

# RMON MIB을 이용한 LAN 성능 파라미터 계산 알고리즘

정희원 조강홍\*, 안성진\*, 정진욱\*

## Algorithms for Calculating LAN Performance Parameters using RMON MIB

Kang Hong Cho\*, Sung Jin Ahn\*, Jin Wook Jung\* *Regular Members*

### 요 약

Network상에 연결되어 있는 RMON probe는 promiscuous mode로 동작하며 자신의 장비에 연결된 세그먼트 별로 statistics 정보를 수집하며 host분석, matrix분석, alarm정의, event발생, packet filtering/capture 기능 등을 수행할 수 있다. RMON MIB으로부터 성능 파라미터를 얻기 위해서는 RMON probe의 설정 단계와 이를 통해 얻어진 관리 정보의 분석이 필요하다. 본 논문은 LAN 관리를 위하여 RMON MIB으로부터 LAN 성능 파라미터를 정의하고 각 성능 파라미터에 대한 계산 모델과 알고리즘을 제시하고자 한다. 각 알고리즘은 분석 파라미터를 얻기 위한 계산 모델과 LAN상의 관리 정보를 수집하기 위한 RMON probe 제어방법을 단계적으로 포함하고 있다. 그리고, 정의된 각 파라미터들을 실제 LAN상에 적용시켜 실험함으로써 그 적용성을 입증하였다. LAN 관리자는 제시된 LAN 성능 파라미터를 활용하여 LAN 성능평가와 진단, 그리고 앞으로의 LAN 설계 및 구성에 적용할 수 있다.

### ABSTRACT

RMON probe attached in a network operates in promiscuous mode and collects statistics information in each segment and can provide proactive monitoring, host statistics, matrix statistics, user-defined alarm, event generation and packet filtering/capture. The control of RMON probe and the analysis of management information are required to extract performance parameters from RMON MIB. In this paper, we have defined the LAN performance parameters for LAN management using RMON MIB. Also, we have proposed the calculation model and algorithm of the performance parameters. Each algorithm includes the numerical formula for the parameter and RMON probe control method for collecting management information on LAN. To study the characteristics of the suggested algorithm, we have tested them on a real LAN and proved the adaptation and the reliability. LAN performance parameters, which have proposed in this paper, will enable a network manager to estimate and diagnose the status of a LAN and use the available information as an indicator for LAN design and configuration.

### I. 서 론

컴퓨터 통신 기술이 발전함에 따라 네트워크는 점차 방대해지게 되었고 이에 발맞추어 인터넷은

급속하게 성장되어졌다. 인터넷의 성장으로 인하여 네트워크 관리의 필요성이 대두되게 되었고, 이미 네트워크 관리는 네트워크의 한 분야로 자리잡고 있다. 현재까지의 네트워크 관리의 기본 형태는 트

\* 성균관대학교 전기,전자 및 컴퓨터 공학부  
논문번호: 98239-0602 접수일자: 1998년 6월 2일

래픽의 병목 현상을 보이는 WAN을 대상으로 하여 주로 이루어졌다. 그러나, LAN 기술의 발전에 따라 네트워크 규모가 점차 커지고 복잡하게 되었고 장비 투자도 LAN에 비중이 높아지고 있다<sup>[1]</sup>. 또한, EMail, File Transfer, Remote Login, WWW(World Wide Web)등과 같은 인터넷 어플리케이션을 통하여 인터넷 내의 트래픽이 급속히 증가하게 되었고, 트래픽의 증가로 인하여 망 문제의 대부분을 LAN에 발생하였다. 이와 같은 막대한 LAN 장비 투자와 LAN의 효율적인 관리를 위하여 LAN 관리가 필요하게 되었다.

TCP/IP 네트워크 관리 형태는 표준 프로토콜인 SNMP(Simple Network Management Protocol)를 이용하여 네트워크 상의 장비들을 폴링함으로써 관리 정보인 MIB을 이용하여 분석하는 형태로 구성 되어진다<sup>[2][3][4]</sup>. 이 MIB에 따라 관리 대상의 관리 정보 기능이 강화되기 때문에 MIB을 확장하고 보완하기 위한 발전이 계속되어 왔다<sup>[5]</sup>. RMON MIB(Remote Monitoring MIB)은 SNMP의 기능을 확장하고 LAN과 같은 복잡한 네트워크 환경을 위하여 제공되는 중요한 표준으로 MIB-II에 추가되어져 있다. RMON MIB은 기본적으로 9개 그룹으로 구성되어져 있고 네트워크 통계 정보, 통계 정보 기록, 호스트 정보, 알람, 필터링, 패킷 수집 등의 기능을 제공한다. RMON 장비를 생산하는 각 업체들은 자신의 RMON agent를 지원하기 위한 관리 시스템을 제시하고 있는데 대표적으로 3COM의 Transcend Traffic Manager, Baynetwork의 Optivity analysis, netscout의 netscout manager plus 등이 있다. 그러나, 각 manager들은 자신의 agent에 의존적이며 통일된 분석 항목 계산 방법론을 제시하지 못하고, 관리자에게 의미있는 가공된 분석 데이터를 제시하지 못하고 있다.

