

## H.261

### 1. H.261 개관

H.261은 1988~90년에 CCITT에 의해 개발된 동영상 압축 알고리즘이다. H.261은 동화상 비디오의 압축과 부호화기법에 대한 표준으로서 높은 압축률(100:1~2000:1)과 실시간 압축을 지원한다. 이것은 낮은 속도의 비디오 폰이나 비디오 콘퍼런스를 위한 것이며 이 표준은 ISDN 채널 용량을 지원한다.

참고적으로 H.263=H.261(영상압축 표준규격)+G.7xx(오디오 Codec)이다.

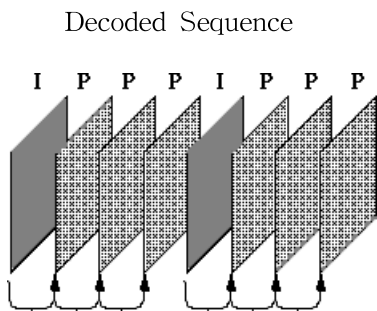
H.261은 시간 중복성을 제거하기 위해 화상간의 예측기법을 사용하며, 공간 중복성을 제거하기 위해 DCT 변환 기법을 사용하며, 동작보상(motion compensation)기법도 옵션으로 추가할 수 있다.

H.261은 intra frame과 inter frame 방식을 지원한다.

intra frame 방식은 입력화상이 인접한 다른 화상과는 독립적으로 DCT 부호화 된다. 이것은 MPEG의 I frame 부호화와 비슷하며, JPEG coding과도 비슷하다.

inter frame 방식은 이전의 화상으로부터 현재의 화상을 예측하는 기법이다. 즉, 이전의 화상과 현재의 화상과의 차이만을 부호화한다. 이것은 MPEG의 P frame과 비슷하다.

다음 그림은 부호화를 거친 연속된 프레임을 보여준다.



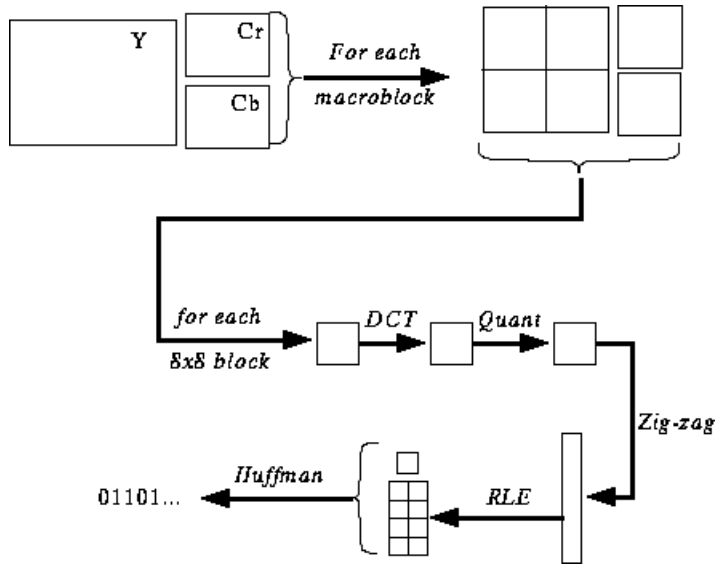
Intra frame(I frame)과 Inter frame(P frame) 두가지 형태 프레임이 있다. 부호화 할 경우 Intra frame은 이웃하는 프레임들과 상관없이 독립적으로 부호화하고, inter frame은 이웃하는 I 또는 P frame을 참조하는 예측 프레임이다.

### 2. Intra Frame Coding

I-프레임은 기본적으로 I frame은 JPEG 을 사용하고, 앞 또는 뒤의 다른 프레임과는 관계

없이 독립적으로 단 하나의 영상으로 부호화되기 때문에 I frame은 accessing point를 제공한다.

