

論文2000-37TC-6-3

ATM망에서 다중화된 MPEG 비디오소스의 동적 대역폭 할당

(A Study on Dynamic Bandwidth Allocation of Multiplexed MPEG Video Sources over ATM Network)

宋在涓*, 李相燁**, 河昌局***, 金長福*

(Jae Youn Song, Sang Yeop Lee, Chang Grog Ha, and Chang Bock Kim)

요 약

본 논문에서는 ATM 망에서 다중화된 VBR MPEG 비디오 전송시 QoS를 보장하는 실시간 대역폭 할당 방법을 제안하였다. 실시간 처리를 위해 다중화소스를 일정시간으로 나눈 '측정구간'별로 나누어서 단일 비디오 소스에 사용하였던 선형예측 방법을 수행하고, 이 과정에서 만족할만한 셀 손실율을 얻지 못할 경우 QoS를 보장하기 위한 대역폭 할당방법으로 과할당과 재할당의 두 가지 방법을 제안하였다. 특성이 서로 다른 네 가지 비디오 소스를 랜덤하게 다중화시켜 생성한 랜덤 다중화소스와, 프레임내 I 픽처의 배열을 고려해서 생성시킨 GOP 다중화소스를 만들어 모의실험을 하였고 이를 통해 선형예측 방법의 성능평가와 과할당 및 재할당방법의 성능을 비교하였다. 실험 결과, 과할당방법과 재할당 방법 모두 측정구간을 1.8초 이상으로 하면 0.9이상의 대역폭 이용계수값에서 목표 CLR을 만족하면서 낮은 COR(Cell Over Rate)을 얻을 수 있었고, 특히 COR의 경우 재할당방법이 같은 조건하에서 더 좋은 성능을 보임을 알 수 있었다.

Abstract

In this paper, we propose a real-time bandwidth allocation scheme of multiplexed VBR MPEG video sequences over ATM network. In order to real time processing, multiplexed source is estimated by linear-prediction per measurement period. If the result CLR value were not sufficient, we proposed a overallocation method and a reallocation one to guarantee QoS. We used two kinds of sources, one is random multiplexed source made of four different video sources, the other is the one considered the arrange of I frame in the sequence. With those sources, we analyzed the linear prediction, compared overallocation with reallocation method. As a result, in both schemes, the objected CLR value is achieved, the sufficient value COR under 10% when mp is over 1.8 sec, the utilization is over 0.9. Especially, the COR value of the reallocation scheme is better at the same condition.

I. 서 론

미래 정보화 사회의 근간이 되는 B-ISDN은 기존의

* 正會員, 弘益大學校 電子工學科,
(Dept. of Electronic Engineering of Hong-ik Univ.)
** 正會員, (株)로커스
(Locus)
*** 正會員, 韓國科學技術研究院
(KIST)

接受日字:2000年3月21日, 수정완료일:2000年6月10日

서비스인 문서, 음성, 데이터 전송뿐만 아니라, 다양한 멀티미디어 통신 서비스를 제공하여야 한다. 영상서비스는 이러한 멀티미디어 서비스의 핵심이며, 많은 데이터량과 일정한 품질, 그리고 동영상(Video)의 경우 실시간성이 요구되는 등의 다양한 특성들을 지닌다. 따라서 비디오 트래픽을 ATM망으로 전송할 때 망 성능과 서비스 품질의 유지를 위해서는 대역폭의 효율적인 분배와 관리가 필수적이다. 특히 서비스 품질 중 셀 손실율(CLR : Cell Loss Rate)에 기반한 대역폭 할당에 관한 연구는 CAC/UPC와 연관되어 활발히 논의되어 오

는 분야중 하나이다. 1993년에 Pancha의 평균과 표준편차를 이용한 고정 할당(Fixed Prediction) 방안^[1]을 시작으로 Wu^[2]가 Pancha의 방안에 자기상관계수(Autocorrelation Coefficient) 개념을 적용하였다. 90년대 후반에 들어서는 실시간 할당방안^{[3][4]}들이 연구되기 시작하였으나 대부분의 단일 소스 프레임기반 대역폭 할당방법들의 경우 실제 시스템에 적용이 불가능하다는 점에서 현실성이 부족하다.

