG이라고 부릅니다. 각각의 개별 이미지는 완전한 JPEG 압축 이미지이기 때문에, 모든 이미지는 네트워크 카메라나 비디오 서버에 대해 선택된 압축레벨에 의해 결정되는 동일하게 보장된 화질을 갖습니다.



<연속된 3장의 JPEG 이미지의 예>

H.263

H.263 압축 기술은 고정 비트율 영상전송을 목표로 합니다. 고정된 비트율을 갖는 단점은 객체가 움직일 때 이미지의 화질이 감소된다는 점입니다. H.263은 본래 화상회의 용도로 고안되었으며 세부묘사가 고정비트율보다 훨씬 중요한 감시를 위한 것이 아닙니다.



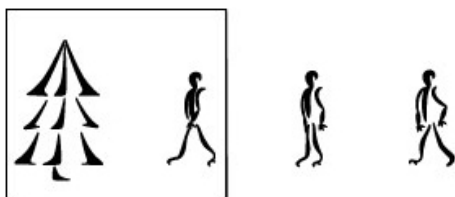
<움직이는 사람의 이미지는 H-시리즈 압축이 사용되면 모자이크처럼 됩니다. 그러나 일반적으로 관심있는 배경은 양호하고 깨끗한 화질을 유지합니다.>

MPEG

가장 잘 알려진 오디오 및 비디오 스트리밍 기법 중 하나는 MPEG(1980년대 후반에 Motion Picture Experts Group에 의해 시작됨)이라는 표준입니다. 이 단락은 MPEG 비디오 표준의 영상 부분에 초점을 둡니다.

MPEG의 기본 원칙은 네트워크를 통하여 전송될 2개의 압축된 이미지를 비교하는 것입니다. 처음 압축된 이미지는 기준 프레임으로 사용되며 다음 이미지 중에서 기준 이미지와 다른 부분만 전송됩니다. 네트워크 시청 지점에서는 기준 이미지와 “차이 데이터”를 기준으로 모든 이미지를 재구성합니다.

높은 복잡성에도 불구하고 MPEG 비디오 압축의 적용은 Motion JPEG의 경우보다 네트워크를 통하여 적은 분량의 데이터가 전송되도록 해줍니다. 이것은 아래 그림에 도해되어 있으며, 여기서는 두 번째와 세 번째 프레임에서 차이에 관한 정보만 전송됩니다.



본래, MPEG은 위에 나타난 것보다 훨씬 복잡하며, 장면에서의 모션 예측과 물체 식별과 같은 매개변수를 위하여 추가적인 기법이나 도구들을 포함하기도 합니다. 몇 가지 상이한 MPEG 표준들이 있습니다.

MPEG-1은 1993년에 공표되었으며 디지털 비디오를 CD에 저장하기 위한 것이었습니다. 따라서, 대부분의 MPEG-1 엔코더와 디코더는 CIF 해상도에서 약 1.5Mbit/s의 목표 비트율로 설계되었습니다. MPEG-1에서 중점을 두는 것은 화질변화를 희생시켜 일반적으로 VHS 화질과 비교하여 비교적 일정한 비트율을 유지하는 것입니다. MPEG-1의 프레임 속도는 25 (PAL)/30 (NTSC) fps로 고정됩니다.

MPEG-2는 1994년에 표준으로 승인되었으며, 고화질 비디오(DVD), 디지털 고화질 TV(HDTV), 대화형 저장매체(ISM), 디지털 방송 비디오(DVB) 및 케이블 TV(CATV) 용으로 설계되었습니다. MPEG-2 프로젝트는 MPEG-1 압축기법을 확장하여 낮은 압축율과 높은 비트율을 희생하여 큰 화상과 고화질을 다루는데 중점을 두었습니다. 프레임 속도는 MPEG-1처럼 25 (PAL)/30 (NTSC) fps로 고정됩니다.

