

# XScale Core를 이용한 HE-AAC 복호화기의 실시간 구현

이정일, 유상준, 오승준, 안창범, 박호중

광운대학교 VIA-멀티미디어 센터

E-mail: goship@hotmail.com

## Real-Time Implementation of HE-AAC Decoder on XScale Core

Jung-il Lee, Sang-jun Yoo, Seoung-Jun Oh, Chang-Beom Ahn, Hochong Park  
Kwangwoon University VIA-Multimedia Center

### 요약

MPEG-4 High Efficiency AAC 는 (이하 HE-AAC, AAC+) MPEG2 AAC(Advanced Audio Coding)에 SBR(Spectral Band Replication) 기술을 결합한 오디오 코딩 기술로서, 32kbps 이하의 낮은 전송률로 우수한 오디오 품질을 제공하며, 전송 대역과 저장 용량이 제한되는 무선 통신 및 디지털 방송 등을 위한 오디오 부호화기로 널리 사용되고 있다. 본 논문에서는 3GPP의 TS 26.411 Reference Fixed-Point C Code를 이용하여 XScale Core에 최적화된 코드를 개발하였다. 효율적인 최적화를 위한 선행 과정으로 AAC와 SBR 각 모듈 별 내부 동작에 대한 세밀한 연구와 함께, 계산량 측정 및 분석을 하였다. 실제 최적화 과정에선 XScale Core에 효과적인 C 프로그래밍 기법을 이용하여 C-Level 최적화를 진행한 후, 앞서 분석한 데이터를 바탕으로 특히 많은 계산량을 요구하는 IMDCT, Forward/Synthesis Filter-bank 등의 핵심 모듈을 선정하여 XScale Core Architecture와 Instruction Set에 적합하도록 코드 구조를 변경함과 동시에, Intel® C++ Compiler (2.0 version) 에서 제공하는 Intrinsic 함수를 사용하여 Assembly-Level에서 최적화를 진행하였다. 최종 개발된 코드는 AAC와 AAC+ 두 가지 모드 모두 동작 가능하며, Pocket PC 2003 Platform 환경 아래 624Mhz Intel PXA270 processor에서 실시간으로 동작 가능한 계산량을 갖는다. 최적화된 AAC+ 복호화기 코드는 디지털 오디오 player와 오디오 방송 단말기 등 다양한 응용 분야에 널리 사용될 수 있을 것이다.

### 1. 서론

현대 디지털 오디오 서비스는 디지털 TV, 이동통신, Audio/Video Streaming, 게임, 개인 정보 단말기 등을 위한 핵심 파트로 오늘날 큰 시장을 형성하고 있으며, 앞으로도 다양한 응용 서비스와 함께 큰 부가가치를 창출할 것으로 예상되는 분야이다. 이와 같은 오디오 서비스 시장의 성공은 오디오 정보를 언제 어디서나 간편하게 제공 받을 수 있는 고성능 휴대용 단말기를 필요로 하고 있다. 특히 최근에는 이동 통신 단말기가 다양한 멀티미디어 기능을 탑재하고 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 서비스를 위한 기능까지 포함하는 추세에 있으며, PDA와 같은 휴대용 개인정보 단말기 사용자가 증가하고 있다. 이와 같은 향후 오디오 서비스 시장 확대와 개인 휴대용 단말기 시장의 증가에 따라 저 사양 단말기에서 효율적으로 동작할 수 있는 오디오 코덱 기술 및 solution 에 대한 소비자들의 요구는 계속 증가 할 것이다.

MPEG-2 AAC는 MPEG-1 extensions(MPEG-2 BC, Backwards Compatible)보다 더 높은 품질의 오디오 코덱 표준을 만들기 위해 1994년에 MPEG-2 NBC(Non-Backwards Compatible) 이라는 이름으로 시작되어 1998년 11월에 국제 표준안으로서 채택되었다. 이후 스펙트럼

확장을 통하여 부호화 효율을 대폭 증가시킬 수 있는 SBR 기술과 결합 하면서, 2003년 5월 HE-AAC 라는 이름으로 추가 발표 되었다. AAC+ 는 현재 가장 널리 상용화 되어있는 MP3보다 오디오 품질과 비트 효율 측면에서 모두 뛰어나며, 24kbps의 낮은 전송률로 CD 수준의 음질을 제공 하는 것으로 알려져 있다. 그 압축효율과 제공하는 다양한 전송률의 장점으로 인해 오디오 서비스 시장의 요구에 부응하는 오디오 코덱으로서 많은 응용 분야에서 널리 사용될 것으로 기대된다.

오디오 부호화기를 방송 및 휴대용 단말기 등에 사용하기 위해선 파워 소모가 적고, 실시간 처리가 가능한 효율적인 오디오 시스템을 구현 하는 것이 필수적이다. 이를 위하여 오디오 복호화기가 요구하는 많은 연산량을 빠른 시간 내에 처리할 수 있고, 지속적인 성능 향상과 기능 추가를 지원하는 프로그래밍 가능한 DSP(Digital Signal Processing) Chip을 사용하는 것이 효과적이다. Intel PXA270 processor는 embedded 제품 시장에서 가장 널리 상용화 되어 있는 mobile application solution 중 하나로 파워 소모가 매우 적고, 빠른 연산 속도를 제공할 뿐만 아니라, DSP를 위한 추가 확장 명령어를 제공하는 등