

있으나, 시간에 따라 변화하는 유동의 불규칙성으로 인하여 정확한 해석에는 어려운 점이 많았다. 이와 같이 복잡한 유동 구조를 제대로 해석하기 위해서는 난류 유동장의 순간 속도장 정보를 측정하는 것이 필요하다. 난류 열유동의 경우, 속도장과 온도장이 유기적인 관계를 가지고 있으므로 속도장 정보 뿐만 아니라 온도장의 시간에 따른 변화도 동시에 측정할 수 있다면, 열 및 운동량 전달과 관련한 메커니즘을 보다 정확하게 해석할 수 있을 것이다. 그러나, 실제 산업 현장이나 실험실 단위 연구에서 난류 온도장과 속도장의 시간에 따른 변화를 정확하게 측정하는 것은 현재의 기술로는 많은 어려움이 있으며, 급속히 변화하는 난류 열유동의 온도장과 속도장 동시 측정은 앞으로 열 유체 분야에서 해결할 과제로 남아있다. 이에 본 논문은 감온성 액정 입자(TLC) 컬러 성분인 R, G, B 와 국부적인 컬러의 휘도(Y)와 색상(H)까지 고려한 값을 입력으로 정하고, 목적 함수로 온도를 설정하는 신경망(Neural Network) 알고리즘을 도입함으로써, 직접 온도계를 사용하여 측정하지 않고도 화상만 가지고 온도를 측정할 수 있는 새로운 측정법에 관한 내용을 다룬다.

우선, 온도장의 측정 방법은 다음과 같다.

Hele-Shaw cell 내부의 감온성 액정 입자를 온도 센서로 투입한 후 이 감온성 액정 입자의 온도 변화에 따른 색의 변화를 컬러 디지털 카메라로 촬영함으로써 열유동장 전체의 영상 정보를 데이터화 한다.

다음으로 데이터화 된 컬러의 영상 정보에 대하여 신경망 알고리즘을 이용함으로써 '온도-색'의 관계를 정식화 한다.

그리고, 속도장의 측정 방법은 다음과 같다.

속도장의 측정을 위해서는 감온성 액정 입자의 컬러 밝기 정보를 이용하여 상호 상관법에 의거한 속도장 측정을 실시한다.

온도장과 속도장은 연속적 이미지로부터 얻어지게 되어 온도, 속도장 동시 측정이 가능해진다. 기존의 R, G, B만을 이용한 정보보다 휘도와 색상까지 고려함으로써 조명에 기인한 오차의 최소화를 추구하는 동시에 국부적인 컬러 정보까지도 고려한 보다 정확한 온도장의 결과를 구하였다.

14. 위성 통신에서 강우 감쇠 보상을 위한 적응형 부호화 기법의 최적화에 관한 연구

전파공학과 김 상 명
지도교수 정 지 원

초고속 정보통신망에 있어서 위성통신은 선도 시험망, 국가간의 통신망, 비상 재해망, 시설망, 백업망, 원격지망의 구축에 중요한 역할을 점하게 된다. 이에 따라 세계 주요 선진국들도 GII (Global Information Infrastructure)에서 위성 통신의 필요성을 중시하여 미국의 ACT Gigabit, 일본의 HDR, 유럽의 Race Catalyst 프로젝트 등을 통하여 초고속 위성통신 핵심기술 개발에 총력을 경주하고 있다. 초고속 위성통신망은 신뢰성 높은 전송 채널 기준으로 개발되고 있기

때문에 10-9~10-10 정도의 매우 낮은 비트 오류율을 요구하지만 상대적으로 열악한 채널 환경 때문에 오류 제어 기술은 필수적인 핵심 기술이다. 또한 다채널화 및 광대역화에 따라 기존의 QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) 변조 방식에서 8PSK 혹은 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 변조 방식으로의 개발이 진행되고 있다. 이러한 다차 변조 방식의 적용 시 성능이 감소됨을 보상하기 위한 TCM(Trellis Coded Modulation)기법에 대한 연구 역시 활발히 진행되고 있으며, 성능과 구현 속도 면에서 효율적인 알고리즘이 개발 중에 있다. 대표적인 외국의 연구소로는 COMSAT, TELSAT, NEWTEC 등이 부호화율이 8/9 및 15/16 인 155 Mbps 급 TCM을 개발하였다.

국내에서는 위성시스템의 독자적인 보유와 함께 조만간 광대역 서비스를 제공하는 무궁화 3호 시대가 도래함에 따라 효과적으로 이를 이용할 수 있는 다양한 노력이 요구되는 가운데 무궁화 3호기에 새롭게 탑재된 광대역 200 MHz 중계기를 효율적으로 사용할 수 있고 Ka 대역으로 인한 강우 감쇠에 효율적으로 대처하기 위한 변조방식과 오류 제어 기술 개발이 시급한 사안으로 대두되고 있다.

강우감쇠가 높은 환경에서는 부호화율이 작은 오류정정방식의 적용이 필요하고, 강우감쇠가 낮은 환경에서는 부호화율이 큰 오류정정방식의 적용이 필요하다. 변조 방식 또한 MPSK(M-ary Phase Shift Keying)에서 강우감쇠 정도에 따라 M을 조절한다. 강우량은 수신측의 안테나에서 수신 C/N (Carry/Noise)을 측정하여 유선망으로 송신측에 정보를 전송하여 송신측은 이 정보를 이용하여 전송한다.

초고속 위성통신 시스템에서 정보 율을 극대화하기 위해서 다차 변조 방식을 적용할 수 있는 TCM 부호화 기법에 대한 연구가 절실히 필요한 실정이며, 국내에서는 한국전자통신연구원에서 개발된 155 Mbps급의 Viterbi 복호기를 적용할 수 있는 TCM 부호화기법 연구도 아울러 필요한 실정이다.

본 논문에서는 위성통신에서 강우감쇠에 따라 가변 부호화율을 적용시킬 수 있는 적응형 부호화 기법에 대한 연구를 하였다. 3비트 연판정(soft-decision)을 적용한 Viterbi 복호기를 이용하여 QPSK와 TC-8PSK 신호를 복호할 수 있는 프래그매틱(pragmatic) TCM에 대해 여러 부호화율에서 성능분석을 하였다. 또한 구현을 위한 최적의 파라미터를 설정하여 부호화율 2/3를 가지는 프래그매틱 TCM을 VHDL(Very high speed integrated circuit Hardware Description Language) 모델링 하였다. 구현결과 FLEX10KE100EQC 208-1 CPLD(Complex Programmable Logic Device) 칩으로 구현 가능하였으며, 42.36 Mbps의 복호 속도를 가진다. 실제 ASIC 설계 시 CPLD 속도보다 약 5~6 배의 고속화가 가능하므로, 초고속 위성 통신 시스템에서 강우 감쇠에 대처하기 위한 적응형 트렐리스 부호화(trellis coded) 방식에 적용할 수 있음을 확인할 수 있었다.

15. 홈 네트워크를 위한 코바 기반 분산원격제어모듈 개발

컴퓨터공학과 윤 병 수
지도교수 류 길 수

인터넷의 확산과 많은 콘텐츠의 개발은 20세기 후반 기업이나 사무실을 대상으로 정보화를