

대학의 외부망 다원화에 따른 전산망 운영정책 지원 정보시스템의 구축

민정훈, 최무희, 배병진, 안병태, 심명선, 강현석
경상대학교 컴퓨터과학과

Build of NMIS_U for University Using Several Networks

Jeong-Hoon Min, Moo-Hee choi, Byeong-Jin Bae, Byeong-Tae Ahn,
Sim-Myeong Sun, Hyun-Syug Kang
Dept. of Computer Science, GyeongSang National University

요약

교육전산망이 상용망 서비스 업체들에 위탁 운영되면서 각 대학은 자신의 교내 전산망을 다양한 방법으로 외부와 연결하여 사용하고 있다. 이런 환경하에서 대학들이 전산망 운영정책을 효과적으로 결정하는데 도움을 줄 수 있는 지원 체계가 거의 없다. 본 논문은 대학의 외부망 다원화에 따른 전산망 운영정책을 지원하는 종합 정보시스템 NMIS_U(Network Management Information System_University)를 소개한다. NMIS_U는 각 대학의 전산망에 적합한 운영정책 정보를 동적 차트를 통해 실시간으로 제공한다.

1. 서론

2001년부터 교육전산망이 상용망 서비스 업체들에 위탁 운영되면서 대학들은 각자의 결정에 따라 자신의 교내 전산망을 다양한 방법으로 외부와 연결하여 사용하고 있다. 이 때 여러 사업자(대개는 2개 사업자)를 동시에 채택하여 연동시키는 대학에서는 사업자 간의 연동 비율이 중요한 운영 정책 중 하나이다.

그러나 현재 이러한 대학들이 전산망 운영정책을 효과적으로 결정하는데 도움을 줄 수 있는 지원체계가 거의 없다. 무엇보다 앞으로도 계속해서 교육전산망 운영 주관 사업자 선정 방식이 공개 입찰 방식으로 이루어 질 예정이기 때문에, 새로운 사업자로 바뀔 것에 대비해 각 대학이 자신의 전산망 운영 방식을 체계적으로 결정할 수 있는 전략 개발이 절실하다.

따라서 본 논문에서는 전국의 대학전산망 운영자를 대상으로 트래픽 관리에 대한 설문조사를 실시하여 회선이용율에 기반한 트래픽 효율성을 분석한 결과를 토대로 대학 전산망 운영자에게 전산망 운영정책에 대한 다양한 정보를 제공하는 시스템을 소개한다.

2. 전산망 트래픽 관리

인터넷의 발전에 힘입어 대학망에서도 폭발적인 트래픽이 발생하면서 갑자기 성능이 저하되는 경우가 자주 발생하고 있다. 이에 따라 대학망을 효율적으로 관리하는 수단이 필요해 졌다[1]. 특히 점점 복잡하게 구성되고 있는 대학망을 효과적으로 관리하기 위해서는 전산망의 활용도를 측정하여 트래픽을 모니터링하는 방법이 필요하다.

이에 대해 일부 대학에서는 전산망 관리자가 전산망의 상태를 관측하다가 부하가 높은 경로의 트래픽을 부하가 낮은 경로로 분산시키는 방식으로 트래픽을 관리하고 있다[2-3]. 그러나 이러한 방식은 정확성이 다소 떨어지고 실시간으로 관리하기 힘든 문제를 안고 있다. 그래서 현재의 트래픽 상태를 SNMP(Simple Network Management Protocol)를 이용해 망관리 시스템이 자동으로 인지하여 부하를 동적으로 분산시키는 방법을 많이 사용한다[4]. 하지만 이를 사용하더라도 근본적인 트래픽 증가 문제를 해결하기는 힘들다.

일반적으로 트래픽의 최고점(Peak)을 측정함으로써

써 대규모 데이터의 전송 등을 파악해야 좀 더 효과적으로 전산망 트래픽을 관리할 수 있다[5]. 하지만 대학 전산망은 기업이나 연구소에 비해 최고점 트래픽 처리에 상대적으로 민감하지 않으며, 오히려 전체적인 이용 형태에 관심이 있어 트래픽의 평균 부하 처리에 관심이 높다. 따라서 대학의 외부망 다원화에 대처해 트래픽 관리를 효과적으로 수행하기 위해서는 트래픽의 최고점 보다는 평균값을 사용하는 것이 적절하다.

