

WMS의 성능 분석을 위한 에이전시 시스템

박정윤⁰, 김종환
한국의국어대학교 컴퓨터공학과
belle@cse.hufs.ac.kr jhkim@hufs.ac.kr

An Agency System for Performance Analysis of WMS

Jeong Yun Park⁰, Joong Hwan Kim
Dept. of Computer Science & Engineering, Hankuk University of Foreign Studies

요약

현재 VoD 시스템은 마이크로소프트(Microsoft Corporation)에서 제공하는 WMS(Windows Media Server)를 사용하여 많이 구축하고 있다. 이 때 시스템의 QoS는 WMS의 성능에 크게 의존하기 때문에 WMS의 성능을 동적으로 분석할 필요가 있다. 본 연구에서는 WMS의 성능 분석을 위해 제안된 에이전트 시스템 모델(agent system model)에서 WMS와 인터페이스를 하는 에이전시(agency) 부분을 개발한다. 에이전시는 WMS가 클라이언트들에게 스트림 서비스를 제공하는 과정을 모니터링하고, 성능 분석에 필요한 데이터를 수집하여 저장하고, WMS가 성능 향상을 위해 필요한 조치를 실행하게 한다.

1. 서론

VoD 서비스는 지나간 방송이나 시스템이 보유하고 있는 다양한 콘텐츠를 시간과 장소의 제약에서 벗어나 즐길 수 있도록 해준다. 현재 VoD 시스템은 마이크로소프트(Microsoft Corporation)에서 제공하는 WMS(Windows Media Server)[1][2]를 이용하여 많이 구축하고 있다. 이 때 시스템의 QoS(Quality of Service)는 WMS가 제한된 운용 자원 하에서 클라이언트들에게 안정된 스트림 서비스를 제공함으로써 보장된다. 즉, QoS 보장을 위해서는 클라이언트들의 스트림 서비스 요청(stream service request)이 WMS로부터 거부되거나 스트림 서비스 도중에 연결이 끊어져 스트림이 손실되는 장애 확률(blocking probability)을 최소화해야 한다. 이와 같은 장애 확률은 WMS의 서비스 과정을 모니터링하여 수집한 데이터를 사용하여 추정 가능하다. 일반적으로 WMS의 서비스 과정을 모니터링하여 성능을 분석하고 성능 향상을 위한 적절한 조치를 취할 수 있는 성능 분석 에이전트 시스템(performance analysis agent system)은 그림 1과 같이 WMS와 인터페이스를 제공하는 에이전시(agency) 부분과 수집된 데이터를 사용하여 성능 향상에 필요한 조치를 추천하는 인텔리전스(intelligence) 부분으로 모델링된다[3]. 본 연구에서는 성능 분석 에이전트 모델에서 WMS와 인터페이스하며 동작하는 에이전시[4] 부분을 개발한다. 개발된 에이전시 시스템은 WMS의 주요 기능의 수행 과정을 스트림 서비스 요청의 도착, 서비스 대기, 서비스, 서비스 완료 등의 상태로 구분하여 모니터링하고, 성능 분석에 필요한 데이터를 수집하여 저장하고, 인텔리전스로부터 WMS의 성능 향상에 필요한 조치를 전달 받아 WMS가 실행하게 하는 기능을 한다. 개발에 사용된 WMS의

운용 환경은 동시에 서비스 받을 수 있는 최대 허용 스트림의 수는 일정하며, 일정한 개수의 ASF 파일 저장 장소로부터 스트림 데이터를 제공 받는 경우로 제한하였다.

