

## 분산형부하생성을 리용한 소프트웨어교환기 성능 평가의 한가지 방법

리현민, 리금철, 김재현

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《정보통신부문에서는 그 우월성이 확증된 IP망으로 통신기반을 전반적으로 갱신하고 전국적범위로 확대하며 고정통신과 이동통신을 통합하여 그 응용능력과 편리성, 효과성을 최대한으로 높이도록 하여야 합니다.》

소프트웨어교환기의 성능평가는 전화통신망의 설계와 구축 및 운영, 소프트웨어교환기의 설계와 구현에서 가장 중요한 문제로 나선다.

세계적으로 호출조종규약 SIP를 리용하여 IP-PBX의 성능을 평가한 실례[3], 매체관문조종기의 성능을 평가한 실례[1]는 있지만 대규모의 H.248[2]가입자처리능력을 가진 소프트웨어교환기의 성능을 평가하는 방법은 제안된것이 없다.

논문에서는 H.248규약에 기초한 매체관문의 특성과 호출흐름을 연구한데 기초하여 매체관문의 동작을 모의하여 소프트웨어교환기의 성능을 평가하는 분산형체계를 제안하였다.

### 1. 성능평가체계의 구성

새로 제안한 성능평가체계는 분산형으로서 시험대리기들의 개수를 늘이는 방법으로 하나의 시험대리기로는 도달할수 없는 높은 시험요구를 충족시킬수 있다.

호스트는 시험대리기들에 설정정보와 조종정보를 전송하는데 쓰일뿐아니라 시험대리기들로부터 받은 시험결과들을 종합한다.

시험파라미터들을 입력하고 시험결과들을 설명하기 위한 대면부가 호스트에 구현되어있다.

시험대리기들은 발신이나 착신모의기중 어느 하나가 될수 있다.

발신모의기로 동작할 때 시험대리기는 호스트의 요청에 기초한 통화부하를 생성하기 위한 부하생성기와 소프트웨어교환기로 통화를 보내주기 위한 시험수행기, 시험결과를 종합하고 분석하여 호스트에 전송하기 위한 결과수집기로 구성되어있다.

착신모의기로 동작할 때 시험대리기는 발신모의기의 요청을 받아들이고 특정한 시간간격에 따라 응답을 보낸다.

#### 1) 발신모의기

발신모의기는 수천개의 발신자정보를 읽어들이어 새로 제기한 통화모형에 따라 하나 또는 여러개의 호출통보문들을 동시에 보낼수 있다.

발신모의기는 보내려는 매개 통보문마다 시간머리부를 넣어주어 착신모의기에서 지연시간을 계산하도록 한다.

발신모의기와 착신모의기가 같은 호스트에서 동작한다면 시간차이로부터 미치는 영향은 제거된다. 혹은 하나의 시간봉사기를 리용하여도 같은 효과를 나타낼수 있다.

한편 발신모의기는 요청을 보내고 응답을 받기까지의 응답지연시간을 계산하며 그 상세한 정보는 발신모의기의 시험대리기들에 기록되며 요약된 결과는 호스트에 실시간적으로 전송된다.

## 2) 착신모의기

발신모의기에서와 같이 착신모의기에서도 역시 착신자정보설정화일로부터 수천개의 착신자정보를 읽어들이 들어오는 호출을 받을수 있다.

모든 착신자들이 자기의 상태정보를 가지고있으며 발신이 들어올 때 사용자가 설정한 지연시간에 따라 응답하도록 한다. 발신모의기가 추가한 시간머리부에 기초하여 착신모의기는 한쪽 방향의 지연을 계산한다.

## 3) 호스트

호스트는 발신/착신모의기로 동작하는 여러개의 시험대리기들을 조종한다. 호스트는 유일하게 생성되는 시험대리기 ID를 통해 시험대리기들을 식별한다. 사용자이름, 매개요

청의 통화모형, 사용자의 상태 등은 호스트에서 설정되어 XML형식으로 시험대리기들에 전송된다. 호스트는 시험대리기들로부터 받은 실험결과들을 결합하고 여러가지 설정환경에서의 시험결과와 비교한다.

호스트와 시험대리기의 호상관계는 그림과 같다.

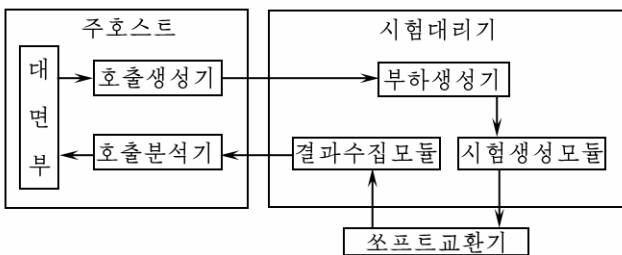


그림. 호스트와 시험대리기와의 호상관계

### ① 호출생성기

호출생성기는 시험이 시작되면 해당 시험대리기들로 통화모형정보, 호출흐름의 형태정보와 번호정보, 초당 호출수, 시험이 시작되었다는 신호를 전송한다. 또한 시험을 수동적으로 끝냈을 때 시험이 끝났다는것을 통지한다.

