

박 사 학 위 논 문 초 록

성 명 : 홍 봉 화 (Hong, Bong Hwa)
洪 鳳 和

생년월일 : 1962년 10월 25일

학위취득학교명 : 경희대학교 전자공학과

취득년월 : 2001년 8월 23일

지도교수 : 조 원 경

학위논문제목 :

국문 : 역전파 신경회로망의 최적수렴환경 설정에
관한 연구

영문 : A Study On the Configuration of the
Optimal Convergence Environment of the
Back Propagation Neural Network

논문 요약 :

대표적인 지도학습 신경회로망인 역전파 신경회로망의 학습 알고리즘의 학습 능력을 향상시키기 위하여 학습 알고리즘의 수렴환경을 개선하기 위한 방법을 제안하였다. 기존의 역전파 알고리즘은 입력패턴으로 참고(reference) 패턴 외에 임의의 새로운 패턴이 입력으로 부가되었을 경우, 과도한 학습 및 국소점(local minimum)으로 빠지는 문제점을 갖는다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 방법들로서 Jacobs의 DBD(Delta-Bar-Delta), Minai와 Williams의 EDBD(Extended Delta-Bar-Delta), Zhang의 ABP(Adaptive Back-Propagation), Hirose, Yamashita and Hjiya의 HNAD(Hidden Node Adding and Deleting) 등이 제안되었다. 그러나 이러한 방법들 또한, 초기 학습파라미터의 설정, 은닉 층의 노드 수 설정 및 계산의 복잡도를 증대시키며, 경우에 따라서 초기학습파라미터의 설정이 올바르지 못할 경우 오히려 학습효율을 저하시킬 뿐만 아니라 발산 등, 시스템의 안정도를 해치게 되는 문제점을 지니고 있다. 따라서, 본 논문에서 제안한 방법은 초기 학습파라미터 설정 방법을 단순화하였고 생물의 신경전달

신호와 유사한 형태를 가질 수 있도록 발생한 오차를 비선형 함수인 지수 함수화하여 학습파라미터(EPBP: Exponential Parameter Back-Propagation)를 유동적으로 갱신하였다. 또한, 은닉 층의 노드 수 설정 문제에 있어서 복잡도가 증대되지 않도록 오차의 변화량에 따라서 유동적으로 갱신하여 효율적인 학습을 수행하도록 하였다. (HNU: Hidden Node Updating) 그 결과, 학습파라미터의 설정과 은닉 층의 노드 수 갱신에 따른 시스템의 안정도를 해치지 않으면서 학습의 효율을 향상시킬 수 있다.

제안한 알고리즘의 타당성을 검증하기 위하여 배타적 논리합, 3-패리티와 4-패리티 문제, 7×5 알파벳 영문자 26자 및 필기체 숫자 기본 획 14자등 4종류의 패턴을 가지고 모의실험을 수행하여 학습효율을 평가하였다.

실험결과, 본 논문에서 제안한 방법은 표준 역전파 알고리즘에 비하여 35.6~63.6% 정도 반복학습 횟수가 감소하고 DBD 및 EDBD 알고리즘에 비교하여 각각 32.5~63.6%, 24.8~63.6% 정도의 반복학습 횟수가 감소한다. 또한, ABP와 HNAD 알고리즘에 비하여 각각 11~58.9%, 27.9~64.7% 정도 학습효율이 향상됨을 고찰하였다.

또한, 본 논문에서는 학습효율의 향상을 위한 부가적인 방법으로서 역전파 신경회로망의 초기 연결강도 발생방법을 제안하였다. 이 방법은 지도학습의 기본원리인 교사신호의 범위를 초기 연결강도 발생범위로 제한하였다. 제안한 알고리즘을 검증하기 위하여 언급한 4종류의 학습패턴으로 모의실험을 수행하였다. 실험결과, 제안한 알고리즘을 적용한 역전파 신경회로망의 경우, 표준 역전파 알고리즘에 비하여 약 10~18% 정도 반복학습 횟수의 감소와 2.7%의 분류효율이 향상되었다. EPBP 및 EPBP+HNU에 초기연결강도 발생알고리즘을 적용한 경우, 각각 0.9~33.3%, 16.1~38.7% 정도의 반복학습횟수 감소와 0.15~0.8% 정도 분류효율이 향상되었다.