

주변 블록을 이용한 고속 화면내 모드 결정 알고리즘

*김윤주 **서영호 ***김동욱

광운대학교

*younjookim@kw.ac.kr

Fast Intra Mode Decision Algorithm Using Neighboring Block

*Kim, Younjoo **Seo, Young-Ho ***Kim, Dong-Wook

Kwangwoon University

요약

본 논문에서는 HEVC의 화면내 모드에서 예측을 수행할 블록의 주변적 특성을 이용한 고속 모드 결정 알고리즘을 제안한다. 기존의 화면내 예측 방법으로는 33가지 방향성 예측방법과 두 가지의 무 방향성 방법을 이용하게 된다. 이때 최적의 예측 모드를 선택하기 위하여 RD cost 계산을 하게 된다. 본 논문에서는 모드 선택의 복잡성을 줄이고 고속 모드를 결정하기 위하여 예측 할 블록의 주변 중 가장 자리와 가중치 특성을 고려하였다.

1. 서론

ISO-IEC의 MPEG(Moving Picture Expert Group) 과 ITU-T의 VCEG(Video Coding Expert Group)는 공동으로 차세대 동영상 압축 표준 기술인 HEVC를 개발하였다. HEVC는 이전의 동영상 압축 표준 기본인 H.264/AVC와 비교해 2배 이상 부호화 효율을 가지고 있고 향상된 화면 내/ 화면간 예측 기술을 포함 시켰다[1].

화면내 부호화 과정은 영상 화소값의 공간적 특징을 이용하여 데이터 중복성을 제거하기 위해 도입된 기술이다. HEVC에서는 H.264/AVC에서의 한정된 화면내 예측 블록을 32x32 블록 크기까지 확장 하였으며 방향성 부호화도 기존 9개에서 33개로 모드 수가 변경 되었다. 모드 수가 늘어남으로써 예측의 정확성을 향상 했지만 복잡도와 시간이 증가했다.

따라서 본 논문에서는 예측할 블록의 주변 블록의 특징을 이용하여 통계를 내었고 그 통계를 기반으로 화면내 고속과 알고리즘을 소개하고자 한다.

2. PU의 주변블록

예측할 블록의 주변 블록을 보게 되면 예측 블록보다 블록 크기가 큰 경우, 같은 경우, 작은 경우로 나누어 진다. 주변 블록은 예측할 블록과 가장 가깝기 때문에 큰 연관성을 가지게 된다. 표 1을 보게 되면 Case 1에서 Case 4 로 나누어 주변 블록의 경향성을 보았다. Case 1의 경우에는 주변블록의 가장자리만을 고려 했을 때 그 주변 블록의 모드가 현재 예측할 블록의 모드를 ± 2 로 결정 된 %를 나타내는 것이다. 이때 4*4에서 64*64로 나눈 것은 각각 블록의 크기에 따라 경향성이 다르기 때문이다. Case 2의 경우에는 주변 블록의 모드에서 가중치가 높은 모드가 현재 예측할 블록의 모드로 ± 2 로 결정 된 %이고 Case 3은 왼쪽 주변 블록과 위쪽의 주변 블록의 방향성을 고려한 %를

나타낸다. 마지막으로 Case 4는 작은 RD cost가 현재 예측할 블록의 모드로 결정된 %를 보여준다.

이때 가장 많은 %를 보인 Case 1 과 Case 2의 특성을 이용하여 현재 블록을 예측 할 때 주변 블록의 가장자리와 많은 모드 수를 가진 모드를 이용 하여 현재 블록을 빠르게 예측 하는 알고리즘을 제기 하였다.

표 1. 주변블록의 경향성

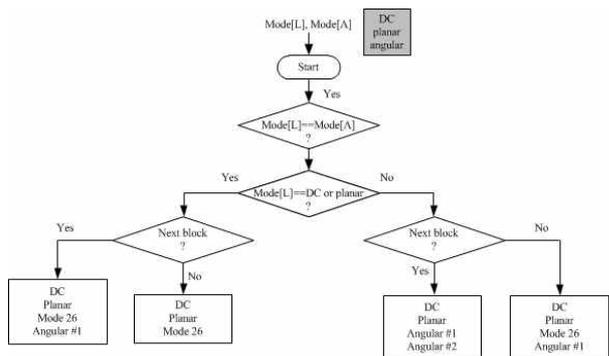
Class	block size	4	8	16	32	64
A	Case 1	84	86	88	85	83
	Case 2	76	78	80	79	74
	Case 3	73	74	73	75	71
	Case 4	70	71	70	73	68
B	Case 1	83	85	86	85	82
	Case 2	78	80	78	80	77
	Case 3	76	77	74	75	74
	Case 4	64	65	63	67	62
C	Case 1	86	88	86	85	85
	Case 2	80	82	78	81	79
	Case 3	72	73	70	74	70
	Case 4	70	72	70	71	68
D	Case 1	85	87	87	85	
	Case 2	79	81	80	79	
	Case 3	75	77	74	76	
	Case 4	68	67	65	68	
E	Case 1	83	85	86	86	82
	Case 2	80	82	81	79	79
	Case 3	74	76	74	73	73
	Case 4	67	68	65	67	63

