

효율적인 모바일 서비스를 위한 오디오 변환 모듈에 관한 연구

차 정훈, 조 승호, 조 범준

(주)엠넷소프트 모바일 인터넷 연구소.

강남대학교 컴퓨터미디어공학부.

조선대학교 컴퓨터공학부

e-mail : meaculpa@mnetsoft.com.shcho@kangnam.ac.kr.bjcho@chosun.ac.kr

A Study on Audio Conversion Module for Efficient Mobile Service

Jeong Hoon Cha, Seung Ho Cho, Bum Joon Cho

Mobile Internet Research Center, MNetSoft Co.

School of Computer Eng. and Media Eng., Kangnam University.

School of Computer Eng., Chosun University.

요 약

본 논문에서는 무선망 개방을 맞이하여 각 이동통신사별로 상이한 오디오 형식들을 새로 제작하지 않고 자동 변환을 통해 기존 콘텐츠들을 그대로 재사용할 수 있는 오디오 변환 모듈에 대하여 연구하였다. 본 연구에서 mid에서 mmf로의 변환, wav에서 mmf로의 변환은 Yamaha사 툴들을 사용하였고, wav와 mp3간의 변환 작업은 DirectShow 기술을 사용하였다. 본 연구 결과로 이동통신사간 상이한 벨소리의 자동 변환이 가능하게 되었고, 일반 오디오 형식인 wav나 mp3의 mmf 변환이 가능하게 되었다.

1. 서론

이동통신 기술과 휴대폰 사용자 수가 크게 증가한 가운데 무선망 개방이란 새로운 환경을 맞이하고 있다. 무선망 개방은 이제까지 하나의 이동통신사에 의존해 있던 많은 콘텐츠들이 각기 다른 이동통신망에서도 접근 가능하게 된다는 것을 의미한다[3]. 그러나 이동통신사들은 무선 콘텐츠를 표현하기 위한 마크업 언어들인 WAP 1.2/2.0[5], mHTML 등으로 서로 다르고, 멀티미디어 요소들의 형식들도 상이한 문제가 있다. 이러한 이유로 인해 이동통신사별로 제작된 수많은 콘텐츠들이 다른 이동통신사의 사용자 단말에서는 그대로 재생되지 못하는 장벽이 존재한다.

본 논문에서는 벨소리를 중심으로 오디오 포맷에

대하여 각 통신사별 단말들에 서비스되는 포맷들을 조사해 본 결과, 상호 호환이 결여되어 있다는 점을 발견하였다. 이에 대해 기 제작된 오디오 포맷들을 다른 이동통신망에서도 새로 제작하지 않고 자동 변환을 통해 그대로 활용할 수 있도록 미디어 변환 서버와 연동하는 오디오 변환 모듈의 구현에 대하여 연구하였다.

기본적으로 본 논문에서 연구된 오디오 변환 모듈은 이동통신사간 상이한 벨소리의 자동 변환을 구현하였고 일반 오디오 형식인 wav나 mp3의 mmf 형식으로 변환이 가능하다.

2장에서는 본 연구와 관련된 이동통신사별 벨소리 포맷 조사, smaf 등 관련 연구에 대하여 기술하고, 3장에서는 오디오 변환 모듈의 구성에 대해 기술

하고, 4장에서는 오디오 변환 모듈의 일부인 mp3에서 wav 형식으로의 변환에 대해 기술하고, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

휴대폰에 사용되는 오디오 포맷은 내장된 음원칩의 종류에 따라 지원 가능한 포맷이 결정되므로 휴대폰의 오디오 지원은 내장된 음원칩에 따라 분류가 가능하다. 국내에 유통되고 있는 휴대폰은 Yamaha사의 ma-1, ma-2, ma-3, ma-5 음원칩[7], Nokia의 GM, Faith사의 CMX 음원칩을 사용하고 있다.

· 다음은 국내 통신사 별로 지원되는 오디오 형식들을 조사한 것이다.