MPEG-4는 MPEG-2로부터 주로 개발된 것입니다. 특정한 분야 또는 이미지 장면을 위해 확실한 화질을 확보하는데 필요한 비트율을 낮추기 위해 MPEG-4에는 훨씬 많은 도구들이 있습니다. 뿐만 아니라, 프레임 속도는 25/30 fps로 고정되지 않습니다. 그러나, 비트율을 낮추기 위해 사용된 대부분의 도구들은 현재 비실시간 적용에만 해당됩니다. 이것은 일부 새로운 도구들이 인코딩과 디코딩을 위한 총시간(즉, 지연)이 스튜디오 영화 인코딩, 애니메이션 영화 인코딩 등 이외의 적용분야에는 비실용적으로 만들기 때문입니다. 실제로 실시간 적용분야에 사용될 수 있는 MPEG-4 도구의 대부분은 MPEG-1 및 MPEG-2에 가용한 것들과 동일한 도구들입니다.

핵심 고려사항은 Motion JPEG이나 MPEG-4와 같이 고화질을 보장하며 널리 사용되는 영상압축 표준을 선택하는 것입니다.

MPEG-4

H.263과 MPEG-4 이면에 있는 2개의 그룹이 공동으로 참여하여 차세대형 비디오 압축 표준인 AVC(Advanced Video Coding)를 만들어 이를 H.264 또는 MPEG-4 Part 10이라고도 표현하며, 제작 목적은 높은 데이터 압축을 확보하는 것입니다. 이 표준은 이전의 표준들이 필요로 하는 것보다 상당히 낮은 비트율에서 양호한 화질을 제공할 수 있을 것이며, 설계가 비실용적이거나 구현에 비용을 절감하는 경우에도 양호한 화질을 제공할 수 있을 것입니다.

Motion JPEG, MPEG-2 및 MPEG-4의 장점과 단점

Motion JPEG 표준은 많은 시스템에서 널리 사용되고 있습니다. 카메라에서의 이미지 포착과 인코딩, 네트워크를 통한 전송, 디코딩, 그리고 시청장치에서의 최종 표시 사이에는 한정된 지연이 있습니다. 다시 말하자면, Motion JPEG은 단순성(이미지 압축 및 완전한 개별 이미지)으로 인하여 낮은 지연을 제공하며, 이에 따라서 영상 움직임 감지나 물체 추적과 같은 이미지 처리에 적합합니다. Motion JPEG에서는 휴대 전화 디스플레이 크기 (QVGA)에서 전체 비디오(4CIF) 이미지 크기와 그 이상(메가픽셀)까지 실제적인 이미지 해상도가 가능합니다. 시스템은 움직임이나 이미지 복잡성에 상관없이 화질을 보장함과 동시에 고화질(낮은 압축율) 또는 낮은 파일크기로 낮은 비트율과 대역폭 사용의 이점을 갖는 저화질(높은 압축율) 중 하나를 선택하는 유연성을 제공합니다. 프레임 속도는 화질을 손상시키지 않고 대역폭 사용을 제한하도록 쉽게 조정할 수 있습니다.

그러나, Motion JPEG은 네트워크를 통해 전송하기에는 비교적 큰 분량의 데이터를 산출합니다. 이러한 관점에서, MPEG은 아래에서 설명하는 바와 같은 낮은 프레임속도를 제외하고 Motion JPEG과 비교하여 네트워크를 통하여 단위 시간당 적은 분량의 데이터를 전송(비트율)하는 장점을 갖고 있습니다. 가용한 네트워크 대역폭이 제한되는 경우에, 혹은 비디오가 높은 프레임 속도로 녹화되고 저장공간이 제한되는 경우에는, MPEG이 우선적인 옵션이 될 수 있습니다. 이것은 낮은 비트율(대역폭 사용)에서도 비교적 고화질을 제공합니다. 여전히 낮은 대역폭 요구는 인코딩과 디코딩에 있어서 높은 복잡성의 대가를 보이는데, Motion JPEG과 비교하여 높은 지연을 초래합니다.

한 가지 유의할 점은 MPEG-2와 MPEG-4 모두가 무료로 사용할 수 있다는 점입니다.

오른쪽 그래프는 Motion JPEG과 MPEG-4 사이의 대역폭 사용을 움직임이 있는 주어진 이미지 장면과 비교한 것을 보여줍니다. 분명한 것은 낮은 프레임 속도에서는 MPEG-4 압축이 인접 프레임 사이의 유사성을 높은 정도로 활용할 수 없으며, MPEG-4 형식에 의해 생성되는 오버헤드로 인하여 대역폭 소비는 Motion JPEG과 비슷하다는 점입니다. 높은 프레임 속도에서 MPEG-4는 Motion JPEG보다 훨씬 적은 대역폭을 요구합니다.