현재는 이미 RMON2까지 RFC에 표준화를 위해 제안된 상태이고 각 업체들은 OSI 7계층 모니터링 기능을 가지는 RMON2를 지원하는 장비들은 생산하고 있다<sup>[6]</sup>. 뿐만 아니라, RMON의 기능을 확장하기 위한 RMON working group들은 RMON의 모니터링 기능을 100BasedT, switched LAN, FDDI, Frame Relay, ATM 등과 같은 초고속 네트워크를 지원하기 위하여 추가적인 MIB을 제안하고 그 기능을 구현하고 있다<sup>[7]</sup>. 그러나, RMON은 제어하기가 어렵고 제공하는 많은 기능을 제대로 이용하기 위한 구체적인 방안이 문서화되어 있지 않기 때문에 기존의 RMON MIB상의 관리 정보를 수집하여

분석하기가 쉽지 않다. 또한, RMON MIB상의 오브젝트들을 이용하여 얻을 수 있는 의미있는 LAN 성능 파라미터와 그에 대한 계산 알고리즘은 아직까지 제시되지 않았다.

본 논문에서는 LAN 성능 파라미터를 정의하고 그에 대한 계산 알고리즘을 제시하였다. 이 알고리즘에는 각 LAN 성능 파라미터를 분석하기 위하여 RMON probe의 상태 제어와 계산 수식을 포함하여 각각의 파라미터에 대해 단계적으로 기술하였다.

## II. LAN 성능 파라미터

### 2.1 세그먼트 분석 계산 모델

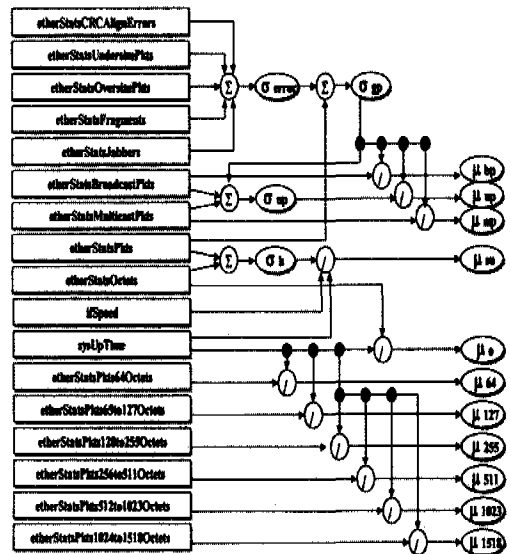


그림 1. 세그먼트 분석 계산 모델

세그먼트 분석은 LAN 세그먼트 상에 유통되는 옥테트와 패킷을 기준으로 하여 세그먼트 이용률, 패킷 유형별 분석, 패킷 크기별 분석, 유통 트래픽 분석을 계산하는 분석 영역이다. 이 때 필요한 RMON MIB 변수는 Statistics 그룹의 변수들로 이를 위한 분석 모델은 그림 1과 같다. 세그먼트 이용률( $\mu_{su}$ )은 etherStatsPkts, etherStatsOctets, sysUpTime 값을 얻음으로써 계산할 수 있다. 패킷 유형별 분석은 각각 유니캐스트, 멀티캐스트, 브로드캐스트 패킷 비율을 분석하는 항목으로 각각,  $\mu_{up}$ ,  $\mu_{mp}$ ,  $\mu_{bp}$  으로 계산할 수 있다. 이것은 전체 패킷으로부터 에러 패킷을 제외한 정상적인 패킷인  $\sigma_{gp}$ 를 계산함으로써 얻을 수 있다. 패킷 크기

별 분석은 sysUpTime, etherStatsPkts64Octets, etherStatsPkts65to127Octets, etherStatsPkts128to255Octets, etherStatsPkts256to511Octets, etherStatsPkts512to1023Octets, etherStatsPkts1024to1518Octets으로부터 구할 수 있고 그 비율은 각각  $\mu_{64}$ ,  $\mu_{127}$ ,  $\mu_{255}$ ,  $\mu_{511}$ ,  $\mu_{1023}$ ,  $\mu_{1518}$  으로 계산할 수 있다. 그리고, 유통 트래픽 분석은 LAN 세그먼트 상에 유통되는 초당 바이트량을 분석하는 항목으로 sysUpTime과 etherStatsOctets 값을 얻음으로써 계산할 수 있다.

### 2.2 호스트 분석 계산 모델

호스트 분석은 호스트 트래픽 점유율, 호스트 입출력 패킷 비교, 호스트 입출력 바이트 비교, 호스트 패킷 유형별 분석, 호스트 에러 분석, 호스트간 패킷 분석, 호스트간 바이트 분석, 호스트간 에러 분석, 호스트 트래픽 순위별 분석으로 구분된다. 그림 2는 호스트 분석 계산 모델을 보여준다.

