

# Proteus VSM을 이용한 Arduino Simulation 활용에 관한 연구

한상배 · 김남호\*

부경대학교

## A Study on the Utilization of Arduino Simulation using Proteus VSM

Sang-Bae Han · Nam-Ho Kim\*

Pukyong National University

E-mail : nhk@pknu.ac.kr

### 요 약

본 논문은 Proteus VSM(virtual system modeling)을 이용한 회로 시뮬레이션에 관한 것으로 모든 전자 및 통신 또는 마이크로프로세서 응용이 가능하다. 하드웨어 구성 전 실제로 실험 도구와 함께 구성 요소의 동작과 시뮬레이션에서 관련 출력을 확인할 수 있어 제품개발 시간 단축 및 비용 절감이라는 측면에서 엄청난 효과를 얻을 수 있을 것이다.

### ABSTRACT

This paper is about circuit simulation using Proteus VSM (virtual system modeling), and all electronics, communication, or microprocessor applications are possible. Before hardware configuration, it is possible to check the actual operation of the component with the experimental tool and the relevant output in the simulation, which will have a huge effect in terms of shortening product development time and reducing cost.

### 키워드

Proteus VSM, 시뮬레이션, Arduino, 회로

## I. 서 론

오늘날 MCU 기술은 기기, 산업 자동화, 지능형 가전제품 및 기타 분야에서 널리 사용되고 있다. 이러한 MCU는 ARM7, 8051/52 시리즈, AVR 시리즈, PIC 10/12/16/18 시리즈, HC11 시리즈 및 MSP430이 포함된 MCU를 사용한다. 이러한 대다수 MCU는 개발도구, 적용 방법에 따라 시간, 비용이 많이 소요된다. 그러므로 효과적인 방법으로 제작 전 많이 사용하는 것이 시뮬레이션이다. 수많은 Tool이 있으나 본 논문에서는 접근성이 쉬운 Proteus VSM(Virtual system modelling)을 이용하여 효과적인 활용한 방안에 관하여 연구하고자 한다.

Proteus는 UK Labcenter Company에서 개발한 EDA 소프트웨어로 하드웨어 디버깅의 직접적인 결과를 관찰할 수 있고 직관적, 편리함, 비용 절감, 고효율 등의 특성이 있다. 기본적인 회로 시뮬레이션을 실현할 뿐만 아니라 MCU 또는 주변 회로를

시뮬레이션, 디버깅할 수 있다. 강력한 시뮬레이션 기능과 광범위한 리소스 라이브러리를 통해 하드웨어 회로의 설계 프로세스를 효과적으로 단순화할 수 있다. 먼저 하드웨어 회로의 설계, 시뮬레이션 및 디버깅에 사용할 수 있다. 결과가 요구 사항에 도달하면 물리적 회로가 최종적으로 설정되고 디버깅 된다. 이것은 고효율, 저투자 회로 설계를 보장할 뿐만 아니라 실제로 디버깅의 소진으로 인한 손실을 줄일 수 있다. 또한 하드웨어에서 필요한 코드 부분 적용도 동시에 디버깅할 수 있는 기능을 제공함으로써 비용과 시간을 단축하게 하는 중요한 기능이다.

## II. 본 론

본 논문에서는 실제 하드웨어와 같은 환경에서 시뮬레이션과의 비교하여 진행하였고 보편적으로 많이 사용하는 Arduino와 Gas Sensor를 활용하였다. 일반적으로 MCU 연구 개발 시 가장 먼저 하는 것이 회로 설계이다[1].

