

애완동물 배뇨 훈련 및 먹이 자동 공급 시스템

윤현영* 소명섭* 안준* 이부형*

*공주대학교

Micturition training and Automatic feeding system based on Arduino

Yun hyun young* So myung seob* Ahn joon* Lee boo hyung**

E-mail: mine111@naver.com

요약

본 논문에서는 바쁜 현대인들뿐만 아니라 노인 및 어린이들이 보다 편안하고 효율적으로 애완동물을 기를 수 있도록 하기 위한 애완동물 배뇨 훈련 및 먹이 자동 공급을 위한 시스템을 제안한다. 이 시스템은 블루투스를 이용해 스마트폰 어플리케이션으로 조작할 수 있도록 하며, 나아가 Wifi를 통해 인터넷에 접속하여 어디서든 조작할 수 있도록 한다. 본 논문의 시스템은 배뇨판과 먹이 공급기로 나뉘어져 있다. 배뇨판은 배뇨 인식을 위한 수압 센서와 음성 출력을 위한 녹음기 모듈, 스피커로 구성되고 후면부는 먹이 자동 공급을 위한 두 개의 서보 모터와 원격 통신을 위한 블루투스 센서로 구성된다. 배뇨판과 먹이 공급기 모두 아두이노 보드와 C언어 기반의 아두이노 스케치 프로그램으로 제작하였으며 먹이 공급기는 블루투스 통신을 지원하는 라이브러리로 통신할 수 있게 하였다. 구현된 시스템은 애완동물의 종류 및 크기에 관계없이 자동 수위조절과 먹이양이 조절되는 특징을 가진다.

ABSTRACT

In this paper, we propose the Micturition training and Automatic feeding system to enable busy modern people can grow pets more efficiently. This system will be able to operate a smart phone application with a Bluetooth, furthermore, by using the Wifi access the Internet from anywhere and to operate remotely. This system is divided micturition board feeding unit. micturition board consists of a water pressure sensor for detecting micturition and recorder module, speaker for voice output, feeding unit consists of two servo motor for auto feeding and Bluetooth sensor for remote control. Both micturition board and feeding unit produced Arduino board and C language-based Arduino sketch program, feeding unit was able to communicate with the library to support Bluetooth communication.

키워드

Micturition training, auto feed, water pressure sensor, Bluetooth communication

I. 서론

현대 사회에서 출산율이 낮아지며 핵가족화 되어감에 따라 애완동물을 반려동물로서 기르는 가구가 늘고 있다. 하지만 많은 사람들이 애완동물을 기를 때 배뇨 훈련에 어려움을 겪으며 따라서 직장을 가지고 있거나, 노인들 및 어린이들이 애완동물을 키우기가 어려운 실정이다.

본 논문에서는 보다 편리하고 효율적으로 애완동물을 키울 수 있도록 하기 위해 배뇨훈련 및 먹이공급을 자동으로 할 수 있는 시스템을 제안한다. 배뇨훈련은 배뇨판에 수위 센서를 장착하여 배뇨를 인식, 녹음된 주인의 음성을 출력하도록 하여 애완동물의 배뇨 훈련을 돕도록 하며, 먹이공급은 블루투스나 와이파이를 통해 원격으로 스마트폰의 신호를 감지하여 모터를 작동시킴으로써 일정시간에 동물의 먹이양만큼의 먹이가 자동 공급 되도록 동작한다.

2장에서는 배뇨훈련 및 먹이자동공급시스템의 하드웨어 및 동작원리, 3장에서는 시스템의 구현, 4장에서는 결론에 대해 언급한다.

II. 애완동물 배뇨 훈련 및 먹이 자동 공급 시스템의 하드웨어 구성 및 동작 원리

2.1 시스템의 하드웨어 구성

본 논문에서 제안한 시스템은 그림 1과 같이 배뇨판과 먹이 공급기로 나뉘어 있다. 배뇨판은 한 개의 컨트롤러(Arduino uno)와 배뇨를 인식하기 위한 수압 센서, 주인의 음성을 녹음하기 위한 녹음기 모듈, 음성의 출력을 위한 스피커로 구성 되고 먹이 공급기는 한 개의 컨트롤러(Arduino uno)와 먹이 공급 신호를 받기 위한 블루투스 모듈(RN-42), 먹이를 공급하기 위한 서보 모터 2개, 먹이 공급 신호를 전송하기 위한 스마트폰으로 구성 된다[1-3].

