

센서를 이용한 자동 실내 온도 제어시스템 설계 및 구현

정규태 · 이은진 · 김홍수

제주대학교

Design and Implementation of Automatic Control System in Room using Sensor

Gyu-Tae Jeong · Eun-Jin Lee · Heung-Soo Kim

Jeju National University

E-mail : rbxodksdl@nate.com

요 약

건물에서 창문의 기능은 태양 복사열의 유입을 통해 실내의 환경을 조성하고 동절기에는 난방비의 절감을 유도할 수 있으나, 다른 구조체에 비해 단일 성능이 크게 떨어져 5배 이상의 에너지가 손실되어 에너지 취약 부위이다. 또한 하절기에는 태양 복사열 과다로 냉방비가 가중된다. 이에 본 논문에서는 일반 가정에서 온도, 습도, 조도, 일사량 등의 실내 환경 정보를 이용하여 창문 자동 제어 시스템을 개발하고자 한다. 이 시스템은 다양한 센서를 이용하여 실내 환경 정보를 수집하고 수집된 정보를 이용하여 모터를 제어하여 창문을 제어 할 수 있는 시스템이다. 가정 내 에너지 절감을 위하여 창호와 블라인드에 환경 자동화 서비스를 제공하여 사용자의 만족도를 높이고 스마트폰을 이용하여 시스템 제어를 통해 생활 속에 편리함을 제공하고자 한다.

ABSTRACT

Function of the window of the building is an environment of the room through the entry of solar radiation. It is vulnerable to significant energy conservation off the thermal efficiency. Also this summer, cooling costs are weighted because of excessive solar radiation. In this paper, we develop a windows automatic control system to use the indoor environmental information , such as home temperature, humidity, light intensity, solar radiation. The system collects the indoor environment information using a variety of sensor, using the collected information, and controls the motor to the system to control the window.

키워드

자동 실내 온도 제어시스템, 블라인드 자동 개폐 장치, 창 자동 개폐 장치

1. 서 론

오늘날 많은 국가에서 에너지 수요가 급증하고 있고 그 속도는 이미 에너지 생산 용량을 훨씬 초과하기에 이르렀다. 에너지 소비 및 낭비를 줄이고 효율적으로 에너지 관리를 하는 것은 일반 가정 환경에서 핵심이며 홈 에너지 절약형 제품이 인기를 끌고 있다. 그린에너지빌딩, 유비쿼터스 홈 등 최근에는 건물이 설계될 때부터 최첨단, 자동화되어서 제공된다. 하지만 이러한 시스템을 이미 건축된 내 가정에 가져오기란 쉬운 일이 아

니다. 내 가정의 창호를 다시 설비하지 않고 추가 장치를 부착만으로도 창호 자동화 서비스를 제공할 수 있어야한다.[1-3]

이에 본 논문에서는 실내 적정 온·조도를 조절하여 홈 에너지 관리 시스템을 개발하고자 한다. 이 시스템은 기존의 창과 블라인드를 자동으로 개폐할 수 있는 시스템을 연결하여 제어할 수 있게 하므로 수요 범위를 넓히고자 한다. 또한 고가의 창호 자동화 시스템을 저비용으로 가정 내 설치 가능하며, 다양한 센서를 이용하여 실내 적정 온도, 조도, 습도 조절 가능하다. 실내 적정 환경

유지를 통한 에너지 절감 기능과 스마트 폰을 이용한 자동 제어를 가능하게 하여 사용자의 편의를 제공하고자 한다.

II. 본 론

본 논문에서는 일반 가정에서 온도, 습도, 조도, 일사량 등의 실내 환경 정보를 이용하여 실시간으로 블라인드와 창을 자동으로 제어할 수 있는 센서를 이용한 자동 실내 온도 제어시스템을 설계한다. 그림 1은 센서를 이용한 자동 실내 온도 제어시스템 설계의 구성을 나타낸 것이다. 시스템은 다양한 센서를 이용한 실내 환경 정보(온도, 조도, 습도) 측정 장치, 블라인드 자동 개폐 장치, 창 자동 개폐 장치, 스마트 폰 어플리케이션으로 구성된다. 센서를 이용한 자동 실내 온도 제어시스템은 다양한 센서를 이용하여 실내 적정 온도, 조도, 습도 조절 기능이 가능하며 실내 적정 환경 유지를 통한 에너지 절감이 기능과 스마트 폰을 이용한 자동 제어를 가능하도록 설계한다.



