

개선된 H.264/AVC 인트라 예측 방법

*전주일, 김재민, 강현수
 충북대학교 전기전자컴퓨터공학부
 e-mail : *seventhday@cbnu.ac.kr*, *jaeminkim@cbnu.ac.kr*,
hskang@cbnu.ac.kr

Improved H.264/AVC intra prediction method

*Ju-Il Jeon, Jae-Min Kim, Hyun-Soo Kang
 School of Electrical & Computer Engineering
 Chungbuk National University

Abstract

There are nine modes of the intra prediction for 4x4 luma blocks in H.264/AVC, each of which is identified by the prediction direction and reference pixels. Especially, mode 8 is modified to enhance coding efficiency, considering that the mode does not use left-bottom pixels although they are available. That is, we propose a modified intra prediction method of mode 8 which uses left-bottom pixels if available.

I. 서론

H.264/AVC의 인트라 예측 부호화는 16x16 블록, 8x8블록, 4x4블록에 대해 수행되며, 그 중에서 4x4 블록의 인트라 예측 모드는 참조하는 픽셀의 위치와 예측 방향에 따라서 총 9개의 모드로 구분된다. 각 모드들은 RDO(Rate-Distortion Optimization)를 이용하여 최적의 모드가 선택될 수 있다. 하지만 블록의 위치에 따라서 인접하는 블록이 없는 경우가 있기 때문에 참조하려는 픽셀이 존재 하지 않아 특정 모드를 사용하지 못하는 경우가 발생한다. 그런 경우에는 이용 가능한 모드만을 후보로 이용하거나 이용 가능한 픽셀을 확장하여 사용한다. 9가지 모드 중에 8번 모드가 대표적인 경우로, 8번 모드로 부호화 시에 좌측 하단 블록이 부호화 되지 않아서 참조하고자 하는 픽셀이

존재하지 않는 경우가 생기기 때문에 좌측블록의 픽셀을 확장하여 사용하고 있다. 따라서 본 논문에서는 부호화 하려는 블록의 인접 블록 중에 좌측하단 블록이 부호화 된 경우 8번 모드를 개선하여 부호화 효율을 향상 시키는 방법을 제안하고 있다.

II. 본론

2.1 H.264/AVC 인트라 예측 부호화

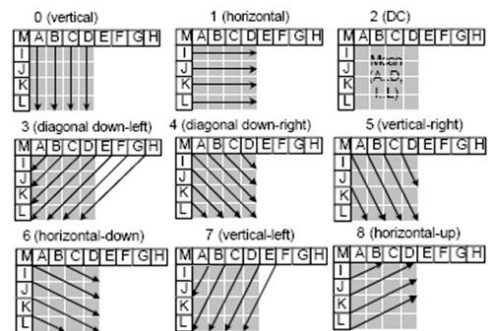


그림 1. H.264/AVC의 9가지 인트라 예측모드

H.264/AVC에서는 그림1에 나타난 9가지의 인트라 예측모드를 가지고 있으며 각 모드는 참조로 하는 픽셀 및 예측 방향에 따라 구분된다.

X	A	B	C	D	E	F	G	H
I	$(i+j)/2$	$(i+2+j)/4$	$(j+k+1)/2$	$(j+2k+1)/4$				
J	$(j+k+1)/2$	$(j+2k+1)/4$	$(k+l+1)/2$	$(k+2l+1)/4$				
K	$(k+l+1)/2$	$(k+2l+1)/4$	L	L				
L	L	L	L	L				

그림 2. 표준의 8번 모드에서 픽셀 예측 방법

표준에서 8번 모드로 부호화 할 때 블록의 부호화 순서로 인해 좌측 하단 블록이 부호화 되지 않는 경우가 많다. 따라서 좌측 블록의 픽셀값만을 참조하여 예측한다. 그림2에서 볼 수 있듯이 하단의 픽셀들 경우 L픽셀만을 이용하여 예측하게 된다.

2.2 8번 모드 개선방안

1	2	5	6
3	4	7	8
9	10	13	14
11	12	15	16

그림3. 인접한 좌측 하단 블록이 존재하는 경우

앞에서 언급한 바와 같이 H.264/AVC 표준의 블록 부호화 순서로 인해 부호화 하려는 블록의 좌측하단 블록이 존재하지 않는 경우가 많다. 하지만 그림3에서 표시된 블록들의 경우 참조가 가능하기 때문에 기존의 8번 인트라 예측 모드를 개선하여 그림2처럼 좌측의 픽셀만을 사용하는 대신 그림4처럼 참조 픽셀을 사용할 수 있는 픽셀까지 확장시키면 더 정확한 인트라 예측이 가능하다.

X	A	B	C	D	E	F	G	H
I	$(i+j)/2$	$(i+2+j)/4$	$(j+k+1)/2$	$(j+2k+1)/4$				
J	$(j+k+1)/2$	$(j+2k+1)/4$	$(k+l+1)/2$	$(k+2l+1)/4$				
K	$(k+l+1)/2$	$(k+2l+1)/4$	$(l+m+1)/2$	$(l+2m+1)/4$				
L	$(l+m+1)/2$	$(l+2m+1)/4$	$(m+n+1)/2$	$(m+2n+1)/4$				
M								
N								
O								

그림 4. 개선한 8번 모드의 픽셀예측 방법

III. 실험결과

Foreman영상과 Carphone영상을 각 QP별로 표준방식과 제안방식의 PSNR, 발생비트를 비교하여 BDpsnr 값으로 성능을 비교하였다. QCIF 영상을 사용하였으며, 총 100프레임을 모두 I 픽처로 설정하여 부호화 하였다.

표 1. JM12.4와 8번모드 개선 후의 성능 비교

sequence	QP	표준		8		표준/8	
		total bit	psnr	total bit	psnr	rate	psnr
foreman_qcif	22	4398912	41.58	4390128	41.58	-0.91181	0.0617938
	27	2766360	37.62	2754560	37.62		
	32	1688224	34.04	1677288	34.03		
	37	1029880	30.79	1017240	30.8		
	42	610760	27.59	602784	27.6		
carphone_qcif	22	3799472	42.55	3791728	42.55	-0.545784	0.0397591
	27	2460408	38.67	2453984	38.67		
	32	1549704	35.06	1543208	35.06		
	37	986784	31.72	981592	31.73		
	42	577952	28.19	575760	28.22		

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 9가지의 인트라 예측모드 중 8번 모드의 개선을 통한 부호화 효율 향상 방법을 제안하였다. 하나의 매크로블록이 총 16개의 4x4블록으로 이루어져 있으며, 이 중에서 5개의 블록에 대해 제안한 방법의 적용이 가능하다. 제안한 방법은 별도의 추가적인 데이터 전송이 필요없으며, JM12.4 보다 효율이 감소하는 경우 없이 전체적인 성능 향상을 얻을 수 있다. 평균적으로 약 0.7%의 비트율 감소와 0.04dB의 화질 향상을 보여준다.

참고문헌

- [1] Joint Video Team of ITU-T and ISO/IEC JTC 1, "Draft ITU-T Recommendation and Final Draft International Standard of Joint Video Specification (ITU-T Rec. H.264 | ISO/IEC 14496-10 AVC)," May 2003.
- [2] 카도노 신야, 키쿠치 요시히로, 스즈키 테루히코 저, 정재창 역, H.264/AVC 비디오 압축 표준, 홍릉과학출판사, 2004