

디지털 오디오 제너레이터를 이용한 조류 퇴치기 개발

박 명 관¹ 이 수 인²
 동양대학교 시스템제어공학부¹ (주)텍이십일²

Development of Bird Exterminator using Digital Audio Generator

Myung-Kwan Park¹, Soo-in Lee²
 School of System Control Eng. Dongyang Univ.¹ TEC 21²

Abstract - 조류가 인간의 생활 영역에서 피해를 미치는 경우는 송전탑 위에 집을 짓기 위해 나뭇가지나 쪼갯을 이용함으로써 정전사고를 일으키기도 하며, 과수원을 포함하는 논, 밭에 농작물에 피해를 입히는 경우가 많다. 따라서 한전이나 농가에서는 이러한 조류를 퇴치하기 위해 조류 퇴치방안을 연구해왔다. 그러나 조류 중에 특히 까치의 경우는 소리에 대한 면역성질이 강하여 일반적인 방법으로는 퇴치가 어렵다. 본 개발에서는 동물 행동학적 접근방법을 적용하여 여러 가지 조류 퇴치음을 발체하여 압축하여 memory에 저장한 후, 조류가 근접하는 것을 초음파 센서를 이용해 감지하여 random하게 복원하여 조류를 퇴치하는 장치를 개발하였다.

1. 서 론

조류가 인간의 생활 영역에서 피해를 입히는 경우는 과수원을 포함하는 논, 밭에 농작물에 피해를 미치는 경우와 배전 설비의 파손 및 정전고장을 일으키는 경우로 나눌 수 있으며, 특히 정전고장의 대부분은 까치 또는 등지 재료로서 까치 산란기로 동우리를 짓는 시기인 2-5월 사이의 조류고장이 30%에 이르는 것을 감안하면 조류에 대한 고장방지 대책이 시급한 현실이다. 따라서 한전이나 농가에서는 이러한 조류를 퇴치하기 위해 조류 퇴치방안을 연구 해왔다. 예를 들면 조류의 시각을 이용한 야광개비장치나 빛을 반사시켜 시각에 자극을 주는 반사경 장치, 모형 뱀을 이용한 장치, 죽은 까치 모형을 달아매어 까치에게 자극을 주는 장치 등이 있었으며, 후각에 자극을 주는 나프탈린, 빙초산, 신나, 솔벤트등 여러 가지 화학약품들을 이용한 방법이 연구되어 왔으며, 실효를 거두지 못하자 업사들을 동원하여 총으로 까치와 같은 조류들을 죽이는 방법을 취하기도 했다. 이 또한 실효를 거두지 못하고 오히려 매년 까치로 인한 정전 사고나 조류로 인한 피해 사례는 점점 더 증가하는 추세이다. 특히 산란기의 까치들이 등지 자리로 전주를 선호하는 것은 전주의 각종구멍을 이용하여 등지의 기초공사가 용이하고, 미끄럽고 차가워서 들고양이나 뱀 등으로부터 까치 알을 보호하기 안전하며 까치의 등지는 통상 10-20m에 많이 짓는데, 전주의 높이가 12m로 까치가 등지를 짓기 적당한 높이라는 점등이며 등지의 재료는 대부분이 땅에 떨어진 나뭇가지를 사용하지만 나뭇가지를 부리로 꺾어서 사용하며, 200m 내외의 거리에서 등지의 재료를 구하며 나뭇가지뿐만 아니라 주변 건축공사의 철사, 가는 쇠파이프 등 공사용 재료를 몰어들다 등지를 짓고 있다. 심지어 젓사락, 솟가락, 우산대 등도 종종 이용되고 있으며 이들 공사장 재료는 도전성이 좋기 때문에 배전 선로 정전고장 유발 가능성이 높게 된다. 이로 인해 많은 정전사고를 일으키고 있으며 해마다 한전이나 기타 전기와 관련된 사업장에 막대한 피해를 주고 있는 것으로 보고되고 있다.[1] 이러한 이유로 본 논문은 동물생태학적인 방법으로 조류 특히 까치가 싫어하는 소리들을 발체하고 조류의 특성상 소리에 대한 학습능력이 뛰어나기 때문에 여러 가지의

퇴치음을 내성이 생기지 못하도록 random하게 출력시켜 산란기에 까치들이 전주에 등지를 짓는 것을 방지하고, 과수농가에서 각종 조류에 대한 피해를 방지하도록 개발하였다.