그림 1. 자동 실내 온도 제어시스템

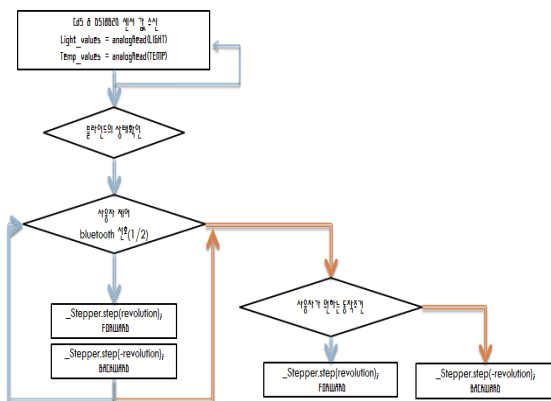


그림 2. 모터 제어 동작 흐름도

온도, 습도, 조도, 일사량 센서의 정보를 읽어 들여 센서의 상태 변화와 동작 범위에 적절한 값으로 변환하고 그 값을 이용하여 블라인드 자동 개폐 장치와 창 자동 개폐 장치로 전달한다. 이 값을 전달받으면 두 장치는 그림 2, 3과 같이 모터를 제어하여 시스템을 동작시킨다.

```

// Arduino IDE
#include <SoftwareSerial.h>
int bluetoothTx = 2;
int bluetoothRx = 3;
SoftwareSerial bluetooth(bluetoothTx, bluetoothRx);

//START def lines
#define LIGHT_PIN 4 //coilout id=code.cu
#define LIGHT_THRESHOLD 800
#define TEMP_PIN 5
#define TEMP_THRESHOLD 35
#define TEMP_VOLTAGE 5.0
#define DESK_LED 13

//SER def lines
int motorPin = 6; // L298 Pin En1 connected to pin 1
int motorPin2 = 7; // L298 Pin En2 connected to pin 1

const int revolution = 700;
#define _Stepper(revolution, 12, 13);
const int servo = 9;
const int panB = 11;
const int brakeA = 8;
const int brakeB = 8;

unsigned long startTime = 0;
int readTime = 5000;
//START def lines
int curLineState = 1; // coilout id=code.cu
int light_status = 0;
int temp_status = 0;

int ledLight = 13;
int ledDesk = 13;
int ledWarm = 13;

void setup() {
  pinMode(LIGHT_PIN, OUTPUT);
  pinMode(TEMP_PIN, INPUT);
  pinMode(DESK_LED, OUTPUT);
  pinMode(motorPin, OUTPUT);
  pinMode(motorPin2, OUTPUT);
  pinMode(servo, OUTPUT);
  pinMode(panB, OUTPUT);
  pinMode(brakeA, OUTPUT);
  pinMode(brakeB, OUTPUT);
  digitalWrite(ledLight, LOW);
  digitalWrite(ledDesk, LOW);
  digitalWrite(ledWarm, LOW);
}

void loop() {
  //convert voltage to temp in Celsius and Fahrenheit
  float voltage = temp_reading * TEMP_VOLTAGE / 1024.0;
  float temp_Celsius = (voltage - 0.5) * 100; //
  float temp_Fahrenheit = (temp_Celsius * 9 / 5) + 32;
  //print temperature value to the serial port
  Serial.println(temp_Celsius);
  Serial.println(temp_Fahrenheit);

  // Serial.println(" ");

  if (light_status > LIGHT_THRESHOLD) {
    digitalWrite(ledLight, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(ledLight, LOW);
  }

  if (temp_status > TEMP_THRESHOLD) {
    digitalWrite(ledDesk, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(ledDesk, LOW);
  }

  if (temp_status > TEMP_THRESHOLD) {
    digitalWrite(ledWarm, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(ledWarm, LOW);
  }

  //if (curLineState < 2000) {
  //  Serial.println("curLineState");
  //  Serial.println(curLineState);
  //}

  //if (curLineState < 2000) {
  //  Serial.println("curLineState");
  //  Serial.println(curLineState);
  //}

  //if (curLineState < 2000) {
  //  Serial.println("curLineState");
  //  Serial.println(curLineState);
  //}
}
    
```

그림 3. 모터 제어 동작 프로그램

또한 블라인드 개폐 장치와 창 자동 개폐 장치는 스마트폰이 블루투스 통신이 가능하며 이를 스마트폰으로도 제어 가능하도록 구현한다.

III. 결 론

본 논문에서는 일반 가정에서 온도, 습도, 조도, 일사량 등의 실내 환경 정보를 이용하여 창문 자동 제어 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 다양한 센서를 이용하여 실내 환경 정보를 수집하고 수집된 정보를 이용하여 모터를 제어하여 창문을 제어 할 수 있는 시스템을 구현하였다. 창문을 자동으로 제어하여 적정 실내 환경을 조성할 수 있다면 에너지 절약뿐 아니라 건물 내 사람들의 건강관리에도 도움이 될 것이다.

Acknowledgments

이 연구는 제주대학교 스마트그리드와 청정에너지 융복합산업 인력양성사업단(CK-1)의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

[1] 오보환, 강재식, 김지현, 최경석, 건물 에너지 절약을 위한 외피·창호/환기시스템 기술, 대한건축학회, 제 53권 제 2호, pp.38-41, 2009
 [2] 김익섭, 정원기, 조도와 온도 및 CO2 농도 감지에 의한 창문 제어, 한국정보기술학회,

- pp.534-537, 2011
- [3] 김영탁, 조우진, 이규남, 황민규, 이성재, 차지형, 동절기 실내 과습방지를 위한 자동환기시스템 제어장치 개발에 관한 연구, 한국태양에너지학회 2012년도 추계학술발표대회 논문집, pp. 109-114, 2012