따라서 본 논문에서는 단일 비디오 소스들을 다중화시킨 후, 측정구간(Measurement Period : mp)에 따라서 구간내 셀들의 현재, 그리고 이전의 값들을 선형 조합하는 선형예측(Linear Prediction)을 이용하고 측정구간당 CLR을 만족시키기 위해서 과할당방법(Overallocation Method)과 재할당방법(Reallocation Method)을 수행하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 다중화 소스의 선형예측을 수행하고 과할당방법과 재할당방법을 제안하고, 3장에서는 실험 및 성능평가를, 끝으로 결론을 맺는다.

II. 제안한 대역폭 할당 방안

MPEG 트래픽은 세 가지 픽처 유형이 GOP(Group of Pictures)에 의해 반복되는 구조를 가지며 보통 I : P : B 의 비율이 10 : 3 : 1 정도로 간주되어^[5] 전체시퀀스는 유사 주기성(Pseudo Periodicity)을 가진다^[5]. 따라서 데이터는 프레임 크기가 VBR 특성을 지니게 되는데 이는 예측하기에 어려운 요소이다. 특히 VBR 서비스들이 망의 서비스에서의 비중이 증가함에 따라 정확한 대역폭 할당의 필요성은 더욱 높아지고 있다.

그러나 기존의 대부분의 연구에서 사용되었던 이전 프레임의 크기를 이용해서 다음 프레임 크기를 예측하는 방법은 망 내에서 프레임 주기(초당 24~30번)만큼 빠르게 동적으로 대역폭을 할당해주는 것이 매우 어렵기 때문에 이론적으로는 가능할 지라도 실제로 적용시키기에는 적절하지 못하다^[4]. 또한 대부분의 연구들이 단일 소스에만 주안점을 두었는데 실제 시스템에서 다중화후에는 이들 연구에서 사용한 단일 소스의 통계적 특징들이 변질되므로 사용할 수 없다. 또 소스에 따라서 트래픽 체크를 요구하므로 소스가 변하였을 경우에는 분해능 가변성(Scalability)이 좋지 못하다. 따

라서 본 논문에서는 가변 비트율 MPEG 비디오를 다중화기에 입력하여 실시간처리와 QoS를 동시에 보장하는 대역폭 할당 방법을 제안하였다.

할당은 먼저 MPEG 단일소스로 다중화소스를 생성시키고, 각 측정구간에 따라 선형예측을 실시한 후 목표치 CLR을 만족하도록 과할당, 재할당을 수행하는 순서로 이루어진다. 그림 1 은 알고리즘의 흐름도이다.

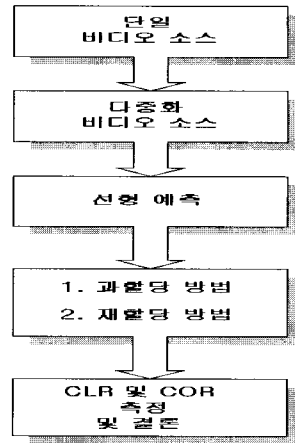


그림 1. 제안한 대역폭 할당 방법의 흐름도
Fig. 1. Flow chart of the proposed algorithm.

실시간 비디오 서비스는 [6][7]에서 사용하였던 측정된 CLR을 근간으로 하는 QoS를 만족시키기 위해, 대역폭을 동적으로 할당해주는 온라인(on-line) 측정에 기초한 접근방식을 사용해서 제공한다.

단일 VBR MPEG 비디오 트레이스(Trace)에서 다중화소스를 생성시키기 위해서 K 셀의 고정된 버퍼크기를 갖는 ATM 다중화기를 고려하였다. 각 소스는 초당 1/T 프레임을 전송하고 셀의 도착은 각 프레임 간격에서 균등하게 분포한다고 가정하였다.

다중화된 트래픽은 랜덤 다중화소스와 GOP구조를 고려한 다중화소스 두 가지를 생성하였다. 먼저 랜덤 다중화소스의 생성방법은 단일 비디오트레이스를 순환리스트(Circular List)로 간주하고 리스트내에서 랜덤하게 선택한 시작점을 첫 프레임으로 선택한다. N개의 시작점을 다시 처음 시작점까지 반복될 때까지 랜덤하게 순환시켜 단일 비디오 트레이스의 N배되는 다중화소스를 생성하였다. 다음으로 I 픽처간의 점침정도가 작도록 임의로 조절한 다중화소스도 생성하였다. I 픽처는 다른 픽처들보다 매우 크기가 크므로 이들의 시

작 시간 배열은 다중화기 셀 손실 특성에 영향을 줄 가능성이 있다는 판단하에^[8] M(I와 P, P와 P사이의 거리)이 3인 점을 고려, I 픽처간 3 프레임 이상 떨어지도록 배열한 것이다.

