

모바일 기반의 PLC 시뮬레이션 교육 환경 구축

김진일⁰, 김재웅*, 박구락*, 김동현**

⁰공주대학교 컴퓨터공학과,

*공주대학교 컴퓨터공학부,

**공주대학교 컴퓨터공학과

e-mail: jikim@j-it.co.kr⁰, {jykim, ecgrpark}@kongju.ac.kr*, dhkim977@naver.com**

Mobile-based PLC Simulation Environment Construction

Jin-Il Kim⁰, Jae-Woong Kim*, Koo-Rack Park*, Dong-Hyun Kim**

⁰Dept. of Computer Engineering, Kongju National University,

*Dept. of Computer Science & Engineering, Kongju National University,

**Dept. of Computer Engineering, Kongju National University

● 요약 ●

IT 기술의 발전은 다양한 산업에서 PLC를 기반으로 하는 스마트 팩토리의 도입이 확산되고 있는 실정이나 이를 운영하는 운영 인력의 부족으로 많은 어려움을 겪고 있기에, PLC를 사용할 수 있는 인력 양성 교육 플랫폼이 필요한 실정이다. 최근 PLC와 같은 실습 기자재를 대체할 시뮬레이션 기법의 연구가 활발하게 진행되고 있으나, 기존 PC 환경에서의 시뮬레이션 프로그램들을 원격 수업에 적용할 경우 모니터 상에 많은 요소가 디스플레이 되어 화면 전환이 불편한 단점을 가지고 있다. 본 논문에서는 시뮬레이션 프로그램을 모바일 환경에서 실행하여 PC 화면에 모니터링할 프로그램의 수를 감소시킬 수 있는 모델을 제안한다. 제안 모델을 원격 교육에 적용할 경우 화면 전환의 수를 감소시켜 더욱 정확한 이해를 통하여 학습의 효과를 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

키워드: 시뮬레이션(simulation), 원격 교육(distance learning), 모바일(mobile)

I. Introduction

IT 기술의 급속한 발전으로 많은 산업 현장에서 PLC(Programmable Logic Controller) 기반의 스마트 팩토리 도입이 확산되고 있으나, 운영 인력의 부족으로 PLC를 사용할 수 있는 인력 양성 교육 플랫폼이 필요한 실정이다[1]. 그러나 대부분의 PLC 교육 플랫폼들은 2D로 이루어져 있어 정확한 학습이 어렵다는 단점을 가지고 있기에[2], 가상현실을 접목한 교육용 시스템 및 실습 기자재를 대체할 시뮬레이션 기반의 연구가 진행되고 있다. 본 논문에서는 시뮬레이션 프로그램을 모바일 환경에서 실행하여 일반적인 컴퓨터 화면에 모니터링 되는 프로그램의 수를 줄여 빠른 화면 전환이 가능한 방안을 제안한다.

II. Preliminaries

1. Related works

1.1 Simulation Education

학습 활동으로서의 시뮬레이션은 다양한 분야에서 증가하고 있는 추세로서, 단순히 다른 시스템을 대표하거나 대신하는 시스템이다. 시뮬레이션의 목적은 통제된 환경에서 절차나 프로세스 및 기술의 연습을 허용하는 것으로[3], 온라인 포렌식 게임을 위한 컴퓨터 기반의 가상현실 시뮬레이션 경찰 및 소방 관련 종사자, 많은 지원 봉사자들을 포함한 재난 대비 시뮬레이션 학습 등이 이루어지고 있으며, 시뮬레이션의 초점은 완벽하게 학습하는 것으로 재산 및 환경에 대한 위협 없이 실습이 가능하다.

III. The Proposed Scheme

다음의 [그림 1]은 모바일 기반의 PLC 시뮬레이션 환경 구축을 위한 시스템 구성도이다.

