

# 멀티채널 오디오 신호의 계층적 코딩이 가능한 파라메트릭 스테레오 코딩 방법에 대한 연구

\*문한길

삼성전자 디지털미디어 연구소

e-mail : hangil.moon@samsung.com

## Study on novel hierarchical parametric stereo coding method for Multichannel audio signal

\*Han-gil Moon

Digital media research center

Samsung Electronics

### Abstract

Parametric stereo coding is a technique to efficiently code a stereo audio signal as a monaural signal plus small amount of parametric overhead to describe the stereo image. The stereo properties are analyzed, encoded, and reinstated in a decoder according to spatial psycho-acoustical principles. However, coding of multichannel audio signal using parametric stereo still requires considerable bit-rate. In this paper, enhanced parametric stereo coding for multichannel audio signal is proposed.

### I. 서론

Parametric stereo는 오디오 신호를 보다 효율적으로 압축하기 위하여 스테레오 오디오 신호를 하나의 모노신호와 이 모노 신호로부터 스테레오 신호를 복원하기 위한 부가정보로 표현하는 방법이다. Parametric stereo를 이용하여 효율적으로 스테레오 신호를 압축하기 위해서는 압축 효율이 우수한 부가정보를 정의하여 사용하는 것이 중요하다. 기존 Parametric stereo의 경우, ICLD, OPD, IPD, ICC등을 부가정보로 사용한다[1]. 본 논문에서는 기존 방법보다

우수한 압축률을 확보하기 위해 새로운 부가정보를 활용한 Parametric stereo 방법을 제안하고, 그 성능을 기존 방법과 비교하고자 한다. 성능 평가를 위해서는 현재 MPEG 오디오 그룹에서 Speech & audio unified codec 표준화를 위해 사용 중인 음원을 포함한 다양한 장르의 10개 음원을 사용하였다.

### II. 본론

#### 2.1 기존 Parametric stereo 파라미터

기존 MPEG parametric stereo에서 사용하는 부가정보는 심리 음향학적인 근거에 의해 ICLD(Inter Channel Level Difference), OPD(Overall Phase Delay), IPD(Inter channel Phase Delay), ICC(Inter Channel Coherence)등이 있다. 이 가운데, ICLD는 채널간에 존재하는 오디오 신호의 크기 차이에 대한 정보를 의미하고, OPD는 두 개의 스테레오 신호를 하나의 모노 신호로 다운믹싱 했을 때, 다운믹스된 신호와 왼쪽 채널 신호 사이의 위상 차이를 의미한다. IPD는 스테레오 신호의 왼쪽 채널 신호와 오른쪽 채널 신호 사이의 위상 차이를 의미하고, ICC는 두 채널 사이의 유사도를 나타내는 파라미터이다.

2.2 새롭게 제안한 파라미터

2.2.1 IPD와 그 추출 방법

새롭게 제안하는 부가정보는 음상의 위치 정보를 담은 Cosine값과 IPD 값이다. 이 가운데, IPD값은 기존 방법과 같은 방식으로 추출 된다. 모노신호와 좌측 채널 신호 사이에 생기는 OPD는 새로 제안하는 방법에서는 전송하지 않는다. 제안하는 방법에서는 다운 믹싱을 하기 전에 미리 계산된 좌우측 신호 사이의 위상 차이(IPD)를 이용하여 우측 채널 신호의 위상을 좌측 채널 신호의 위상으로 in-phasing 시킨다. 이후에 다운믹싱을 하게 되면, 좌우측 채널신호가 모두 같은 위상을 갖게 되어 다운 믹스된 신호 역시 좌측 채널 신호의 위상이 되므로, OPD에 대한 정보 없이 두 채널의 위상을 복원 할 수 있다.