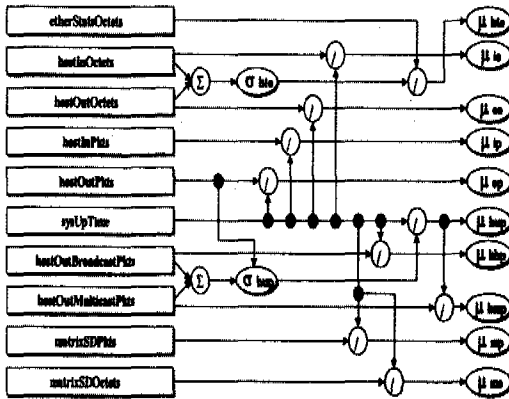


그림 2. 호스트 분석 계산 모델

호스트 트래픽 점유율( $\mu_{ho}$ )은 현재 세그먼트 상의 트래픽 중 특정 호스트가 점유하는 트래픽의 양을 나타내는 값으로 Statistics 그룹의 etherStatsOctets와 hostInOctets, hostOutOctets를 이용하여 계산할 수 있다. 호스트 입출력 바이트 비교는 sysUpTime, hostInOctets, hostOutOctets을 이용하여 입력 바이트( $\mu_{io}$ )와 출력바이트( $\mu_{oo}$ )를 계산하여 비교하여 분석할 수 있다. 호스트 입출력 패킷 비교 역시 마찬가지로 sysUpTime, hostInPkts, hostOutPkts을 이용하여 입력 패킷( $\mu_{ip}$ )과 출력( $\mu_{op}$ ) 패킷의 비율을 계산할 수 있다. 호스트 패킷 유형별 분

석은 호스트가 발생하는 유니캐스트( $\mu_{hnp}$ ), 멀티캐스트( $\mu_{hmp}$ ), 브로드캐스트( $\mu_{hbp}$ ) 패킷 값을 각각 계산하여 그 비율을 분석할 수 있다. 호스트간 패킷 분석( $\mu_{mp}$ )은 한 쌍의 호스트간에 주고받는 패킷 값을 matrixSDPkts을 이용하여 분석할 수 있고, 호스트간 바이트 분석( $\mu_{mo}$ ) 또한 한 쌍의 호스트간에 주고받는 바이트 값을 matrixSDOctets를 통하여 계산한다. 그리고, 호스트 순위별 분석은 트래픽을 가장 많이 발생시키는 상위 호스트들을 파악하여 그 비율을 계산하여 나타낸다.

### 2.3 RMON 설정 알고리즘

위에서 살펴본 세그먼트 분석과 호스트 분석을 위한 데이터를 수집하기 위하여 RMON MIB의 각 그룹별로 RMON을 설정하는 관리 행위가 요구된다. 세그먼트 분석을 위해서는 statistics 그룹이 이용되고, host 분석을 위해서는 host 그룹, matrix 그룹, hostTopN 그룹이 이용된다. 이를 위한 각 그룹에 대한 설정 알고리즘은 그림 3의 다이어그램을 통해 보였다.

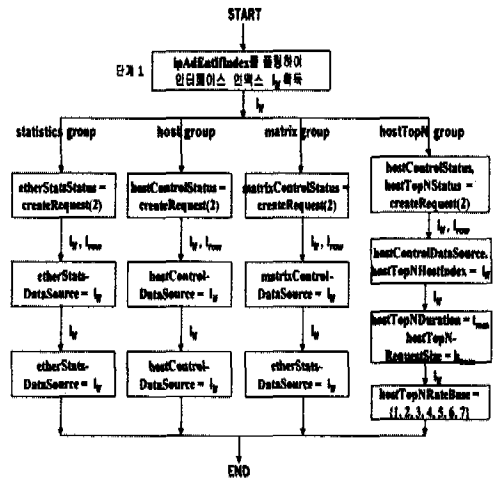


그림 3. RMON 설정 알고리즘

## III. 계산 알고리즘

### 3.1 세그먼트 계산 알고리즘

#### 3.1.1 세그먼트 이용률

세그먼트 이용률은 모니터링을 위한 대상 세그먼트상의 트래픽 이용 현황을 분석하는 항목으로 세그먼트의 이용률을 백분율로 나타낸 값이고,

RMON probe에 의해 설정된 I<sub>row</sub>을 이용하여 폴링한 etherStatsOctets, etherStatsPkts, ifSpeed, sysUpTime 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 그림 4에서 세그먼트 이용률 알고리즘에 대한 다이어그램을 보이었다. 먼저 위에서 제시한 RMON 설정 알고리즘의 statistics 그룹 설정 과정을 통해 RMON probe를 설정하고 세그먼트 이용률과 관련된 MIB 변수 집합 V<sub>i</sub>를 폴링하여 초기 MIB 변수 값을 획득한다. 그리고, 인터페이스 속도를 기준값으로 설정하고 초기 MIB 변수 값을 비교값에 설정한 후, 현재 폴링 횟수인 i 값을 증가시키고 다음 MIB 변수값 V<sub>i</sub>를 폴링한다. 그 다음 단계에서는 트래픽 변화량과 시간 변화량을 최대 폴링 횟수의 범위 안에서 폴링을 반복하여 누적한다. 그리고, i가 최대 폴링 횟수인 n<sub>p</sub>를 넘어섰을 경우에, 최종적으로 지금까지 누적한 트래픽 변화량을 통하여 세그먼트 이용률을 계산한다.