표 1 국내 통신사별 오디오 형식

포맷	화음수 (poly)	통신사	설명
ma1	4	011,016, 017,018	Yamaha Smaf-ma1 포맷
ma2	16	016,018	Yamaha Smaf ma-2 포맷
ma3	40	016,018	Yamaha Smaf ma-3 포맷
mmf	16	011,017, 019	Yamaha Smaf ma-2 포맷
mmf	40	011, 017, 019	Yamaha Smaf ma-3 포맷
pmd	16	016,018	삼성전자 SPHN1016, SPHN1018 모델(CMX 음원칩)
mid	16	011,017, 016,018	Nokia 8587, Nokia 8887, Nokia 8877 모델(GM 음원칩)

위의 조사 결과에 따르면 국내 휴대폰 단말기들은 주로 Yamaha사의 음원칩을 사용하고 있으며 Nokia사와 Faith사의 음원 칩을 사용하는 단말기는 매우 적었다. 이러한 조사 결과에 의거 본 논문에서는 Yamaha 음원 칩의 파일 형식과 wav, mp3 파일 형식간 변환을 지원하였다.

smaf(Synthetic music Mobile Application Format)[6]은 Yamaha에서 개발한 멀티미디어 데이터 형식이다. smaf는 휴대폰 단말기에서 재생시킬 수 있는 멀티미디어 파일의 형식을 정의한 것으로 SMAF는 주로 휴대폰 벨소리에 사용되고 있지만 확장 포맷을 통해 텍스트나 그래픽을 표시할 수도 있다. 파일 형식은 일반 mid 포맷을 음원 칩에 맞도록 더욱 간결하게 개작한 것이다. 파일 확장자는 mmf이며 내장된 음원 LSI 칩에 의해 지원되는 포맷이 달라진다. 음원 칩은 지원 가능한 화음의 수에 따라 ma-1, ma-2, ma-3로 구분된다.

smaf는 유사한 성질을 가진 데이터의 그룹으로 구성된 청크(chunk) 구조를 가진다. 청크 헤더는 ID

4 바이트와 데이터 크기를 나타내는 4 바이트로 이루어진다. mmf 파일을 재생하기 위해서는 포맷 타입, 시퀀스 타입, Time base 정보, option 데이터 정보로 구성된 Master Track 청크가 요구된다. 연주에 필요한 데이터를 담고 있는 것은 Score 청크로서 시퀀스 데이터와 연주에 필요한 정보들로 구성된다.

3. 오디오 변환 모듈의 구성

3.1 시스템 환경

휴대폰이나 PDA 등이 URL이나 email 주소를 통해 멀티미디어 메시지를 요청하면 이를 MMSC(Multimedia Message Service Center)[2,8] 서버가 대상 콘텐츠를 가져온다. 가져온 콘텐츠가 사용자 단말에 적합한 형식이라면 그대로 사용자 단말로 전송한다. 만약 사용자 단말에 적합한 형식이 아니라면 이에 대해 MCS(Media Conversion Server)에게 보내 변환을 요청한다. 변환 요청을 전달받은 미디어 변환 서버는 해당 미디어 변환기에게 변환토록 지시한다. 본 논문에서는 AC(Audio Converter)가 전달받은 오디오 파일을 요구한 사용자 단말에 적합한 형식으로 변환하여 되돌려 준다. 다음 그림은 본 연구의 오디오 변환 모듈이 동작하는 환경을 보여준다.

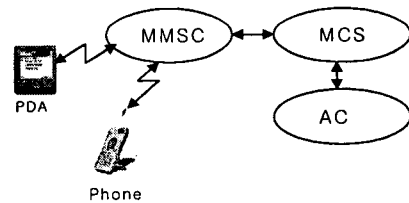


그림 1 동작 환경

3.2 오디오 변환

본 연구에서 오디오 변환은 크게 mp3, wav 변환과 mmf 변환으로 구분된다. mp3, wav의 변환은 mp3_to_wav와 wav_to_mp3 두가지 부분으로 구성되고, DirectShow 기술[4]을 사용하여 구현되었다.

mmf 변환은 변환된 파일이 사용되는 음원의 종류에 따라 구분된다. 지원되는 음원은 ma-1, ma-2, ma-3이며 기본적으로 mid 포맷을 mmf 포맷으로 변환된다. wav 포맷은 ma-2와 ma-3에 적용되는 mmf 파일로 변환된다. mp3를 ma2 혹은 ma3로 변환하는 과정은 2 단계에 걸쳐 수행된다. 원본 파일인 mp3를 wav로 변환하고 변환된 wav 파일은 다시 ma2, ma3 용 mmf 파일로 변환한다.

