

DMB 오디오기술 개요

디지털 오디오 기술 워크샵

www.pixtree.com

2004년 10월 12일

김연배 (kimyb@pixtree.com)

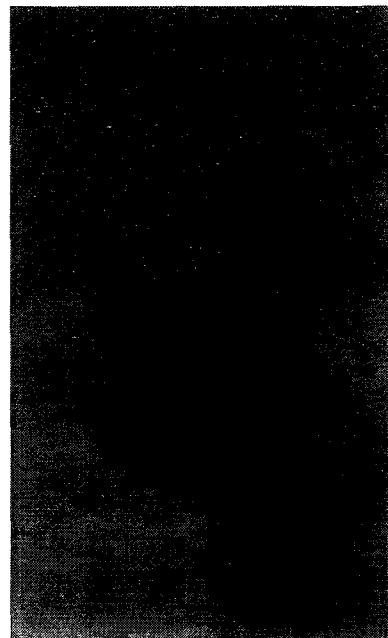
(주) 픽스트리

PIXTREE
TECHNOLOGIES

© Pixtree Technologies, Inc. All rights reserved

목 차

1. DMB 오디오 규격
2. BSAC 기술 소개
3. SBR 기술 소개



DMB 오디오 규격

1-1 DMB 오디오 서비스 요구사항

오디오 형식

- 최대 48kHz, stereo 서비스 가능

오디오 음질

- 최대 CD급 음질 제공
- 영상과 함께 하는 경우 아날로그 FM보다 우수한 음질 제공

1-2 지상파 DMB 오디오 규격

DMB Audio

□ 디코더 규격

- ISO/IEC 14496-3 규격중 ObjectID 22인 ER-BSAC 규격

□ 디코더 필요 규격

항목	내용
샘플링 주파수(Hz)	24000, 44100, 48000
채널수	1, 2

□ 오디오 데이터 규격

- 최대 비트율: 128kbps

1-3 위성 DMB 오디오 규격-1

DMB Audio

□ 디코더 규격

- ISO/IEC 13818-7
- ISO/IEC 14496-3 AMENDMENT 1: Bandwidth Extension

□ 디코더 필요 규격

항목	내용
샘플링 주파수(Hz)	24000, 32000, 48000
채널수	1, 2
오디오 모드	싱글모노, 듀얼모노, 스테레오
양자화 비트	최대 24 bits

BSAC 기술소개

1-3 위성 DMB 오디오 규격-2

비트스트림 규격

- ISO/IEC 13818-7에 정의된 ADTS 형식을 따름

오디오 데이터 규격

샘플링 주파수(Hz)	모노 (kbps)	스테레오 (kbps)
48000	24 ~ 96	56 ~ 128
32000	24 ~ 96	40 ~ 128
24000	16 ~ 56	24 ~ 56

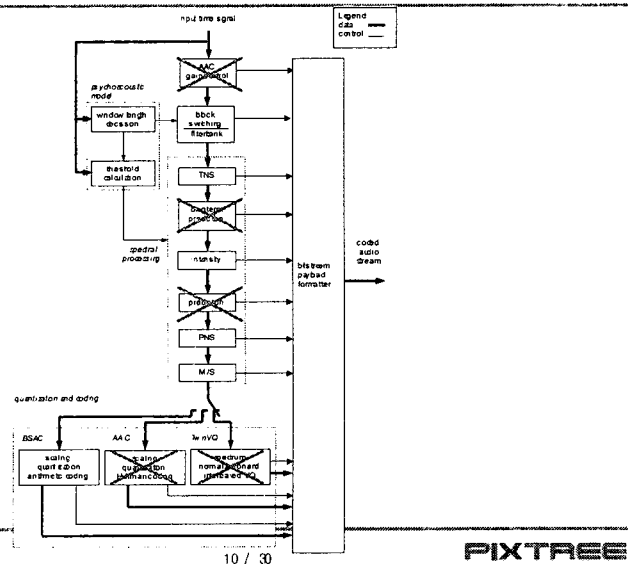
2-1 BSAC 개요

DMB Audio

- ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 Audio) Object Type 22
- Error Resilient-Bit Sliced Arithmetic Coding
- *Fine Grain Scalability* 기능 제공
- AAC와 동일한 coding scheme

