

3세대 단말기에서 대화형 비디오 서비스를 위한 H.264/AVC에서 FMO분석

* 김유수, 정우석, **김계희
삼성전자 무선사업부, 연세대학교 전기전자공학부
e-mail : yusu.kim@samsung.com, anyjung@samsung.com, jhkim@yonsei.ac.kr

Analysis of FMO for H.264/AVC over 3G terminal of Conversational Video Services

*Yu-Su Kim, Woo-Suk Jung
Samsung Electronic Mobile communication Division
** Jai-Hie Kim
School of Electrical & Electronic Eng.
Yonsei Univ.

Abstract

When use FMO by error resilience purpose in existing TYPE1~2 compare. But, in This paper, TYPE 3~5[Gradual decoder refresh tool] is used as error resilience tool. Experiment result, it shows that Y PSNR improves that use suitable TYPE's FMO. Images using in an experiment had better use Type 3~5. Differ with existing paper, dispersed mode appeared result badly. Because spatial correlation is low, acted adversely in intra predication .

Refreshing, Feedback Channel., Rate Control, UEP and FEC와 같은 방법을 제시하고 있다.[2]

3GPP 규격에서 PSC, 3G-324M 서비스에서만 단말기 처리능력 교환에 의해 FMO 유무를 통지하도록 되어있기[3] 때문에 지금까지 FMO를 다루는 논문은 많지 않았다.

본 논문에서는 에러 존재하는 무선채널에서 비디오화질을 강화시키기 위해서는 부호기측면에서 가장 강력한 알고리즘인 FMO 대해서 분석하고, 특히 Gradual decoder refresh tool인 TYPE 3~5가 error resilience tool로써 좋은 성능을 보임을 제시한다.

I. 서론

무선채널응답은 페이딩과 간섭효과 때문에 시시각각 변하기 때문에 무선채널의 패킷전송은 수신신호의 에러로 인해 패킷손실이 발생한다. 특히 신호의 패킷손실은 전송된 비디오화질을 저하시키는 군집에러를 발생시킨다.[1] 에러를 극복하기 위한방법으로 H.264/AVC 표준에서는 에러내성을 위해 Slice Structure and FMO, Error Concelment, Intra Block

II. H.264/AVC의 7종류 FMO

FMO 기술은 슬라이스를 구성하는 MacroBlock(MB)이 주사순서가 아닌, 임의의 순서로 이루어 질 수 있도록 하는 기술이다. 각 마크로블록은 최대 8개의 slice Group ID를 가질수 있다. FMO는 type 0~6까지 7개의 다른 타입으로 구성되며, Type 6은 가장 random한 것으로 사용자에게 완전한 유연성을 허락하나 각 매크로 블록이 어느 슬라이스 그룹에 속하는지

를 나타내는 대응표를 보냄으로써 임의 형상의 슬라이스 그룹을 지정할수 있다. 다른 타입들은 미리 정해진 패턴을 갖고 있다. predefined MB 매핑은 PPS를 통해 구체화 되어질 수 있고 extra header가 불필요하다.

그리고 FMO TYPE 3, 4, 5는 슬라이스 그룹이 단 두 개만 존재한다.(Group 0, Group 1)[3]

III. 실험

본 논문에서는 WCDMA 시스템에서 요구하는 baseline profile Level 1.2에서 참조 프레임은 하나만 선택했으며 시퀀스 타입은 첫 프레임만 인트라 부호화했다. RD On, Frame Rate 15, Bit rate 128kbps, Packet size 80byte, QCIF 영상을 사용했다.

링크계층의 재전송이 없다는 가정하에 ITU-T VCEG에서 제안한 실험조건 및 시뮬레이션 소프트웨어를 사용하여 실험하였다.[4]

3.1 실험 결과

실험에 적용한 WCDMA 에러 패턴은 이동망의 fading 특성에 의해 군집 성향이 강하기 때문에 비교적 패킷 손실율이 낮다. 그러나 에러 패턴내 군집의 길이가 길기 때문에 한번에 발생하는 비트 에러들로 인해 qcif 영상에서 한 프레임에 많은 슬라이스가 손실되는 경우가 발생하였고 심지어 한 프레임이 손실되어 화질열화가 심하게 발생하여 시간축 에러전파로 인해 전체 비디오 화질에 영향을 미치게 된다.

