

17. 네트워크형 이산시스템의 동정알고리즘에 관한 연구

플류시스템공학과 석 상 문
지도교수 이 철 영

시스템 공학에서는 다루고자 하는 대상이 복잡해지면 대상을 제어하기 위해서나 최적화하기 위해서 분산제어, 계층제어이론, 분해원리, 네트워크이론, 집합론을 이용한 대규모 시스템 이론 등이 제안되어 왔다.

이산시스템의 경우에는 네트워크모델이 많이 사용되고 있으며, PERT는 그 해석법 중의 하나이다. 이 해석법을 사용하여 실제 시스템을 분석하기 위해서는, 실제 시스템을 측정하여 결정해야 한다. 따라서 이들 파라메타의 값들을 동정하는 방법이 필요하다. 만약, 대상시스템의 파라미터 값들을 동정할 수 있다면 현 시스템의 문제점을 파악할 수 있게 되고, 이를 통해 구해낸 파라미터 값들을 조정하여 시스템의 문제점을 해결할 수 있을 것이다.

지금까지는 시스템의 구조가 미분방정식 또는 다항식으로 표현되는 시스템에 대해서만 동정 방법이 개발되어 있으나, 네트워크모델의 경우에는 아직 까지 개발이 미흡한 실정이다. 기존의 연구 또한 대상 시스템을 잘 아는 전문가에 의해서만 수행되는 시행착오법(try & error method)이었다는 한계가 있다.

본 연구에서는 동정문제의 모델이 PERT Arrow Diagram으로 표현된 경우를 생각하고 출력 자료로서 각 부서(작업장 or Subsystem)에 있어서의 부하(인원×시간)의 시간변동을 취할 경우 각 Activity의 부하가 $P(\text{인원}) \times Q(\text{시간}) = \text{작업량} \times \text{단위 부하량}$ 으로 나타내지는 각 Activity의 P, Q 각각의 값을 구하는 시스템 동정 문제를 다루고 있다.

그리고 각 P, Q값을 찾아내는 것은 조합최적화문제(Combinatorial problem)이며 Activity의 수가 증가할수록 계산량이 N^n 으로 증가하는 특성이 있다. 그리고 이러한 조합최적화문제를 해결하는 해법으로는 1) 휴리스틱 방법 2) 신경회로망 방법 3) 유전자 알고리즘 및 시뮬레이티드



어닐링 방법이 있다. 이중 본 연구에서는 유전자 알고리즘과 시뮬레이티드 어닐링의 장점을 결합시킨 새로운 CGASA(Combining Genetic Algorithm Simulated Annealing)기법을 제안한다. 이 기법은 수행단계의 초기에는 근사해로의 빠른 수렴과정을 보이는 유전자 알고리즘을 이용하고 유전자 알고리즘의 단계가 종료된 이후에는 근사해주변의 해탐색을 위해서 시뮬레이티드 어닐링을 이용하는 기법이다.

이 기법을 통해서 시스템의 파라미터를 추정하고 다른 기법들과의 성능을 비교하고 사례를 통해서 이 기법의 유효성을 입증한다. 또한 유전자 알고리즘의 연산자중에 한점 교차변이나 두점 교차변이 연산자가 가지는 세대가 거듭될수록 해의 다양성을 상실한다는 단점을 해결하기 위해 새로운 교차변이 연산자인 단순교차변이 연산자를 제안한다. 사례를 통해서 제안된 연산자의 유효성을 입증하였다.

본 연구의 목적은 우선적으로 네트워크 모델을 이용한 동정방법 개발에 있으며, 이를 통해서 여러 가지 대안들 중, 구해진 각 파라미터를 이용해서 고려중인 시스템에 어떤 변화가 발생했을 경우 시스템 전체에 어떤 영향을 미치는지 그리고 새로운 시스템의 도입으로 인한 효과가 현재의 시스템에 어떤 변화를 일으킬 것인가를 확인하고 다른 기법들과의 비교를 통해서 본 연구에서 제안하는 기법들의 유효성 및 우수성을 입증하는 것이다.