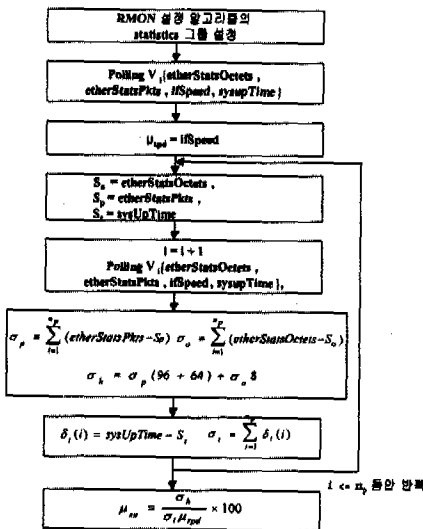


그림 4. 세그먼트 이용률 계산 알고리즘

### 3.1.2 패킷 유형별 분석

패킷 유형별 분석은 세그먼트에 존재하는 패킷들을 브로드캐스트, 멀티캐스트, 유니캐스트 분류하여 그 비율을 분석한다. RMON probe에 의해 설정된 I<sub>row</sub>을 이용하여 폴링한 etherStatsBroadcastPkts, etherStatsMulticastPkts 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 그림 5에서 패킷 유형별 분석 계산 알고리즘을 다이어그램으로 보이었다. 여기서는 전체 패킷으로부터 에러 패킷을 제외한 good packet을 계산하고 이로부터 유니캐스트 패킷과 각 유형별 패

킷의 비율을 계산한다.

### 3.1.3 패킷 크기별 분석 계산 알고리즘

패킷 크기별 분석은 세그먼트 상의 패킷들을 크기에 따라 나누어 비교 분석한다. 각 크기별 패킷은 초당 패킷으로 수로 표현되고, RMON probe에 의해 설정된 I<sub>row</sub>을 이용하여 etherStats64Octets, etherStats65to127Octets, etherStats128to255Octets, etherStats512to1023Octets, etherStats1024to1518Octets, sysUpTime 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 그림 6은 패킷 크기별 분석 계산 알고리즘의 다이어그램을 보여준다. 시간에 따른 각 패킷의 크기 분석을 통해 그 비율을 분석한다.

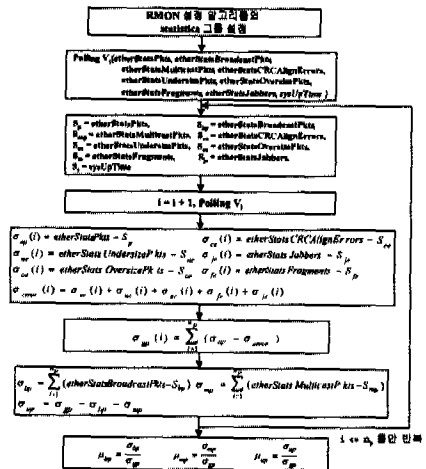


그림 5. 패킷 유형별 분석 계산 알고리즘

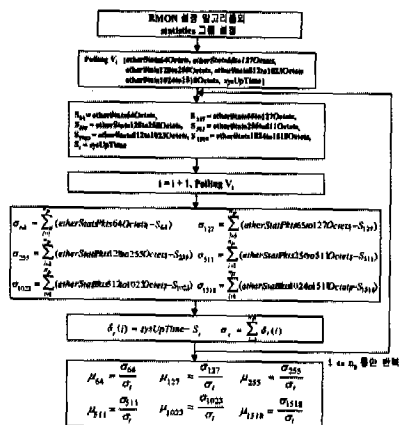


그림 6. 패킷 크기별 분석 계산 알고리즘

3.1.4 유통 트래픽 분석

통 트래픽 분석은 세그먼트 상에 유통되는 총 바이트량을 단위 시간(second)에 근거하여 계산한 값이다. RMON probe에 의해 설정된 Irow를 이용하여 폴링한 etherStatsOctets, sysUpTime 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 그림 7은 유통 트래픽 분석을 위한 계산 알고리즘의 다이어그램을 보여준다. 세그먼트 상의 전체 octets 값을 시간에 따라 분석함으로써 세그먼트 상의 트래픽 양을 단적으로 파악할 수 있다. 그림 7은 유통 트래픽 분석의 계산 알고리즘의 과정이다.

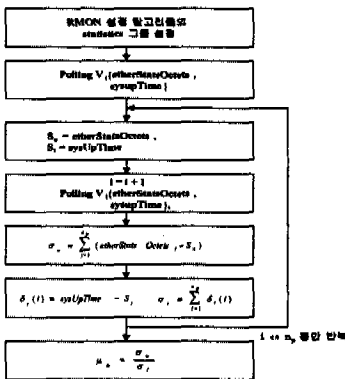


그림 7. 유통 트래픽 분석 계산 알고리즘

호스트 트래픽 점유율은 유통되는 전체 바이트량에 대한 특정 호스트가 입력력하는 바이트량을 백분율로 계산한 값이고, RMON probe에 의해 설정된 Irow와 호스트의 MAC 주소인 hmac를 이용하여 폴링한 hostInOctets, hostOutOctets, etherStatsOctets 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 이 분석 항목은 한 호스트가 세그먼트 상에 유출입시키는 트래픽의 비율을 계산하는 항목으로 전체 트래픽에 대한 호스트의 유출입 바이트 양의 비율로 계산할 수 있다. 그림 8은 호스트 트래픽 점유율 계산 알고리즘을 다이어그램을 통해 보았다.