일반적으로 실시간 응용에 적합한 QoS 인자는 CLR, maxCTD(maximum Cell Transfer Delay), CDV(Cell Delay Variation)등이 있다. 지터(Jitter)에 관해서는 수신측에서 더 큰 버퍼를 사용함으로써 증가된 지연을 제어할 수 있고, maxCTD는 출력 버퍼의 제한된 크기에 의해 결정되기 때문에 고려하지 않고 QoS 파라미터는 CLR만을 사용하였다.

선형예측방식은 비적응 선형예측(Non Adaptive Linear Prediction)방법과 적응 선형예측(Adaptive)방법이 있다. 비적응 선형예측은 n번째 데이터의 현재, 그리고 이전값들의 선형조합을 이용해서 n+k번째 데이터를 예측하는 것이다^[5]. 그러나 선형 방정식의 해를 구하기 위해서는 n번째 데이터의 자기상관계수를 알고 있어야 하고, 데이터의 평균, 분산이 시간에 따라 변하지 않는 W.S.S (Wide Sense Stationary)임을 가정하며, 크기가 예측기의 차수 p에 따라 변하는 역행렬을 찾아야 하는 계산상의 복잡도가 높아 온라인 알고리즘으로는 적합하지 않다.

반면에 적응 선형예측은 프레임의 통계적인 특성에 대한 우선적인 지식을 필요로 하지 않으므로 대역폭을 예측하는 온라인 알고리즘으로 사용할 수 있다.

본 논문에서는 이 성질을 이용, 프레임단위 기반의 선형예측^[3]을 VBR 비디오의 버스트한 성질을 완화시키고 다중화 소스에 적용하도록 그림 2 처럼 측정구간 mp단위로 적용하였다. 즉, 측정구간 간격으로 동일 측정구간내에서는 동일대역폭을 할당하는 것이다.

N개의 VBR 비디오 소스가 ATM 다중화기에 인가 되었을 경우, 다중화 소스들은 셀단위로 나누어져 측정구간동안 합쳐지게 되고 이들의 현재, 그리고 이전의 값들 p개를 조합하여 적응선형예측을 수행하여 프레임 크기를 예측하였다. 적응 선형예측방식은 그림 3과 같고 식 (1)~(4)에 나타내었다.

$$\begin{aligned} \widehat{mp}(n+k) &= \sum_{l=0}^{p-1} w(l)mp(n-l) \\ &= \mathbf{w}^T \mathbf{mp}(n) \\ \mathbf{w} &= [w(0), w(1), \dots, w(p-1)]^T \\ \mathbf{mp} &= [mp(n), mp(n-1), \dots, mp(n-p+1)]^T \end{aligned} \tag{1}$$

$$e(n) = mp(n+k) - \widehat{mp}(n+k) \tag{2}$$

$$= mp(n+k) - \mathbf{w}^T \mathbf{mp}(n)$$

$$\nabla \xi = \nabla \{e^2(n)\} \tag{3}$$

$$= -2\{mp(n+k) - \mathbf{w}^T \mathbf{mp}(n)\}$$

$$\mathbf{w}(n+1) = \mathbf{w}(n) + \frac{\mu e(n) \mathbf{mp}(n)}{\|\mathbf{mp}(n)\|^2} \tag{4}$$

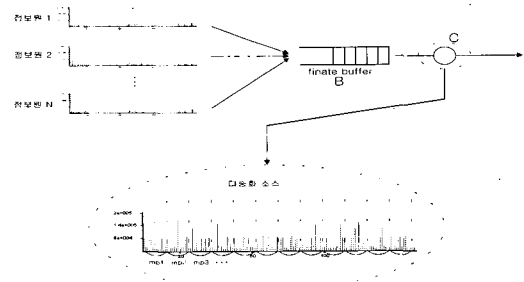


그림 2. 다중화 소스의 측정구간
Fig. 2. the mp of the muxed source.

