

셀지연변이를 이용한 동적 대역폭 할당 알고리즘에 관한 연구
- The Study on the Dynamic Bandwidth Allocation Algorithm using by Cell
Delay Variation -

신 승호¹⁾, 박 상민²⁾
Shin, Seung Ho, Park, Sang Min

Abstract

Broadband networks are designed to support a wide variety of services with different traffic characteristics and demands for Quality of Services. Bandwidth allocation methods can be classified into two major categories: static and dynamic. In static allocation, bandwidth is allocated only at call setup time and the allocated bandwidth is maintained during a session. In dynamic allocation, the allocated bandwidth is negotiated during a session. The purpose of this paper is to develop policies for deciding and for adjusting the amount of bandwidth requested for a best effort connection over such as ATM networks. This method is to develop such policies that a good trade off between utilization and latency using cell delay variation to the forecast the incoming traffic in the next period. The performances of the different polices are compared by simulations.

1. 서론

광대역 통신망은 음성 및 저속 데이터 통신뿐만 아니라 고속 데이터 통신, 영상 및 동화상등의 고속 데이터에 이르기까지 다양한 서비스를 제공하는 디지털 통신망이다. 또한 광대역 통신망의 트래픽 제어를 효율적으로 수행하기 위해서는 네트워크 자원의 활용을 향상시키고, 융통성있는 트래픽 기술이 제공되어야 한다[5]. 따라서 트래픽의 통계적 특성으로 트래픽 관리 문제가 호스트에서 발생함으로써 ATM망의 기반시설을 보다 효율적으로 제공하기 위해서는 동적인 셀율과 가변의 QoS를 요구하는 응용에서 대역폭을 동적으로 할당하는 방법이 필요하다. 또한 VBR과 같은 ATM 트래픽은 본질적으로 bursty하므로 대역폭을 동적으로 할당하는 것이 이용율을 향상시키게 된다. 이러한 동적 대역폭 할당 알고리즘(dba : Dynamic Bandwidth Allocation)은 트래픽 율과 버퍼용량을 포함하는 측정기준에 의해 대역폭을 재 지정하거나, 주기적으로 재 계산하여 호 연결을 제어하게 된다.

본 연구는 버퍼 용량을 초과할 때마다 할당 대역폭을 결정함으로써 셀 손실율을 최소화하는 cdv(cell delay variation)에 의한 dba 알고리즘을 제안하는데 있다.

1) 인천대학교 컴퓨터공학과 교수
2) 인천대학교 산업공학과 교수

2. cdv의 특성

cdv는 같은 연결에 속하는 셀 들이 통신망에서 다중화기와 교환기를 통과할 때 얻어지는 지연의 변이로 셀 스트림에서 셀 밀집현상을 발생시키고, 순간 셀 율이 협약된 최대셀율(PCR)을 초과할 때 UPC기능에 의해 버려지는 셀 중에서 적합 셀을 보호하여 대역폭의 낭비를 막을 수 있다. 따라서 사용자 망 인터페이스사이에서 소스와 네트워크사이의 cdv의 허용변수와 트래픽 계약이 필요하다.[6,7]

ATM망에서 다중화에 의해 cdv를 발생시키는 두 가지 원인이 있다. 첫째는 다중화 시퀀스이고, 둘째는 대기행렬 지연이다. 다중화 시퀀스는 연속된 셀 들의 전송에서 다른 선로의 셀 들의 처리 때문에 앞의 셀 들이 지연되면, 다음 셀 사이의 간격이 줄어드는 현상이고, 대기행렬지연은 여러 셀 들이 출력버퍼에 대기하고 있을 때 앞의 셀의 처리 때문에 지연이 발생된다.[1,4]

3. 제안된 동적 대역폭 알고리즘

대역폭의 할당방식은 요구된 서비스를 제공하기 위해 대역폭 할당 시점에 따라 분류하는 방식으로는 첫째, 요구된 서비스에 대해 연결수락제어시 대역폭을 할당하고 연결이 끝날 때까지 유지하는 정적 대역폭할당(Static Bandwidth Allocation), 둘째, 대역폭 영역을 정해놓고 시간의 변화에 따른 서비스 트래픽의 상태에 따라 대역폭을 할당하는 동적 대역폭 할당방법이 있다.[2,3]