Intra Frame Coding blockdiagram



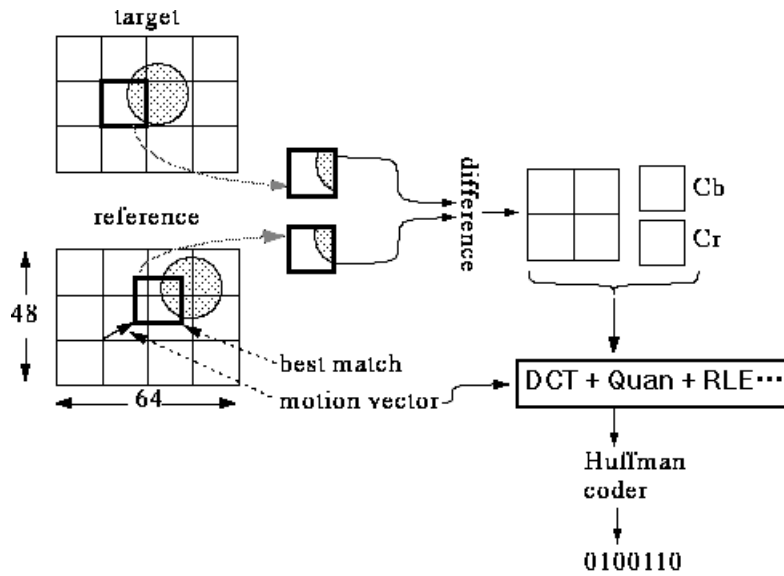
macroblock은 원 영상의 Y(루미넨스)에 대한 16\*16 pixel이다. 1 macroblock은 보통 4Y block, 1Cr, 1Cb block으로 구성된다.

양자화는 모든 DCT계수에 대한 상응하는 값들로 양자화된다.

### 3. Inter Frame Coding

P frame은 이전 프레임을 참조하는 예측 프레임이다. P 프레임은 연속되는 이미지들의 전체 이미지가 바뀌는 것이 아니라 이미지의 블럭들이 옆으로 이동한다는 점에 착안한것이다. 즉, 움직임이 있는 경우 앞 화면에 있는 물체 자체의 모양에는 큰 변화없이 옆으로 이동하는 경우가 대부분이므로, 이전의 화면과 현재의 화면의 차이가 매우 적은 것을 이용하여 차이값만을 부호화하는 것이다.

Inter Frame Coding blockdiagram



이전 영상은 참조 프레임(reference frame)이라 부르고 부호화되는 이미지는 target frame이라 부르며, 실제로, 이 두 프레임의 차이가 부호화된다.

두 프레임의 차이를 Macro block, 8\*8 Block화고, Discrete cosign transform, Quantizing, Run Length Encoding을 거친후 Huffman Coding을 거쳐서 부호화 한다.

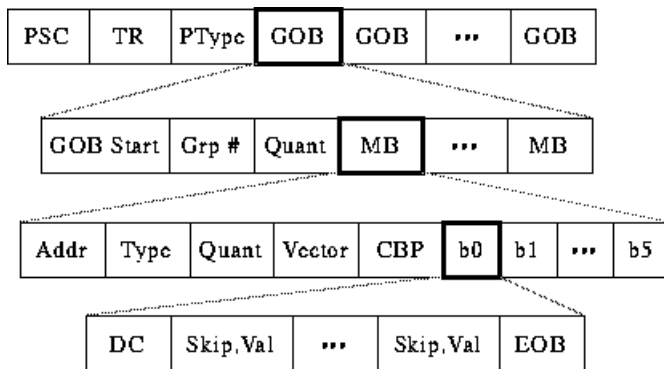
Huffman Coding : 이 부호화 방식은 통계적인 부호화 방식이다. 즉, 빈번히 발생하는 데이터의 코드는 적은수의 비트로 표현하고, 빈번하지 않은 데이터는 상대적으로 많은 비트수로 표현하여 전체 데이터의 크기를 줄이는 방식이다.