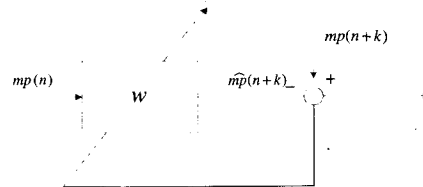


그림 3. 측정구간에 따른 적응 선형예측
Fig. 3. Adaptive linear prediction according to mp.

mp(n)은 n번째 측정구간의 셀의 개수를, 웨이트 w는 선형예측기의 계수로 시간에 따라서 변하고, e(n)은 실제값과 예측값의 차이로 에러를 나타내며 케환(feedback)되어 ξ를 감소시키기 위해 필터계수를 조정하는데 사용된다. 적응 예측은 초기값 ω(0)에서 시작하고 각각의 새로운 데이터포인트에서 ∇ξ를 계산한다. 실제 데이터의 통계치를 알고 있지 못하며 시변적인 값이므로 ξ의 기대값은 측정치로 대체된다. 음의 경사도 방향으로 μ의 스텝을 택하여 식(3)과 같이 ∇ξ이 0이 되도록 ω(n)을 변화시킨다. 식 (1)처럼 mp(n)을 포함한 p개의 측정구간 셀 값들로 mp-hat(n+k)을 예측한다. 여기서 k는 1로 고정하였다. ∇ξ가 0이 될 때 에러가 최소화되므로 이 값과 정규화(Normalization)과정으로 식 (4)처럼 w를 변화시킨다.

실시간 비디오는 버스트한 특성이 매우 크므로 도착하는 셀이 갑자기 증가하였을 경우, 예측만으로는 특정한 측정구간에서는 필요한 대역폭보다 적게 할당해 목

표치 셀손실율을 이루지 못할 수 있다. 따라서 다음 두 가지 방법을 선형예측결과에 적용하여 측정구간내 셀 손실을 제어하였다.

① **과할당 방법** : 예측한 대역폭을 대역폭 이용 계수 (Utilization Factor ρ : 0~1사이의 값)를 이용하여 초과 대역폭을 할당하는 방법으로 CLR을 감소시키기 위해서 식 (1)에서의 $\widehat{mb}(n+k)$ 대신 $\widehat{mb}(n+k)/\rho$ 를 할당한다. 이 방법은 가장 간단한 방법이지만, COR(cell over rate)이 커서 대역폭이 낭비되는 단점이 있다.

② **재할당 방법** : 각 측정구간별로 목표 CLR을 만족하는 셀손실 한계점을 분류화하여 이 한계점이상 셀손실이 일어난 경우에만 대역폭 이용 계수 ρ 에 따라서 $\widehat{mb}(n+k)$ 대신 $\widehat{mb}(n+k)/\rho$ 를 재할당한다. 각 측정구간마다 셀손실 한계점 $L_{mp}(n)$ 을 식 (7)에 의해 구한다. ϵ 은 전체 목표 CLR, $mb(n)$ 은 n 번째 측정구간 동안 할당된 대역폭, Δ 을 측정구간의 길이로 놓으면 허용할 수 있는 셀손실의 기대값은 $\epsilon\Delta mb(n)$ 이 된다. 선형 예측의 실패확률을 $\tau\%$ 로 놓으면 전체 CLR ϵ 을 만족시키기 위해서 각 측정구간에서 허용될 수 있는 최대 셀손실의 개수는 식 (5)이다. 셀손실의 양이 한계점 이상인 경우에만 재할당하므로 COR이 작아 대역폭 낭비가 감소된다.

$$L_{mp}(n) = \epsilon\Delta mb(n)/\tau \quad (5)$$

n 번째 측정구간 동안 버퍼로 도착하는 셀의 수를 $A(n)$ 이라 하고 버퍼 넘침으로 손실된 셀의 수를 $L(n)$ 이라 하면 측정구간내의 CLR은 식 (6)로, 구간 전체의 CLR은 식 (7)으로 나타낸다. 구간내 CLR가 목표치이내의 값이 되면 전체 역시 이를 만족하므로 측정구간내 CLR만을 고려하였다.