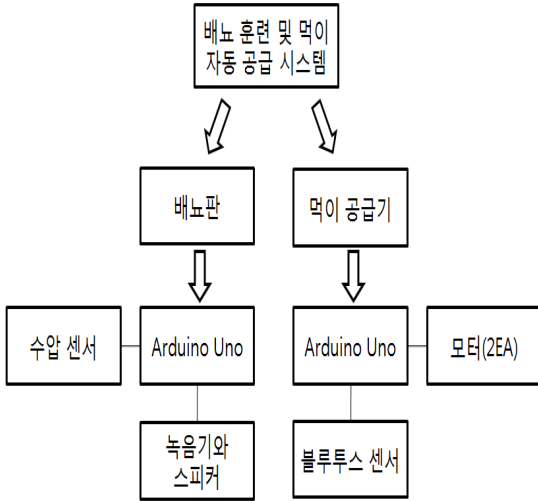


그림 1. 시스템 구성도
Fig 1. system diagram

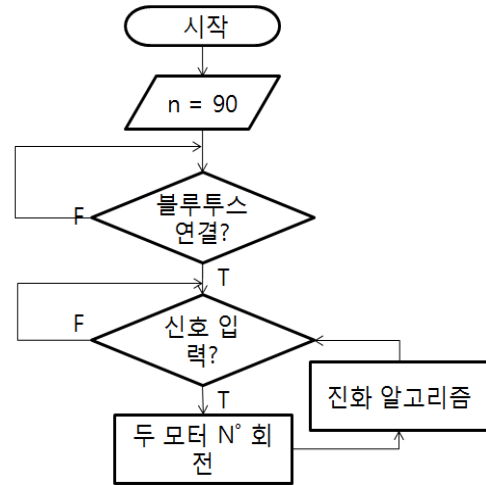


그림 3. 먹이 공급기 동작 흐름도
Fig 3. feeding unit operating flow chart

2.2 시스템의 동작 원리

본 논문에서 제안한 자동 먹이 공급 시스템은 그림 2와 그림 3과같이 동작 된다.

그림2는 배뇨판의 동작 흐름도이다. 시스템이 시작되면 수위의 초기값을 설정하고 수위가 초깃값을 초과할 경우 3초 후에 녹음된 음성을 출력한다. 애완동물마다 배뇨의 양이 다르므로 진화 알고리즘을 통해 초깃값을 변화시킨다.

그림 3은 먹이 공급기의 동작 흐름도이다. 시스템이 시작되면 모터가 회전하는 각도의 초깃값을 설정하고 블루투스가 스마트폰과 연결될 때 까지 대기한다. 블루투스가 연결되면 연결된 스마트폰에서 신호를 받았을 때 모터가 작동되어 먹이가 공급된다. 이 부분에도 애완동물마다 먹이의 양이 다르므로 진화 알고리즘을 통해 초깃값을 변화시킨다[4].

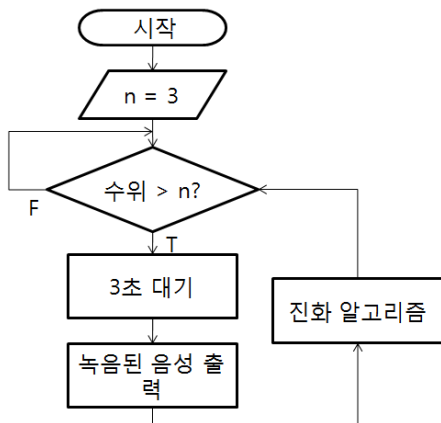


그림 2. 배뇨판 동작 흐름도
Fig 2. micturition board operating flow chart

III. 시스템의 구현

3.1 배뇨판의 구현

본 시스템에서는 배뇨판과 먹이 공급기 모두 오픈소스 프로토타입 플랫폼인 아두이노로 회로를 구성하였으며 c언어 기반의 아두이노 스케치 프로그램으로 제작하였다. 그림 4와 그림 5는 배뇨판의 회로도 와 소스 코드 이며

그림 4에서 좌측의 수압 센서는 A0 포트에 연결 하고 우측 녹음 모듈과 스피커로 9번 포트에 연결하여 음성을 출력 하도록 하였다.

