

위해서는 이동성을 고려한 미국 전기·전자 공학회(IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11(무선 구내 정보통신망) 표준인 무선 LAN (Local Area Network) 환경을 이용한다.

따라서 본 논문에서는 NMEA-0183 표준 프로토콜과 IEEE 802.11 표준 무선 LAN 환경의 통신 인터페이스를 기초로 하여 실시간 관리 시스템을 설계, 구현한다. 구체적인 구현 내용은 시스템과 해양설비 장비간의 통신 인터페이스, 실시간 데이터 추출, 모니터링 데이터 및 그래프 출력, 자동 저장 및 프린터 인쇄 출력, 항적도, 항해 누적 거리, 경로 이탈 오차, 경보 장치와의 연동, 주선박과 보조선박의 위치 정보 표현 및 거리 측위 등이 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 본 연구와 관련된 해저 광케이블 작업의 이론적 배경을 분석하였고, 제 3 장은 실시간 관리 시스템의 설계 및 구현에 대한 사항을 네 분야로 나누어 다음과 같이 분석·정리하였다. 첫째, 실시간 관리 시스템 구현에 앞서 해저 광케이블 작업의 일부분인 PLGR 작업에 이용되는 외국 시스템의 분석, 둘째, 실시간 관리 시스템의 설계 시 고려사항, 셋째, 본 논문에서 구현할 실시간 관리 시스템에 이용되는 통신 인터페이스 표준에 대해서 분석하고 이를 바탕으로 전체적인 시스템을 설계한다. 넷째, 시스템의 구현 알고리즘으로는 케이블 선박의 현수 이론 분석 및 단일 위성 항법 시스템(stand-alone GPS)을 이용하여 항해하는 선박의 동적 위치, 코스, 항해 누적 거리(KP : Kilometer Post), 경로 이탈 오차(XTE : Cross Track Error) 결정을 위한 최적화 알고리즘(algorithms)을 정립하고 실시간 관리 시스템을 구현한다. 그리고 제 4 장에서는 실시간 관리 시스템의 구현 결과를 실험 및 고찰하고, 마지막으로 제 5 장은 본 연구의 결론에 대하여 논한다.

## 8. 自己 類似 트래픽을 利用한 ATM ABR 混雜 制御 알고리즘의 比較 및 性能分析에 關한 研究

전자통신공학과 진 성 호  
지도교수 임 재 흥

비동기 전송 모드(ATM ; Asynchronous Transfer Mode)는 광대역 종합정보통신망에서 요구하는 음성, 데이터, 영상 등 트래픽 특성과 성능이 서로 다르고 상이한 서비스 품질(QoS ; Quality of Service)를 갖는 응용 서비스들의 모든 정보를 셀로 분할하여 통계적 다중화 방법

에 의해 통일적이고 효율적으로 망을 통해 전송한다. 따라서 이런 다양한 QoS를 효율적으로 제공하기 위해 ATM 포럼(Forum)에서는 각 서비스 계층을 트래픽 특성과 QoS 요구사항에 따라 다섯 개의 범주로 규정하고 있다.

트래픽의 비트율과 QoS에 따른 서비스 계층은 항등 비트율(CBR ; Constant Bit Rate), 실시간 변동 비트율(rt-VBR ; real time Variable Bit Rate), 비 실시간 변동 비트율(nrt-VBR ; non real time Variable Bit Rate), 무지정 비트율(UBR ; Unspecified Bit Rate), 가용 비트율(ABR ; Available Bit Rate)로 나뉘고 모든 서비스 계층은 동일한 물리 계층을 공유한다. CBR과 VBR 서비스 계층은 보장된 전송율과 대역폭을 사용하여 전송하고, UBR은 어떠한 대역폭이나 전송율을 보장받지 못하기 때문에 빈번한 셀 손실이 발생한다. 따라서 사용자 터미널간의 재전송 기능이 가능한 어플리케이션에 유용한 서비스이다.

ABR은 CBR이나 VBR이 사용하고 남은 대역폭을 사용하며, 전송지연에 대해서는 민감하지 않으나 비교적 작은 셀 손실율을 요구하는 응용에 피드백 혼잡제어 방법을 사용하여 전송 대역폭을 공평하게 배분하고자 하는 서비스 계층이다.

인터넷 데이터와 같은 매우 동적인 트래픽을 기존의 CBR, VBR로 전송하게 되면 링크 효율이 매우 낮아지는 문제점이 있어, 지연에 대해 엄격한 제한이 요구되지 않는 데이터 서비스의 경우 ABR 서비스를 이용하는 것이 효율적이다.

ATM 망에서 ABR 서비스를 위한 전송율 기반의 혼잡제어 알고리즘은 크게 명시율 피드백(explicit rate feedback) 알고리즘과 이진 피드백(binary feedback) 알고리즘으로 나눌 수 있다[2].