$$CLR(n) = L(n)/A(n) \quad (6)$$

$$CLR_{cul}(n) = \frac{\sum_{i=1}^n L(i)}{\sum_{i=1}^n A(i)} \quad (7)$$

III. 모의실험 및 결과

대역폭 할당 메커니즘의 성능을 실험하기 위해 실제 비디오 데이터를 사용하였다. 비디오 소스로는 [9]에서 사용한 네 종류의 MPEG-1 비디오를 사용하였다. 각 소스는 일반 영화와 스포츠 영상에서 장면전환이 많고

활동도(activity)가 높은 2cops_1, 장면전환은 많지만 활동도가 낮은 2cops_2, 장면전환이 적고 활동도가 높은 100run, 그리고 장면전환도 적고 활동도도 낮은 sports를 사용하였다. 장면전환과 활동도는 인간 시각에 의한 임의적인 판단에 의하였다. 소스는 한국방송공사(KBS)의 방송용 비디오(Betacam)와 한국통신의 MPEG 인코더(MPEG Lab suite, 1996, Optibase)으로 제작된 것으로 최대 출력 비트율의 제한이 없으며 일정화질을 가진다. 분석도구로는 windows 환경에서 visual C 프로그래밍과 신호 분석 소프트웨어 툴(tool)^[10]을 사용하였다. 소스의 통계적 특성은 표 1 과 같다.

표 1. MPEG 비디오 소스의 부호화 특성
Table 1. Coding characteristics of MPEG video sources.

종류	영 화		스 포 츠	
이 름	2cops_1	2cops_2	100run	sports
시간(초)	106	67	30	17
프레임수	3168	2022	909	507
평균비트율	1.7Mbit/s			
GOP	IBBPBBPBBPBBPBB			
M	3			
N	15			
프레임/초	29.97			
해상도	352 × 264			
원 분	투캅스1	투캅스1	올림픽 100m결승	KBS 스포츠

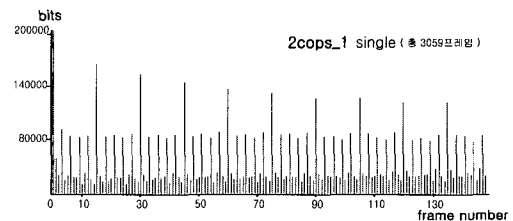


그림 4. 2cops_1 단일소스의 프레임 배열
Fig. 4. the frame sequence of the single source, 2cops_1.

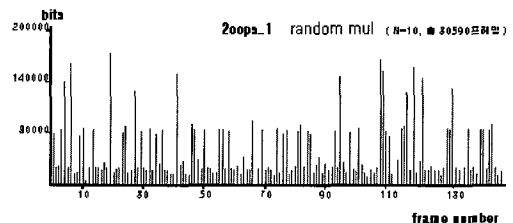


그림 5. 2cops_1 랜덤 다중화소스
Fig. 5. frame sequences of random multiplexed source, 2cops_1.

다중화 소스는 *2cops_1*, *2cops_2*, *100run*의 2배, *sports*의 4배 프레임을 기본으로 하는 단일소스를 가지고 $N(=5, 10, 15, 20)$ 배의 랜덤 다중화 소스와 I 픽처의 점침정도를 고려한 것 두 가지로 생성하였다. 그림 5에서와 같이 랜덤하게 생성된 다중화 소스는 I 픽처의 연속 구간이 전체의 5%정도이다.

먼저 두 가지 다중화 소스를 측정구간 mp 값에 따라서 셀의 개수로 분리하여 적응 선형예측을 실시하였다. mp 는 0.3초(9프레임)를 기본으로 2.0초 이상을 실험하였고, p 의 차수는 다른 조건들이 일정한 상황에서 가장 예측이 정확할 때의 차수로 실험하였다. 그 결과 N 이 5와 10인 경우는 p 를 5로, N 이 15인 경우에는 6을, N 이 20일 때는 9를 선택하였다. 스택의 크기 μ 는 0.5로 고정하였다. 적응 선형예측의 웨이트 w 는 온라인 알고리즘으로 사용할 수 있는 NLMS(Normalized LMS)를 사용하여 업데이트(Update)하였다.