3.3 AC 모듈 블럭도

AC 모듈은 변환 서버와 소켓을 통해 통신한다. 변환 서버는 디스크의 특정 디렉토리에 원본 파일을 저장하고 AC 모듈에게 명령을 내리면 AC는 파일을 변환하여 그 결과를 변환 서버에게 다시 통지한다.

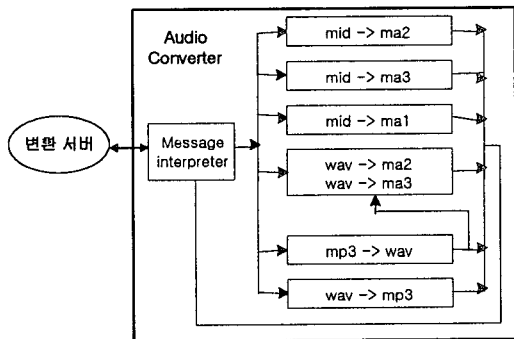


그림 2 AC 모듈 블럭도

위 그림은 구현된 AC 모듈을 기능별로 구성한 블럭도이다. 변환 서버로부터 받은 메시지를 해석하고 명령을 수행케 하는 루틴이 Message Interpreter이다. 변환 서버가 AC 모듈에게 변환 명령을 내리면 AC 모듈은 해당 포맷에 대한 변환을 수행한다. Message Interpreter는 변환 작업이 끝나면 수행 결과를 변환 서버에게 통지한다.

3.4 프로토콜

변환 서버가 변환을 요청하면 AC 모듈은 변환을 완료한 시점에서 응답 메시지로 변환 서버에게 통지한다.

(1) 요청 메시지

AC 모듈이 기다리는 요청 메시지는 다음의 메시지 형식을 따른다.

변환 형식	'\$'	원본 파일 이름	'\n'
-------	------	----------	------

변환 형식과 원본 파일 이름은 '\$' 문자로 구분하며 요청의 마지막은 '\n' 문자로 끝낸다. 변환 형식에는 포맷 변환을 나타내는 문자열을 포함한다.

(2) 응답 메시지

AC 모듈은 변환 명령에 대한 실행 결과를 변환 서버에게 통지한다.

결과 형식	'\$'	결과 메시지	'\n'
-------	------	--------	------

결과 형식은 변환 결과를 표시하며 결과 메시지에는 변환 결과에 대한 설명이 기술된다.

표 2 요청 메시지에서 변환 형식

변환 형식	설 명
mid-ma1	mid 파일을 ma1용 mmf 포맷으로
mid-ma2	mid 파일을 ma2용 mmf 포맷으로
mid-ma3	mid 파일을 ma3용 mmf 포맷으로
wav-ma2	wav 파일을 ma2용 mmf 포맷으로
wav-ma3	wav 파일을 ma3용 mmf 포맷으로
wav-mp3	wav 파일을 mp3 파일로
mp3-ma2	mp3 파일을 ma2용 mmf 포맷으로
mp3-ma3	mp3 파일을 ma3용 mmf 포맷으로
mp3-wav	mp3 파일을 wav 파일로

표 3 응답 관련 결과 형식

결과 유형	설 명
S	변환 성공, 결과 메시지에 변환된 파일명 포함
W	변환 성공, 변환 파일에 문제 있음. 결과 메시지에 변환된 파일명 + '\$' + 경고 메시지 포함
F	변환 실패, 결과 메시지에 실패한 이유 포함

4. 구현

본 논문에서 구현된 mp3를 wav 형식으로 변환하는 과정을 기술한다.

4.1 mp3의 wav 형식 변환

mp3(MPEG-1 Audio Layer-3)는 오디오 신호를 효과적으로 사용하기 위하여 고안된 압축 방식이다. 손실 압축방법으로 인간이 인지하지 못하는 소리 영역을 제거함으로써 데이터를 압축한다. 음의 성분을 분해하고 그 중 가장 강한 음의 성분만을 추출해 내는 방식이다. MP3 복호화기는 DirectShow 기술을 이용하여 구현하였으며, 아래 표는 변환을 위한 Filter의 구성과 각 Filter의 기능을 설명한다.

Filter의 구성 방법은 mp3 부호화기 Filter를 복호화기 Filter로 변경하고 File Asynch Filter에서 출력된 스트림을 복호화기 Filter에 동기화 시키기 위해 Wave Parser Filter를 MPEG-1 Stream Splitter Filter로 대체하였다.