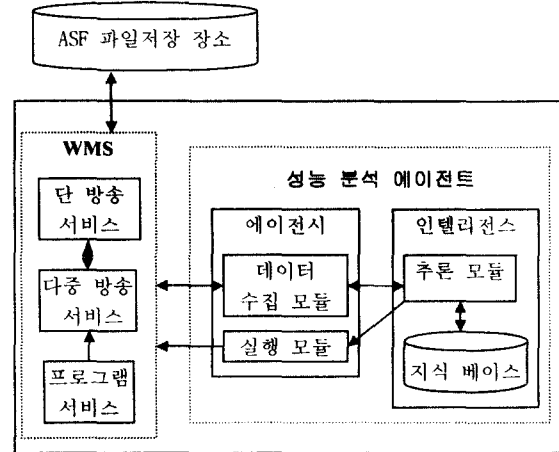


그림 1. 에이전트 시스템 모델

에이전시는 그림 2와 같이 크게 데이터 수집 모듈과 실행 모듈로 구성되어 있으며 각 모듈들이 담당하는 기능은 다음과 같다. 먼저 데이터 수집 모듈은 데이터 수집 엔진과 성능 분석 데이터베이스로 이루어진다. 데이터 수집 엔진은 WMS의 수신 대기 행렬을 모니터링하여 도착한 클라이언트들의 서비스 요청 도착시간(TWA), 요청이 서비스되는 시간(TWS), 요청이 완료된 시간(TWF), t 시간에 WMS로부터 서비스를 받고 있는 스트림의 개수(NWST), 그리고 WMS가 동시에 서비스할

* 한국의국어대학교 컴퓨터공학과
본 논문은 2001년도 한국의국어대학교 교내 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음

수 있는 최대 스트림 개수 (MS) 등의 데이터를 수집한다. 이때 MS는 일정하게 제한되어 있으며 초과한 요청은 WMS로부터 서비스 거부되어 손실된다. 수집된 데이터들은 성능분석 데이터베이스에 저장하고, 평균 대기시간과 장애확률을 추정하기 위해 추론 모듈로 전달된다. 그리고 실행 모듈은 인텔리전스로부터 WMS의 성능 향상에 필요한 조치를 획득하여 WMS가 실행하게 하는 기능을 한다.

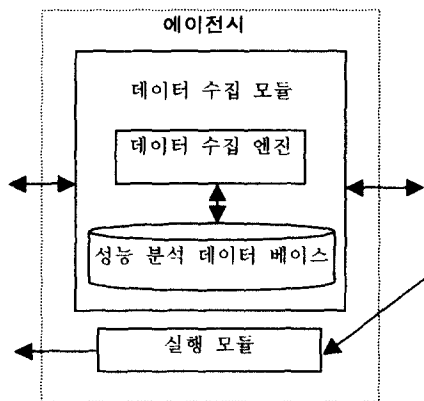


그림 2. 에이전시의 구조도

2. 에이전시의 설계 및 구현

2.1. 데이터 수집 엔진

에이전시의 데이터 수집엔진이 WMS를 모니터링하여 필요한 데이터를 수집하기 위하여 마이크로소프트에서 제공하는 Windows Media Service SDK를 이용하였다[5]. 본 연구에서는 VoD 서비스만을 대상으로 하므로 SDK의 컴포넌트 중에서 Windows Media Unicast Controls를 사용하였다. 데이터 수집 엔진의 구현은 이 컨트롤들 중에서 서버의 환경을 설정하고 관리하는 Admin Control을 이용하였으며 시스템이 업그레이드 하는 자료들은 클라이언트 이벤트로 받아 서버의 상태를 파악하도록 하였다. 구현에 이용된 클라이언트 이벤트들은 다음과 같다.

- OnClientConnect : 클라이언트가 WMS에 연결.
- OnClientDisconnect : 클라이언트가 WMS에서 연결해제.
- OnClientPlay : 클라이언트가 요청자료를 재생.
- OnClientStop : 클라이언트가 요청자료 재생을 중지.

표 1은 이벤트들을 이용하여 시스템에서 분석 대상이 되는 자료를 얻기 위한 부분이다. 이 부분을 살펴보면 TWA를 얻기 위하여 NSUnicastMgr1_OnClientConnect 함수를 사용하였는데 부가적으로 WMS에 접속된 클라이언트의 ID, 서비스를 담당하는 서버의 IP 주소도 같이 얻을 수 있다. TWS는 NSUnicastMgr1_OnClientPlay 함수를 이용하여 얻을 수 있고 역시 클라이언트의 ID, 요청한 스트림의 제목도 동시에 얻게 된다. TWF는 NSUnicastMgr1_OnClientStop 함수를 이용하여 수집하였다. 부가적으로 NSUnicastMgr1_OnClientDisconnect 함수는 클라이언트들이 서비스 도중 접속을 해제하거나 서비스 중인 스트림들이 손실될 경우 또는 서비스 요청이 거부되는 상황을 알려준다. 이때 요청이 거부된 시간, 클라이언트의 ID,

