

지하수위 예측을 위한 경사하강법과 화음탐색법의 결합을 이용한 다층퍼셉트론 성능향상

Improvement of multi layer perceptron performance using combination
of gradient descent and harmony search for prediction of groundwater
level

이원진*, 이의훈**

Won Jin Lee, Eui Hoon Lee

요 지

강수 및 침투 등으로 발생하는 지하수위의 변동을 예측하는 것은 지하수 자원의 활용 및 관리에 필수적이다. 지하수위의 변동은 지하수 자원의 활용 및 관리뿐만이 아닌 홍수 발생과 지반의 응력상태 등에 직접적인 영향을 미치기 때문에 정확한 예측이 필요하다. 본 연구는 인공지능망 중 다층퍼셉트론(Multi Layer Perceptron, MLP)을 이용한 지하수위 예측성능 향상을 위해 MLP의 구조 중 Optimizer를 개량하였다.

MLP는 입력자료와 출력자료간 최적의 상관관계(가중치 및 편향)를 찾는 Optimizer와 출력되는 값을 결정하는 활성화 함수의 연산을 반복하여 학습한다. 특히 Optimizer는 신경망의 출력값과 관측값의 오차가 최소가 되는 상관관계를 찾는 연산자로서 MLP의 학습 및 예측성능에 직접적인 영향을 미친다. 기존의 Optimizer는 경사하강법(Gradient Descent, GD)을 기반으로 하는 Optimizer를 사용했다. 하지만 기존의 Optimizer는 미분을 이용하여 상관관계를 찾기 때문에 지역 탐색 위주로 진행되며 기존에 생성된 상관관계를 저장하는 구조가 없어 지역 최적해로 수렴할 가능성이 있다는 단점이 있다. 본 연구에서는 기존 Optimizer의 단점을 개선하기 위해 지역탐색과 전역탐색을 동시에 고려할 수 있으며 기존의 해를 저장하는 구조가 있는 메타휴리스틱 최적화 알고리즘을 이용하였다. 메타휴리스틱 최적화 알고리즘 중 구조가 간단한 화음탐색법(Harmony Search, HS)과 GD의 결합모형(HS-GD)을 MLP의 Optimizer로 사용하여 기존 Optimizer의 단점을 개선하였다. HS-GD를 이용한 MLP의 성능검토를 위해 이천시 지하수위 예측을 실시하였으며 예측 결과를 기존의 Optimizer를 이용한 MLP 및 HS를 이용한 MLP의 예측결과와 비교하였다.

핵심용어 : 다층퍼셉트론, Optimizer, 경사하강법, 화음탐색법, 지하수위

감사의 글

본 연구는 2022년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구입니다. 이에 감사드립니다(NRF-2019R1I1A3A01059929).

* 정회원 · 충북대학교 공과대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : yf0225@naver.com

** 정회원 · 충북대학교 공과대학 토목공학부 조교수 · E-mail : hydrohydro@cbnu.ac.kr