3. 외부망 다원화 운영정책

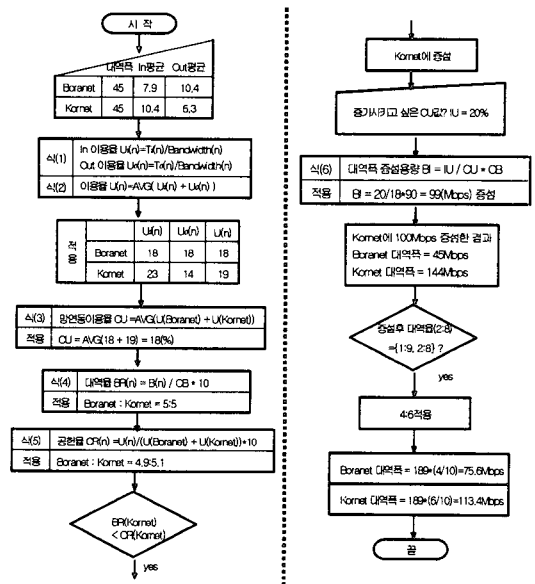
대학 외부망 다원화에 따른 트래픽 관리를 효율적으로 수행하기 위한 트래픽의 평균값을 사용한 운영정책은 [표 1]과 같다[6].

<p>과정 1. A망과 B망의 대역폭과 가장 트래픽이 많이 발생하는 시간대에 회선의 평균 속도를 각각 입력받는다.</p> <p>과정 2. 식 (1)에서부터 식 (3)을 적용하여 A망의 이용률 $U(A)$, B망의 이용률 $U(B)$, 이를 평균한 망연동 이용률 CU를 구한다.</p> <p>과정 3. 식 (4)와 식 (5)를 적용하여 대학에서 사용하고 있는 외부망의 대역폭 BR과 공헌율 CR을 구한다. $n = \{A, B\}$이다.</p> <p>규칙 1: If $BR(n) < CR(n)$ then CR이 더 큰 망 n에 대역폭을 증설한다.</p> <p>과정 4. 현재 망연동 이용률 CU를 참고하여 대학이 증가하기 원하는 망연동 이용률 증가치 IU를 퍼센트로 입력받는다.</p> <p>과정 5. 식 (6)을 적용하여 대역폭 증설용량 BI를 산출한다.</p> <p>규칙 2: If $BR(n) < CR(n)$ then CR이 더 큰 각 망 n의 증설후대역폭 = 기존대역폭 + BI</p> <p>규칙 3: If $BR = CR$ then 각 망 n의 증설후대역폭 = 기존대역폭 + 해당 망 n의 BR로 각각 나눈 BI</p> <p>과정 6. 과정 5의 결과를 가지고 식 (4)를 적용하여 각 망 n의 BR를 구한다.</p> <p>과정 7. 대역폭 구성을 점검한다.</p> <p>규칙 4: If $BR = \{7:3, 6:4, 5:5, 4:3, 3:7\}$ then 전 과정을 끝낸다.</p> <p>규칙 5: If $BR = \{9:1, 8:2\}$ then 대역폭(기존의 CB + 증설용량)을 계산, 식 (4)를 적용하여 이 대역폭을 6:4로 분배한다.</p> <p>규칙 6: If $BR = \{1:9, 2:8\}$ then 대역폭(기존의 CB + 증설용량)을 계산, 식 (4)를 적용하여 이 대역폭을 4:6으로 분배한다.</p>
--

[표 1] 대역폭 증설 규칙

규칙 1은 $CB(n)$ 이 $BR(n)$ 보다 크게 나타나는 전산망은 공급되는 대역폭에 비해서 효율이 높은 전산망이기 때문에 효율이 높은 전산망의 대역폭을 증설한다. 규칙 2, 3은 A망과 B망의 대역폭에 증설 후 대역폭을 산출한다. 대역폭을 증설하게 되더라도 한쪽에 너무 많이 치우치게 되면 효율이 낮아지므로 규칙 5, 6 처럼 통계분석을 통해서 얻어낸 최적 비율로 변환시키는 작업을 통해 A망과 B망에 적절히 분배한다[6].