허프만 부호화를 위해 먼저 압축하고자 하는 데이터에서 발생횟수를 검사해야 하며, 발생횟수를 발생횟수표에 저장하고 이것을 기반으로 각 데이터에 최적화된 코드를 부여하는 것이다.

허프만 부호화 방식은 정화상, 동영상의 압축에 사용된다. 이 방식은 각 영상 또는 영상집합에 대해 새로운 코드표를 작성해야 한다. 동영상 비디오의 경우에 코드표는 하나의 프레임 또는 몇 개의 연속한 프레임에 대해 재작성 할 수도 있다.

이 기법에 있어서는 압축을 행하는 시스템에서 복원하고자 하는 시스템에 각 데이터에 대한 코드표를 전송해주어야 한다.

#### 4. H.261 bitstream Structure



Need to delineate boundaries between pictures, so send Picture Start Code --> PSC  
 Need timestamp for picture (used later for audio synchronization), so send Temporal Reference --> TR  
 Is this a P-frame or an I-frame? Send Picture Type --> PType  
 Picture is divided into regions of 11x3 macroblocks called Groups of Blocks --> GOB  
 Might want to skip whole groups, so send Group Number (Grp #)  
 Might want to use one quantization value for whole group, so send Group Quantization Value --> GQuant  
 Overall, bitstream is designed so we can skip data whenever possible while still unambiguous.

#### 5. H.261 알고리즘



- A. Macro block : 매크로블럭에 루미넌스에 대한 움직임 보상에 의한 시간적 정보 압축 (frame간 정보예측)
- B. Macro block을 8\*8 Block으로 세분화 한후 DCT에 의한 정보를 압축
- C. Macro block화 하는 단계에서의 정보예측과 8\*8 block화 하는단계에서의 DCT에 의한 정보 압축의 발생편중을 이용하여 Huffman code에 기초한 Entropy coding을 시행
- D. DCT 계수의 양자화 제어에 의해 전체 부호발생량을 제어

즉, DCT 변환기법으로 공간중복성을 제거 하고, 화상간 예측기법을 시간중복성을 제거함으로써 압축을 효율적으로 행할수 있으며, intra frame coding으로 frame내의 공간적 압축을,

inter frame coding으로 frame간의 시간적 압축을 하여 동작보상기법을 이용한다.

동작보상(Motion Compensation) : 이 기법은 동화상의 압축에서만 사용할 수 있는 방법으로서, 배경은 고정되어 있고, 전경의 물체가 하나 움직이고 있다고 보는것이다. 움직이는 물체의 이동위치만을 기술하면 되고 배경은 변화 없을 것이기 때문에 다시 배경을 기술할 필요는 없는 것이다.

물론 실제 동화상이 그렇게 간단할리는 없다. 따라서 실제로는 각각의 그림을 일정 너비의 구역으로 가른 후 각 구역이 직전 그림의 어느구역과 비슷한지를 찾음으로써 구현한다. 각각의 구역은 보통 높이와 폭이 각각 8 pixel길이 인것을 사용하며, 이러한 8\*8 구역을 블럭이라고 부른다.

동작 보상 기법은 압축이 복원보다 힘들고 오래 걸리는 기법이다.

압축시에는 직전 그림의 어느 블럭과 가장 비슷한지를 알아야 가장 훌륭한 압축 성능을 얻을 수 있는데, 이렇게 하기 위해서는 각 블럭마다 직전 그림의 모든 블럭과 비교 해 보아야 하므로 엄청난 양의 계산이 필요하게 된다.

복원시에는 압축된 데이터에서 지정하는 직전 그림의 블럭을 가져다 쓰면 되므로 압축할 때와 같은 엄청난 탐색은 불필요하게 된다. 물론 이러한 계산 복잡도 때문에 실제의 경우 직전 그림의 모든 블럭과 비교하는 것은 피한다.