(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0138519
(43) 공개일자 2018년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 8/30 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G06F 8/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0014981
(22) 출원일자 2018년02월07일
심사청구일자 2018년02월07일
(30) 우선권주장
1020170077744 2017년06월20일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김석희
서울특별시 노원구 덕릉로 459-18 102동 402호 (상계동,미도아파트)
(74) 대리인
김홍석

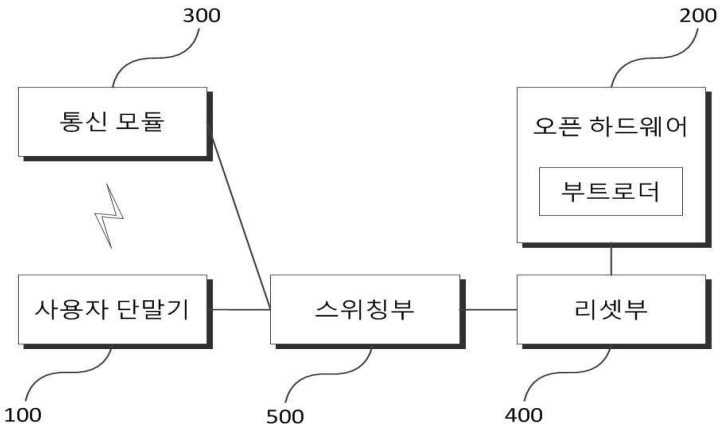
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **오픈 하드웨어 프로그램 업로드를 위한 무선 업로드 장치**

(57) 요 약

무선 업로드 시스템이 개시된다. 상기 무선 업로드 시스템은 리셋 신호를 입력받아 동작하는 부트로더를 포함하는 오픈 하드웨어, 상기 오픈 하드웨어 및 사용자 단말기와 무선 통신 하는 통신 모듈, 및 상기 오픈 하드웨어 및 상기 통신 모듈과 연결되고, 상기 통신 모듈로부터 상기 리셋 신호를 수신하면 상기 오픈 하드웨어에 상기 리셋 신호를 송신하는 리셋부를 포함하고, 상기 통신 모듈은 상기 사용자 단말기와 연결되면 상기 리셋부에 상기 리셋 신호를 자동으로 송신하도록 한다.

대 표 도 - 도1



10

명 세 서

청구범위

청구항 1

리셋 신호를 입력받아 동작하는 부트로더를 포함하는 오픈 하드웨어;

상기 오픈 하드웨어 및 사용자 단말기와 무선 통신 하는 통신 모듈; 및

상기 오픈 하드웨어 및 상기 통신 모듈과 연결되고, 상기 통신 모듈로부터 상기 리셋 신호를 수신하면 상기 오픈 하드웨어에 상기 리셋 신호를 송신하는 리셋부를 포함하고,

상기 통신 모듈은 상기 사용자 단말기와 연결되면 상기 리셋부에 상기 리셋 신호를 자동으로 송신하도록 하는 무선 업로드 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 오픈 하드웨어는 아두이노인 무선 업로드 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 통신 모듈은 블루투스 기반인 무선 업로드 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 리셋부는 상기 오픈 하드웨어에 상기 리셋 신호를 송신한 후에, 상기 오픈 하드웨어의 리셋 핀을 High 상태로 바꾸는 무선 업로드 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 오픈 하드웨어와 연결되고, 상기 오픈 하드웨어의 유선 또는 무선 연결 여부를 스위칭할 수 있는 스위칭부를 더 포함하는 무선 업로드 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선 업로드 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 오픈 하드웨어 프로그래밍 툴에서 작성된 프로그램을 무선으로 업로드하기 위한 무선 업로드 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 아두이노는 손쉬운 개발환경을 제공하는 오픈소스 기반 하드웨어 플랫폼으로, 간편한 개발 툴 및 USB 기반 연결

인터페이스, 저렴한 하드웨어 비용, 모든 구조의 개방으로 하드웨어에 대한 깊은 지식이 없어도 어플리케이션 구축이 가능한 특징이 있다.