이를 예를 통해 알아본다. <그림 1>은 A대학에 대한 우리가 제안하는 운영 정책을 적용한 예를 보이고 있다. 보다 자세한 것은[6]를 참조하기 바란다.

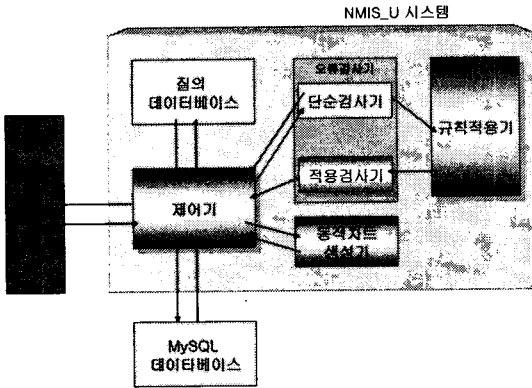


<그림 1> A대학의 적용 사례

4 시스템의 설계

NMIS_U를 사용하기 위해서는 사용자가 자신의 대학전산망 운영에 대해 간단한 질의를 받고 응답하게 된다. 질의 데이터베이스에서 사용자에게 맞는 적절한 질의를 하게 되고 이 질의를 통해서 얻어진 응답은 기본적인 데이터 오류 검사를 거쳐서 데이터베이스에 입력되고, 기존에 수집한 자료들을 토대로 만들어진 규칙들을 적용하여 유용한 운영정책 정보를 제공받게 된다. 이를 수행하는 NMIS_U의 구성은

<그림 2>와 같다. 그림에서 보는것과 같이 크게 5개의 부시스템으로 구성된다.



<그림 2> NMIS_U의 구성

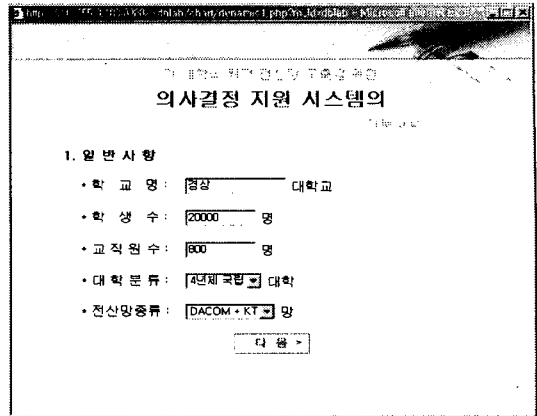
사용자가 질의에 대한 데이터를 입력하면 제어기에서 입력된 데이터를 1차적으로 필터링하기 위해 단순검사기가 구동된다. 단순검사기를 통과한 데이터는 규칙적용기를 통하여 효율적인 유효값으로 변환된다. 그리고 규칙적용기를 통과한 유효한 값이라 하더라도 예상치 못한 값이 나올 경우의 예외처리를 위해 적용 검사기를 거친다. 이때 타 대학들 중 환경이 비슷한 대학의 최적 솔루션을 선택하게 된다. 이렇게 도출된 결과를 사용자에게 보여줄 때 관련 자료들을 동적 차트화 시켜서 함께 보여준다.

5. 시스템의 구현

NMIS_U의 구현은 레드햇8.0 기반으로 Apache Web Server, PHP, MySQL를 사용하여 구현하였다.

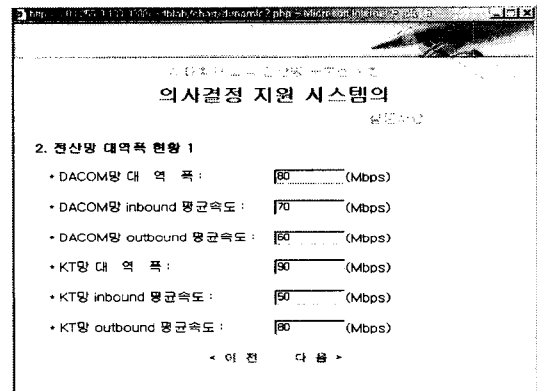
이 장에서는 이러한 환경에서 구현된 NMIS_U의 구현 결과중 가장 핵심이 되는 운영정책 지원 예를 통해 알아본다.