$N=5, 10$ 인 *2cops_1* 다중화 소스에 대한 예측 결과 CLR을 그림 6에 나타내었다. 실험 결과, N 과 mp 를 증가시키기에 따라 CLR이 감소하였으나 mp 값의 증가에 비해서는 감소율이 크지 않았다. I 픽처배열을 고려한 다중화소스의 CLR이나 랜덤 다중화소스에 비해 약간의 성능향상이 있었지만 주목할 정도는 아니었다. 이는 I 픽처의 연속이나 이와 비슷한 트래픽의 급격한 증가는 전체 알고리즘의 성능에는 큰 변수로 작용하지 않음을 보여준다. 선형예측 방법은 다중화소스의 CLR이 전체 목표치 CLR $\epsilon = 10^{-5}$ 을 만족시키지 못하였으므로 대역폭 할당시 CLR을 만족시키기 위한 과정이 필요함을 알 수 있었다.

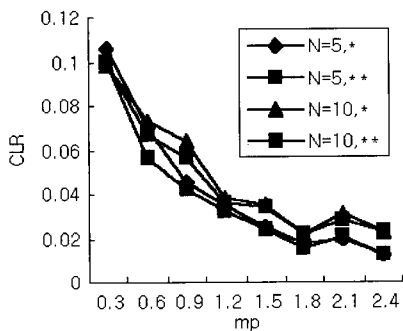


그림 6. 측정구간과 소스에 따른 CLR

Fig. 6. CLR vs. mp, sources.

* RANMUL : 랜덤 다중화 소스
 **GPMUL : I 픽처배열고려한 다중화소스

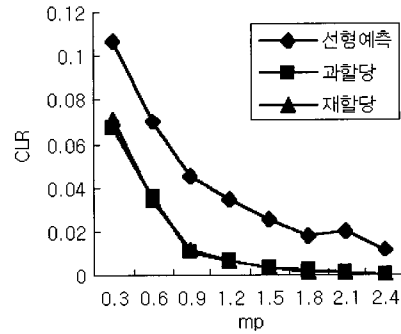


그림 7. 할당방법들과 CLR

Fig. 7. CLR vs. allocation schemes.

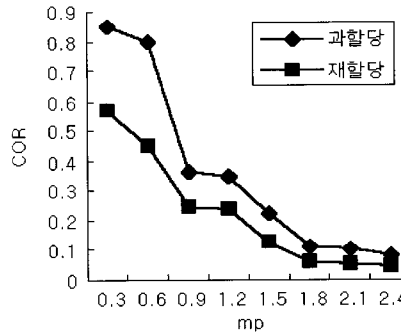


그림 8. 할당방법들과 COR

Fig. 8. COR vs. allocation schemes.

다음으로는 CLR을 만족시켜 원하는 QoS를 이룰 수 있도록 과할당 방법과 재할당 방법을 사용하여 앞의 선형예측 이후에 목표로 하는 ϵ 을 만족하도록 하였다. 목표치 CLR 10^{-5} 를 얻기 위하여 선형예측에서 사용한 다중화 소스들을 가지고 예측기 차수 p 와 스택크기 μ 를 고정시키고 다른 인자들을 변화시키면서 실험을 수행하였으며 다중화소스의 종류에 따른 최적치 결과값의 차이가 미미하므로 랜덤 소스만으로 실험하였다.

먼저 과할당 방법에서는 선형예측한 대역폭을 대역폭 이용 계수를 이용하여 초과 대역폭을 할당하였다. 실험결과는 CLR의 만족여부와 이 때의 COR을 기준으로 평가하고 p 값을 1.0에서 0.5까지, mp 를 0.3초에서 2.4초까지 변화시켜 CLR과 COR을 측정하였다.

그림 7은 측정구간과 대역폭할당계수 변화에 따른 각 방법에서의 CLR을, 그림 8은 COR을 나타내었다. 재할당 방법에서 Δ 는 mp 로 0.3초에서 2.4초까지 변화시켰다. 선형 예측의 실패확률 τ 는 단일소스 실험에서 구한 최악의 조건(Worst Case)하의 최대값인 0.1로 대

채하였다. 재할당의 평가는 과할당 방법과 마찬가지로 CLR과 COR을 사용하였다.

이와 같이 실행한 실험 결과는 다음과 같다.

