

시스템 성능 향상을 위한 VoD 서버의 능동 스케줄링 알고리즘 개발

Developing Dynamic Scheduling Algorithm of VoD Server Improver System Performance

°김 정 택°, 고 인 선°

* 홍익대학교 전자공학과(E-mail: lamiar@orgio.net)

** 홍익대학교 전자공학과(Tel : 81-051-3200-1697; Fax : 81-051-320-1119 ; E-mail: inseon@wow.hongik.ac.kr)

Abstract : For Video on Demand(VoD) servers, a design of an efficient scheduler is important to the support a large number of clients having various playback speeds and receiving rates. In this paper, we propose the scheduling algorithm to handle establishing deadlines and selection using the earliest deadline first. To establish deadlines and selections, the period of the receiving rates for each client is located between the over-max receiving rate and the over-playback rate. To avoid video starvation and the buffer overflow of each client, the proposed algorithm guarantees providing the admission control. Because of establishing deadlines and selection, period of each client receiving is between one over max receiving rate and one over play back rate. Using Virtual Buffer in server, scheduling load is reduced. The efficiency of the proposed algorithm is verified using a Petri Net_Based simulation tool, ExSpect.

Keywords : VoD, Schedule , EDF, Performance

1. 개요

현재 VoD 시스템은 초기 단계에 있다. ATM(Asynchronous Transfer mode)망의 확충과 각 가정에서의 통신 라인의 확충이 이루어지면서 VoD 시스템 실현 가능성이 높아지게 됐다. 하지만 현재의 통신망은 전송속도의 한계를 분명히 가지고 있으므로 효율적으로 시스템을 개선하기 위해서는 동기화 문제와 서버의 스케줄링 문제가 연구되어야 한다.

클라이언트의 동기화 문제의 해결책으로 립 동기 오차 범위 내에서 버퍼의 양에 따라 재생 속도와 재생 시점을 변화시키는 방법 [2]과 underflow된 버퍼를 위해서 전 시점의 데이터를 반복 재생하는 방법이 있다. 또한 버퍼의 크기와 초기 지연 시간에 관한 연구도 이루어지고 있다.

서버 측에서는 디스크 대역폭을 효율적으로 할당하기 위한 일괄 처리(batch scheme)[3]이 연구되고 있다. 각 요구에 대해서 스트림의 전용은 매우 큰 서버의 능력(Disk bandwidth)을 요구하지만 ATM에서는 extra overhead 없이 다양한 사용자에게 같은 데이터를 전송할 수 있는 multicasting을 지원하므로 이를 위한 일괄처리 방안이 연구되고 있다. 또한 전송 대역폭 할당 문제를 위해서 CRTT(Constant rate transmission and transport)와 DBA(Dynamic bandwidth allocation)방법[6]등이 제안되었다. CRTT는 재생하기 전에 재생 버퍼에 많은 양의 비디오 데이터를 전송한 후 재생을 시작한다. 이때 낮은 CBR(constant bit rate)만으로도 나머지를 버퍼가 underflow나 overflow가 발생하지 않도록 전송할 수 있다. DBA는 재생 터널(playback tunnel)로 이름 붙여진 구간에서 버퍼의 데이터 양이 있도록 전송 대역폭을 할당하고 ABR(available bit rate)을 사용한다. 재생 터널은 현재 재생되고 있는 프레임과 여기에 최대 버퍼량을 더한 값 사이의 지역을 의미한다. segment의 크기에 따라서 대역폭을 선택할 수 있는 각 (angle)과 클라이언트의 버퍼의 크기가 변한다.

스케줄링 알고리즘으로는 정적 순위와 EDF(Earlist Deadline First) 알고리즘이 연속된 미디어에 가장 적절하다고 알려져 있다 [4]. FIFO(First Input First served), RR(Round Robin), FS(Forward scheduling), SSS(Self-Stabilizing Scheduling), OFS(Overlapped Forward scheduling)[1]등이 연구되었다. FS 알고리즘의 경우 segment를 EDF와 LPT(longest processing time)에 따라서 소팅을 한 후 소팅된 순서대로 스케줄링 하는 방법이다. 소팅된 순서대로 클라이언트에게 가장 빨리 도달할 수 있는 채널을 검색해서 할당하게 된다. SSS는 기본적으로 FS알고리즘을 바탕으로 하고 있다. 첫 번째 요구에 의한 스케줄링이 끝나기 전에 두 번째 요구가 들어오면 FS알고리즘을 RR알고리즘으로 전환한 후 첫 번째 요구에 대한 스케줄링을 끝내고 두 번째 요구에 대해서 FS를 적용하는 방법이다. RR알고리즘이 적용되면 스케줄링 시간이 줄어들어 두 번째 요구에 빠르게 반응한다. OFS는 SSS와 마찬가지로 FS를 바탕으로 하면서 두 번째 요구에 의한 segment를 스케줄링 되지 않은 첫 번째 요구에 의한 segment 들을 섞어서 다시 sorting을 하는 스케줄링 방법이다. 이러한 스케줄링은 비 주기적인 요구에 대하여 반응을 하므로 스케줄러의 부담을 크게 한다. 또한 클라이언트의 요구가 서버에 도달하는 데 걸리는 시간도 일정하지 않아 자원의 낭비가 필요하다.

여기서, 비 주기적인 요구에 대응하기 위해서 서버에 가상의 버퍼를 구성하고 주기적으로 체크하는 방법을 제안한다. 본 논문의 목표는 VoD(Video on Demand) 서버를 위한 효율적이고 QoS(Quality of Service)를 보장할 수 있는 스케줄링 알고리즘과 수락 제어를 제안하는 것이다.

이어서 2장에서 VoD 시스템 모델을 설명하고, 3장에서 스케줄링 알고리즘과 수락 제어를 제안한다. 4장에서는 ExSpect를 이용한 시뮬레이션과 결과를 분석하고 5장에서 이 논문을 결론짓겠다.