<그림 3>은 NMIS_U의 초기화면이다. 초기화면에서 사용자에게 기본적인 데이터에 질의 응답을 받게 되고 이 자료를 토대로 사용자에게 맞는 절적인 질의를 하게 된다.



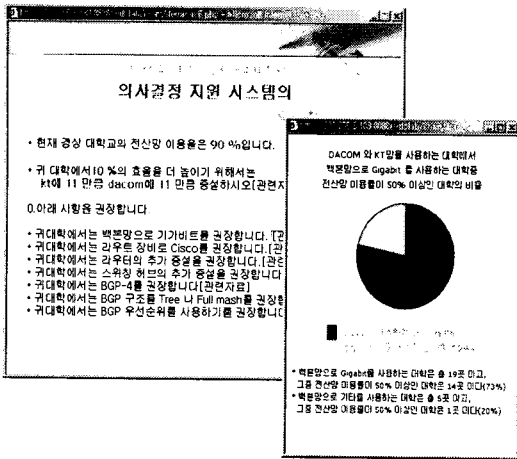
<그림 3> NMIS_U의 초기화면

<그림 4>는 NMIS_U에서 사용자에게 맞는 적절한 질의 응답을 하는 예이다.



<그림 4> NMIS_U에서 사용자에게 적절한 질의 예

NMIS_U는 이렇게 입력된 질의를 제어기의 제어하에 각 부시스템들이 협력하여 처리한 후 결과를 보여주게 된다. 이때 동적차트생성기는 설문조사를 통하여 수집된 자료와 시스템의 사용자들이 입력한 데이터를 토대로 처리된 결과를 동적 차트로 보여지게 된다. 사용자에게 단순히 결과만 보여 주는 것이 아니라 결과를 도출하게된 관련 자료들을 차트를 통해서 함께 보여줌으로써, 사용자가 결과의 타당성을 쉽게 인식 할 수 있도록 한다. <그림 5>는 <그림 4>의 질의에 대한 트래픽효율 처리결과를 보여주고 있다.



<그림 5> NMIS_U 시스템에서 결과 화면

6. 결론

대학의 외부망 다원화에 따른 대학망 운영정책을 지원하는 NMIS_U를 소개하였다. 특히, 여러 외부망을 연동시키는 대학을 중점적으로 대상으로 하여 효율적인 트래픽 관리의 측면에서 운영 정책을 조언하는 방안을 제시하였다.

이 시스템은 사용자에게 트래픽의 단순 관리 정보만을 보여주는 것이 아니라, 더욱 정확한 결과를 도출하기 위해 전산망 운영자가 입력한 데이터를 데이터베이스화 시켜서 저장하며, 이를 토대로 하여 각 대학에 맞는 효율적 트래픽 관리 방안을 제시한다.

앞으로 라우터, 백본망, BGP등과 연관관계, 대학 전산망의 구성형태에 따른 트래픽 관리 방법에 대한 연구를 수행하여 NMIS_U에서 제공되는 트래픽 관리의 운영정책 정보를 입체적이고, 다양한 측면에서 제공되도록 할 예정이다.

[참고문헌]

- [1] J. Bommers, "Practical Planning for Network Growth", Prentice Hall PTR, 1996
- [2] 장우현, "BGP에서 Traffic 제어", <http://www.whchang.com/~whchang/doc/traffic-at-bgp.ppt>
- [3] M. Thomas, "OSPF Network Design Solution", Cisco Press, 1998

[4] 김희진, 최덕재, "네트워크 트래픽 감시를 통한 동적인 트래픽 부하 분산 시스템 설계", 통신망운용관리학술대회 논문집, pp. 76-82, May 2000

[5] Cabletron, Iompage for Spectrum, <http://www.spectrumgmt.com>

[6] 강현석 외 12명, "망 다원화에 따른 트래픽 관리 효율화 방안 연구", 한국교육전산망, 2003. 11.