3. 제안하는 알고리즘

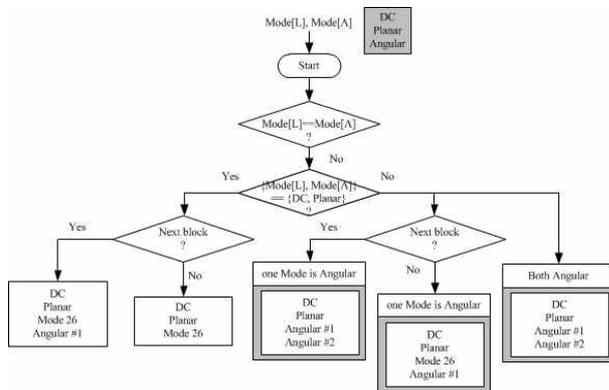
본 논문에서 제안 하는 알고리즘은 그림 1과 같다. 현재 PU를 예측 하는데 있어서 주변 블록의 위쪽을 검색하게 된다. 이때 왼쪽과 위쪽의 모드가 같거나 다를 때 또는 그 모드가 방향성을 가진 것인지 아닌지로 나뉘게 된다. 또한 Candidate에 항상 DC, Planar, 26 모드를 포함 하는 이유는 화면내 예측 되어진 모드들의 특징을 보았을 때 가장 많은 모드수를 가졌기 때문이다.

현재 예측 블록에서 왼쪽에 있는 주변 블록에서 가장자리에 있는 블록이 방향성을 가질 때 제 1의 Candidate가 되고 그 옆에 또 다른 블록이 있는지 확인을 하게 된다. 즉, 현재 블록보다 주변 블록의 크기가 작을 때 다른 블록의 존재를 확인을 하고 없을 시 방향성을 가진 제1의 Candidate, DC, Planar, 26 모드 총 4개가 선택이 된다. 반대로 다른 블록이 존재할 경우 나머지 남은 블록에서 모드의 가중치가 높은 모드를 선택하여 제2의 Candidate로 선택이 되며 방향성을 가진 제1의 Candidate, 제2의 Candidate, DC, Planar 총 4개가 선택이 된다.

현재 예측 블록에서 주변블록의 가장자리가 방향성을 가지지 않을 때에도 위와 같이 다른 블록의 존재를 확인 하게 된다. 주변 블록이 방향성이 존재할 경우 가중치가 큰 블록을 Candidate로 정하게 되고 DC, Planar, 26 와 방향성을 가진 Candidate 총 4개가 선택되게 된다. 다른 블록이 존재 하지 않을 경우 DC, Planar, 26 총 3개가 선택된다.



(a)



(b)

그림 1. 제안하는 알고리즘; (a) $Mode[L] == Mode[A]$, (b) $Mode[L] \neq Mode[A]$.

현재 예측 블록의 위 쪽에 있는 주변 블록과 위와 같이 선택이 되게 되며 왼쪽과 위쪽이 같거나 다를 시에는 그 두 개를 비교하여 Candidate를 결정 하며 그 Candidate를 바탕으로 현재 예측 모드가 결정이 된다.

4. 실험결과 및 분석

실험에 사용된 영상은 Class A부터 Class E에 있는 시퀀스를 사용 하였으며 HEVC 시험 소프트웨어 HM 10.0에 구현 했다. Case 1과 Case 2를 실험한 결과를 나타내었다. 실험 결과를 보면 시간 측면에서는 약 40%의 감소가 있었으나 화질 또한 저하 된 것을 확인을 할 수 있었다.

표 2. 주변블록의 경향성

Class		Bitrate(%)	Y-PSNR	Time(%)
A	Case 1	2.27	2.1	36.77
	Case 2	2.68	2.5	40.10
B	Case 1	2.81	1.9	36.76
	Case 2	3.11	2.025	39.76
C	Case 1	1.595	2.17	37.79
	Case 2	1.95	2.4	40.54
D	Case 1	1.21	2.275	35.15
	Case 2	1.46	2.5	38.4
E	Case 1	3.43	2.63	32.29
	Case 2	3.59	2.73	36.29

5. 결과

본 논문에서는 주변 블록의 경향성을 이용하여 주변블록의 가장자리와 큰 가중치를 이용하여 현재 블록을 예측 하는 고속화 방법을 제안 하였다.

제안하는 화면 내 고속화 방법은 4가지 모드로만 Candidate를 사용하였기 때문에 그로 인하여 화질이 저하되는 것을 확인 할 수 있었다. 주변 블록의 경향성을 이용하여 블록의 Candidates를 결정 하는데 있어서 화질 개선을 높이는 연구를 계속 진행을 한다며 동일한 화질을 유지하면서 시간을 줄이는 고속 알고리즘 개발 연구에 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

이 연구는 2013년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(2013R1A1A2057798).

참고문헌

[1] ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "WD3: Working Draft 3 of High Efficiency Video Coding," JCTVC-E603, Geneva, CH, March 2011.