

로 설계된 PID 제어시스템의 성능이 Z-N 동조법과 Hooke-Jeeves 패턴 탐색법으로 조정된 PID 제어시스템보다 비교하여 더 개선될 수 있음을 보였다.

따라서, 본 연구에서도 모델과 실수코딩 유전알고리즘(Real-coded genetic algorithm: RCGA)을 이용하여 산업용 과감쇠 시스템(Over-damped system)에 적합한 새로운 PID 동조 규칙을 얻는 문제를 다룬다. 산업현장의 복잡한 프로세스들은 비록 고차일지라도 1차 시간지연 모델과 유사한 응답특성을 가지므로 프로세스 응답으로부터 모델의 매개변수를 얻을 수 있다. 따라서 먼저 1차 시간지연 모델을 기반으로 계단상의 설정치 변화에 최적의 추종성능을 주는 PID 제어기의 계수 집합(Parameter set)을 얻는다. 계수들은 세 성능지수(ISE, IAE, ITAE)를 최소화하는 관점에서 결정되고, 여기서 발생하는 최적화 문제는 RCGA로 해결한다. 다음 계수 집합과, 동조규칙의 모델 및 RCGA를 이용하여 동조규칙이 유도된다. 제안된 동조규칙의 성능을 확인하기 위하여 시뮬레이션을 실시하며, Z-N법, C-C법, IMC법과 Lopez ITAE법과 성능을 비교한다.

36. 신경회로망을 이용한 LCD 모니터 색 재현에 관한 연구

제어계측공학과 이 동 욱
지도교수 조 석 제

최근 LCD(Liquid Crystal Display) 기술의 발달로 LCD 모니터는 CRT 모니터를 대신하여 개인 컴퓨터와 워크스테이션 등의 컴퓨터주변장치로 급속히 채용되고 있다. 일반적으로 LCD 모니터는 CRT 모니터보다 휘도(luminance), 대비 비율(contrast ratio), 선명도(sharpness) 및 공간적인 균등도(spatial uniformity)면에서 훨씬 성능이 우수하다. 그러나 LCD 모니터의 특성상 색 영역(color gamut)이 CRT 모니터보다 좁아서 정확한 색상 표현 능력이 CRT 모니터보다 떨어지는 특성이 있다. 그리고 LCD 모니터 색영역에서 나타나는 색 왜곡과 색 변환 과정에서 나타나는 오차의 영향으로 실제로 동일한 색상을 재현(reproduction)하지 못하는 경우가 많다.

색 재현이란 모니터, 프린터 등과 같은 영상 입출력 장치들을 통해서 재현된 색을 사용자가 입력색과 비교해서 색차를 감지할 수 없는 최소범위로 재현하는 것을 말한다. Hunt는 칼라사진의 색 재현을 분광색 재현(spectral color reproduction), 측색 재현(colorimetric color

reproduction), 정색재현(exact color reproduction), 등색 재현(equivalent color reproduction), 대응색 재현(corresponding color reproduction), 선호색 재현(preferred color reproduction)으로 분류하고 있다[6]. 이 개념은 모니터와 프린터의 색 재현에도 해당하며, 영상의 색 재현을 평가하기 위해서는 색의 다른 정도인 색도값과 색의 지각적인 차이인 색차를 이용하는 것이 일반적이다. 측색 재현이 여기에 해당된다. 그러나 일반적으로 색이 재현된 결과는 조명과 주위환경 그리고 이들 영상 입출력 장치들의 종류와 방식에 따라 다르게 관측된다. 또한 각기 다른 영상 입출력 장치들간의 변환에서 색이 왜곡되는 문제점과 입력 화소값과 출력 화소값의 관계가 비선형적인 특성에 의한 색 왜곡을 발생시키기 때문에 실제로는 영상 입출력 장치에 따라 동일한 색상으로 재현하지 못하는 경우가 많다. 이러한 입출력값의 관계에서 비선형적인 색 왜곡을 보정하기 위한 여러가지 연구들이 있다.

대표적인 색 재현 방법으로 선형 변환 방법과 LUT (Look-Up Table)를 이용한 방법이 있다. 선형 변환 방법은 계산이 간단하기 때문에 중저급 영상기기에 주로 사용되는 방법이다. 이 방법은 주어진 영상 입출력 장치의 입력색과 출력색간의 관계를 선형 변환으로 모델링한다. 색 샘플들의 입력값과 출력값의 순서쌍을 이용하여 최소제곱법으로 선형 변환을 나타내는 행렬을 계산한다. 색 재현은 입력색을 계산된 행렬을 이용하여 변환한 뒤 출력함으로써 이루어진다. LUT를 이용한 방법은 고급 기종의 영상 입출력 기기에 널리 사용된다. 먼저 선형 변환에서와 같이 색 샘플들의 입력값과 출력값의 순서쌍으로 LUT를 구성한다. 색 재현을 위한 영상이 주어지면 먼저 입력값이 LUT상에 존재하는지 여부를 확인하고 존재 여부에 따라 LUT의 값을 그대로 출력하거나 LUT상의 주변의 값들을 이용하여 보간함으로써 보정된 출력값을 얻게 된다. 이 방법은 선형 변환 방식보다 성능이 우수하나, 선형 변환 방식에 비하여 보간 과정에서 상대적으로 많은 시간이 걸리는 단점이 있다.

본 논문에서 제안하는 신경회로망을 이용한 방법은 모니터의 입력값과 출력값 사이의 비선형적인 특성을 신경회로망으로 모델링함으로써 색 재현을 하는 방법이다. 입력값과 출력값 사이의 비선형적인 특성으로 인한 색역 사상(gamut mapping)의 문제점과 색 변환과정에서 시간이 많이 필요한 LUT방법의 문제점을 해결하고, 원색에 가깝게 색 재현을 실현하기 위하여 신경회로망을 이용한 비선형 색 변환 학습 및 변환 시스템을 구현하고자 한다. 이 방법을 이용할 경우 선형 변환 방법보다 성능이 우수하고, LUT보다 비용이 적게 들고 실시간 처리가 가능하며 색역 사상의 문제점도 해결할 수 있는 장점이 있는데, 실험을 통하여 제안한 방법의 우수함을 확인하였다.