[0003] 한편, 아두이노의 기능 구현을 위한 프로그램의 작성은 아두이노 IDE(Integrated Development Environment)를 통하여 이뤄지는데, 아두이노 IDE는 아두이노 소스 개발, 컴파일, 업로드, 디버깅을 위한 툴들을 제공하는 어플리케이션으로서, 이를 통해 작성된 프로그램은 다음과 같은 순서에 의해 아두이노에 유선 업로드된다.

[0004] 우선, IDE에서 작성된 프로그램은 USB로 연결된 통신선 중에서 DTR선을 LOW 상태로 한다. 다음으로, 아두이노에서 UART를 담당하는 16U2는 DTR의 LOW 상태가 감지되면 Atmega CPU의 리셋 핀에 LOW 신호를 보낸다. 마지막으로, 아두이노의 부트로더는 리셋 신호를 감지하면 Rx 신호를 기다린다. 프로그램이 전송되면, 전송된 프로그램으로 프로그램을 교체하는 것으로 프로그램을 업로드한다.

[0005] 그러나, 이러한 유선 업로드 방식은 떨어진 장소에 있는 아두이노에 프로그램을 업로드할 수 없다는 문제가 있으며, 기존의 무선 업로드 방식은 리셋 버튼을 수동으로 눌러줘야 하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 KR 2017-0002569 (2017.07.17 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 아두이노를 비롯한 오픈 하드웨어를 무선 프로그래밍이 가능하도록 제어하여 유지 보수가 필요한 오픈 하드웨어가 사용된 디바이스가 접근하기 어려운 곳에 위치한 경우 원격으로 프로그램을 전송할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 업로드 시스템은 리셋 신호를 입력받아 동작하는 부트로더를 포함하는 오픈 하드웨어, 상기 오픈 하드웨어 및 사용자 단말기와 무선 통신 하는 통신 모듈, 및 상기 오픈 하드웨어 및 상기 통신 모듈과 연결되고, 상기 통신 모듈로부터 상기 리셋 신호를 수신하면 상기 오픈 하드웨어에 상기 리셋 신호를 송신하는 리셋부를 포함하고, 상기 통신 모듈은 상기 사용자 단말기와 연결되면 상기 리셋부에 상기 리셋 신호를 자동으로 송신하도록 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 원격으로 떨어진 장소에 있는 오픈 하드웨어에 무선으로 프로그래밍이 가능하도록 하여 IoT 환경에서 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 업로드 시스템의 블록도이다.

도 2a는 도 1의 무선 업로드 시스템에 포함되는 통신 모듈 및 리셋부의 회로도를 도시한 것이다.

도 2b는 도 2a의 회로도의 전압 측정 그래프를 도시한 것이다.

도 3은 스위칭부의 회로도를 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 업로드 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예

들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.

[0012] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0013] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들어 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0014] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~사이에"와 "바로~사이에" 또는 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0015] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0016] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 업로드 시스템의 블록도이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 업로드 시스템(10)은 사용자 단말기(100), 오픈 하드웨어(200), 통신 모듈(300), 리셋부(400) 및 스위칭부(500)를 포함한다.

[0020] 사용자 단말기(100)는 아두이노 프로그래밍을 위한 IDE가 설치되는 단말기로서, PC(personal computer), 태블릿 PC, 노트북(notebook) 또는 넷-북(net-book)와 같은 데이터 처리 장치로 구현될 수 있으나, 이러한 형태에 한정되는 것은 아니며 IDE가 설치되어 코딩, 디버그, 컴파일 또는 배포 등의 작업을 수행할 수 있는 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0021] 오픈 하드웨어(200)는 일반적으로 SoC(System On Chip)를 구비하고 외부 입출력과 인터페이스를 담당하기 위한 GPIO(General Purpose Input Output)를 제공하며, 라즈베리파이(Raspberry pi) 보드나 아두이노(Arduino) 보드 등과 같은 보드를 포함한다. 이하의 실시예에서는 아두이노 기반의 오픈 하드웨어(200)를 포함하는 무선 업로드 시스템(10)에 대하여 설명하기로 한다.