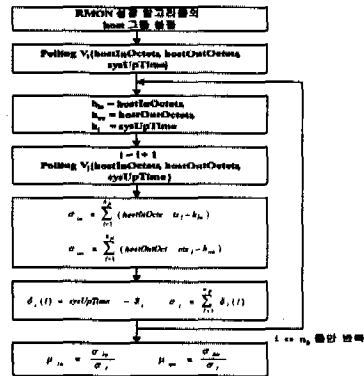


그림 9. 호스트 입력력 패킷 분석 계산 알고리즘

3.2 호스트 분석 알고리즘

3.2.1 호스트 트래픽 점유율

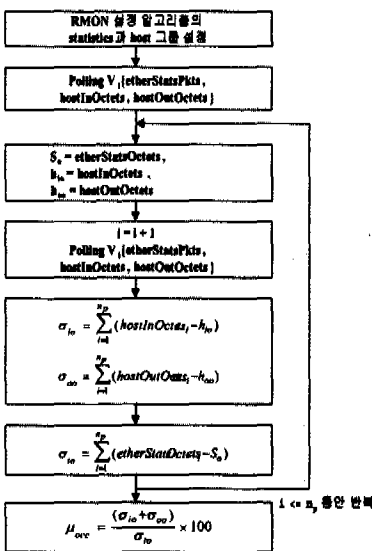


그림 8. 호스트 트래픽 점유율 계산 알고리즘

3.2.2 호스트 입력력 패킷 분석

호스트 입력력 패킷 비교는 단위 시간 당 입력력 되는 패킷을 비교하는 분석으로 RMON probe에 의해 설정된 Irow와 호스트의 MAC 주소인 hmac를 이용하여 폴링한 hostInPkts, hostOutPkts, sysUpTime 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 이 분석 항목은 호스트의 트래픽 유출입 현황을 파악할 수 있는 항목으로 초당 발생시키는 유출입 패킷의 비율로 계산할 수 있다. 그림 9는 호스트 입력력 패킷 분석 계산 알고리즘의 과정을 보았다.

3.2.3 호스트 입력력 바이트 분석

호스트 입력력 바이트 비교는 단위 시간 당 입력력 되는 패킷을 비교하는 분석으로 RMON probe에 의해 설정된 Irow와 호스트 MAC 주소인 hmac를 이용하여 폴링한 hostInOctets, hostOutOctets, sysUpTime 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 호스트 입력력 패킷 분석과 함께 특정 호스트의 트래픽 입력력 비율을 분석하는 항목으로 초당 호스트가 발생하는 유출입 바이트 비율로 분석할 수 있다.

이 분석 항목을 통하여 세그먼트 상의 호스트들을 분석함으로써 트래픽 의존도를 분석할 수 있다. 그림 10은 호스트 입출력 바이트 분석 계산 알고리즘의 다이어그램이다.

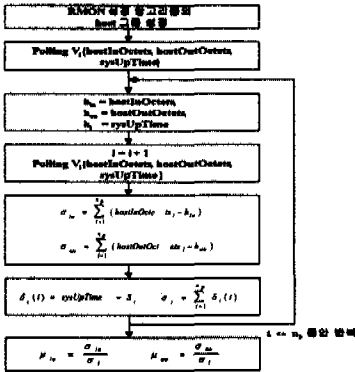


그림 10. 호스트 입출력 바이트 분석 계산 알고리즘

### 3.2.4 호스트 패킷 유형별 분석

호스트 패킷 유형별 비교는 특정 호스트에서 발생하는 패킷 중에 브로드캐스트, 멀티캐스트, 유니캐스트 패킷의 비율을 분석한다. 특정 호스트 상의 유니캐스트 패킷은 특정 호스트가 발생하는 전체 패킷에서 브로드캐스트 패킷과 멀티캐스트 패킷을 제외함으로써 구할 수 있다. RMON probe에 의해 설정된 Irow과 호스트 MAC 주소인 hmac를 이용하여 폴링한 hostOutPkts, hostOutBroadcastPkts, hostOutMulticastPkts 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 그림 11은 호스트 패킷 유형별 분석 계산 알고리즘의 다이어그램이다.

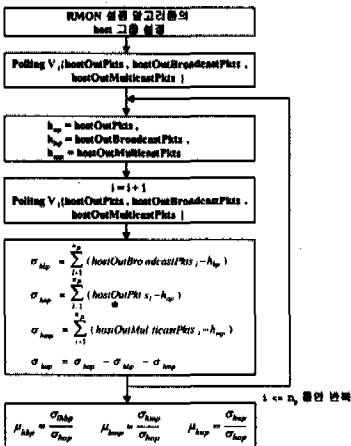


그림 11. 호스트 패킷 유형별 분석 계산 알고리즘

### 3.2.5 호스트간 패킷 분석

호스트간 패킷 분석은 특정 호스트들 간에 주고 받은 패킷량을 의미하며 단위 시간 당 패킷 수로 구할 수 있다. RMON probe에 의해 설정된 Irow과 입력된 두 개의 호스트 MAC 주소인 hmac1과 hmac2를 이용하여 폴링한 matrixSDPkts, sysUpTime 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 그림 12는 호스트간 패킷 분석 계산 알고리즘의 다이어그램이다.

