

WDM 슬러티드 링 통신망에서 큐의 크기가 성능에 미치는 영향

Effect of Queue Size on Performances in WDM Slotted Ring Networks

이창진*, 신종덕
 숭실대학교 정보통신전자공학부
 lcj@oc.soongsil.ac.kr

오늘날 광 통신망이 지향하는 바는 '고속화', '대용량화', 그리고 '장거리화'의 3가지로 집약할 수 있다. 1990년대 후반에 본격적으로 도입된 WDM(Wavelength Division Multiplexing) 기술은 하나의 광섬유에 파장이 다른 다수의 광 채널 신호를 동시에 전송할 수 있는 기술로서, 별도의 광섬유를 포설하지 않고도 광통신망의 용량을 경제적으로 신속히 확장할 수 있기 때문에 대용량화를 위한 대표적인 기술로 자리 잡았다.

본 연구에서는 단일 FIFO(First-In First-Out) 큐와 각각 1개씩의 파장 가변 송신기, 파장 가변 수신기, 파장 고정 수신기로 구성된 노드들로 이루어진 WDM 슬러티드 링 통신망에서 큐의 크기가 통신망의 시간 지연에 미치는 영향을 시뮬레이션을 통해 고찰하였다.

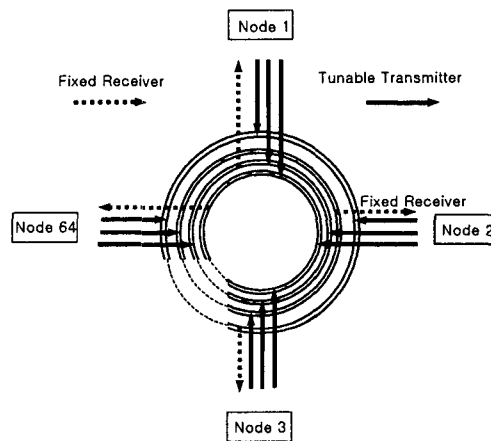


그림 1. 링 아키텍처

그림 1은 WDM 링 통신망의 구조를 나타낸 것으로 각 노드와 채널의 데이터 패킷의 송수신 구조를 나타내고 있다. 각 노드는 파장 가변 송신기, 파장 가변 수신기, 파장 고정 수신기가 각각 1개씩 장착되어 있다. 각 노드의 수신 파장은 미리 정해져 있으며, 각 파장은 여러 노드들이 서로 공유한다. 제안된 링 통신망의 MAC 프로토콜은 다음과 같이 설명할 수 있다. 우선, 자국에서 발생한 패킷을 목적지 노드로 보내려 할 경우, 패킷을 큐에 저장하고, 파장가변 송신기의 파장은 목적지 채널의 파장으로

변환시킨다. 파장 가변 수신기는 목적지 노드의 채널 파장을 감시하여 슬롯의 사용 가능여부를 알아내며 사용 가능한 슬롯이 존재하면, 큐로부터 슬롯에 패킷을 채워 내보낸다. 패킷 수신시 경우는 파장 고정 수신기로 수신되는 패킷 중에서 자국의 어드레스를 갖는 패킷들만 자국으로 추출되며, 어드레스가 서로 다른 패킷은 바이패스된다. 그림 2는 각 노드에서 패킷의 송수신 과정을 보여 주는 순서도이다.

큐의 크기에 따른 통신망의 성능 변화를 살펴보기 위해 사용한 시뮬레이션 환경은 표1과 같다. 큐의 크기는 동일하며, 800 [pkt] 과 400 [pkt]의 두 가지 경우를 비교하였다. 그림 3은 4 채널인 경우, 큐의 크기가 800 [pkt]일 때, 패킷 도착률에 따른 시간지연을 나타낸 그래프이다. 64개 노드의 경우, 패킷 도착률 0.08정도에서 시간지연이 급격히 증가하기 시작하여, 0.085일 경우 시간지연이 30[slot]으로 나타났다. 그림 4는 큐의 크기가 400[pkt]인 경우에 관한 것으로, 동일한 노드 수에 대하여 도착률 0.085에서 22[slot]의 시간지연을 나타내는 데 큐의 크기가 큰 경우보다 시간 지연이 감소된 것을 알 수 있다. 그러나 노드의 수가 작을 경우에는 시간 지연의 변화가 거의 없다.

항 목	값
노드수, N	2, 8, 12, 16
채널수, M	1, 2, 3, 4
전파속도[m/sec]	2×10^8
링의 크기[km]	1000
채널당 대역폭[Gbps]	10
슬롯크기[bit]	1,250,000
전파지연[sec]	0
링당 슬롯수	160
초당 슬롯수	8000

표 1. 시뮬레이션 환경

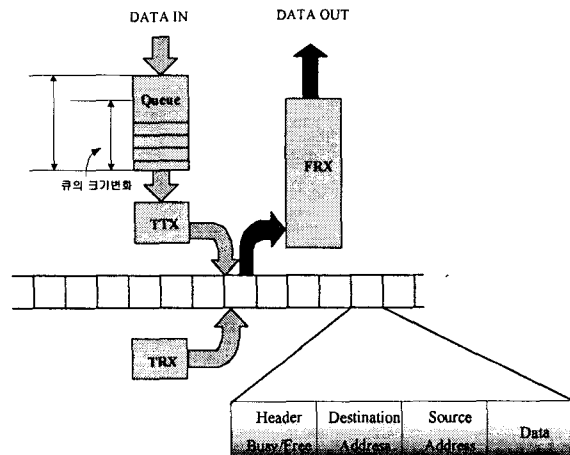


그림 2. 패킷의 송수신 과정

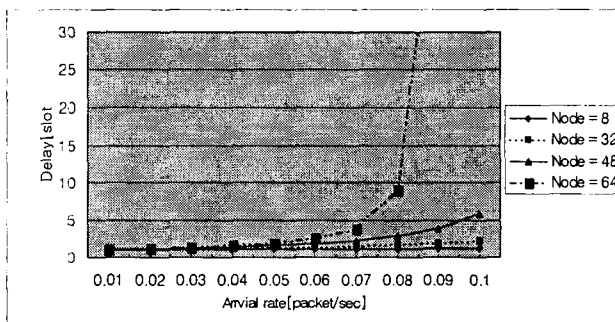


그림 3. 큐의 크기가 800[pkt] 인 경우 시간지연

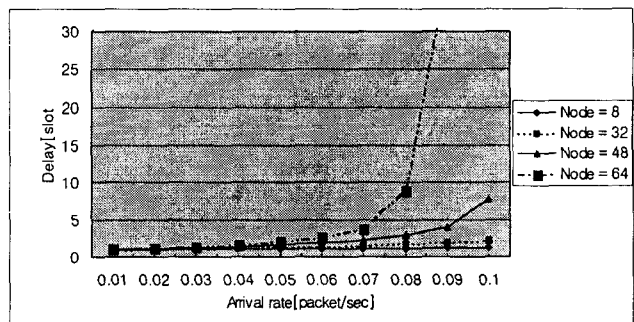


그림 4. 큐의 크기가 400[pkt]인 경우 시간지연

[1] 박강수, 정수환, 김종훈, 신종덕, "WDM 슬리드 링 네트워크의 MAC 프로토콜 분석." 한국통신 학회 논문지, 제 25권, 제 6A호, pp.893-899, 2000년6월.