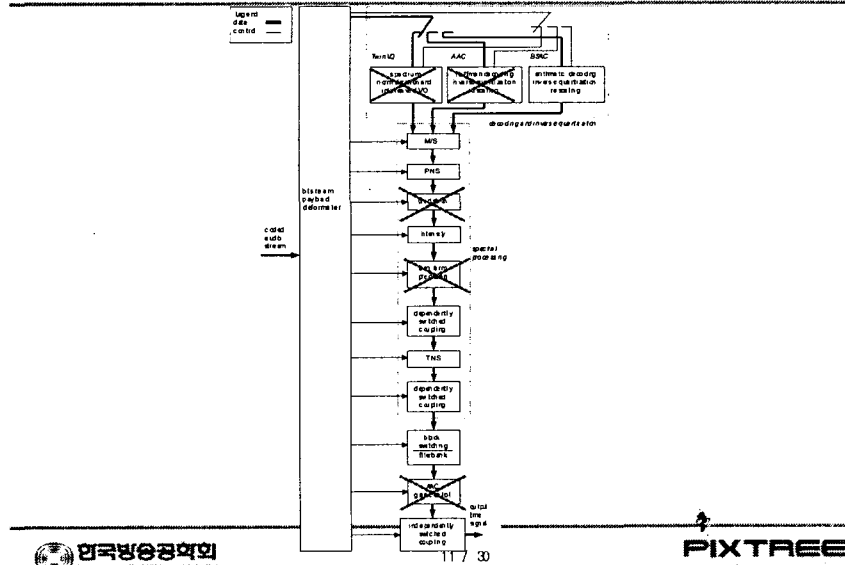
2-2 부호화기 구성도

DMB Audio



2-3 복호화기 구성도

DMB Audio



2-4 BSAC

DMB Audio

- FGS기능을 제공하는 Noiseless Coding Tool
 - Scalable layer : 1kbps/ch
 - cf. Large Step Scalable layer : 8kbps/ch
- 새로운 syntax
- Binary Arithmetic coding 적용
- MPEG-4 AAC bitstream과 transcoding 가능

2-5 BSAC 기본개념 (*Scalability*)

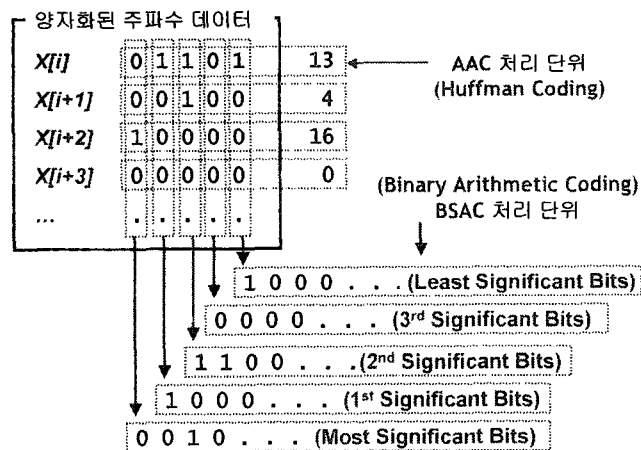
DMB Audio

- 데이터의 중요도에 따른 처리
- **Bit packing**시 중요데이터를 **bitstream** 앞부분에 구성
- 주파수 데이터를 **bit분할**하여 분할된 **bit단위**의 처리
- 중요도 판별 기준
 - ✓ 저 주파수 대역 우선
 - ✓ 높은 SMR(Signal-to-Masking Ratio) 대역 우선
 - ✓ 분할된 주파수 데이터의 MSB우선

2-6 BSAC 기본원리 - *Bit Slicing*

DMB Audio

- 양자화된 주파수 데이터를 비트단위로 분리



2-7 BSAC 기본원리 - Coding Band

DMB Audio

- 32개의 주파수 데이터를 하나의 coding band로 구분
- 각 coding band의 최대값에 의한 비트할당정보 전달

$X[0]$	•	1	0	1	0	coding_band[0] = 4
$X[1]$	•	0	0	0	1	
...	•	•	•	•	•	
$X[31]$	•	0	0	0	0	
$X[32]$	•	1	1	0	0	coding_band[1] = 5
$X[33]$	•	0	0	0	0	
...	•	•	•	•	•	
$X[63]$	•	1	0	0	1	
$X[64]$	•				0	coding_band[2] = 0
$X[65]$	•				0	
...	•	•	•	•	•	
$X[95]$	•				0	
$X[96]$	•		1	0	1	...
...	•	•	•	•	•	...

