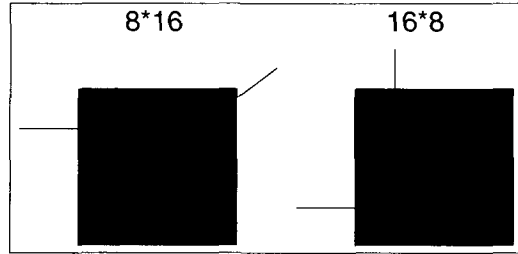


〈그림 1〉 모션벡터 예측

1.1 모션벡터 예측

〈그림 1〉에서 현재 블록 E에 대한 모션벡터 예측값은 주변 블록 A, B, C, D의 각 모션벡터를 이용하여 구하게 된다. 만일 블록 C가 코딩하고 있는 슬라이스 외부에 존재한다면 블록 D의 모션벡터 및 레퍼런스 픽처 인덱스가 사용되고, 블록 B, C, D 모두 슬라이스 외부에 존재할 경우에는 블록 A의 모션벡터 및 레퍼런스 픽처 인덱스만이 사용된다. 만일 블록 A가 슬라이스 외부에 존재하거나 또는 주변 블록 중 인트라 모드를 갖는 블록이 있을 경우에는 그 블록의 모션벡터는 0이 되고 레퍼런스 픽처 인덱스는 블록 E와 다른 값을 갖는다고 간주된다. 이러한 전제 조건 하에 블록 A, B, C 중 블록 E의 레퍼런스 픽처 인덱스와 동일한 인덱스를 갖는 블록이 있을 경우 그 블록의 모션벡터가 블록 E의 모션벡터 예측값으로 사용되고, 이 조건을 만족하는 주변 블록이 존재하지 않으면 블록 A, B, C의 모션벡터에 미디언 연산을 적용하여 블록 E의 모션벡터 예측값을 구하게 된다. 특히, 현재 블록 E가 16x8 또는 8x16 모드 타입이면 모션벡터 예측값은 방향성 예측(directional segmentation prediction)



〈그림 2〉 방향성 예측

을 통해 구하게 된다. 〈그림 2〉에서 보이는 바와 같이 매크로블록 모드가 8x16일 때 왼쪽 블록은 블록 A가 동일한 레퍼런스 픽처를 갖는 경우 블록 A의 모션벡터가 왼쪽 블록의 모션벡터 예측값이 되고 그렇지 않을 경우 미디언 예측을 한다. 오른쪽 블록에 대해서는 블록 C가 동일한 레퍼런스 픽처를 갖는 경우 블록 C의 모션벡터가 오른쪽 블록의 모션벡터 예측값이 되고 그렇지 않을 경우 미디언 예측을 수행한다. 만일 매크로블록 모드가 16x8일 때 상위 블록은 블록 B가 동일한 레퍼런스 픽처를 갖는 경우 블록 B의 모션벡터가 상위 블록의 모션벡터 예측값이 되고 그렇지 않을 경우 미디언 예측을 수행한다. 하위 블록에 대해서는 블록 A가 동일한 레퍼런스 픽처를 갖는 블록 A의 모션벡터가 하위 블록의 모션벡터 예측값이 되고 그렇지 않을 경우 미디언 예측을 수행한다.

1.2 스킵 모드 모션벡터

스킵 모드는 바로 이전 디코딩된 레퍼런스 픽처로부터 모션벡터가 가리키는 16x16 영역을 그대로 복사(copy) 하여 움직임 보상을 하는 것이다. 이때 매크로블록의 모션벡터는 16x16 모드에서 구한 모션벡터 예측값을 사용할 수도 있고, 또는 블록 A 또는 블록 B가 다른 슬라이스에 존재하거나 블록 A

또는 B의 모션벡터가 0 이면서 동시에 최근 디코딩된 레퍼런스 픽처를 참조한 경우에는 제로 모션으로 정의된다.

1.3 1/4 pel luma 와 chroma 인터플레이션

1/4 pel 단위의 luma 인터플레이션은 (1, -5, 20, 20, -5, 1)의 계수를 갖는 6-탭 필터를 정수 위치의 luma 샘플에 수직, 수평 방향으로 적용하여 1/2 pel 위치의 luma를 구한 후, 정수 위치와 1/2 pel 위치의 샘플 값들을 평균하여 1/4 pel 단위의 luma 샘플을 구하게 된다. 또한 chroma는 luma 해상도의 1/2 해상도를 갖고 있기 때문에 1/4 pel 단위의 luma 모션벡터가 chroma의 움직임 보상을 위해 사용될 경우에는 1/8 pel 단위의 모션벡터로 해석되어진다. 따라서 chroma는 1/8 pel 단위의 인터플레이션을 필요로 한다.

