

# 네트워크를 통한 음향 전송 장치 구현

\*송성근, 박성모

전남대학교 전자·컴퓨터공학과

e-mail : ssgun0@gmail.com, smpark@chonnam.ac.kr

## Implementation of a audio transmission device over the network

\*Sung-Gun Song, Seong-Mo Park

School of Electronics and Computer Engineering

Chonnam National University

### Abstract

In this paper, we describe implementation of a network Speaker for easily read streaming audio data from the network. The Network Speaker uses MAXIM company's DS80C400 for network control and MAX542 for audio data play. The DS80C400 network microcontroller offers TCP IPv4/6 network stack with the TINI-OS provided in ROM. The TINI-OS is adopted as an embedded operating system. Application programs are implemented by using JAVA language.

### I. 서론

기존의 방송 시스템은 각 모듈 사이를 음성 전용의 라인으로 연결하였으며, 이는 부수적으로 많은 케이블과 중앙관리를 위한 고가의 장비를 필요로 하였다. 또한 설치 및 유지보수가 어렵고 거리와 외부환경 영향에 의하여 음질이 손상되는 문제점이 발생하였다[1].

따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 기 구축된 네트워크를 통하여 오디오를 재생할 수 있는 네트워크 스피커 구현에 대하여 기술하였다. 네트

워크 스피커는 인터넷이 연결되는 곳이면 어디든지 설치가 가능하므로 유연성과 확장성을 가지며 기존 방송 시스템에 비하여 설치 및 유지보수 비용을 크게 줄일 수 있는 장점을 가진다. 2장에서는 네트워크 스피커의 구조에 대하여 설명하고, 3장에서는 네트워크 스피커의 구현에 대하여 기술한다. 마지막으로 4장에서는 결론 및 향후과제에 대하여 논의한다.

### II. 본론

#### 2.1 전체 시스템 구조

네트워크 스피커는 크게 네트워크 제어를 위한 DS80C400 네트워크 컨트롤러 부분과 호스트에서 전송된 디지털화된 오디오를 재생하기 위한 디지털/아날로그 변환기 부분으로 나뉜다. 호스트 PC와 네트워크 스피커는 인터넷을 통하여 연결되며 전체 구성도는 그림 1과 같다.

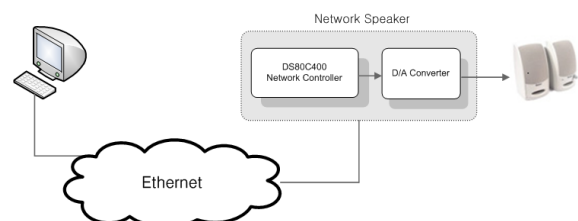


그림 1. 전체 시스템 구조

## 2.2 하드웨어

네트워크 제어를 위하여 MAXIM사의 DS80C400 과 오디오 재생을 위한 MAX 542 DAC를 사용하였다. DS80C400은 최대 75Mhz로 동작하는 고속 8051 코어로 10/100이더넷 MAC, TCP IPv4/v6 스택을 통합한 네트워크형 마이크로컨트롤러 칩이고[2], MAX542는 시리얼 기반의 16bit 디지털/아날로그 변환기이다.

DS80C400은 이더넷 인터페이스를 위하여 Intel사의 LXT972A Ethernet transceiver와 연결하였고, MAX542는 스트레오 재생을 위하여 2개의 MAX542 칩을 하나의 셋으로 구성하였다. MAX542는 16bit의 시리얼 데이터를 오디오 재생을 위한 기준 전압으로 바꾸어 스피커로 출력한다. 그림 2는 실제 설계된 네트워크 스피커의 회로도도를 나타낸다.