본 연구에서는 조류 퇴치음을 여러 가지로 샘플링하도록 하며, random 하게 발생시키기 위하여 압축 디지털 오디오 방식인 MPEG 방식을 적용하였으며, 조류의 접근을 감지할 수 있도록 초음파 센서를 적용하여 조류 퇴치기를 개발하였다.

2. 조류퇴치기의 구성

조류 퇴치기의 기본적인 구성은 그림 1.에서 보여주며, 각 부분은 다음과 같이 구성하였다. 전원으로서 단독 개별전원을 구성하여야 하므로 태양 전지를 이용하여 사용하는 밧데리의 전원을 충전하여 공급하는 전원 공급부, 밧데리의 전원으로부터 전체시스템에서 사용되는 전원으로 변환시켜주는 전원 제어부, 조류의 접근을 감지하는 초음파 센서부, 조류 퇴치음을 메모리에 저장하여 재생하는 디지털 오디오 제너레이터부, 디지털 오디오 신호를 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터부, D/A 컨버터부에서 나오는 아날로그 신호를 증폭하는 오디오 증폭기부, 그리고 마지막으로 증폭된 소리를 출력하는 오디오 스피커부로 구성되어 있다

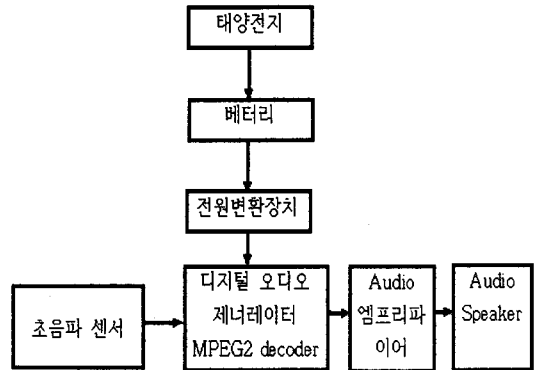


그림1. Digital Audio Generator의 블록도

2.1 전원부의 구성과 동작

전원부는 전전주 또는 야외에 설치되어야 하므로 전원 공급은 개별 단독 전원이 필요 하게된다. 그러므로 태양 전지를 이용하였으며, 태양전지의 선택은 우리나라의 평균 일조량(약 5.2시간)을 고려하여 6V 150mAH 정도의 용량을 사용하며, 밧데리는 내구성이 좋고 반영구적으로 사용 가능한 무보수 밀폐형의 밧데리로 구성하여 6V-6A정도의 용량을 사용하였다. 또한 밧데리에서 전원

을 공급받아 초음파 센서를 동작시키기 위한 12V전원과 디지털 오디오 제너레이터의 Chip-set을 동작시키기 위한 3.3V전원, 오디오 증폭기에 필요한 5V전원 등으로 변환시켜주는 전원 변환부로 구성하였다.

2.2. 초음파 센서부의 구성과 동작

조류 퇴치가 설치되는 장소가 전신주 또는 야외에 설치됨에 따라 조류가 접근했을 경우에만 동작하도록 하기 위하여 조류가 접근하는 것을 감지하는 역할로서 여러 종류의 센서들이 검토하였으나 본 연구에서는 장소가 야외라는 점과 물체를 감지하는 감도가 좋은 것으로 사용해야 함으로 광 센서나 적외선 센서를 선택할 경우 태양이 있는 야외에서는 이러한 센서들의 동작을 신뢰하기 힘들다는 점이 문제점으로 노출되어 초음파 센서를 선택하게 되었으며, 측정범위는 약 0.2~3.0m 정도이어야 하며 방수가 가능하여야하는 조건으로 Murata사의 Piezo-electric type의 480 Series를 적용하였다.[2] 초음파 센서로부터의 신호는 파형의 정형화를 거쳐 디지털 오디오 제너레이터의 마이크로 컨트롤러의 입력으로 연결함으로써 조류가 접근됨을 인지하여 저장된 디지털 오디오를 발생하도록 하였다.