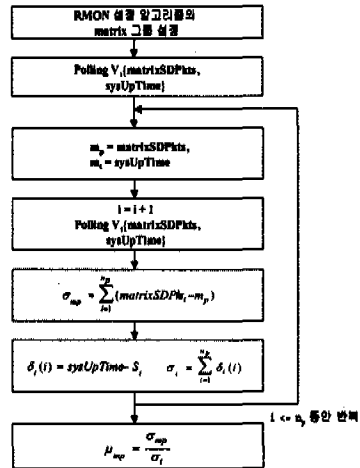


그림 12 호스트간 패킷 분석 계산 알고리즘

### 3.2.6 호스트간 바이트 분석

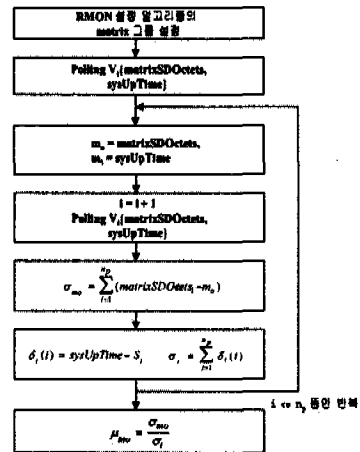


그림 13. 호스트간 바이트 분석 계산 알고리즘

호스트간 바이트 분석은 특정 호스트들 간에 주고 받은 바이트량을 의미하며 단위 시간 당 바이트로 구할 수 있다. RMON probe에 의해 설정된 Irow과 입력된 두 개의 호스트 MAC 주소인 hmac1과

$h_{mac2}$ 를 이용하여 폴링한 `matrixSDOctets`, `sysUpTime` 등의 관리 변수를 누적하여 계산한다. 그림 13은 호스트간 바이트 분석 계산 알고리즘의 다이어그램이다. 호스트간 패킷 분석과 함께 세그먼트 상의 호스트들 사이에 주고받은 트래픽 통계를 계산할 수 있고 이를 통하여 네트워크의 재구성 및 설정시 트래픽의 분할한 분산을 설계할 수 있다. 그림 13은 호스트간 바이트 분석 계산 알고리즘의 다이어그램이다.

3.2.7 호스트 트래픽 순위별 분석

호스트 트래픽 순위별 분석은 특정한 샘플링 시간 동안 세그먼트 내에 트래픽을 가장 많이 발생시킨 상위  $h_{num}$  개의 호스트들 찾아서 그 순위와 발생시킨 트래픽의 비율을 분석한다. 이를 위하여 샘플링 시간  $t_{sam}$ , 찾을 호스트의 최대 갯수  $h_{num}$  와 원하는 트래픽 오버젝트를 설정한다. 그리고, 샘플링 시간이 지난 후에 순서대로 폴링한 `hostTopNAddress`, `hostTopNRate` 등의 관리 변수를 분석하여 호스트와 그 비율을 계산한다. 이 분석 항목은 트래픽을 가장 많이 발생시키는 N개의 호스트를 찾아 그 N개를 폴링함으로써 분석이 가능하며, 그 계산 알고리즘은 그림 14이다.

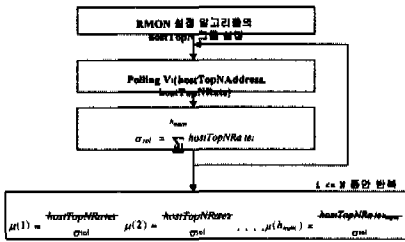


그림 14. 호스트 트래픽 순위별 분석 계산 알고리즘

IV. 실험 및 고찰

본 논문에서 제시된 LAN 성능 파라미터들의 계산 알고리즘을 실험하기 위하여 성균관 대학교 네트워크 중의 특정 세그먼트(203.252.53.0) 상에 Bay사의 RMON agent인 SA NMM을 탑재한 Baystack 허브를 설치하여 정의된 관리 정보들을 수집하였고 제시된 알고리즘에 따라 계산을 수행하였다.

[실험 환경]

(1) 성균관 대학교 LAN 상의 일부 세그먼트

(203.252.53.0)를 대상으로 하였고, 그 속도는 10Mbps이다.

- (2) 이 세그먼트 상에 존재하는 RMON agent (203.252.53.242)를 탑재한 허브를 이용하여 관리 정보들을 주기적으로 폴링하여 수집하였고, 그 수집 기간은 1998년 4월 14일 16시부터 1998년 4월 21일 16시까지이고 그 폴링 주기는 30분을 기준으로 하여 관리 정보를 폴링하였다.
- (3) 주기적인 폴링은 Solaris 2.5상의 crontab를 이용하여 수행하였다.

표 1. 세그먼트 분석 결과

항목	분석 파라미터					
	RMON IP 주소 203.252.53.242					
세그먼트 분석	세그먼트 이용률 14.559 %					
	패킷유형		멀티캐스트		브로드캐스트	
	별 분석		97.603%		1.576%	
	패킷크기		64		64~127	
분석	별 분석		128~255		256~511	
	43.448		10.177		7.242	
유용트래픽 분석		2.027		4.149		
		32.957		175798.948 bps		