① CLR 측면 : 과할당 방법과 재할당 방법에서 거의 비슷한 CLR 값을 나타내었다. 그 이유는 목표로 하는 CLR 값이 10^{-5} 로 굉장히 작은 값이어서 적은 양의 셀 손실로도 $L_{mp}(n)$ 값을 초과하여 같은 양의 대역폭이 할당되기 때문이다. 대역폭 할당계수 ρ 가 같은 경우, 측정구간이 증가함에 따라 처음에는 급격히 나중에는 완만히 CLR이 감소함을 보였다. 측정구간이 2.0초 이상인 경우에는 CLR의 크기가 거의 일정하게 나타났다. mp 가 같은 경우, 기대한 대로 ρ 가 작아질수록 CLR이 감소하였다. 여기서 주목할 점은 mp 가 1.5초 이상인 경우 ρ 를 0.9정도로 취하면 목표치 CLR 10^{-5} 을 얻을 수 있었다. 그림 9에서 보면 대역폭할당계수와 mp 의 크기가 동시에 CLR에 영향을 미치지만, 실제로 사용하는 대역폭할당계수는 보통 0.9정도이므로 이를 기준으로 한 mp 의 정상적인 값은 약 1.5초가 된다. I 픽처의 배열을 고려해서 얻은 다중화소스가 랜덤하게 얻은 소스에 비해서 CLR이 약간 감소하였지만, 두드러지지 않는 않았다. 이것은 mp 가 커질수록 다중화 이득이 커져 GOP 구조를 고려해서 얻은 효과가 감소하는 것으로 보인다.

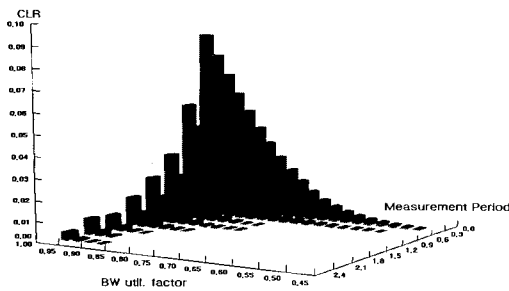


그림 9. *2cops_1* 랜덤 다중화소스(N=5) 재할당방법의 CLR

Fig. 9. CLR of reallocated RANMUL, *2cops_1*(N=5).

② COR 측면 : 목표로 하는 CLR을 얻었을 경우 COR을 측정하였다. 대역폭 할당계수 ρ 가 같은 경우, mp 가 커질수록 COR이 감소하였다. mp 가 일정한 경우에는 대역폭 할당계수 ρ 가 작아질수록 COR이 감소하였고 이 때 COR을 만족하면 ρ 값을 일정하게 유지하였다. 과할당 방법의 경우 mp 를 1.8초 이상으로 하면 0.9

이상의 ρ 값에서 10%이하의 COR을, 재할당 방법의 경우에는 5%의 COR을 얻었다. 전체적으로 재할당 방법을 사용하면 과할당 방법에 비하여 약 50%로 COR가 감소된다. 그림 10에서 실제값, 선형예측값, 과할당값과 재할당값을 보였다.

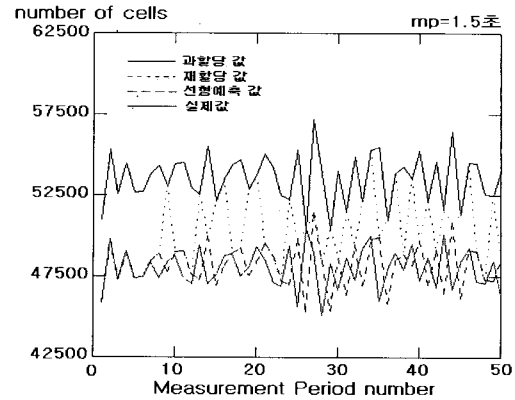


그림 10. *2cops_1* 랜덤 다중화소스(N=5, $mp=1.5$ 초)의 과할당 값과 재할당 값의 비교

Fig. 10. Comparison of overallocated value and reallocated value of RANMUL, *2cops_1* (N=5, $mp=1.5$ sec)

