

스카라 로봇의 적응-신경 제어

정동연*(경남대학교 대학원), 김용태(TTS 한국지사)

이진, 이명재, 한성현(경남대학교 기계자동화공학부)

주제어 : 신경회로망, 다층 퍼셉트론, 리아프노브 안정도이론, 적응-신경제어

지금까지 발표된 많은 신경회로망 모델중 제어 문제에 가장 많이 적용되는 모델은 다층 퍼셉트론이다. 이러한 다층 신경회로망에서 원하는 기능을 수행하기 위한 적절한 가중치를 구하는 방법으로 오차 역전파학습이 많이 사용되고 있다. 신경회로망 제어기법과 마찬가지로 적응제어기법에도 학습능력이 있다. 다시 말해서, 적응제어 시스템의 적응화와 신경회로망의 학습은 다소 흡사한 개념이다. 적응화는 한번 제어 동작에 바람직한 동작 즉, 시스템 다이내믹스를 고려하여 점근적인 안정성을 보장하는 것이고 학습은 여러번 시도하여 바람직한 제어동작을 하게 하는 것이다. 그리고, 학습에 관련된 수식도 비슷한 형태를 가지고 있다. 따라서, 이런 공통된 특성을 이용하여 오차를 줄이고자 하는 노력이 많이 시도되고 있다. 즉, 신경회로망 제어기에 적응 기법을 이용한 학습방법, 적응 제어기를 신경회로망으로 구성하는 법 등 많은 형태의 제어기가 개발되었다.

일반적으로 플랜트의 정확한 모델링을 요구하는 기존의 선형제어방식은 질량, 관성 모멘트, 질량중심과 같은 매니플레이터의 역학 파라메타에 존재하는 불확실성으로 인하여 고정밀도의 제어를 하기가 힘들다는 단점을 가지고 있다. 특히, 부하변동을 하는 경우 말단 효과부의 일부가 되는 부하의 역학 파라메타들은 정확한 값을 알기가 힘든 경우가 대부분이므로 이들에 의한 모델링 오차는 제어기의 성능을 저하시키는 주요 원인이 된다. 따라서, 이러한 파라메타들의 불확실성을 줄이기 위해 로봇 매니플레이터의 동적모델링에 있어서 매개변수의 불확실성과 비선형성의 존재 및 부하의 변동과 모델링 오차의 존재하에서도 좋은 성능을 얻을 수 있는 진보된 제어방법이 절실하게 요구되어 많은 관심이 집중되고 있다.

본 논문에서 제안되는 제어기는 리아프노브 안정도 이론을 근거로 안정성을 해석하고, 신경회로망 제어기가 전체 시스템의 주요 구조로써 안정된 제어입력을 공급할 수 있도록 설계하고, 적응제어기법으로 더욱더 보강된 형태의 견실한 제어구조로 설계된다.

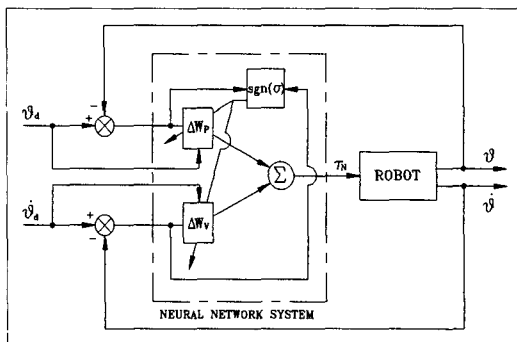


Fig. 1 The block diagram of neural network.

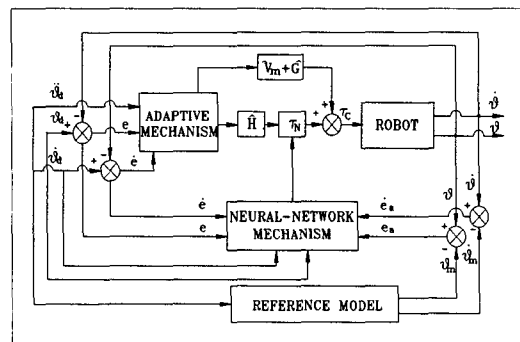


Fig. 2 The block diagram of adaptive-neuro controller