서비스를 요청한 서버의 IP도 알 수 있다.

```

' Called when a client connects to the server.
Sub NSUnicastMgr1_OnClientConnect( datetime, status,
clientid, ipaddress, port )
:
end sub // TWA를 얻음

' Called when a client disconnects from a server.
Sub NSUnicastMgr1_OnClientDisconnect( datetime, status,
clientid, ipaddress, port )
:
end sub // 클라이언트의 요청이 받아들여지지 않은 경우

' Called when a client starts to play a title
Sub NSUnicastMgr1_OnClientPlay( datetime, status,
clientid, filename )
:
end sub // TWS를 얻음

' Called when a client stops playing a file
Sub NSUnicastMgr1_OnClientStop( datetime, status,
clientid, filename )
:
end sub // TWF
    
```

표 1. 클라이언트 이벤트를 이용한 분석자료 획득

그림 3은 데이터 수집 엔진이 WMS를 모니터링하여 얻은 결과들을 보여준다.

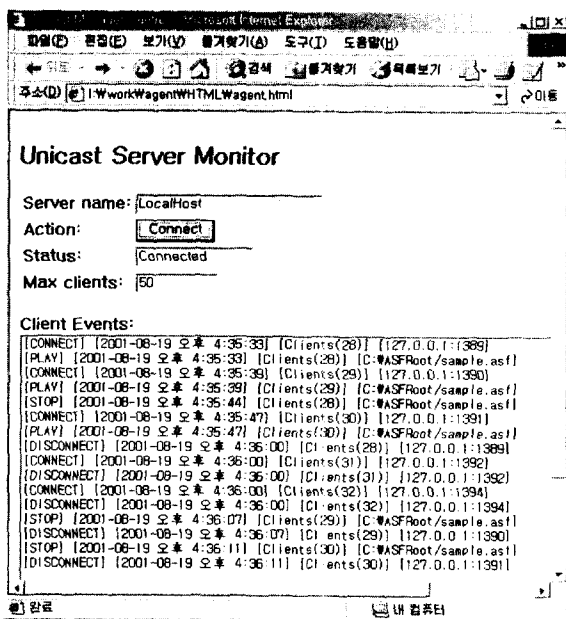


그림 3. 데이터 수집 엔진의 데이터 수집 결과

2.2. 성능 분석 데이터 베이스

데이터 수집 엔진에 의해 수집된 성능 분석 자료들은 성능 분석 데이터 베이스에 저장되며 그림 4 와 같은 ER(entity relationship) 모델로 표현된다. 성능 분석 데이터 베이스의 구성 엔티티(entity)들은 stream_data 와 analysis_data 이며 stream_data 의 속성(attribute)들로는 스트림을 구분하는 s_id, 스트림의 제목인 title 그리고 스트림이 어느 ASF 저장 장치에 위치해 있는지를 나타내는 location 이 있다. analysis_data 의 속성들은 서비스 요청을 한 클라이언트의 ID 인 c_id, 클라이언트가 요청한 스트림 자료 s_id, TWA, TWS, TWF, NWST, MS, 평균 대기 시간인 w_time, 장애 확률인 blk_p 로 구성된다. 그리고 stream_data 엔티티와 analysis_data 엔티티는 str-anl 로 관계(relationship)를 이룬다.