트래픽 제어 알고리즘은 구현이 간단하여야 하며, 다양한 트래픽에 대해 적절한 대역폭 할당에 의해 이용효율을 높일 수 있도록 설계되어야 한다. 따라서 망의 체증을 유발시키지 않고 다양한 호들의 각기 다른 서비스 품질을 보장하면서 높은 대역폭 이용효율을 얻을 수 있는 대역할당 및 트래픽 제어 기법이 필요하게 되며, 이는 트래픽의 통계적 특성을 토대로 각 트래픽에게 서비스 품질을 보장하는 최적의 동적 대역폭 알고리즘이 사용되어야 한다. 따라서 트래픽 제어기법 중 cdv를 이용한 실시간 모니터링 기법으로 각 서비스별 할당 대역폭을 분할하고, 같은 종류의 서비스 클래스간의 공유영역을 두어 호 차단율을 줄이는 동적 대역폭 알고리즘을 제안하는데 있다. (그림 1 참조)

4. 시뮬레이션 결과

ATM 망에서 cdv에 의해 연결을 결정하는 동적 대역폭 알고리즘은 C언어를 사용하여 시뮬레이션으로 얻은 결과를 비교, 분석하였다.

제안된 시뮬레이션을 위해 표 1과 같이 5개 클래스의 입력 트래픽은 포아송 분포를 갖는 배치 크기로 도착하며, 각 클래스별 배치간 도착율은

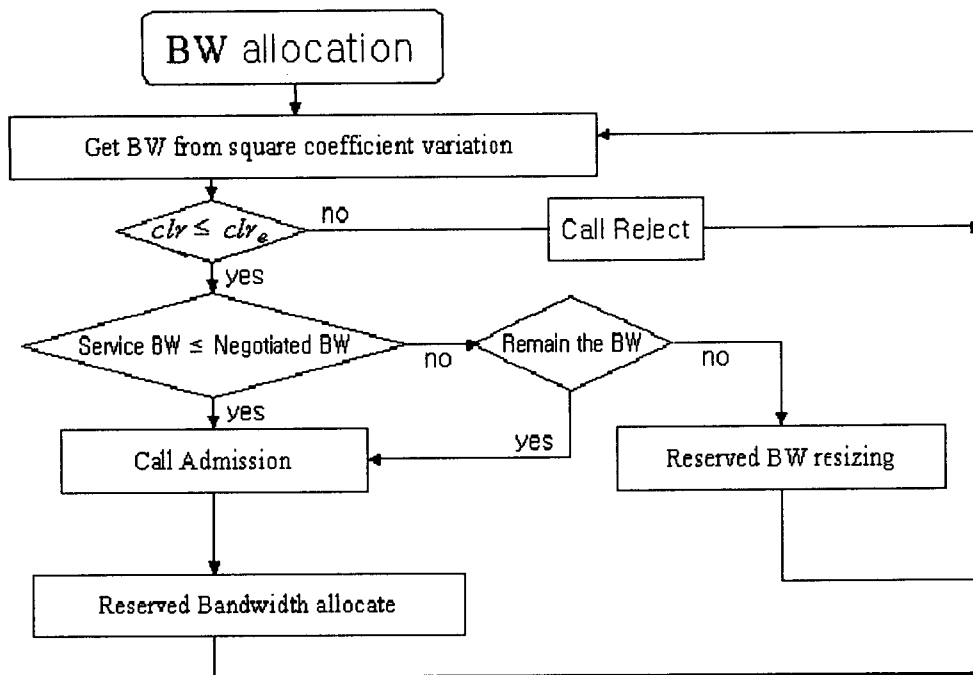


그림 1. 제안된 동적 알고리즘의 흐름도

기하학적인 분포를 갖는다고 가정하였고, 각 클래스에서 사용된 트래픽은 On/Off 모델을 이용해 셀을 발생시킨다. 이렇게 발생된 셀들은 현재 남아있는 링크용량이 허용할 시는 대역폭을 할당하고, 그렇지 않으면 클래스별 할당된 대역폭을 일정 범위 안에서 수정하게 된다.