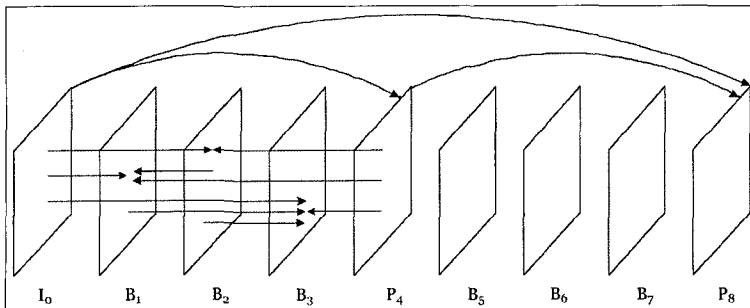
2. B(Bi-predictive) 픽처

〈그림 3〉은 H.26L에서 채택한 B 픽처 특성을 보여주고 있다. 이 그림에서 output order는 $I_0, B_1, B_2, B_3, P_4, B_5, B_6, B_7, P_8$ 이고 decoding order는

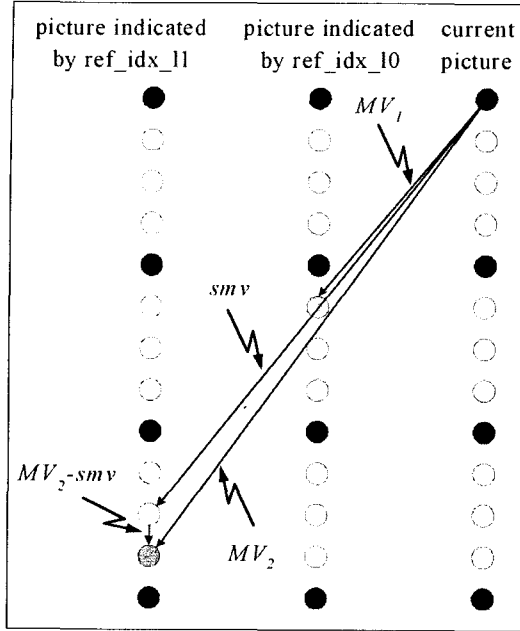
$I_0, P_4, B_2, B_1, B_3, P_8, B_6, B_5, B_7$ 이다. B 픽처 특성을 알기 위해 B_1 을 예로 들어보자. 종래의 B 픽처와 같이 B_1 은 I_0 과 P_4 양방향에 위치하는 두개의 레퍼런스 픽처로부터 움직임 보상을 통해 예측값을 얻을 수 있지만, I_0 과 B_2 에서도 예측 값을 얻을 수 있다. 이것은 H.26L에서의 B 픽처는 레퍼런스 픽처로서 사용될 수 있음을 보여준다. 또한 B_1 은 B_2 와 P_4 동일방향으로부터 모션벡터를 구하고 동일방향의 두 레퍼런스 픽처로부터 움직임 보상을 하여 예측 값을 얻을 수 있다.

H.26L의 B 픽처는 list 0, list 1, 쌍예측(bi-predictive), 다이렉트(direct), 그리고 인트라(intra) 모드 등 5가지 예측모드를 가지고 있다. list 0 모드는 레퍼런스 픽처 인덱스 ref_idx_10가 가리키는 레퍼런스 픽처로부터 모션벡터 차(motion vector difference) mvd_10를 통해 구한 모션벡터를 이용하여 움직임 보상을 하고, list 1 모드는 레퍼런스 픽처 인덱스 ref_idx_11가 가리키는 레퍼런스 픽처로부터 모션벡터 차 mvd_11를 통해 구한 모션벡터를 이용하여 움직임 보상을 하게 된다. 쌍예측 모드는 두개의 레퍼런스 픽처가 현재 픽처를 중심으로 시간적으로 모두 앞에 존재하는 경우, 모두 뒤에 존재하는 경우, 또는 앞과 뒤에 각각 존재하는 경우에 대해 예측을 허용하는 모드로서, 두개의 레퍼런스

픽처는 ref_idx_10, ref_idx_11에 각각 표시되고 두개의 모션벡터 차는 mvd_10, mvd_11에 각각 표시된다. 특히, 두개의 레퍼런스 픽처가 현재 픽처를 중심으로 시간적으로 모두 앞에 존재하거나 모두



〈그림 3〉 B 픽처 특성



〈그림 4〉 동일 방향에 두개의 모션벡터를 갖는 쌍예측 모드

뒤에 존재하는 경우에 모션벡터를 구하는 방법은 다음과 같다. 만일 첫번째 레퍼런스 픽처 (ref_idx_10)에 대한 모션벡터와 두번째 레퍼런스 픽처 (ref_idx_11)에 대한 모션벡터를 각각 MV_1 , MV_2 라고 하면, MV_1 은 모션벡터 차 mvd_10에 주변 블록으로부터 구한 모션벡터 예측 값 (PMV : prediction of MV)을 더함으로써 구할 수 있다. 그러나 MV_2 는 모션벡터 차 mvd_11에 위에서 구한 MV_1 의 스케일링 된 값 smv(scaled motion vector)를 더함으로써 구하게 된다. 〈그림 4〉는 첫번째 레퍼런스 픽처 ref_idx_10와 모션벡터 MV_1 , 두번째 레퍼런스 픽처 ref_idx_11와 모션벡터 MV_2 , 그리고 MV_1 의 스케일링 된 모션벡터 smv를 보여주고 있다.

