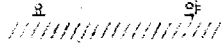


" FIR DELTA MODULATION DIGITAL FILTER의 연구 "

학부 학부원 전기통신공학연구소

이 장 권, 은 용 관



FIR delta modulation digital filter (DMDF)는 입력 신호의 디지털화에 있어서 비교적 간단한 LDM을 사용하기 때문에 코덱 연산이 불필요하게 되어 비용의 감소이나 회로의 단순화, 외형상의 크기 축소 등에 있어서 유리하다. DMDF를 실제로 구성하게 되면 그 성능이 이상적인데 비해서 떨어지게 되는데 그 원인은 LDM을 사용해서 입력 신호를 양자화 하고 PCM을 사용해서 filter의 계수들을 양자화 할 때 생기는 양자화 잡음 때문이다.

본 논문에서는, DMDF 성능에 관한 문제 중에서 지금까지 알려지지 않았던 두 가지 점에 대해서 집중적인 연구가 이루어졌다. 처음으로, 양자화 잡음으로 인한 DMDF의 성능 저하에 대한 이론적인 분석이 이루어졌는데, 특히 두 개의 변수, LDM step size와 filter의 계수를 디지털화 하는데 필요한 word length에 대해서 연구를 했다. 입력에 Gaussian 신호를 가하고 LDM step size를 일정하게 유지시킨 상태에서 filter word length를 감소시키면 DMDF의 성능이 급격히 떨어지기 시작하는데 이 때의 임계 word length를 sampling frequency와 입력 신호 power의 구체적인 함수로 나타내었고 이 결과를 computer simulation으로 확인하였다. 임계 word length에 대한 이론적인 수식으로 부터 입력 신호의 power가 두 배로 증가할 때마다 임계 word length는 1 bit씩 감소하고 sampling frequency가 두 배로 증가 할 때는 3 bit씩 증가함을 알아내었다.

두 번째로, DMDF 성능의 최적화에 대한 연구가 이루어졌는데 filter word length가 짧아짐에 따라, 즉 계수의 양자화 잡음의 증가함에 따라 최적 LDM step size가 증가한다는 것이 밝혀졌다. 구체적으로 word length가 임계 word length보다 클 때와 같을 때에 대해서 근사적인 식이 세워졌고, computer simulation으로 확인되었다. 또 computer simulation의 결과로부터 임계 word length에 대한 최적 LDM step size의 근사식이 얻어졌다.

이 외에도, DMDF의 대역폭이 성능에 미치는 영향, filter 계수의 디지털화로 인한 DMDF의 계수 특성의 변화, 또 word length, sampling frequency, 입력 신호 power의 변화가 최적의 DMDF 성능에 미치는 영향 등에 대해서 computer simulation을 하고 이에 관한 결과를 고찰 하였다.