

안드로이드 플랫폼 기반의 음향 반향 제거 기술에 대한 연구

박홍복*, 서정희[○]

*부경대학교 컴퓨터공학과

[○]동명대학교 컴퓨터공학과

e-mail: git@pknu.ac.kr*, jhseo@tu.ac.kr[○]

A Study on Acoustic Echo Cancellation Based of Android Platform

Hung-Bog Park*, Jung-Hee Seo[○]

*Dept. of Computer Engineering, Pukyong National University

[○]Dept. of Computer Engineering, Tongmyong University

● 요약 ●

다양한 모바일 디바이스에서는 스피커와 마이크론의 자체에서 발생하는 반향(Echo)에 대한 문제점이 제시되어 녹음할 때 생기는 에코를 제거하기 위한 알고리즘 연구의 필요성이 증대되고 있다. 따라서 본 논문은 적응 신호 처리에 기반한 음향 반향 제어 알고리즘을 안드로이드 플랫폼 기반의 JNI를 이용한 설계 방법을 제안한다. 적응 반향 제거 애플리케이션은 일반적인 LMS 적응 필터를 적용하여 사운드에서 반향을 제거하고 FIR 필터를 사용하여 사운드의 웨이브폼에 FIR 필터를 적용한다. 안드로이드 플랫폼 기반의 JNI(Java Native Interface)를 이용한 설계는 기존에 사용되는 소스 코드를 재활용하고 프로그래밍을 쉽게하도록 도와준다.

키워드: 안드로이드 플랫폼(android platform), JNI(Java native Interface), 음향 반향 제거(Acoustic Echo Cancellation)

I. 서론

MP3나 모바일 폰과 같은 모바일 디바이스의 사용이 일반화되고 있고, 모바일 디바이스의 스피커폰이나 마이크론 자체에서 발생하는 반향(Echo)에 대한 문제점이 제시되고 있다.

모바일 디바이스로 반주음과 사용자의 소리를 마이크론으로 녹음할 때 생기는 에코를 제거하기 위한 알고리즘 연구의 필요성이 증대되고 있다.

따라서 본 논문은 이 문제를 해결하기 위해서 적응 신호 처리에 기반한 음향 반향 제어 알고리즘을 안드로이드 플랫폼 기반의 JNI(Java Native Interface)를 이용한 설계를 방법을 제안한다. JNI 기술은 JDK의 부분으로 지역 코드와의 인터페이스를 제공하기 위해서 사용된다[1]. 적응 반향 제거 애플리케이션은 일반적인 LMS 적응 필터를 적용하여 사운드에서 반향을 제거한다. 여기서는 FIR 필터를 사용하고 사운드의 웨이브폼에 FIR 필터를 적용한다.

II. 관련 연구

음향 반향 제거의 응용에서 LMS(Least Mean-Square) 알고

리즘은 일반적으로 적응 필터링(Adaptive Filtering)에 사용된다 [3]. 따라서 적응 필터는 최적의 계수를 찾는 방법으로 LMS를 사용한다. LMS 알고리즘은 안전성과 구조가 간단하여 가장 널리 사용되고 있고 필터의 계수가 고정된 FIR 필터나 IIR 필터 보다는 매번 최적의 계수를 찾아서 조절할 수 있는 적응 필터(Adaptive filter)[4]를 설계한다.

JNI 기술을 이용하여 프로그래머가 지역 애플리케이션 프로시저를 JVM에 삽입하는 것을 허용한다[2]. 따라서 JNI는 자바, C/C++로 내장된 프로그램을 실행하기 위한 API를 제공함으로써 JNI를 이용하는 것으로 C/C++로 내장된 기존 프로그램을 재이용할 수 있으며, 무엇보다 성능상의 이유에서 네이티브 코드를 실행가능한 장점이 매우 크다.

xFace는 모바일 인터넷을 위한 Cross-Platform 웹 애플리케이션 엔진이다. 논문 [2]는 JNI를 통해서 안드로이드 플랫폼(Java)에 실행되는 네이티브 코드(C++)의 xFace에 대해서 설명하고, 또한 xFace 포팅 레이어(C++)는 그래픽스, HTTP 그리고 시스템 모듈과 관련된 것 등을 JNI에 의해서 안드로이드 플랫폼 API(Java)로 호출하는 방법에 대해 설명하고 있다.