성균관 대학교의 특정 세그먼트(203.252.53.0) 상에서 수집한 관리 정보들을 제시한 계산 알고리즘에 적용하여 세그먼트 분석 결과인 표 1과 호스트 분석 결과인 표 2를 얻을 수 있다. 우선, 203.252.53.0 세그먼트 분석 결과를 살펴 보면, 세그먼트 이용률과 유용 트래픽이 비교적 낮아서 당분간 증속할 필요가 없다는 것을 알 수 있다. 또한, 패킷 유형을 살펴 볼 때, 멀티캐스트, 브로드캐스트 비율이 유니캐스트에 비해 상대적으로 아주 낮으므로 세그먼트가 효과적으로 사용되고 있음을 보여주고 있다. 패킷 크기별 통해서는 64 바이트 패킷과 1023~1518 바이트의 패킷이 유통되는 패킷의 많은 부분을 차지하고 있음을 볼 수 있다. 이를 통하여 볼 때, 203.252.53.242 세그먼트 전체적인 성능 면에서 큰 문제가 없음을 파악할 수 있다. 그림 15는 시간대별로 분석된 203.252.53.0 세그먼트의 이용률 결과이다. 이 결과는 수집 기간동안의 데이터를 하루 중의 시간대 별로 평균을 계산하여 분석한 것이다. 분석된 결과를 살펴보면, 학생들이 네트워크를

많이 사용하는 오전 9시부터 11시와 오후에 전반적으로 이용률이 많은 것을 알 수 있다. 그러나 전반적인 이용률이 30% 이하 인 것을 볼 때, 트래픽 이용률에 대한 큰 문제는 없는 것으로 판단할 수 있다.

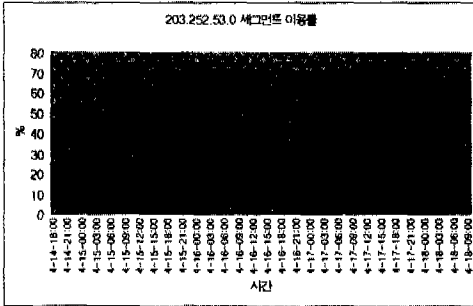


그림 15. 시간대별 LAN 세그먼트 이용률 분석

다음 호스트 분석은 203.252.53.0 세그먼트 상의 서버인 203.252.53.41에 대한 계산 알고리즘 적용 결과이다. 호스트 트래픽 점유율을 통하여 호스트 203.252.53.41의 트래픽이 세그먼트 전체 중에 약 20% 정도를 차지하고 있음을 알 수 있다. 또한, 호스트 입출력 비교를 통하여 패킷은 입출력이 거의 비슷한데 비하여 바이트 비교는 입출력 차이가 두드러짐을 알 수 있다. 따라서, 세그먼트 안의 많이 호스트들이 이 서버에 많은 부분을 의존하고 있다는 것을 알 수 있다. 호스트간 분석인 203.252.53.41과 특정 호스트인 203.252.53.48과의 트래픽 분석을 통해서 두 호스트간의 트래픽이 극히 저조한 것으로 나타났고, 호스트 203.252.53.41에 대한 특별한 문제는 발생하지 않았음을 알 수 있다. 출력 바이트에 대한 호스트 트래픽 순위별 분석을 파악함으로써 세그먼트 상에 가장 많은 트래픽을 발생하는 호스트들을 발견할 수 있다.

표 2에서는 상위 5개의 호스트들의 MAC를 주소를 볼 수 있고, arp를 통해 비교함으로써 각 호스트의 IP 주소를 파악할 수 있다. 이를 통해 상위 5개의 호스트가 전체의 거의 80% 트래픽을 발생하고 있음을 알 수 있고, 따라서 이 호스트들에 대한 관리에 중점을 두어야 할 것이다. 그림 16은 호스트 203.252.53.41의 호스트 입출력 바이트 비교 분석을 하루의 시간대 별로 분석한 결과로써, 시간에 관계없이 출력 바이트가 입력 바이트 보다 월등히 많은 것이 볼 수 있다.

표 2. 호스트 분석 결과

항목	분석 파라미터	RMON IP 주소	
		203.252.53.242	
호스트	호스트 트래픽 점유율	14.559 %	
	호스트 입출력 패킷비교	입력	출력
		45.011%	54.989%
	호스트 입출력 바이트 비교	입력	출력
		9.802%	90.198%
호스트간 패킷 분석	0.068 pps		
호스트간 바이트 분석	6.645 bps		
	호스트 트래픽 순위별	MAC 주소	비율(%)
00 C0 47 20 95 24		17.265	
00 00 1C 50 1F 59		17.200	
08 00 20 85 F3 38		15.814	
08 00 20 81 08 90		15.281	
00 20 AF 73 68 FF		12.575	
기 타	21.865		

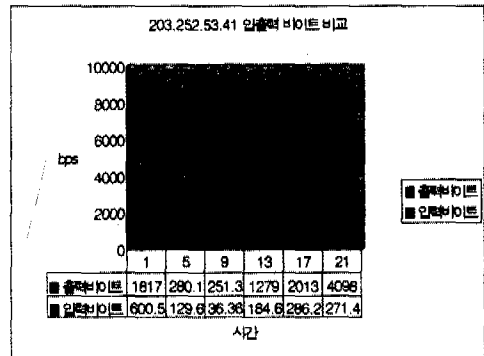


그림 16. 시간대별 호스트 입출력 바이트 비교 분석

### V. 결론

본 논문은 LAN 관리를 위하여 RMON MIB으로부터 성능 파라미터를 추출하여 정의하였고, 각 성능 파라미터 대한 RMOM probe의 제어 및 계산 알고리즘을 제시하였다. 제시된 성능 파라미터들은 그 특징과 분야에 따라 세그먼트 분석과 호스트 분석으로 구분하였다. 세그먼트 분석은 세그먼트 이용



