

# Neuro-Fuzzy와 유전자알고리즘을 이용한 수위 예측에 관한 연구

## Study on Water Stage Prediction using Neuro-Fuzzy with Genetic Algorithm

여운기\*, 서영민\*\*, 지홍기\*\*\*  
Woon Ki Yeo, Young Min Seo, Hong Kee Jee

.....

### 요 지

최근의 극심한 기상이변으로 인하여 발생하는 유출량의 예측에 관한 사항은 치수·이수는 물론 방재의 측면에서도 역시 매우 중요한 관심사로 부각되고 있다. 강우-유출 관계는 유역의 수많은 시·공간적 변수들에 의해 영향을 받기 때문에 매우 복잡하여 예측하기 힘든 요소이며, 과거에는 추계학적 예측모형이나 확정론적 예측모형 혹은 경험적 모형 등을 사용하여 유출량을 예측하였으나 최근에는 인공지능망과 퍼지모형 그리고 유전자 알고리즘과 같은 인공지능기반의 모형들이 많이 사용되고 있다.

하지만 유출량을 예측하고자 할 때 학습자료 및 검정자료로써 사용되는 유출량은 수위-유량 관계곡선식으로부터 구하는 경우가 대부분으로 이는 이렇게 유도된 유출량의 경우 오차가 크기 때문에 그 신뢰성에 문제가 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 논문에서는 수위를 직접 예측함으로써 이러한 오차의 문제점을 극복하고자 한다.

Neuro-Fuzzy 모형은 과거자료의 입·출력 패턴에서 정보를 추출하여 지식으로 보유하고, 이를 근거로 새로운 상황에 대한 해답을 제시하도록 하는 인공지능분야의 학습기법으로 인간이 과거의 경험과 훈련으로 지식을 축적하듯이 시스템의 입·출력에 의하여 소속함수를 최적화함으로써 모형의 구조를 스스로 조직화한다. 따라서 수학적 알고리즘의 적용이 어려운 강우와 유출관계를 하천유역이라는 시스템에서 발생된 신호체계의 입·출력패턴으로 간주하고 인간의 사고과정을 근거로 추론과정을 거쳐 수문계의 예측에 적용할 수 있을 것이다.

유전자 알고리즘은 적자생존의 생물학 원리에 바탕을 둔 최적화 기법중의 하나로 자연계의 생명체 중 환경에 잘 적응한 개체가 좀 더 많은 자손을 남길 수 있다는 자연선택 과정과 유전자의 변화를 통해서 좋은 방향으로 발전해 나간다는 자연 진화의 과정인 자연계의 유전자 메커니즘에 바탕을 둔 탐색 알고리즘이다. 즉, 자연계의 유전과 진화 메커니즘을 공학적으로 모델화함으로써 잠재적인 해의 후보들을 모아 군집을 형성한 뒤 서로간의 교배 혹은 변이를 통해서 최적 해를 찾는 계산 모델이다.

이러한 유전자 알고리즘은 전역 샘플링을 중심으로 한 수법으로 해 공간상에서 유전자의 개수만큼 복수의 탐색점을 설정할 뿐만 아니라 교배와 돌연변이 등으로 좁아지는 탐색점 바깥의 영역으로 탐색을 확장할 수 있기 때문에 지역해에 빠질 위험성이 크게 줄어든다. 따라서 예측과 패턴인식에 강한 뉴로퍼지 모형의 해 탐색방법을 유전자 알고리즘을 사용한다면 보다 정확한 해를 찾는 것이 가능할 것으로 판단된다.

따라서 본 논문에서는 선행우량 및 상류의 수위자료로부터 하류의 단시간 수위예측에 관해 연구하였으며, 이를 위해 유전자 알고리즘을 이용하여 소속함수를 최적화 시키는 형태의 Neuro-Fuzzy모형에 대하여 연구하였다.

용어 : Neuro-Fuzzy, 유전자 알고리즘, 수위예측

\* 정회원 · 영남대학교 박사 E-mail: adonas@nafree.net  
\*\* 정회원 · 영남대학교 박사 E-mail: elofy@nate.com  
\*\*\* 정회원 · 영남대학교 건설시스템공학부 교수 E-mail: hkjee@yu.ac.kr