[0022] 아두이노(200)는 다수의 스위치나 센서로부터 값을 받아들여, LED나 모터와 같은 외부 전자 장치들을 통제할 수 있다. 아두이노(200)는 리셋 신호를 입력받아 동작하는 부트로더(boot loader)를 포함한다. 부트로더는 리셋 신호를 감지하면 플래시 쓰기를 할 것인지 또는 응용 프로그램을 바로 실행할 것인지를 선택적으로 결정하며, 플래시 쓰기를 하기로 결정하면 시리얼 통신으로부터 오는 기계어 코드를 플래시 메모리에 쓰게 되어, 아두이노 IDE에서 작성된 프로그램 코드를 장착시킨다.

[0023] 통신 모듈(300), 리셋부(400) 및 스위칭부(500)에 대하여는 도 2a 내지 도 4를 참조하여 설명하기로 한다.

[0025] 도 2a는 도 1의 무선 업로드 시스템에 포함되는 통신 모듈 및 리셋부의 회로도를 도시한 것이다.

[0026] 도 2a를 참조하면, 본 발명은 아두이노(200)에 포함된 ATMEGA 16U2의 DTR 선을 LOW로 만드는 기존의 프로그램 업로드 방법과 달리, 프로그래밍된 통신 모듈(300) 및 리셋부(400)를 이용하여 아두이노(200)에 포함된 ATMEGA CPU의 리셋 핀을 LOW 상태로 만들어 프로그램을 무선으로 업로드한다.

[0027] 통신 모듈(300)은 오픈 하드웨어(200) 및 사용자 단말기(100)와 무선 통신을 수행한다. 통신 모듈(300)에 사용되는 통신 방식으로는 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(infrared Data Assosiation), UWB(UltraWideband) 또는 지그비(ZigBee)일 수 있으나, 본 발명에 이용되는 통신 방식으로는 블루투스 기반의 통신 방식이 바람직하다. 이하에서는 블루투스 기반의 통신 모듈(300)을 전제로 통신 모듈(300)의 기능을 설명하기로 한다.

[0028] 블루투스를 이용해 RS-232나 UART와 같은 시리얼 통신 인터페이스를 무선으로 대체하고자 할때 SPP(Serial Port Profile)를 사용한다. SPP는 블루투스의 가장 기본적인 프로파일로서 시리얼 통신의 RX, TX 라인이 마치 유선으로 연결된 것처럼 데이터를 주고받을 수 있도록 한다. 이러한 SPP를 지원하는 블루투스 모듈에서 SPP를 이용하여 통신할 때 기본적으로 AT 명령어(AT command)를 제공한다. 제공되는 AT 명령어를 이용하여 통신 모듈(300)이 사용자 단말기(100)와 연결될 때 후술할 리셋부(400)에 리셋 신호를 자동으로 송신하도록 프로그래밍한다. AT 명령어는 아래의 순서대로 실행된다.

[0029] 1. AT+ORGL(명령어 1)

[0030] 아두이노 IDE에서 작성된 프로그램을 업로드하기 위해 사용자 단말기(100)가 지정된 SPP 포트를 통해 연결을 시도하면, 명령어 1을 통해 통신 모듈(300)을 공장초기모드로 초기화한다. 초기화되는 변수는 Device type, Inquire code, Module work mode 등이 있다.

[0031] 2. AT+ROLE = 0(명령어 2)

[0032] 명령어 1을 통해 공장초기모드로 초기화되면, 명령어 2를 통해 통신 모듈(300)을 SLAVE 모드로 작동시킨다. SLAVE 모드에서는 통신 모듈(300)의 프로그래밍 가능한 핀이 특정한 역활을 수행하도록 한다.

[0033] 3. AT+POLAR = 1,0(명령어 3)

[0034] 통신 모듈(300)이 SLAVE 모드가 되면, 명령어 3을 통해 통신 모듈(300)의 프로그래밍 가능한 핀 중 어느 하나인 제1 핀에 HIGH 신호를 송신하고, 통신 모듈(300)의 프로그래밍 가능한 핀 중 상기 제1 핀을 제외한 어느 하나인 제2 핀에 리셋 신호(LOW 신호)를 송신한다. 제2 핀은 후술할 리셋부(400)를 통하여 아두이노(200)의 리셋 핀에 리셋 신호(LOW 신호)를 송신한다.