물, 패킷 유형별 분석, 패킷 크기별 분석, 유통 트래픽 분석 등으로 구성된 성능 관리 파라미터들로 LAN 대역폭에 대한 이용률과 LAN 상의 패킷 특성들에 대한 분석 알고리즘을 제공한다. 호스트 분석은 세그먼트 상에 존재하는 호스트들에 대한 분석 알고리즘으로써 호스트 트래픽 점유율, 호스트 입출력 바이트 비교, 호스트 입출력 패킷 비교, 호스트 패킷 유형별 분석, 호스트간 패킷 분석, 호스트간 바이트 분석, 호스트 트래픽 순위별 분석 등에 대해 각각 구분하여 그 분석 알고리즘을 기술하였다. 또한, 이들 성능 파라미터들을 이용하여 실제로 운영되는 LAN 상에 적용시켜 그 효용성을 입증하였다. 적용된 LAN은 성균관대학교 내부 망의 부분을 대상으로 하여 현재 성균관대학교 LAN 성능을 분석 및 진단하였다. 이를 통하여 LAN 성능 향상 및 앞으로의 LAN 구성 및 설계에 큰 도움을 줄 수 있다는 것을 확인하였다.

현재, 네트워크 기술 발전 및 인터넷 사용자의 급증에 따라 LAN 구성은 더욱 더 광범위해지고 복잡해졌고, LAN 상의 트래픽 또한 기하급수적으로 증가하고 있다. 이것은 곧 효율적인 LAN 관리를 필요로 하게 되었고, 이와 같은 LAN 관리를 위하여 본 논문에서 제시된 성능 파라미터들 계산 알고리즘을 필요로 하게 될 것이다. 이 성능 파라미터 계산 알고리즘은 LAN 관리자들에게 LAN의 성능 평가와 진단, 그리고 앞으로의 LAN 구성 및 설계의 기본 자료 또는 지표로써 활용 될 수 있을 것이다.

**참 고 문 헌**

[1] 한정수, 안성진, 정진욱, 웹 응용 서비스 관리를 위한 성능 관리자 시스템의 설계 및 구현, 정보처리논문지, 제 5권 제 1호, 1998

[2] Allan Leinwand, Accomplishing Performance Management with SNMP, INET93, 1993.

[3] 안성진, 정진욱, 인터넷 관리를 위한 SNMP와 네트워크 설계 지원 시스템, 한국 정보 과학회 정보 통신 연구회, 정보 통신 기술 제 10권 2호, 1996

[4] 신상철, 정진욱, SNMP를 기반으로 한 인터넷 성능 분석 항목 추출 시스템의 설계 및 구현, 성균관대학교 정보통신공학 석사 졸업 논문, 1998

[5] 최영수, 정진욱, TCP/IP 환경에서 네트워크 트래픽 분석 시스템의 설계에 관한 연구, 성균관

대학교 정보통신공학 석사 졸업 논문, 1996

[6] William Stallings, SNMP, SNMPv2 and RMON : Practical Network Management, Addison-Wesley Publishing Company, 1996.

[7] Nathan Kalowski, Applying the RMON Standard to Switched Environments, International Journal of Network Management Volume 7, Wiley, 1997.

[8] John Blommers, Practical for Planning for Network Growth, Prentice Hall PTR, 1996.

[9] Allan Leinwand, Karen Fang Conroy, Network Management, Addison-Wesley Publishing Company, 1996.

[10] Olga Havel and Ahmed Patel, Design and Implementation of a Composite Performance Evaluation Model for Heterogeneous Network Management Applications, International Journal of Network Management, Wiley, 1995.

[11] RFC 1757 Remote Network Monitoring Management Information Base. S. Waldbusser, February 1995. (Status: DRAFT STANDARD)

조 감 홍(Kang Hong Cho)

정희원



1972년 8월 5일생

1997년 2월 : 성균관대학교 정보공학과 졸업(공학사)

1999년 2월 : 성균관대학교 정보공학과 대학원 졸업(공학석사)

1999년 2월~현재 : 성균관대학교 대학원 전기 전자 및 컴퓨터공학부 박사과정  
<주관심 분야> 네트워크 관리, TCP/IP 망 성능평가

안 성 진(Sung Jin Ahn)

정희원

1988년 2월 : 성균관대학교 정보공학과 졸업(공학사)

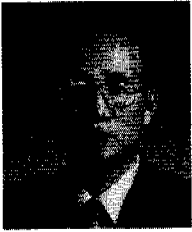
1990년 2월 : 성균관대학교 대학원 정보공학과 졸업(공학석사)

1998년 8월 : 성균관대학교 대학원 정보공학과 졸업(공학박사)

1999년 3월~현재 : 성균관대학교 컴퓨터 교육과 전  
임강사  
<주관심 분야> 망 관리, 분산 시스템, 고속 통신

정 진 욱(Jin Wook Jung)

정회원



1974년 : 성균관대학교 전자공학  
과(공학사)

1979년 : 성균관대학교 전자공학  
과(공학석사)

1991년 : 서울대학교 계산통계학  
과(공학박사)

1982년~1985년 : 한국과학기술  
연구소 실장

1981년~1982년 : Racal Mil해 Co. 객원연구원

1985년~현재 : 성균관대학교 전기 전자 및 컴퓨터  
공학부 교수

<주관심 분야> 네트워크 관리, 네트워크 보안, 고속  
및 무선 통신 프로토콜