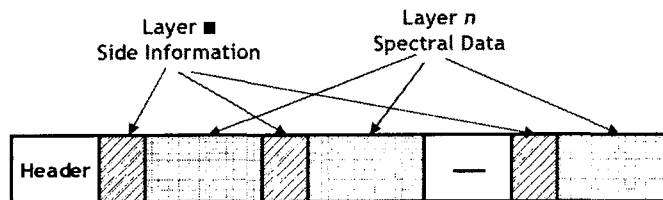
2-8 BSAC 기본원리 - Layered Structure

DMB Audio

- 관련된 정보는 같은 영역을 사용(AAC)



- 해당 Layer의 복호화에 꼭 필요한 정보만 수록(BSAC)



2-9 BSAC Syntax

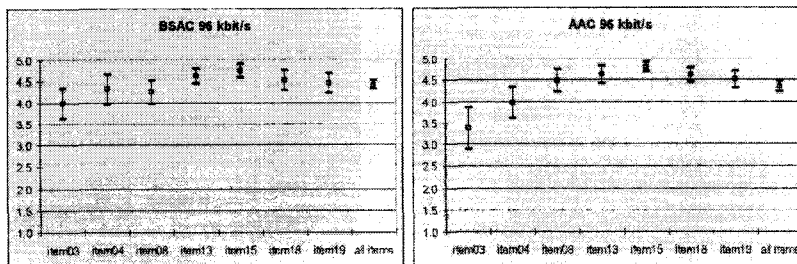
DMB Audio

```
bsac_raw_data_block()
{
    bsac_base_element();
    layer=layer_size;
    while(data_available() && layer<(top_layer+layer_size)){
        bsac_layer_element(nch, layer);
        layer++;
    }
    byte_alignment();
}
```

```
bsac_base_element()
{
    frame_length;                11 uimbf
    bsac_header();
    general_header();
    byte_alignment();
    for (slayer = 0; slayer < slayer_size; slayer++)
        bsac_layer_element(slayer);
}
```

2-10 BSAC Performance

DMB Audio



• Scores for ER-BSAC 96kbps

• Scores for AAC 96kbps

Reference: MPEG1999/N3075, "Report on the MPEG-4 Audio Version 2 Verification Test"

2-11 BSAC Complexity

DMB Audio

□ MPEG-4 Audio Object별 복잡도

Object Type	parameter	PCU(MOPS)	RCU
AAC LC	Fs=48kHz	3	3
ER BSAC	Fs=48kHz (input buffer=26000btis)	4	4
	Fs=48kHz (input buffer=106000btis)	4	8

- PCU(Processor Complexity Unit)값은 채널당 MOPS
- RCU(RAM Complexity Unit)값은 채널당 kWord

DMB Audio

AAC SBR

3-1 SBR 개요

DMB Audio

- ISO/IEC 14496-3 AMENDMENT 1: Bandwidth Extension
 - 2003. 12 IS
- ISO/IEC 14496-3 Object Type ID 5
- Spectral Band Replication tool
- Coding Efficiency기능 제공
- AAC와 함께 사용

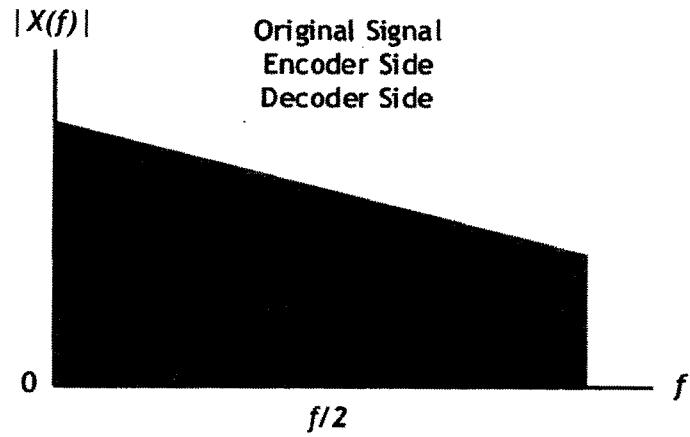
3-2 AAC SBR Idea- 1

DMB Audio

- There is a very high correlation between the lower frequencies and the higher frequencies of a spectrum.
- By using transposition, it is possible to reconstruct the higher frequencies instead the transmitting them as spectral data.
- The process is based on replication of the sequences of harmonics.
- Only few additional helper information is needed.
 - Large gain in efficiency!