2.2.2 Cosine값과 그 추출 방법

In-phasing이 이루어진 두 신호는 청각 사건 축 상에 수없이 많은 가상의 음상을 만들어낸다. 이 많은 음상들은 서브밴드 단위로 분리가 가능하고, 특정 서브밴드에 속한 음상은 청각 사건 축 상의 특정 위치에 분포하게 된다. 특정 음상의 정확한 위치는 CPP(Constant power panning) 방식 혹은 CGP(Constant gain panning) 방식을 활용하여 벡터 형식으로 표현할 수 있다. 즉, 특정한 음상의 위치를 극좌표 형태로 표현이 가능하다. 본 논문에서는 이와 같은 사실을 활용하여 특정 음상의 위치를 Cosine값으로 표현하고 표현된 Cosine값을 부가 정보로 활용한다.

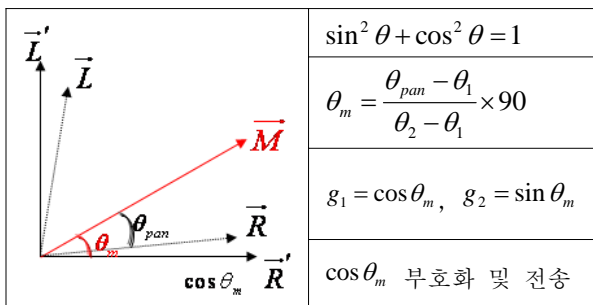


표 1. Cosine 정보 추출 과정

III. 성능평가

새로 제안하는 파라미터를 활용하여 다양한 장르의 10개의 음원을 대상으로 압축률과 음질을 평가 하였다. 압축 후 Bit-rate는 다음 표와 같다.

음원이름	MPEG (bps)	Proposed (bps)
Dora	1206.80	942.99
ES01	1274.10	983.47
SOM_4	1605.60	1329.40
Phi4	2600.90	2157.80
SC03	2489.70	1766.00
Brahms	2196.30	1432.70
Trilogy	2033.20	1422.50
Music_5	2318.40	1859.40
Te09	2300.40	1637.70
평균	2002.82	1503.55

표 2. Bit-rate 비교

표 2와 같은 Bit-rate로 압축한 음원들을 이용하여 MUSHRA 테스트[2]를 수행한 결과, 다음과 같은 결과를 얻었다. 다음 그림에서 mixed, music, speech는 사용한 음원을 특징별로 그룹화한 것이다.

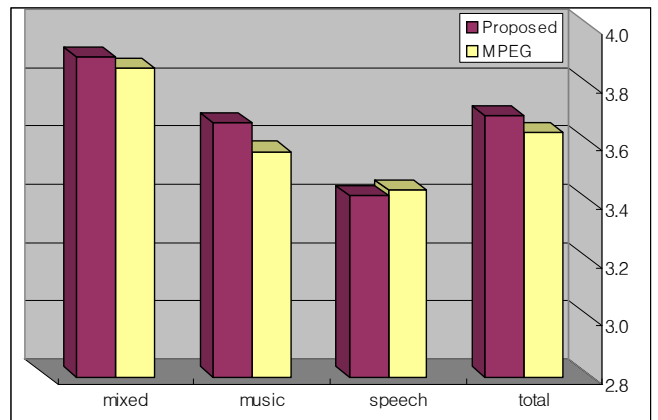


그림 1. MUSHRA test 결과

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 Parametric stereo를 이용하여 스테레오 신호를 압축하기 위한 파라미터로 개선된 방법의 IPD와 Cosine값을 제안하였다. 이 방법을 압축률은 약 25% 향상되었고, 음질은 향상되거나 기존과 비슷한 수준임을 확인 할 수 있었다.

참고문헌

[1] J.Breebaart, "Parametric coding of stereo audio", Eurasp journal on applied signal processing 2005:9, pp1305-1322  
 [2] ITU-R Recommendation BS.1534-1, " Method for the Subjective Assessment of Intermediate Sound Quality (MUSHRA)", ITU, Geneva, Switzerland, 2001