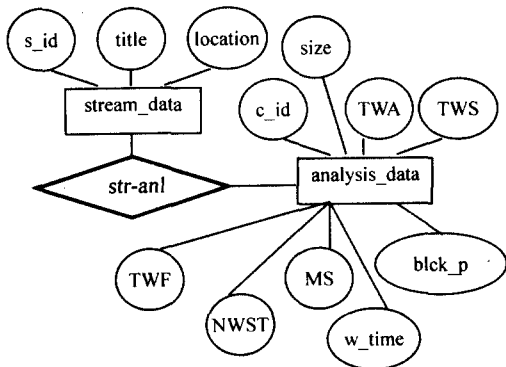


그림 4. 성능분석 데이터 베이스의 ER 모델

성능 분석 데이터 베이스는 그림 5 와 같이 설계될 수 있는데 stream_data 테이블의 기본 키(primary key)는 s_id 이며 analysis_data 의 기본 키는 c_id 이다. 각 테이블들은 조인(join)되어 실행에 필요한 자료들만 추출할 수 있다.

s_id	title	location						
< stream_data 테이블 >								
c_id	s_id	TWA	TWS	TWF	NWST	MS	w_time	blk_p
< analysis_data 테이블 >								

그림 5. 성능 분석 데이터 베이스의 설계

2.3 실행 모듈의 기능

실행 모듈의 기능은 인텔리전스의 추론 모듈로부터 성능 향상에 필요한 조치를 받아서 WMS 가 이를 실행할 수 있도록 인터페이스를 하는 것이다. 본 연구에서는 성능 분석 에이전트 모델의 에이전시 부분만을 개발하여 인텔리전스의 구체적인 구조와 기능에 따라 세부 기능이 정의될 수 있게 기본 기능만 다음과 같이 정의한다.

- 이벤트 공지 : WMS 에 도착한 클라이언트들의 요청이 평균 대기 시간보다 길어질 경우 WMS 가 클라이언트의 모니터

터에 지시 사항을 공지하는 기능이다.

- 최적화 : 인텔리전스 부분에서 정의되거나 관리자로부터 정의된 규칙에 따라 자동으로 WMS 가 성능의 최적화를 하는 기능이다. 예를 들면 클라이언트의 요청이 한 ASF 저장 장소로만 폭주할 경우 서비스 요청을 동일한 자료가 있는 다른 ASF 저장 장소로 연결하도록 하는 경우이다.

3. 결론

WMS 의 성능 분석은 VoD 시스템의 QoS 보장을 위해 필요하다. 본 연구에서는 WMS 의 성능 분석 에이전트 모델에서 WMS 와 인터페이스하여 분석 대상이 되는 데이터를 수집하여 저장하고, 성능 향상에 필요한 조치를 WMS 가 실행할 수 있게 하는 에이전시 부분을 개발하였다. 에이전시 시스템을 이용하면 WMS 의 현재 운용 상태를 시각적으로 파악할 수 있을 뿐만 아니라 얻어진 데이터를 추론 모듈에 전달하여 WMS 와 클라이언트들의 서비스 요청의 처리 상태를 분석할 수가 있다. 그 결과를 이용하여 동적으로 VoD 시스템의 QoS 를 보장할 수가 있다. 또한 개발된 에이전시 시스템은 모듈별로 구성이 되어 있어 필요에 따라 다른 기능을 하는 모듈들을 개발하여 통합할 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 성능 분석의 대상이 되는 데이터를 수집하고 실행하는 에이전시 부분만을 개발하였으나, 추후에 인텔리전스 부분이 개발되어 통합되면 완벽한 성능 분석 에이전트의 기능 수행이 가능하다. 또한 설계의 기본 개념을 WMS 환경과 단일 서버 그리고 VoD 서비스에 국한하지 않은 경우에 적용을 하면 보다 다양한 서비스 환경과 라이브 서비스에도 응용할 수 있다고 본다.

참고 문헌

- [1] <http://www.microsoft.com/windowsmedia>
- [2] <http://msdn.microsoft.com/windowsmedia>
- [3] 김중환, 박정윤, " WMS 의 성능 분석을 위한 에이전트 모델", 정보산업공학논문집, 한국외국어대학교 정보산업공학연구소, 2001, 2
- [4] Alper Caglayan, Colin Harrison, "Agent Sourcebook", Wiley computer publishing", 1997
- [5] <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/en/Download/default.asp>
- [6] C. Aggarwal, J. Wolf, P.Yu, "On Optimal Batching Policies for Video-on-Demand Storage Servers", 3rd International Conference on Multimedia Computing and Systems, Hiroshima, Japan, 1996
- [7] Joel L. Wolf, Philip S. Yu, Hadas Shachnai, "Disk Load Balancing for Video-on-Demand Systems