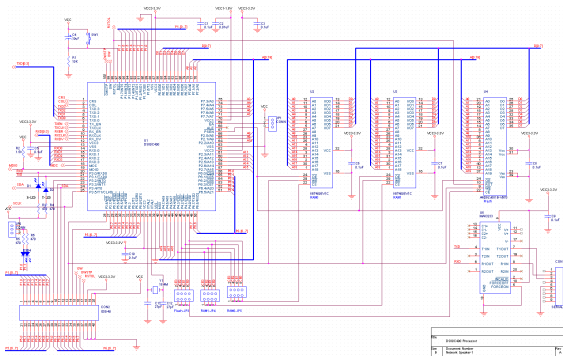


그림 2. 네트워크 스피커 회로도

## 2.3 소프트웨어

소프트웨어는 크게 이더넷 제어를 위한 TCP/IP Protocol Stack과 사운드 전송과 재생을 위한 호스트/클라이언트 응용 프로그램으로 나뉜다.

DS80C400은 전체 16MB의 메모리 영역을 가지며 메모리 맵은 다음과 같다. 000000h~080000h는 RAM 영역으로 인터럽트 벡터와 실행 코드가 적재되며 600000h~680000h는 오디오 버퍼용으로 사용된다. FF0000h~FFFFFFh는 DS80C400 내부 ROM(32KByte) 영역으로 RTOS (Real-Time OS)인 TINI-OS와 개발을 위한 JAVA API를 제공한다[3]. 오디오는 메타파일 방식으로 수신과 동시에 RAM의 버퍼영역에 임시 저장하면서 실시간 스트리밍 재생한다.

## III. 구현

실험을 위하여 DS80C400 기반의 타겟 보드를 제작하였다. 타겟 보드는 1MByte Flash Rom, 1MByte NV-SRAM, LXT972A Ethernet transceiver, MAX542

DAC등으로 구성하였다. 소스는 <ftp://ftp.dalsemi.com> 에서 다운로드 할 수 있으며, 이를 제작 한 타겟보드의 메모리맵에 맞게 포팅한 후 적재 하였다.

호스트 PC와 타겟보드는 이더넷을 통하여 연결되며 호스트 PC는 특정 IP 주소와 이더넷 포트를 지정하여 오디오 스트리밍 데이터를 출력한다. 지정 된 타겟보드는 오디오 스트리밍 데이터를 수신함과 동시에 실시간으로 오디오를 재생한다. 그림 3은 실제 구현된 네트워크 스피커의 동작 모습을 보여준다.

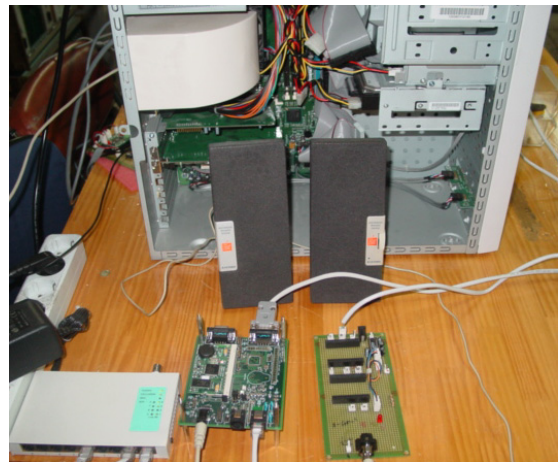


그림 3. 구현된 네트워크 스피커

## IV. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서 구현 된 네트워크 스피커는 별도의 값비싼 장비 없이 PC를 통한 중앙 관리가 가능하며 복잡한 케이블 대신 이더넷을 통한 간단한 설치가 가능하다. 또한 장거리 전송 및 외부환경에 의한 음질 손상을 최소화 할 수 있으며 응용 프로그램에 따라 다양한 사운드 재생이 가능하다.

현재 구현된 네트워크 스피커는 PCM 인코딩 된 .WAV 파일과 최대 스트레오 재생만을 지원하는데, 이에 다양한 확장 포맷과 응용에 따른 여러 채널 지원을 추가할 수 있다.

## 참고문헌

- [1] 김성수 외, “인터넷 스피커의 설계 및 구현”, 한국정보과학회논문지, 제 30권, 제 2호(III), pp. 451-453, 2003.
- [2] MAXIM Corporations, DS80C400 Network Microprocessor Manual, Jan, 2007.
- [3] MAXIM Corporations, App 609. Internet Speaker with the DS80C400 Silicon Software, June, 2003.