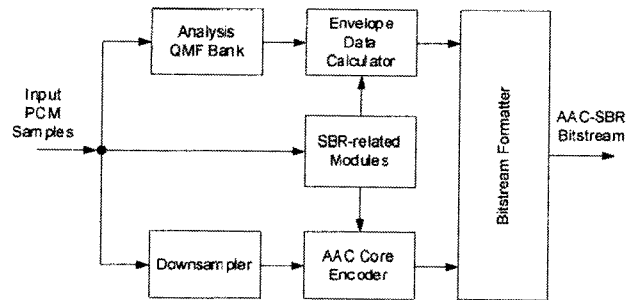
3-2 AAC SBR Idea - 2

DMB Audio



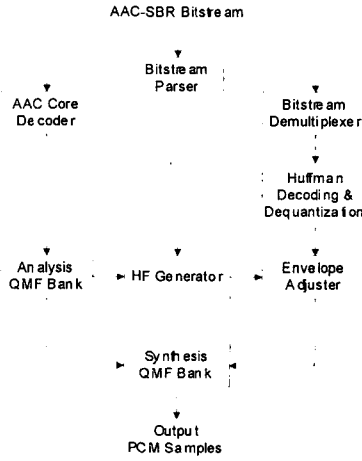
3-3 AAC SBR Encoder Block Diagram

DMB Audio



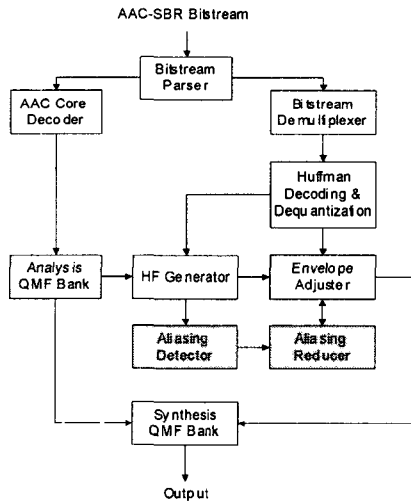
3-4 AAC SBR HQ Decoder Block Diagram

DMB Audio



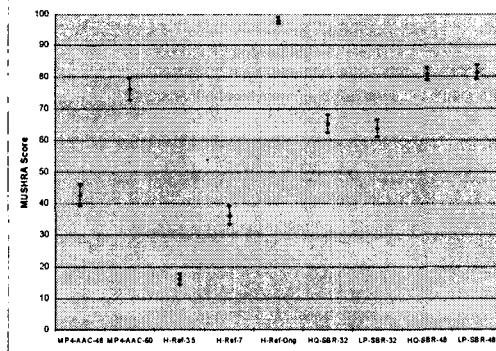
3-5 AAC SBR LP Decoder Block Diagram

DMB Audio



3-6 AAC SBR Performance

DMB Audio



• MUSHRA stereo test results, France Télécom R&D

Reference: MPEG2003/N6009, "Report on the Verification Tests of MPEG-4 HE AAC"

3-7 AAC SBR Decoder Complexity

DMB Audio

	AAC at 24kHz stereo	SBR at 48kHz stereo	AAC at 24kHz + SBR at 48kHz stereo	AAC at 48kHz stereo
MIPS	10	17	27	20
RAM (24 bit words)	10k	10k	20k	10k
ROM (24 bit words)	7k	3k	10k	7k

□ DMB Audio 서비스 요구사항

- CD 수준의 음질
- 영상과 함께 할 때 FM급 이상의 음질

□ 지상파 DMB Audio 표준 규격

- ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 Audio) ER-BSAC

□ 위성 DMB Audio 표준 규격

- ISO/IEC 13818-7 (MPEG-2 Audio) AAC
- ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 Audio) AMENDMENT 1: BWE