2.3 디지털 오디오 제너레이터부의 구성과 동작

디지털 오디오 제너레이터부는 조류가 싫어하는 소리를 메모리에 저장하여 재생하는 역할을 하며, 상세 블록도는 그림 2에서 보여주고 있다. 구성은 조류퇴침음을 발해 하여 PC에서 디지털 오디오로 압축하여 디지털 오디오 파일로 구성하도록 하는 오디오 압축 인코딩 과정을 수행하는 오디오 압축부분과 압축된 파일을 Flash Memory에 저장하기 위해서 IEEE std. 1284방식의 인터페이스를 통해 전송, 저장하는 부분과 MPEG방식으로 압축된 압축 오디오파일을 디코딩하기 위하여 MPEG2 Audio Decoder인 SGS-Thomson사의 STA013 MPEG2.5 Layer III Source decoder를 적용하였다.[3] 또한 전체 조류 퇴침기를 제어하는 MCU는 Hitachi사의 HD6473837를 적용하였다.[4] 특히 MPEG2 Audio Decoder인 SGS-Thomson사의 STA013의 경우는 MCU

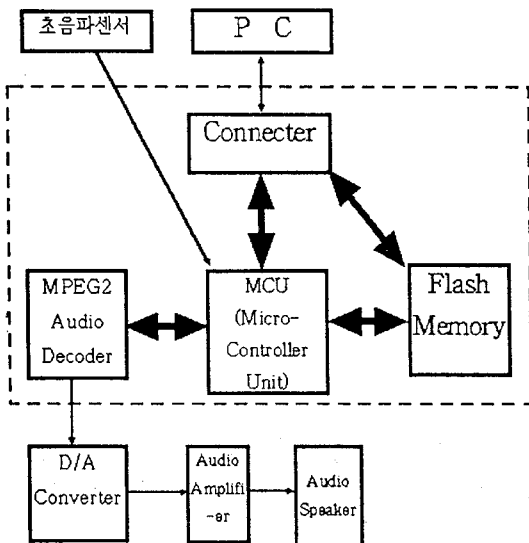


그림 2. 디지털 오디오 제너레이터의 상세 블록도

와 인터페이스 및 디코딩 데이터 전송을 I²C 프로토콜을 적용하도록 구성되어 있다

D/A 변환부는 디지털 오디오 제너레이터로부터 발생되는 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하는 장치로서 18Bit 디지털 오디오 시스템에 적용되는 AKM사의 AK4352를 적용하였다. 변환된 아날로그 신호를 증폭하는 오디오 증폭기부와 증폭된 신호를 최종적으로 출력하는 스피커부로 구성되어 동작하도록 구성하였다.

2.4 디지털 오디오 제너레이터부의 소프트웨어 구성

그림3은 디지털 오디오 제너레이터의 구동 소프트웨어의 간략화 한 flowchart이다. 소프트웨어의 구성을 설명하면 다음과 같다. 전원이 인가되면 Micro Controller는 I/O Port, Decoder Chip, Flash Memory를 초기화하는 과정을 거치게 된다. I/O Port는 센서 입력신호를 입력받기 위해 Input Mode로 설정된다. Decoder Chip 패치 코드로 주지 않으면 Decoding processing이 되지 않는다. 패치 코드 입력이 끝나면 Decoder의 Register를 동작 가능하도록 세팅한다. 여기서 Micro Controller가 I²C Protocol을 지원하지 않으므로 소프트웨어로 I²C를 구현하였다.

센서의 입력은 I/O port로 입력을 받게 되는데 물체가 감지되면 하나의 펄스가 입력된다. 펄스가 입력되면 소리를 스피커로 내보내게 된다. 입력감사 주기 500ms당 한번으로 이루어지며 동작을 시작하면 30초 동안은 입력 신호를 무시한다. Random기능은 소프트웨어적으로 구성하였다. 디지털 오디오 출력은 Flash Memory에서 무작위 순서로 소리파일을 Decoder로 보내지면 Decoding되어 D/A Converter로 보내져서 스피커로 출력되게 된다. 센서의 입력이 없는 경우에는 전원 절약모드로 들어가게 되는데 이때 Decoder, Flash Memory, D/A Converter의 전원이 OFF된다. 센서를 통해 물체 감지 시 이 모드는 해제된다. 모드가 해제되면 초기화 과정을 거치고 동작을 시작한다. 또한 PC Link가 되면 모든 동작을 멈추고 PC에 제어 권을 넘겨주게 된다. PC와의 Interface를 통하여 Flash Memory를 Format하고 파일시스템 만들고, 소리 파일을 추가 또는 삭제 할 수 있다. 소리 파일을 추가 시에는 Micro Controller를 통하지 않고 직접 Flash Memory에 Write 하게된다. Link가 해제되면 Micro Controller로 제어 권이 넘겨지고 동작 대기 상태가 된다.

