

시스템적 모델링 방법을 사용한 이산사건 시스템 모델링

김 탁 곤*

* 한국과학기술원 전기 및 전자공학과

Abstract

신의 법칙에 지배를 받는 자연시스템(Natural system)은 연속시간 시스템(Continuous-time system)으로 미분방정식으로 모델링 된다. 이러한 미분방정식으로 명세되는 시스템의 모델링, 시뮬레이션(수치해석) 및 해석에 대한 연구는 뉴턴의 만유인력 법칙이 발견된 이래 오늘에 이르기까지 많은 연구가 진행된 결과 이론적으로 완성된 단계에 와 있다. 반면, 인간이 만든 시스템(Man-made system)인 이산사건 시스템(Discrete event system)에 대한 모델링, 시뮬레이션 및 해석에 대한 연구는 비교적 최근에 와서야 관심의 대상이 되었고 이론적 완성도가 자연시스템의 연구에 크게 뒤지고 있다.

본 튜토리얼 논문에서는 이산사건 시스템을 모델링하는 방법으로서, 자연시스템의 미분방정식 모델에서 사용하는 직관적이면서 시스템 이론적 방법을 소개 한다. 소개할 모델링 방법은 현존하는 이산사건 시뮬레이션 언어들에서 제공되는 모든 모델링 방법을 포함하는 통합된 모델링 방법론이다. 본 방법의 핵심은 시스템 모델은 대상 시스템을 두가지 방법으로 관찰함으로써 얻어진다는 신의 법칙을 준수하는 것에 있다. 첫 번째 관찰은 시스템에 입력을 가하지 않고 관찰하는 Natural Observation 이며 두 번째 관찰은 시스템에 입력을 가한 후 관찰하는 Forced Observation이다. 본 모델링 방법은 이러한 두 개의 관찰 각각에 대하여 시스템의 상태 변화와 출력을 명세하는 것이다.

본 논문에서는 제안된 시스템 이론적 모델링 방법을 사용한 이산사건 모델링 예를 보이며, 기존 시뮬레이션 언어의 모든 World View는 제안된 모델링 방법에 포함됨을 보인다. 아울러 제안된 방법으로 이산사건 시스템을 모델링하는 시스템 이론적 모델링 형식론(System-theoretic modeling formalism)을 소개하며 이러한 형식론을 사용한 시스템 모델의 시뮬레이션 및 해석 방법을 언급한다.