[0035] 한편, 상기 제1 핀 및 제2 핀은 각각 LED와 연결될 수 있다. HIGH 신호를 수신하는 제1 핀의 LED는 전원 상태를 나타내고, LED의 점멸 속도로 작동 상태를 나타낸다. 리셋 신호(LOW 신호)를 수신하는 제2 핀의 LED는 사용자 단말기(100)와 통신 모듈(300)의 연결 상태를 나타낸다.

[0036] 리셋부(400)는 오픈 하드웨어(200) 및 통신 모듈(300)과 연결되는 구성으로서, 통신 모듈(300)로부터 리셋 신호를 수신하면 오픈 하드웨어(200)에 리셋 신호를 송신한다. 리셋부(400)의 a 노드는 통신 모듈(300)의 프로그래밍 가능한 핀 중 어느 하나와 연결되는 노드로서, 사용자 단말기(100)가 연결시 a 노드가 연결된 통신 모듈(300)의 핀으로부터 리셋 신호(LOW 신호)를 수신하여 이를 아두이노(200)의 리셋핀으로 전송한다. a 노드와 b 노드 사이에 연결된 커패시터는 리셋 신호(LOW 신호)가 전송되고 1[ms] 후에 다시 충전되어 아두이노(200)의 리셋 핀을 HIGH 상태로 바꾼다.

[0038] 도 2b는 도 2a의 회로도의 전압 측정 그래프를 도시한 것이다.

[0039] 도 2b를 참조하면, a 노드 및 b 노드는 통신 모듈(300)이 사용자 단말기(100)와 연결되기 전까지 일정한 전압을 유지하고 있다가, 아두이노 IDE에서 작성된 프로그램을 업로드하기 위해 통신 모듈(300)을 통하여 연결을 시도하면 통신 모듈(300)은 a 노드로 리셋 신호(LOW 신호)를 5[ms] 동안 송신한다.

[0040] 이때, b 노드는 방전되어 0[V]가 되고 리셋 신호(LOW 신호)가 아두이노(200)의 리셋 핀으로 송신된다. 그러나, 방전된 b 노드는 노드에 연결된 전원 소스에 의해 곧바로 다시 충전되어 1[ms] 후에 HIGH 상태가 된다. b 노드가 HIGH 상태가 되고나서 4[ms] 후에 a 노드가 HIGH 상태가 되면, b 노드는 순간적으로 6[V]가 되었다가 통신 모듈(300)의 내부 저항을 통해 방전되어 다시 HIGH 상태를 유지한다. 즉, 본 발명은 아두이노(200)의 ATMEGA 16U2의 DTR 선의 LOW 상태를 감지 하여 리셋 핀에 리셋 신호(LOW 신호)를 송신하는 것이 아니라, 통신 모듈

(300)이 사용자 단말기(100)와 연결되면 아두이노(200)의 리셋 핀에 바로 리셋 신호(LOW 신호)를 송신하여 아두이노(200)를 리셋 시키고 프로그램을 업로드한다.

[0042] 도 3은 스위칭부의 회로도를 도시한 것이다.

[0043] 도 3을 참조하면, 스위칭부(500)는 유·무선 프로그래밍이 동시에 가능하도록 하기 위해 오픈 하드웨어(200)의 유선 또는 무선 연결 여부를 스위칭할 수 있다. 오픈 하드웨어(200)아 사용자 단말기(100)가 무선으로 연결되는 경우 통신 모듈(300)이 오픈 하드웨어(200)의 RX, TX 핀에 연결되므로 USB를 통한 유선 업로드가 불가능하다.

[0044] 이에, 오픈 하드웨어(200)와 연결되는 스위칭부(500)를 추가로 포함하여 오픈 하드웨어(200)에 프로그램을 무선으로 업로드하고자 하는 경우에는 오픈 하드웨어(200)가 통신 모듈(300)의 RX, TX 핀과 연결되도록 하고, 유선으로 업로드하고자 하는 경우에는 오픈 하드웨어(200)가 UART 모듈의 UART_RXD, UART_TXD 핀과 연결되도록 스위칭한다.