III. 본 론

본 논문은 모바일 폰의 마이크로폰으로 사운드를 레코딩할 때 주요한 문제점은 마이크로폰 자체에서 에코 음이 발생한다. 따라서 음향 반향 제거(ASE: Acoustic Echo Cancellation)의 응용에서 LMS(Least Mean Square) 알고리즘은 일반적으로 적응 필터링에 사용된다[1].

그림 1은 적응 필터의 구조로 적응 에코 제거의 응용을 위한 시스템 구조를 나타낸다. 스피커에서 나오는 반주음과 마이크의 입력 음성 신호로부터 잡음을 제거하기 위해 LMS의 적응 필터를 구성하고 안드로이드 플랫폼에서 JNI로 구현한다.

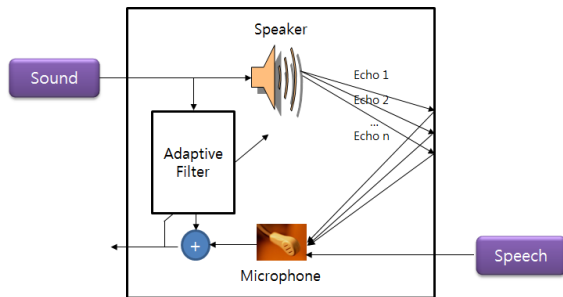


그림 1. 시스템 구조
Fig. 1. System Architecture

안드로이드 플랫폼 상에서 JNI를 이용하는 방법은 첫째, 라이브러리를 로드한다.

이것은 static initializer 중에서 JNI로 호출하는 함수가 포함된 모듈을 로드하도록 한다. System의 loadLibrary 클래스 메소드의 인수에는 모듈명을 지정한다. 이 모듈명은 "JNILMS"를 지정하면 실제로는 "libJNILMS.so"와 같은 이름의 모듈을 로드하게 된다. 이와 같이 실제 모듈명에서 처음의 "lib"와 마지막의 확장자를 제외한 이름을 인수로 지정한다. 또, 여기에서 지정하는 모듈명은 처음에 "lib"를 붙인다는 규칙을 지키면 임의의 이름으로 만들 수 있다. 또, 이 모듈명은 실제로 C 모듈을 빌드할 때에 이용한다. 둘째는 네이티브 메소드를 정의한다. 자바 코드에서 네이티브 메소드를 호출하기 위한 인터페이스를 native 키워드를 이용하여 정의한

다. 네이티브 메소드 정의 방법은 일반적인 인터페이스에 메소드를 정의하는 것과 거의 같다. 마지막으로 네이티브 메소드를 호출한다. 이것은 두번째에서 정의한 네이티브 메소드의 호출은 일반적인 메소드 호출 방법과 같다.

IV. 결 론

본 논문은 모바일 디바이스의 스피커폰이나 마이크로폰 자체에서 발생하는 반향(Echo)을 제거하기 위해서 적응 신호 처리에 기반한 잔향 제어 알고리즘을 안드로이드 플랫폼 기반의 JNI(Java Native Interface)를 이용하여 설계함으로써 기존에 사용되는 소스 코드를 재활용하고 안드로이드 플랫폼 환경에서 쉽게 프로그래밍이 가능하게 도와준다

참고문헌

- [1] Lingyan Bi, Weining Wang, Haobin Zhong, Wenxuan Liu, "Design and Application of Remote Control System Using Mobile Phone with JNI Interface," '08. International Conference on Embedded Software and Systems Symposia(ICESS2008), pp. 416 - 419, 2008.
- [2] Yonghong Wu, Jianchao Luo, Lei Luo, "Porting Mobile Web Application Engine to the Android Platform," 2010 IEEE 10th International Conference on Computer and Information Technology(CIT), pp. 2157 - 2161, 2010.
- [3] Yüksel Özbay, Anmet Reşit Kavsaoglu, "An optimum algorithm for adaptive filtering on acoustic echo cancellation using TMS320C6713 DSP," Digital Signal Processing 20, pp. 133-148, 2010.
- [4] Siemens AG, Lise Meitner-str, "Delay-free low-cost step-gain estimation for adaptive filers in acoustic echo cancellation," Signal Processing 80, pp. 1721-1731, 2000.