

# 시뮬레이션 속도향상을 위한 복합 시뮬레이션 기법 (Hybrid Simulation Methodology for Simulation Speedup)

안명수\*, 김탁곤\*\*

\* 삼성중공업 중앙연구소 메카트로개발센터

\*\* 한국과학기술원 전기 및 전자공학과

최근들어 복잡한 시스템 설계시에 시스템을 이산사건 시스템으로 모델링한 후에 컴퓨터 시뮬레이션을 이용하여 성능을 평가하는 기법이 널리 사용되고 있다. 이산사건 시뮬레이션이 시스템 해석을 위한 효과적인 방법론으로 자리잡고 있지만 실험을 위해 많은 양의 계산량을 요구하는 단점이 있다. 따라서, 이를 효율적으로 하는 방법론에 관한 연구가 활발하며 이러한 연구의 궁극적인 목표는 정교한 시스템 모델의 개발을 지원하고 개발된 모델을 고속으로 시뮬레이션할 수 있는 환경을 개발하는 것이다. 그러한 연구의 일부로써 본 논문은 모델의 정확도로 유지하도록 해석적 모델과 시뮬레이션 모델을 모두 사용하여 모델링된 복합 모델의 성능을 효과적으로 해석하는 복합 시뮬레이션 기법을 제안한다.

본 논문에서 시스템의 일부 또는 전부를 정상상태에서 Markovian 특성을 만족하는 해석적 모델로 기술하고 해석적 모델로 기술될 수 없는 부분을 이산사건 시스템을 모듈화하여 계층적으로 표현할 수 있는 Zeigler의 DEVS형식론을 사용하여 모델링한 복합모델을 고려한다. DEVS 모델과 해석적 모델을 동시에 시뮬레이션할 수 있는 복합 시뮬레이션 알고리즘은 다음과 같은 두가지 측면을 고려하여 개발하였다. 첫 번째는 해석적 모델을 시뮬레이션 해주는 시뮬레이터 알고리즘은 DEVS 모델을 시뮬레이션 하는 추상화된 시뮬레이터 알고리즘과 인터페이스 일관성이 있어야 한다. 두 번째 조건은 본 연구의 가장 큰 목적이 시스템 성능평가를 위한 고속 시뮬레이션 환경을 개발하는 것이므로 기존의 DEVS 모델을 시뮬레이션 하는데 요구되는 시간보다 해석적 모델을 시뮬레이션 하는 요구되는 시간이 훨씬 적도록 알고리즘을 개발하여야 한다는 것을 의미한다. 이러한 두 가지 조건을 만족하면서 복합 시뮬레이션을 수행할 수 있는 시뮬레이션 알고리즘은 현재까지 개발된 사례가 없다.

해석적 모델과 DEVS 모델을 동시에 시뮬레이션할 수 있는 복합 시뮬레이션 알고리즘을 개발함으로써 고속 이산사건 시뮬레이션을 수행할 수 있는 기반을 구축하였다. 복합 시뮬레이션 알고리즘은 과학기술원 컴퓨터공학 연구실에서 개발된 객체지향 이산사건 모델링/시뮬레이션 환경인 DEVSim++에 새로운 클래스들을 추가, 확장하여 HDEVSim++라는 복합시뮬레이션 환경으로 구현하였다. 제안한 기법과 HDEVSim++의 효율성을 보이기 위하여 여러가지 형태의 모델들을 모델링, 시뮬레이션 하여 보았다. 실험결과 HDEVSim++는 모델의 정확도를 유지하면서 이산사건 시뮬레이션에 소요되는 시간을 크게 줄일 수 있음이 증명되었다.