망의 전체 속도는 150Mbps로 하였으며, 접속을 요구하는 호의 발생과 접속 허가된 호의 초기 상태는 확률로 정의하고, 입력 트래픽을 변화시키면서 네트워크에서 측정된 cdv 를 사용하여 대역폭 이용율을 그림2에 나타내었다. 이때 제안된 방법이 기존의 dba방법보다 대역폭 이용율이 높아짐으로써 다중화 이득이 커짐을 알 수 있었다.

표 1 트래픽에 의한 서비스종류와 특성

	최대셀율 (r_i)	$T=R/r$
Class 1	0.1 셀/단위시간	10
Class 2	0.05 셀/단위시간	20
Class 3	0.04 셀/단위시간	25
Class 4	0.02 셀/단위시간	50
Class 5	0.01 셀/단위시간	100

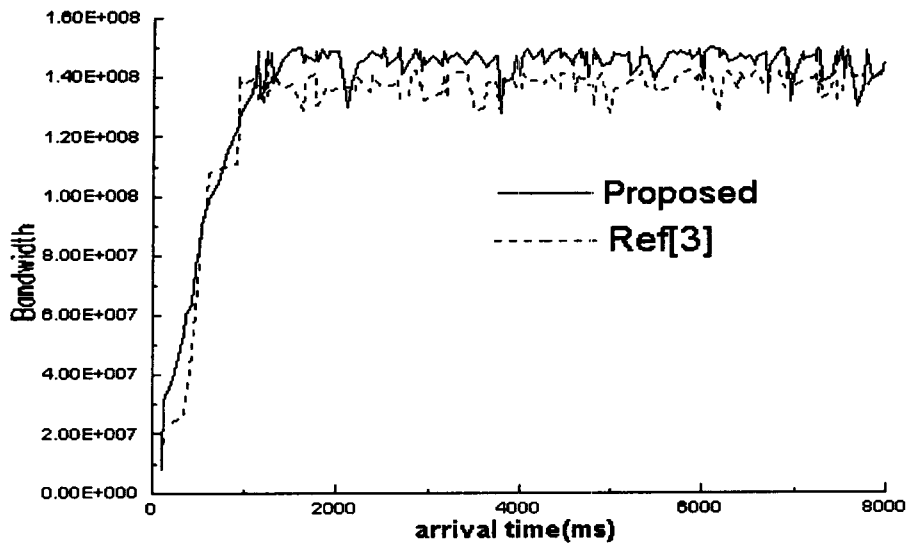


그림 2 대역폭 이용율

5. 결론

본 연구에서는 ATM망에서 cdv의 허용변수를 이용한 dba 알고리즘을 제안하였다. 그러나 제안된 dba 알고리즘은 cdv의 허용변수를 결정하는데 약간의 문제가 있으나, cdv를 이용하였을 경우 다른 대역폭 할당 알고리즘에 비해 대역폭 이용율이 높아짐을 알 수 있었다.

그러나 트래픽을 제한하여 다양한 특성의 서비스를 수용하지 못한 단점이 있다. 따라서 다양한 트래픽의 처리를 위한 멀티미디어 환경에서 망의 안정성과 효율성을 고려한 트래픽 감시 및 관리에 대한 제어기법의 연구가 필요하리라 본다.

참고문헌

- (1) Y. J. Kim and J. K. Kim, "A Multiplexing control scheme to limit cell Delay Variation in ATM Networks," IEEE ICCS/ISPACS, 1996.
- (2) N.Xiao et al, "Dynamic Bandwidth Allocation in Integrated Communication Networks," GLOBECOM'93
- (3) S.Ohta and K.I.Sato, "Dynamic Bandwidth Allocation to Virtual Paths in ATM Networks," Int. J Comm. system, Vol. 11, No. 8, 1998
- (4) A. Skliros, "A connection admission control algorithm for ATM traffic distorted by cell delay variation", ITC. 14/1, 1994
- (5) D. D. Kouvatsos and G. Denazis, "Entropy maximised queueing networks with blocking and multiple job classes", Performance Evaluation 17, 1993
- (6) 김병진, "ATM 강좌 : ATM 상에서의 음성 교환 서비스", LAN TMS /30호 pp242-245, 1998.09
- (7) TU-T SG13 표준화 동향(648) [1994.05.23.]