표 5 mp3_to_wav 변환 Filter

Filter 명	역 할
File Asynch Filter	디스크에서 파일을 읽어와 스트림으로 변환
MPEG-1 Stream Splitter Filter	파일내 시스템 내용을 분석하여 스트림 동기화를 맞춤
MP3 Decoder Filter	압축된 mp3 스트림을 PCM 데이터로 변환
WAV Dest	MP3 Decoder Filter로부터 입력된 스트림에 RIFF 헤더를 붙임
File Writer Filter	입력된 스트림을 파일에 저장

다음 그림은 Filter들의 파이프라인을 보여준다[1].

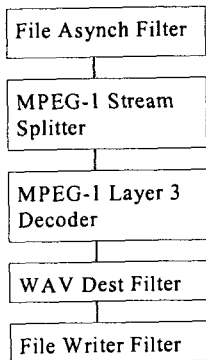


그림 3 Filter 구성

4.2 오디오 변환 결과 정리

본 논문에서 연구된 오디오 변환 모듈은 다양한 유무선 인터넷상의 오디오 형식을 휴대폰에서 재생될 수 있는 오디오 형식으로 변환한다. 변환 가능한 형식은 국내에서 유통되는 휴대폰 단말기에서 지원하는 파일 포맷들을 기준으로 하였다. 본 연구에서 mid에서 mmf로 변환 및 wav에서 mmf로의 변환은 Yamaha사가 제공하는 틀들인 WSC-MAX-SMAF, SSC-MA1 등을 활용하였고, wav에서 mp3로의 변환은 DirectShow 기술을 이용하였다. AC가 지원하는 변환 가능한 포맷들을 정리하면 표 6과 같다.

5. 결론

무선망 개방이란 새로운 추세에 따라 사용자들은 자신이 가입한 이동통신망에 구애받지 않고 모바일 콘텐츠를 활용할 수 있는 환경을 맞이하게 되었으나, 벨소리를 중심으로 한 오디오 포맷들이 상호 호환이

표 6 AC 오디오 형식 변환

목표 원본	mmf (ma-1)	mmf (ma-2)	mmf (ma-3)	wav	mp3
mid	○	○	○	×	×
wav	×	○	○	×	○
mp3	×	○	○	○	×

결여된 문제를 안고 있다. 본 논문에서는 각 이동통신사별로 상이한 오디오 형식들을 새로 제작하지 않고 자동 변환을 통해 기존 콘텐츠들을 그대로 재사용하여 서비스할 수 있도록 오디오 변환 모듈을 구현하였다.

본 논문에서 연구된 오디오 변환 모듈은 미디어 변환 서버의 오디오 변환 요청에 대해 mid에서 mmf로의 변환 및 wav에서 mmf로의 변환은 Yamaha 틀을 사용하였고, wav와 mp3간의 변환 작업은 Direct Show 기술을 사용하여 구현하였다. 따라서 본 오디오 변환 모듈로 인해 이동통신사간 상이한 벨소리의 자동 변환이 가능할 뿐만 아니라 일반 오디오 형식인 wav나 mp3 포맷에 대해서도 휴대폰 형식인 mmf로 변환 가능하다.

향후에는 본 연구에서 벨소리 변환에 대해 국내 이동통신사에게 음원칩 대부분을 공급하고 있는 Yamaha사의 도구를 활용하였는데 이를 개선하기 위한 연구, 변환 처리 속도 및 성능, 안정성 문제에 대한 연구가 요구된다.

참고문헌

[1]오시영, 조승호, *모바일마크업 언어 기반 기술개발*, 문화관광부, 정보통신부 디지털문화콘텐츠기술개발사업 최종보고서, 2003.
 [2]윤 홍서의 5인, "멀티미디어 메시징 서비스 플랫폼 요소 기술과 향후 전망," 한국정보과학회지, 2004.1.
 [3]한국전자통신연구원, "무선인터넷 산업현황 및 발전 전략," 기술경연연구시리즈, 2000.10.
 [4]DirectShow, <http://www.microsoft.com/korea/msdn/directx/default.asp>
 [5]WAP, <http://www.wapforum.org/>
 [6]Yamaha, <http://smaf-yamaha.com/>
 [7]Yamaha, <http://www.yamaha.co.jp/>
 [8]3GPP TS 22.140, "Multimedia Messaging Service: Protocols and codec"