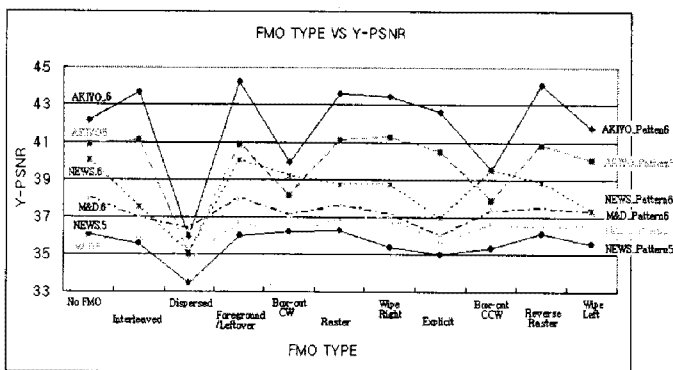


그림 1. FMO 타입별 Y-PSNR

FMO 적용시 Y-PSNR값을 보면 No FMO 와 비교시 전부다 향상되는것이 아니라 type과 영상에 따라 Y-PSNR 값이 달랐다. 또한 fast moving의 경우보다 slowly moving의 경우보다 손실 RTP 패킷의 개수가 적어서 복호시의 Y-PSNR이 좋았다.

표 1. N-slice Group 사용시 Decoded Y-PSNR

SG / Mode	Akiyo				Mother & Dother			
	Interleaved		Dispersed		Interleaved		Dispersed	
	RTP	Y-PSNR	RTP	Y-PSNR	RTP	Y-PSNR	RTP	Y-PSNR
2	5021	41.08	5062	35.03	4782	35.8	4768	34.75
3	5112	41.23	5090	38.34	4862	35.45	4841	35.2
4	5132	42.1	5185	40.22	4975	35.49	4941	35.18
5	5225	41.37	5323	34.47	5064	36.02	5046	35.34
6	5257	41.24	5435	39.93	5163	36.25	5124	36.66
7	5387	41.24	5549	40.56	5269	36.4	5217	35.67
8	5734	41.56	5642	37.91	5405	36.42	5334	35.69

Dispersed 와 Interleaved type에서 SLICE GROUP을 많이 나눌수록 RTP PACKET은 약 최대 14%정도 증가하나, PSNR은 비례하여 증가하지는 않음을 볼 수 있다. 그러므로 PSNR 증가와 packet길이 길어짐을 고려해서 적절한 슬라이스 그룹 개수를 선택해야 된다.

또한 기존 논문[5]에서는 Dispersed가 좋은 성능을 보일 것이라고 추정하였지만 그렇지 않았다. Dispersed 모드에서 spatial correlation이 낮아서 intra prediction에서 불리하게 작용하기 때문이다.

IV. 결론

실험결과 심각한 패킷 손실이 예측되는 환경에서 FMO를 사용시 화질이 좋아지며, 영상에 따라 PSNR 과 RTP 패킷의 개수를 고려해서 적절한 FMO를 선택해야 된다. 영상에서 TYPE 3~5의 Y-PSNR값이 Interleaved와 Dispersed보다 우수할때가 많았다.

한편, 휴대폰에서 화상통화시 HW제약으로 복잡도가 낮은 H.263을 사용하며, 화질향상을 위해 영상 sequence 중 Intra frame을 적절히 넣는다.

참고문헌

- [1] T.C. Wang, et al, " Low-Delay and Error-Robust Wireless Video Transmission for Video Communications", (ICME 2002)
- [2] Lin Liu, Sanyuon Zhang, Xiuzi Ye, Yin Zhang, "Error Resilience Schemes of H.264/AVC for 3G Conversational Video Services", 5th CIT'05
- [3] 정제창역, "H.264/AVC 비디오 압축표준", 홍릉과학출판사, pp. 200~282, 2005.10
- [4] Viktor Varsa, et al, "Common Test Conditions for RTP/IP over 3GPP/3GPP2" ITU-T VCEG-N80, Santa Barbara, CA, USA, Sep.2001.
- [5] 김원정, 임창훈, 임혜숙, "패킷손실이 발생하는 네트워크 환경에서의 H.264의 FMO 성능분석과 비교에 관한연구" 06-5 Vol.31 No.5C 한국통신학회논문지.