[0046] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 업로드 방법의 순서도이다. 이하에서는 앞서 설명한 부분과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0047] S100 단계는 통신 모듈(300)을 통하여 오픈 하드웨어(200)와 사용자 단말기(100)가 무선 연결되면 리셋 신호(LOW 신호)를 리셋부(400)로 송신하는 단계이다. S100 단계에 앞서, 무선 업로드 시스템(10)에 포함된 스위칭부(500)를 통하여 오픈 하드웨어(200)와 사용자 단말기(100)의 유·무선 연결 여부를 스위칭하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0048] S200 단계는 리셋부(400)가 아두이노(200)에 포함된 리셋 핀에 리셋 신호(LOW 신호)를 송신하는 단계이다. 한편, 리셋 핀은 리셋 신호(LOW 신호)를 수신한 후에 리셋부(400)에 의해 다시 HIGH 상태로 된다.

[0049] S300 단계는 리셋 신호를 수신한 아두이노(200)가 부트로더를 통해 프로그램을 업로드하는 단계이다. 아두이노(200)가 리셋 신호를 수신하면 아두이노(200)에 포함된 부트로더는 새로운 프로그램을 업로드할 것인지 또는 기존의 프로그램을 실행할 것인지를 결정하고, 새로운 프로그램을 업로드하는 것으로 결정되면 플래시에 코드를 새로 써서 새로운 프로그램을 업로드한다.

[0050] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0051] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0052] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을

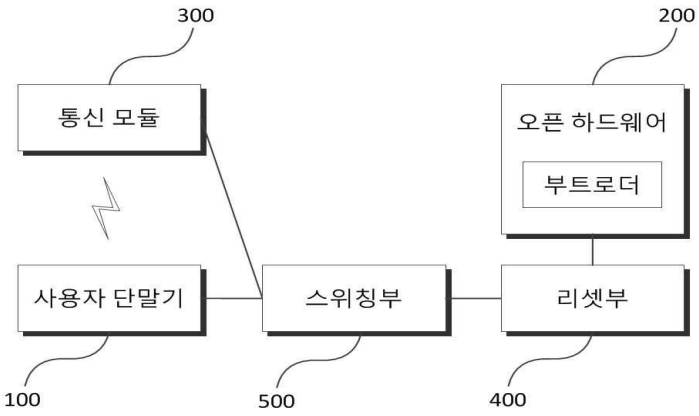
단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0053] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0054] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