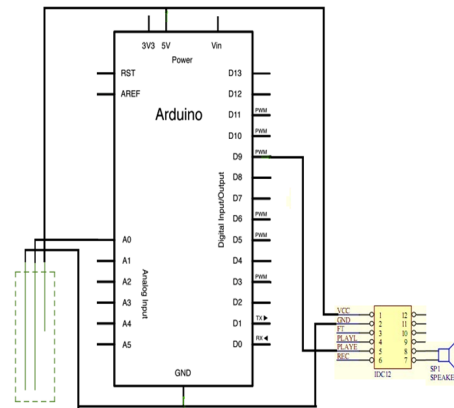


그림 4. 배뇨판 회로도
Fig 4. micturition board circuit diagram

수위 데이터를 추출하기 위해 그림 5와 같이 A0 포트에서 아날로그 값으로 수위 데이터의 진류 값을 읽어온다. 수위의 상태를 확인하기 위해 200ms 간격으로 두 번 추출한다.

```
a1 = analogRead(A0);
delay(200);
a2 = analogRead(A0);
```

그림 5. 수위 데이터 추출
Fig 5. water level data extraction

추출한 두 개의 값을 통해 수위 상태를 유추한다. 두 번째 추출한 값이 첫 번째 추출한 값보다 클 경우 수위가 상승함을 의미하며 두 값의 차이가 일정한 값보다 클 경우 음성을 출력하여 애완동물의 배뇨 훈련을 돕는다. 반대의 경우는 수위가 감소하거나 일정하게 유지되는 상태를 의미하므로 두 변수를 초기화하여 다음 배뇨를 대기한다. 이는 그림 6과 같이 구현된다.

```
if(a2 - a1 > 20) {
    digitalWrite(PLAYE, 1);
    digitalWrite(PLAYE, 0);
    delay(11000);
    Serial.print("Ring");
}
else if(a1 - a2 < 0)
{
    a1 = 0;
    a2 = 0;
}
```

그림 6. 수위 상태에 따른 음성 출력
Fig 6. voice output about water level state

3.2 먹이 공급기의 구현

먹이 공급기는 그림 7에서 보이는 것과 같이 구성하였다. 우측 아래에 보이는 블루투스 센서를 3번 포트와 4번 포트를 TX, RX로 이용하였고 두 개의 서보 모터를 각각 8번과 9번 포트에 연결하였다.

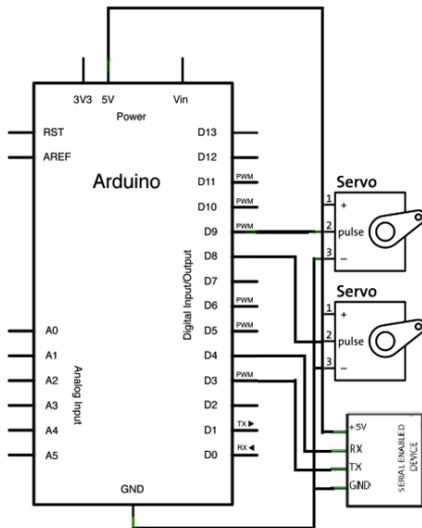


그림 7 먹이 공급기 회로도
Fig 7. feeding unit circuit diagram

먹이 공급기의 소스 코드는 블루투스를 설정하는 부분과 블루투스의 신호를 받아 모터를 동작시키는 부분으로 나뉜다. 그림 8는 블루투스를 설정하는 부분이며 그림 9는 신호를 블루투스를 통해 신호를 받아 두 모터를 서로 다른 방향으로 회전시켜 물레방아와 같은 원리로 먹이를 떨어뜨리는 방식이다. delay를 통해 회전하는 각도를 변화시킬 수 있어 진화 알고리즘을 통해 구해진 값을 delay로 사용해 공급되는 먹이의 양을 성장 상태에 따라 조절할 수 있다.