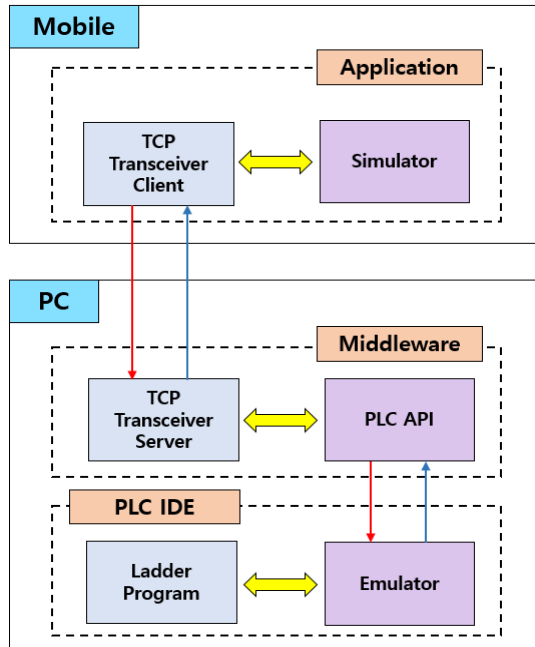


Fig. 1. System Configuration Diagram

첫째, PC에서는 PLC 프로그램 작성 및 디버깅을 위한 PLC IDE와 이에 포함된 에뮬레이터를 사용하고, 사용자는 이를 통하여 Ladder 프로그램을 작성하고 에뮬레이터를 기반으로 PLC CPU에 작성한 프로그램을 다운로드 한다. 또한 PC에는 PLC API를 통해 에뮬레이터의 입력/출력 신호 및 수치 데이터를 전달 받을 미들웨어를 구성한다. 둘째, 모바일 환경에서는 유니터를 이용해 가상의 설비를 3D 시뮬레이션으로 구성한다. 시뮬레이션 프로그램에서는 PLC의 출력 신호에 응답할 실린더, 모터, 램프 등의 액추에이터와 가상 환경의 주변 신호를 수집하여 보고할 Sensor를 구현한다. 이러한 입출력 신호를 PLC로 송/수신하기 위해 TCP 클라이언트를 구성하여 미들웨어에 포함된 서버 측으로 데이터 갱신 프레임 요청 및 수신한다. 다음의 [그림 2]는 모바일 환경에서 PLC 시뮬레이터를 동작하기 위한 접속 프로세스이다. PLC IDE를 통해 에뮬레이터를 실행한 후, 작성된 Ladder 프로그램을 에뮬레이터에 다운로드 한다. 에뮬레이터는 다운로드 된 프로그램의 논리적 신호에 따라 메모리가 갱신된다. 다음 미들웨어를 실행하여 PLC API를 통해 에뮬레이터에 접속하고, API의 접속 결과에 따라 TCP 서버를 Listen 상태로 클라이언트의 접근을 대기한다. 마지막으로 모바일 어플리케이션의 클라이언트로 서버에 접속한다. 접속이 성공되면 데이터를 공유하기 위한 통신 프레임을 일정 주기로 송/수신하며 시뮬레이터가 구동된다.

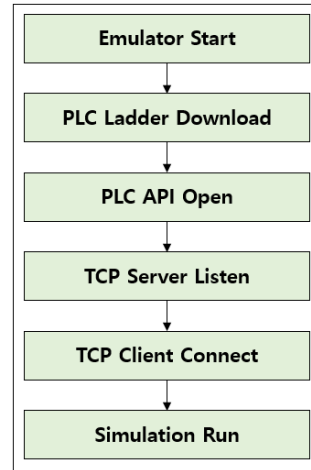


Fig. 2. Connect Process

IV. Conclusions

시뮬레이션을 이용한 교육적 효과는 다양한 연구를 통해 입증되어 왔다. 특히 컴퓨터와 모바일 AP의 성능 향상과 게임 산업의 발달로 시뮬레이션 환경을 쉽게 구축할 수 있는 각종 플랫폼이 출시되고 있다. 환경의 변화로 교육 환경에서도 원격 수업과 연계한 시뮬레이터의 도입이 시급하나, 콘텐츠의 부족과 열악한 PC 환경 등의 이유로 적극적으로 사용되어지고 있지 않다. 본 논문에서는 모바일 환경에서 PLC 시뮬레이터를 구축하여 PC에 부하가 걸리는 리소스를 일부 모바일 환경으로 대체하는 방법을 제안한다.

REFERENCES

- [1] K.S. Seo et al., "Development of the Educational V-Factory system combining Virtual Reality", Journal of the KAICS, Vol. 19, No. 4, pp. 617-622, 2018.
- [2] W.S. Park, "Development of the Virtual Plant Using Mitsubishi PLC Simulation Unity Game Engine", Proceedings of the Society of CAD/CAM Conference, pp. 153-159, 2015.
- [3] Kesitalo, T., "Students' expectations of the learning process in virtual reality and simulation-based learning environments", Australasian Journal of Educational Technology, Vol. 28, No. 5, pp. 841-856. 2012.