\* corresponding author

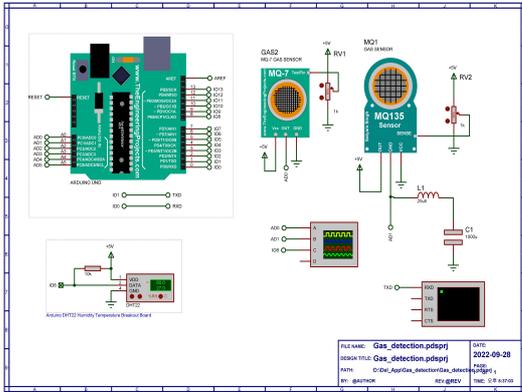


그림 1. Arduino 기반 가스 센서 회로 설계

그림 1은 실제 하드웨어 부품과 같은 형태로 구성되어 있어 직관적인 효과를 가져올 수 있다. 그러므로 많은 부품을 사용하여 구성할 때 복잡한 회로 구성을 간략화할 수 있을 것이다. 특히 본 실험에서 사용되는 Arduino Uno, Mega 외에도 가스 센서 및 Bluetooth, Zigbee, Wi-Fi 통신 방식 등 다양한 형태의 부품이 원활히 지원되고 있다. 이러한 통신 기능은 설계되는 회로의 결과를 확인할 수 있는 중요한 기능이다. Virtual terminal은 시뮬레이션을 결과를 직렬 포트와 데이터를 주고받는 데 사용된다.

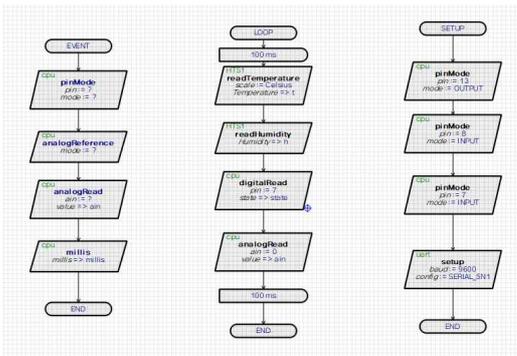


그림 2. Arduino 코드의 블로그 다이어그램

다음 과정은 알고리즘 설계단계이다. 그림 2는 일반적으로 Arduino IDE에서 많이 하는 소스 코드 부분으로서 Visual Designer를 통해 알고리즘을 설계하는 부분이다. 이는 Embedded 주변기기의 전체 범위에 대한 높은 수준의 액세스를 제공하고, 표현식 입력을 안내 및 검증하고, 프로그래밍 언어를 쉽게 생성되는 순서도로 대체함으로써 이를 수행한다. Flowchart로 코딩하면 프로그래밍 원리를 적용할 수 있다.

Arduino 스택을 사용하면 MCU 제어가 간소화된 다. 수십 개의 '가상' 실드/모자와 Grove 센서를 지원하고 간단한 순서도 블록은 높은 수준의 API를

통해 이러한 보호막을 제어한다.

변수를 정의하고, I/O를 설정하고, Setup, Loop, Event function 등을 Flowchart 형태로 구성할 수 있다. 그리고 Proteus 내부의 전체 Embedded system을 시뮬레이션, 테스트 및 측정한다[2].

Arduino 라이브러리 명령에 대한 액세스를 제공하므로 순서도 명령으로 주변 장치를 계속 제어할 수 있다. 전체 시스템이 Proteus VSM 시뮬레이션 엔진을 기반으로 하므로 생성한 모든 것을 시뮬레이션하고 일반적인 방법으로 테스트 및 디버깅할 수 있다.

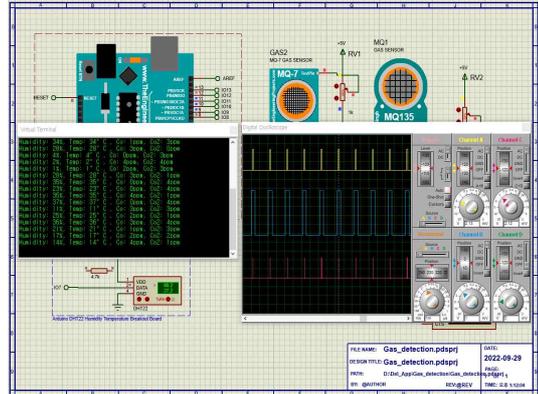


그림 3. Proteus 시뮬레이션 결과

그림 3은 Schematic Designer, Visual Designer를 통해 설계된 것을 바탕으로 시뮬레이션 결과를 보여주고 있다.