모션 관련 정보를 디코더에 전송하지 않음으로써 비트율을 감소시키는 장점이 있는 다이렉트 모드는 슬라이스 헤더에서 전송되는 direct_spatial_mv_pred_flag 파라미터에 의해 공간적 (direct

spatial_mv_pred_flag 값이 1일 경우) 또는 시간적 (direct_spatial_mv_pred_flag 값이 0일 경우)으로 모션벡터를 유도하게 된다. 먼저 공간적 다이렉트 모드 모션벡터 유도과정을 보면, 16x16 크기의 현재 블록 E의 각 list 에 대한 예비후보 레퍼런스 픽처 인덱스 (preliminary candidate reference picture index) 는 주변 블록 A, B, C, D가 갖고 있는 동일 list의 레퍼런스 픽처 인덱스 중 최소값을 갖는 인덱스를 선택하여 결정한다. 다음 과정으로, 현재 매크로블록을 4x4 블록 단위로 분할한 후 list 1 레퍼런스 픽처 중 인덱스가 0인 픽처에 있는 동일 위치의 4x4 블록을 참조하여 각 list에 대한 최종후보 레퍼런스 인덱스 (final candidate reference picture index) 와 모션벡터를 결정한다. 이때 동일 위치의 4x4 블록이 list 0의 레퍼런스 픽처 인덱스가 0 이고 동시에 모션이 없는 것으로 판단되면 최종후보 레퍼런스 인덱스는 0이 되고 제로 모션벡터로 간주한다. 만일 그렇지않으면 예비후보 레퍼런스 인덱스는 최종후보 레퍼런스 인덱스가 되고 모션벡터는 16x16 블록 모션벡터 예측에 의해 구한 값을 사용하게 된다. 시간적 다이렉트 모드 모션벡터는 인접한 두 픽처 사이에 모션 연속성이 일정하게 유지된다는 시간적 중복성 (temporal redundancy) 특성을 이용하여 현재 픽처와 인접한 픽처 (list 1 레퍼런스 픽처 중 인덱스가 0인 픽처)에 있는 동일 위치의 블록의 list 0 모션벡터를 시간적 거리로 스케일링하여 다이렉트 모드 모션벡터, list 0과 list 1 모션벡터를 유도한다.

마지막으로 B 픽처의 매크로블록 예측 값은 픽처 파라미터 셋 (picture parameter set) 에서 전송되는 weighted_bipred_explicit_flag와 weighted_bipred_implicit_flag 파라미터 값에 의해 다르게 계산되어진다. 이때 두 파라미터는 동시에 1 값을 갖을

수 없다. 예를 들어 `weighted_bipred_explicit_flag` 파라미터가 1이고 `weighted_bipred_implicit_flag` 파라미터가 0일 경우, 슬라이스 헤더(slice header)에서 list 0 레퍼런스 픽처와 list 1 레퍼런스 픽처 각각에 할당되는 가중치를 전송하고 디코더에서는 list 0 모드, list 1 모드, 쌍예측 모드, 또는 다이렉트 모드를 갖는 매크로블록의 예측 값을 움직임 보상된 블록에 전송된 가중치를 적용하여 구하게 된다. 만일 `weighted_bipred_explicit_flag` 파라미터가 0이고 `weighted_bipred_implicit_flag` 파라미터가 1일 경우, list 0 모드 또는 list 1 모드를 갖는 매크로블록

은 가중치 없이 움직임 보상에 의해 예측 값을 구하고 쌍예측 모드 또는 다이렉트 모드를 갖는 매크로블록은 움직임 보상된 블록에 (2, -1) 또는 (1/2, 1/2) 가중치를 선택적으로 적용하여 예측 값을 구하게 된다. 마지막 예로써 두 파라미터가 모두 0일 경우, list 0 모드 또는 list 1 모드를 갖는 매크로블록은 가중치 없이 움직임 보상에 의해 예측 값을 구하고 쌍예측 모드 또는 다이렉트 모드를 갖는 매크로블록은 두 레퍼런스 픽처에서 움직임 보상된 블록을 평균하여 예측 값을 구하게 된다.

필자 소개



전 병문

- 1991년 : 고려대학교 전자공학과 졸업 (공학사)
- 1994년 : 고려대학교 전자공학과 졸업 (공학석사)
- 1999년 : 고려대학교 전자공학과 졸업 (공학박사)
- 2000년 : University of Miami (PostDoc)
- 2000년~현재 : LG전자 DM연구소 선임연구원
- 주관심분야 : Video Coding, Parallel Processing, DSP Coding