호출흐름의 형태는 XML화일로 구성되었는데 여기에는 어떤 호출을 보내며 언제 통화를 끝내는가 등의 정보가 기록되어있다. 번호정보는 시험대리기들이 사용할 소프트웨어의 번호정보로서 여기에는 가입자번호가 보관되어있다.

초당 호출수는 호출을 보내는 속도를 규정하는 값이다.

### ② 호출분석기

호출분석기는 시험대리기들로부터 보내오는 시험결과들을 종합하여 대면부에 현시해주는 기능을 수행한다.

시험결과정보는 시험대리기들로부터 실시간적으로 전송되며 대면부의 결과현시창문은 실시간적으로 갱신된다.

시험대리기들로부터 전송되어오는 정보는 매개 호출에 해당하는 응답지연시간과 호출실패률 등이다.

호출분석기의 통보문구조는 다음과 같다.

[CallNumber: <값>]

[State: <값>]

[AfterCallDelay: <값>]

[ResponseDelay: <값>]

[HangupDelay: <값>]

[ErrorCode: <값>]

CallNumber에는 시험이 진행된 번호가 들어간다.

State는 상태값 즉 Success인가 Failure인가를 결정한다.

AfterCallDelay에는 호출후지연시간이 들어있다.

ReponseDelay에는 응답신호지연시간이 들어있다.

HangupDelay에는 호출해제지연시간이 들어있다.

ErrorCode에는 실패했을 때의 오류코드가 들어있다.

### ③ 부하생성기

부하생성기는 호스트에서 보내온 통화모형과 초당 호출수, 번호정보에 따라 호출을 어떻게 보내겠는가를 결정하는 모듈이다.

### ④ 시험생성모듈

시험생성모듈은 호스트에서 보내온 호출흐름과 초당 호출수에 따라 호출을 전송하고 응답을 받는 기능을 수행한다.

### ⑤ 결과수집모듈

결과수집모듈은 나가는 통보문과 들어오는 통보문들에서 정보를 얻어내어 결과를 수집하는 모듈이다.

결과수집모듈에서는 매개 호출이 성공했는가 실패했는가 하는 정보를 호스트로 전송한다.

호스트의 호출분석기에서는 실패한 호출수를 시도한 전체 호출수로 나누어 실패률을 계산한다.

## 2. 실험 결과

론문에서 제안한 성능평가체계를 리용하여 소프트웨어교환기 《불》의 안정성을 담보하고 설계의 정확성을 검증하였다.

초당호출속도에 따르는 성능평가체계의 평균호출지연을 실제 소프트웨어교환기에서의 지연과 비교하였다.(표) 이때 오차률(%)은 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{오차률} = \frac{|\text{실제값} - \text{계산값}|}{\text{실제값}} \cdot 100$$

표. 성능평가체계에 의한 평균호출지연계산

초당호출속도/cps	성능평가체계에 의한 평균호출지연/ms	현장에서의 평균 호출지연/ms	오차률/%
50	110	120	8.333 333
100	150	142	5.633 803
150	220	226	2.654 867
200	300	302	0.662 252
250	400	429	6.759 907
300	600	670	10.447 760
350	850	830	2.409 639

표에서 보는바와 같이 성능평가체계에 의한 결과값의 평균오차률은 5.27%이다.

이 도구를 리용하여 ZTE의 소프트웨어 ZXSS1b와 Huawei의 소프트웨어 SoftX3000 등 여러 형태의 소프트웨어의 가입자처리능력을 평가할수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 리현민 등; 정보과학과 기술, 3, 26, 주체104(2015).
- [2] ITU-T; International Telecommunication Union Recommendation H.248: Gateway Control Protocol: Version 3, 40~53, 2005.
- [3] H. Jiang et al.; IEEE ACM Transactions on Networking, 20, 4, 1190, 2012.

주체106(2017)년 4월 5일 원고접수

## **A Method of Performance Evaluation of Softswitch by Distributed Loadgenerators**

*Ri Hyon Min, Ri Kum Chol and Kim Jae Hyon*

A method is presented to evaluate performance factors of softswitch such as call failure probability, AfterCallDelay, response delay, dialtone delay and calls per second by simulating H.248-based media gateway. Although performance evaluation of circuit switches such as digital switches was implemented by means of hardware, softswitch can be evaluated by means of software. Average error ratio on presented method is 5.27%.

Key words: H.248, SIP, Media Gateway, Softswitch