IV. 결 론

본 논문에서는 VBR MPEG 비디오의 특성을 이용하여 다중화된 MPEG 비디오 데이터 전송시 실시간 동적 대역폭 할당방법을 제안하였다. 동적 대역폭 할당방법의 성능비교를 위해서 특성이 서로 다른 네 가지 단일 비디오소스로 GOP구조의 고려 유무에 따라 다중화소스 두 가지를 고려하여 실험하였다. 실시간 적응 선형예측 방법으로 다음 측정구간 셀값을 예측하였고 목표로 하는 CLR 값을 만족시키도록 과할당과 재할당 두 가지 방법을 이용하여 대역폭을 할당하였다. 그 결과 재할당방법으로 목표로 하는 CLR을 얻으면서 과할당방법보다 초과셀을 약 50% 줄일 수 있었다. 과할당방법은 셀 손실이 없는 구간에서도 초과대역폭할당을 해주는 반면 재할당방법은 셀 손실이 일어난 경우에만 대역폭을 할당하기 때문이다. 또한 I 픽처의 배열에 상관없는 다중화 트래픽의 대역폭 할당 방법을 제안하고 파라미터값의 정상적인 제시를 하였다.

참 고 문 헌

[1] Pramod Pancha, Magda El Zarki. "Bandwidth-Allocation Schemes for Variable-Bit-Rate MPEG Sources in ATM Networks", IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Techn. Vol. 3 No. 3 June 1993.

[2] Jean-Lien C. Wu, Yen-Wen Chen, Chia-Chang Shiu. "Traffic Modeling and Bandwidth Allocation for MPEG Video Sources in ATM Networks", Proc. of GLOBECOM '95 Vol.3.

[3] A. Adas. "Supporting Real Time VBR Video Dynamic Reservation Based on Linear Prediction", Proc. IEEE INFOCOM'96 pp. 1476-1483 1996.

[4] John lauderdale, Danny HK Tsang, "A New Technique for Transmission of Pre-Encoded MPEG VBR Video Using CBR Service", ICC'96, Vol.3.

[5] Didier J. LeGall. "The MPEG Video Compression Algorithm", SPIC.4, pp.129~140, 1992.

[6] I. Hsu, J. Walrand. "Dynamic bandwidth allocation for ATM switches", Journal of Applied Probability Vol. 33, No. 3, pp. 758~771, Sept. 1996.

[7] S. Rampal, D. S. Reeves, I. Viniotis "Dynamic resource allocation based on measured QoS", Technical Report TR 96-2, North Carolina State University.

[8] 노병희, 김재균. "ATM망에서의 임의의 시간 배열을 갖는 다중화된 가변비트율 MPEG 비디오 트래픽의 성능 해석", 한국통신학회논문지 제 23권, 6A호

[9] 최 장원 "ATM망에서의 MPEG 비디오 모델링에 관한 연구", 홍익대학교 전자공학과 석사 학위 논문 1998

[10] R. Vandenhouten, M. Rasche, H. Tentmeier, G. Goebbels. wxWindows SANTIS 1.1 (c)1995~1996 Inst. of Physiology, RWTH Aachen.

저 자 소 개



宋在涓(正會員)
1995년 2월 : 홍익대학교 전자공학과 졸업(학사). 1997년 2월 : 홍익대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사). 1997년 3월 : 홍익대학교 대학원 전자공학과 박사과정 입학. 현재 : 박사과정 수료. 관심분야 : ATM, WDM,

Network modeling

李相燁(正會員)

1997년 2월 : 홍익대학교 전자공학과 졸업. 1999년 2월 : 홍익대학교 전자공학과 대학원 입학. 1999년 7월 - 현재 : 로커스 정보통신 연구소. 관심분야 : ATM, Traffic control



河昌局(正會員)
1988년 2월 : 홍익대학교 전자공학과 졸업(학사). 1990년 2월 : 홍익대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사). 1996년 2월 : 홍익대학교 대학원 전자공학과 박사과정 입학. 현재 : 박사과정 수료. 1990년 2월 : 쌍용 정보통신 연구소 통신팀 대리 근무. 1994년 4월 - 현재 : 한국과학기술연구원 선임연구원으로 재직중. 관심분야 : ATM, WDM



金長福(正會員)
1974년 2월 : 연세대학교 전자공학과 졸업(학사). 1976년 2월 : 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사). 1983년 6월 : 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(박사). 1993년 1월 - 현재 : 홍익대학교 전자공학과 정교수. 관심분야 : ATM, WDM