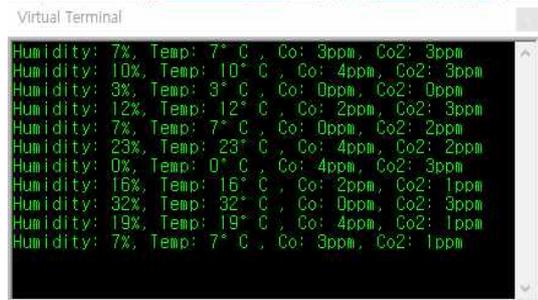


그림 4. Virtual terminal 모니터링

그림 4는 Virtual terminal은 Arduino IDE의 Serial monitor처럼 통신을 통해 외부로 전송되는 자료를 확인할 수 있는 기능으로 대비된다. 실제 계측되는 자료와는 다르지만, 부품 또는 기기의 회로적 기능은 같다.

또한 그림 4는 각각의 출력 신호를 오실로스코프는 전자 또는 전기 연구실에서 본 것과 동일하다. 오실로스코프는 기본적으로 신호 또는 파형을 모니터링하는데 사용되며, 여기서 Gas sensor와 온도 센서의 신호 파형을 모니터링한다[3-4].

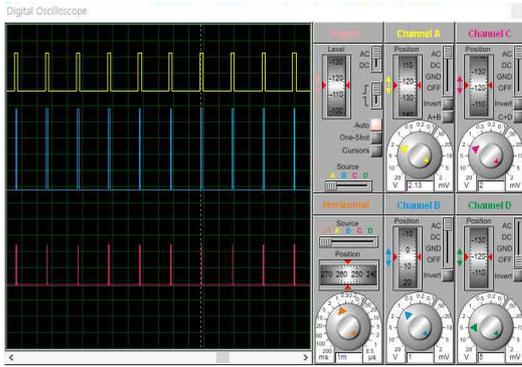


그림 5. Arduino sensor 출력 신호 그래픽

이 기능들을 종합해보면 우리가 MCU를 다루는 일련의 과정들을 미리 시뮬레이션을 사용함으로써 매번 반복되는 과정을 소프트웨어적으로 처리하여 시간을 단축하고 필요에 따라 대체 부품 및 기구를 별도의 비용 없이 적용해볼 수 있는 장점을 가져온다. 이는 비용과 시간을 절약할 수 있는 엄청난 효과를 가져올 것이다.

### III. 결 론

Proteus VSM은 MCU 기반 시스템의 설계 프로세스 전반에 걸쳐 효율성, 품질 및 유연성을 향상시킨다. Proteus의 가상 시스템 모델링 기능의 도움으로 사용자는 제품 설계 주기를 변환하여 출시 시간 단축 및 개발 비용 절감 측면에서 막대한 보상을 얻을 수 있다. Proteus VSM 디자인 제품군은 MCU 연구 개발하는데 좋은 방법을 제공한다. 가상 시뮬레이션은 MCU 기반 솔루션을 개발할 수 있는 유연성을 제공한다. 본 논문에서 다루지는 못했지만, 시뮬레이션과 함께 Mobile, IoT device와 연계되는 기능과 다른 계측 시뮬레이션 tool과 연동되는 기능이 있어 적용 분야가 많을 것이라 사료된다.

### References

- [1] S. B. Han, N. H. Kim, "A Study on the Improvement of Semiconductor Sensor Utilization Methods," in *Conference of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, pp. 62-64, 2021.
- [2] J. H. Lee, J. H. Cho, and G. J. Jeon. "Quantitative Analysis of Gas Mixtures using a Tin Oxide Gas Sensor and Fast Pattern Recognition Methods," in *Conference of The Korean Institute of Electrical Engineering*, pp. 138-140, 2005.
- [3] S. B. Han, "A Study on the Remote Measurement System for the Detection of Harmful Gases in

Enclosed Space," *Master's Thesis of Pukyong National University*, 2021.

- [4] S. J. Kang, D. G. Son, K. C. Im, and J. M. Kim, "Gas Classification and Concentration Estimation using Semiconductor Gas Sensor Array and DNN Technology," in *Conference of The Korean Institute of Gas*, pp. 44-44, 2019.