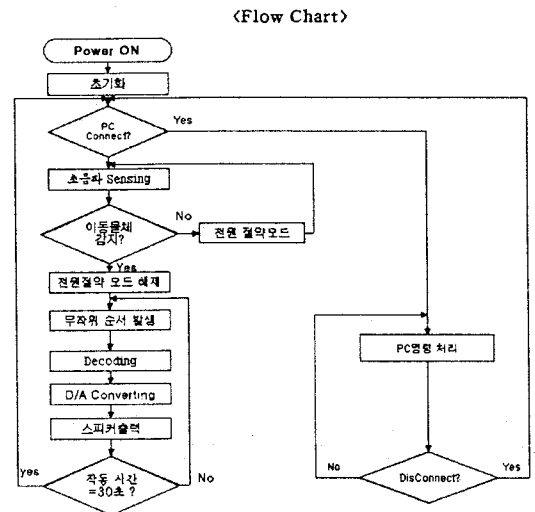


그림 3. 디지털 오디오 제너레이터의 flowchart

2.4 조류 퇴치의 제작

다음은 제작된 조류퇴치기의 사진으로 그림 4.는 디지털 오디오 제너레이터이며, 그림5.는 디지털 오디오 제너레이터를 이용한 조류퇴치기 이다.

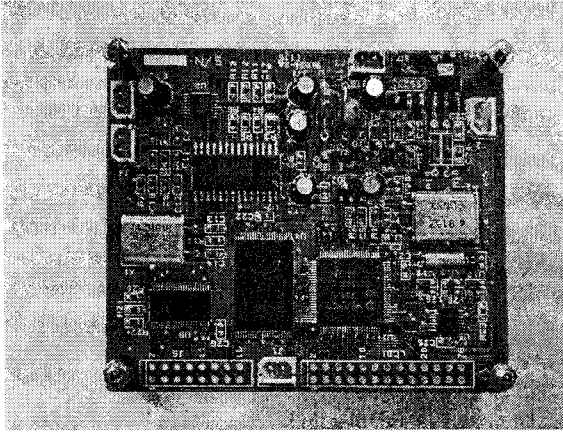


그림4. 제작된 디지털 오디오 제너레이터

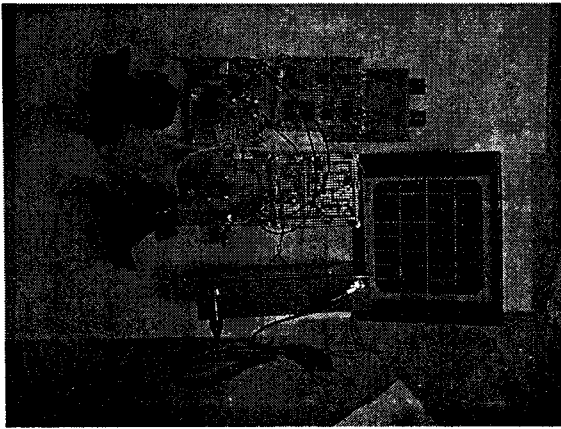


그림 5. 디지털 오디오 제너레이터를 이용한 조류퇴치기

3. 결 론

본 연구는 조류의 접근을 퇴치할 수 있는 장치로서 동물생태학적으로 조류가 싫어하는 소리를 발생하여 조류의 접근을 방지할 수 있을 것으로 예상되며, 매년 많은 피해를 보고 있는 전신주의 까치집으로 인한 정전사고를 미연에 방지하고, 일반 과수농가에서도 수확 철에 과실의 손실을 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 따라서 조류에 의한 피해를 보는 어느 곳에서도 용이하게 쓰일 것으로 예상된다.

본 연구의 결과로 현재 시제품형태로 완성단계이며, 차후 연구과제로서 직접 조류를 통한 실험을 수행되어야 할 것이다.

{참 고 문 헌}

- [1] 방정식, "까치에 의한 전력설비 피해방지 대책", 충북대학교 산업대학원 공학석사 학위논문, 1998.8
- [2] "Piezoelectric ceramic sensor", Catalog No.P19E-6, Murata
- [3] "MPEG2.5 Layer III Audio Decoder S7A013" Data sheet.