

# 가상 PLC가 장치된 조립공정의 실시간 DEVS 시뮬레이션

## Real-Time DEVS Simulation of Assembly Process Instrumented with Virtual PLC

홍기정, 김탁곤  
한국과학기술원, 전기.전자공학과  
컴퓨터공학 연구실

공정의 자동화에 관한 최근의 연구 동향은 공정자동화의 설계 단계에서부터 시뮬레이션을 병행하는 방향으로 연구가 진행되면서 자동화된 공정의 설계와 시뮬레이션을 통한 검증은 동시에 수행하는 것이 가능해졌다. 자동화된 공장에서는 PLC를 통하여 공정의 제어가 이루어지게 되며 이때 PLC에 입력된 순차제어 프로그램이 공정을 요구사항대로 잘 제어하는 지를 검증하는데는 많은 노력이 필요하다. 따라서 이러한 동작 검증을 효율적으로 수행하는 방법을 연구하는 것은 공장자동화 분야에서 대단히 중요하다.

시뮬레이션은 이러한 검증을 효율적으로 할 수 있는 효과적인 방법으로 널리 사용된다. 이때 실제 공장은 모델화된 가상공장으로 명세되며 가상적인 시나리오에 의하여 공정의 설계가 검증될 수 있다. 구체적으로 말하면, 가상 PLC와 가상 조립공정의 시뮬레이션을 통해서 순차제어 프로그램의 오류를 검사하고 발견된 오류를 수정하면 실제 조립공정 개발의 생산성도 향상된다. 이는 공정자동화 시스템의 설계가 다음의 네가지 단계로 이루어지기 때문이다. 첫번째 단계에서는 생산공정의 모델링과 모델링된 생산 공정을 제어하기 위한 규격을 정하고 시뮬레이션을 이용하여 제어 규격의 검증과 상세한 시스템의 설계 및 최적화를 한다. 두 번째 단계에서는 첫 번째 단계에서 정한 제어 규격을 만족하도록 실제 시스템에 사용할 PLC의 순차제어 프로그램을 구현하고 가상 조립공정과 더불어 가상 PLC상에서 검증을 한다. 세 번째단계는 가상 PLC의 순차제어 프로그램의 실제 PLC로의 이식과 on-line 관리기능의 검증이고 네 번째 단계는 구현된 실제 공정시스템이다. 두 번째 단계는 네 번째 단계의 on-line 제어와 오류검사를 할수있다.

위에서 기술한 단계에서 시뮬레이션이 설계 검증에 유용하게 사용되기 위해서는 모델들을 실시간으로 시뮬레이션하는 것이 필요하다. 본 논문에서는 네가지 조립공정 설계 단계중에서 가장 중요한 두 번째 단계인 가상 PLC와 가상 조립공정을 이용한 조립공정의 실시간 시뮬레이션에 관해 다루고 있다. 실제로, PLC와 조립공정을 DEVS 형식론으로 모델링하고 이들을 실시간으로 시뮬레이션 하기위하여 기존에 개발된 DEVSim++ 객체지향형 시뮬레이션 환경을 실시간 시뮬레이션 환경으로 확장하였다. 확장된 환경에서 가상 PLC와 가상 조립공정을 실시간으로 시뮬레이션하여 제 설계 규격을 검증한 후 이를 실제 PLC에 이식함으로써 설계 검증을 효율적으로 할 수 있었다.