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BTSerial(3,2);
BTSerial.begin(9600);
int a = BTSerial.read();
```

그림 8. 블루투스 설정 소스 코드
Fig 8. bluetooth setup source code

```
case 97:
    servoLeft.attach(servoPin1);
    servoRight.attach(servoPin2);

    servoLeft.writeMicroseconds(1300);
    servoRight.writeMicroseconds(1700);
    delay(500);

    servoLeft.detach();
    servoRight.detach();
    break;
```

그림 9. 모터 작동 소스 코드
Fig 9. motor operating source code

3.3 제안 시스템의 구현

본 논문에서 제안한 배뇨훈련 및 자동 먹이공급 시스템은 그림 10과 같다. 상단 좌측은 배뇨판에 장착한 수위 센서와 스피커이고, 상단 우측은 먹이 공급기의 모습이며 아래는 배뇨판과 먹이 공급기가 합쳐진 전체적인 시스템의 구성을 보여준다.

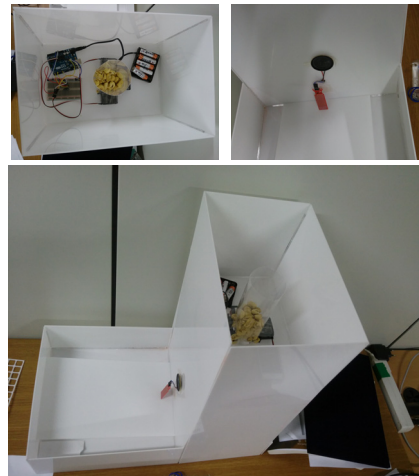


그림 10. 구현된 제안시스템
Fig 10. motor operating source code

IV. 결 론

본 논문에서는 바쁜 현대인들뿐만 아니라 노인 및 어린이들이 보다 편안하고 효율적으로 애완동물을 기를 수 있도록 하기 위한 애완동물 배뇨 훈련 및 먹이 자동 공급을 위한 시스템을 제안하였다.

제안된 시스템은 블루투스를 이용해 스마트폰 어플리케이션으로 조작할 수 있도록 하며, 나아가 Wifi를 통해 인터넷에 접속하여 어디서든 조작할 수 있도록 한다. 구현된 시스템은 애완동물의 종류 및 크기에 관계없이 자동 수위조절과 먹이양이 조절되는 특징을 가진다. 본 논문에서 제안한 애완동물 배뇨 훈련 및 먹이 자동 공급 시스템은 애완동물 관련 시장이 급속도로 성장하는 지금 충분한 시장성을 보유하고 있으며 애완동물을 기르는 사람들의 고민인 배뇨 훈련과 먹이 공급에 대해 효율성을 제공한다.

본 논문에서는 현재 기술 동향인 IOT에 맞춰 먹이 공급 시스템의 통신 수단을 블루투스로 이용하였으나 통신거리의 제한이 있어 향후에는 wi-fi월드나 이더넷 월드로 인터넷과 연결하여 어디서든 통신하여 먹이를 줄 수 있고 수위 센서로 추출한 데이터를 데이터베이스에 저장 및 관리할 수 있도록 할 것이다. 또한 현 시스템은 배뇨만 인식을 했으나 카메라를 통해 배변도 인식하여 배뇨 뿐 아니라 배변도 함께 훈련시킬 수 있는 방향으로 보완 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 심재창 외 “ 재미삼아 아두이노 ”, 한티미디어
- [2] 키모 카르비넨 “ 테로 카르비넨, Make : 아두이노 DIY 프로젝트 ”, 한빛미디어, 2014.
- [3] 김성필, 한경연, “ 따라하다보면 알게되는 아두이노 배우기 ”, 북두출판사, 2013
- [4] 이상용, “ 인공지능의 세계 ”, 21세기사, 2010