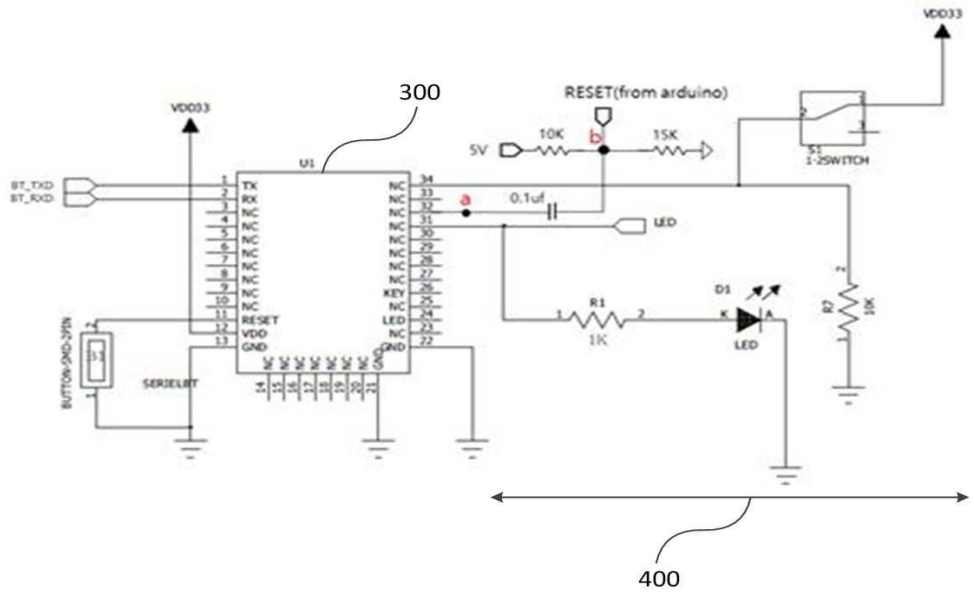
도면

도면1

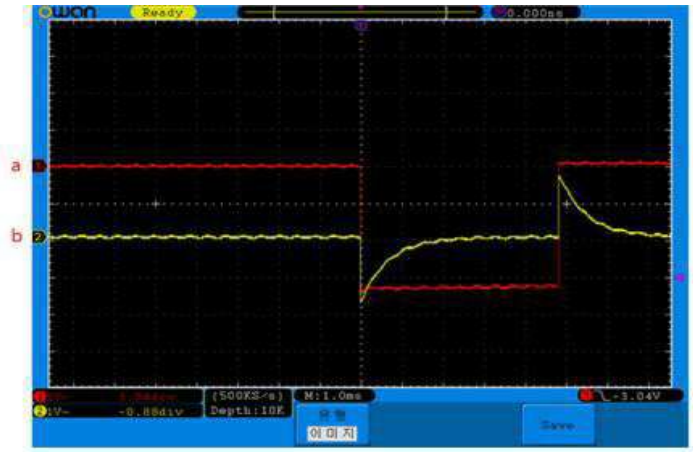


10

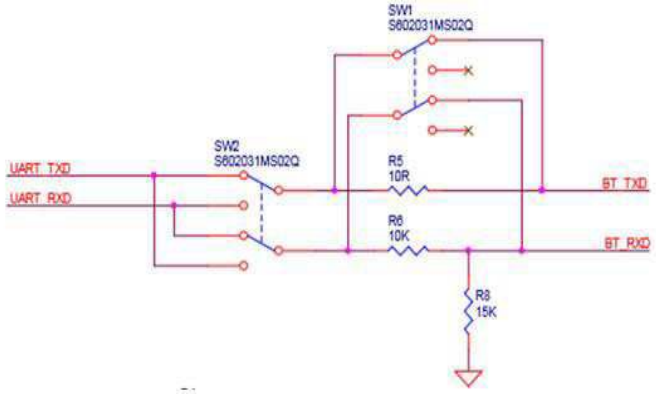
도면2a



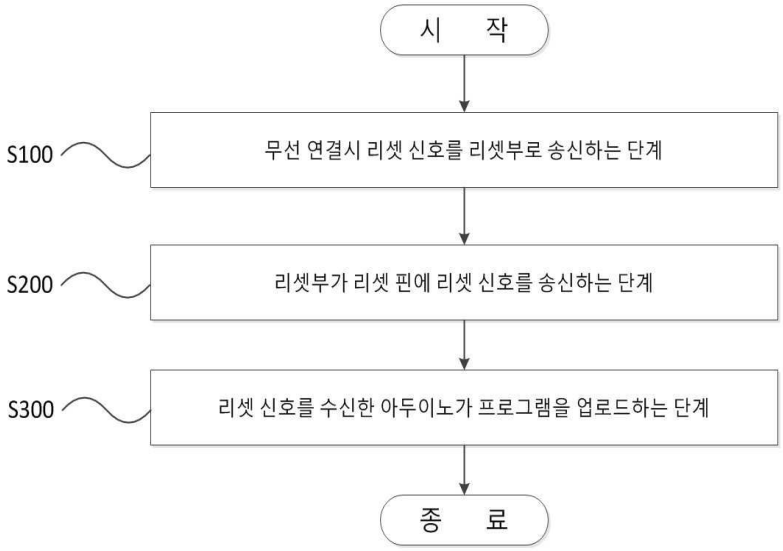
도면2b



도면3



도면4


시 작
S100
무선 연결시 리셋 신호를 리셋부로 송신하는 단계
S200
리셋부가 리셋 핀에 리셋 신호를 송신하는 단계
S300
리셋 신호를 수신한 아두이노가 프로그램을 업로드하는 단계
종 료