이진 피드백 알고리즘은 ATM 셀 헤더에 있는 명시된 전방 혼잡 지시(EFCI ; Explicit Forward Congestion Indication) 비트를 이용하여 망이 혼잡인지 아닌지를 구분하는 두 가지의 상태만을 수신지에 알리게 된다. 수신지는 도착하는 데이터 셀의 EFCI 비트를 조사하여 해당 가상채널(VC ; Virtual Connection)의 EFCI 상태를 테이블에 저장한 후, 해당 VC의 순방향 자원 관리(FRM ; Forward Resource Management) 셀을 수신하면 테이블의 상태에 따라 역방향 자원 관리(BRM ; Backward Resource Management) 셀의 혼잡 지시(CI ; Congestion Indication) 비트를 이용하여 송신지에 혼잡의 발생과 해제를 알리게 된다. 송신지에서는 전달되어온 혼잡 상태의 유무에 대한 정보에 따라서만 전송율의 증감을 결정하게 된다.

이에 반해 명시율 피드백 알고리즘은 VC 간의 공평한 몫인 페어쉐어(fair share)와 입력 부하의 정도에 따라 망에서 허용할 수 있는 전송율을 결정하며 이를 자원관리(RM ; Resource Management) 셀의 명시율(ER ; Explicit Rate) 필드에 실어 송신지에 알리고 송신지는 이 값을 이용하여 전송율을 조정하게 된다. 현재까지 ATM 포럼을 통하여 제안된 대표적인 ER 피드백 알고리즘의 예는 향상된 균형을 제어 알고리즘(EPRCA ; Enhanced Proportional Rate Control Algorithm), 혼잡 회피에 관한 명시율 지시(ERICA ; Explicit Rate Indication for Congestion Avoidance) 알고리즘, 미국 국립 표준 기술 연구소(NIST ; National Institute

of Standards and Technology)에서 개발한 NIST 알고리즘 등이 있다.

그러나 기존에 이러한 여러 가지 ABR 혼잡제어 알고리즘에 대한 성능분석의 연구 결과를 바탕으로 스위치 장비에 알고리즘을 탑재하여 실제 네트워크에 적용하였을 경우 이론적인 성능과 실제 성능과는 많은 차이가 있다. 그 이유는 시뮬레이션 성능분석에 사용한 트래픽 모델이 실제 운영중인 네트워크의 트래픽 특성과 많은 차이를 보이기 때문이다.

기존에는 포아송(Poisson) 분포를 기반으로 하는 큐잉(queueing) 모델을 사용하였고 이러한 모델을 사용하였을 경우에는 실제 네트워크에서 발생하는 트래픽 특성과 많은 차이가 나고 있다.

현재의 트래픽 특성은 인터넷 사용자의 증가와 특히 트래픽의 종류가 일반적인 텍스트가 아닌 멀티미디어화로 인해 그리고 대용량의 파일 전송이 많아지면서 매우 버스트(burst)한 특성을 보이고 있는 반면, 기존의 모델을 사용한 경우 이러한 버스트한 특성을 나타내지 못하기 때문에 많은 문제점을 나타내고 있다. 최근에 이러한 문제점을 해결하기 위해 많은 연구가 진행되고 있으며 특히 자기 유사 특성에 관한 연구가 트래픽에 대한 모델로서 인증을 받고 있는 추세이다.

본 논문에서는 자기 유사한 트래픽의 특성을 파악하여 기존의 포아송 분포를 가지는 트래픽 모델과 실제 네트워크 트래픽 모델과의 차이점에 대해 분석한다. 그리고 실제 트래픽과 유사한 자기 유사 트래픽을 백그라운드 부하로 발생시켜 기존의 ABR 알고리즘 중 가장 많이 사용하는 EFCI, EPRCA, ERICA, NIST 알고리즘에 적용하여 어느 알고리즘이 버스트한 트래픽에 대해 동적으로 전송율을 제어하는지, 그리고 버스트한 트래픽에 대해 페어웨어가 공평하게 이루어 지는지를 알아보기 위해 피어투피어(peer to peer) 네트워크 모델과 페어웨어 네트워크 모델 2개로 구성하여 시뮬레이션하고 분석한다.

본 논문의 구성은 각각 다음과 같다. 제 2 장은 자기 유사 데이터 트래픽의 특성과 자기 유사 데이터 트래픽의 강도 즉 데이터 트래픽의 버스트 정도를 나타내는 추정법에 대해 기술한다. 제 3 장에서는 자기 유사 트래픽을 발생시킬 수 있는 자기 유사 소스 모델링에 대해 알아보고 실제 네트워크에서 트래픽을 측정 후 자기 유사 소스 모델링을 통해 발생된 트래픽, 포아송 분포를 가지는 소스 모델링을 통해 발생된 트래픽 그리고 실제 네트워크에서 측정된 트래픽을 비교 분석한다. 또한 제 4 장에서는 본 논문에서 사용한 ABR 혼잡제어 알고리즘에 대해 알아본다. 그리고 제 5 장에서 피어투피어 네트워크 모델과 페어웨어 네트워크 모델을 구성하여 백그라운드 트래픽으로 자기 유사한 트래픽을 발생한 후 시뮬레이션 하여 각 알고리즘에서의 반응성을 허용된 셀 비율(ACR ; Allowed Cell Rate), 셀 폐기율, 큐 사용율 등으로 나누어 분석한 후 제 6 장에서 결론을 맺는다.