

Network Management System

鄭 鎮 旭

(성균관대학교 정보공학과 조교수)

■ 차 례 ■

I. 머릿말

가. 네트워크의 관리

- (1) 네트워크 관리의 필요성과 목표
- (2) 네트워크 관리의 내용
- (3) 관리대상이 되는 네트워크의 구성요소
- (4) 네트워크관리에 이용되는 도구

나. 네트워크관리시스템

- (1) 네트워크관리시스템의 등장배경

- (2) 네트워크관리시스템의 정의

- (3) 네트워크관리시스템의 분류

- (4) 주채널 이용방식 (IBM의 경우)

- (5) 부채널 이용방식

II. 결 언

I 머릿 말

컴퓨터네트워크가 점차 대규모화하고 새로운 기술의 계속적인 도입으로 그 복잡성이 크게 증가하여 이의 안정적인 관리가 중요한 문제로 대두되고 있다. 컴퓨터네트워크의 관리는 컴퓨터 네트워크의 전체층 모두에게 문제가 될 것이나 본고에서는 그 범위를 한정하여 주로 물리계층에서의 관리문제를 살펴 보고자 한다. 1부에서는 네트워크 관리의 일반적인 사항 즉, 네트워크 관리의 필요성, 목적, 네트워크 정상운영의 방해 요소 관리에 필요한 도구 등을 살펴보고 제 2부에서는 대부분의 관리에 수반되는 문제를 컴퓨터에 의해 처리하고 있는 컴퓨터에 의한 네트워크 관리시스템을 소개하고자한다. 컴퓨터화된 네트워크관리시스템은 차후 대형네트워크 에서는 모두 채용될 것으로 예상된다. 이 컴퓨터에 의한 네트워크 관리시스템은 주채널(Primary channel/main stream)을 이용한 호스트컴퓨터에

의한 관리시스템과 2차채널(Secundary channel/side stream)을 이용하는 호스트와 독립된 별개의 미니컴퓨터에 의한 관리시스템으로 나뉘는데 일반적으로 후자의 시스템이 활발하게 보급되고 있으며 본고에서는 이 후자의 시스템 즉 2차 채널을 이용한 방식에 대해 주로 설명하고 주채널을 이용하는 경우는 IBM의 예를 들어 간 단히 설명하고자 한다.

가. 네트워크의 관리

(1) 네트워크 관리의 필요성과 목표

정보화사회의 진전으로 서어비스산업에서 시작된 컴퓨터의 이용은 산업전반에 걸쳐 광범위 하게 확산되었고 교육 행정 국방 등 국가 전반에 걸쳐 컴퓨터에 의존하는 사회로 발전해 나아가고 있다.

이에 따라 정보의 수집과 분배 정보의 교환 자원의 공유등의 업무를 담당하는 컴퓨터네트워크의 확대보급은 필수적이 되었고 네트워크는 직접 컴퓨터의 최종 이용자와의 만남은 지점으로

서의 의미가 가중되었으며 컴퓨터네트워크는 컴퓨터 이용자에게 제공되는 서어비스 품질을 결정하는 결정적인 요소가 되었다. 또한 네트워크의 고장은 서어비스의 중단으로 이어져 이용자와 운영자에게 모두 막대한 경제적 손실을 초래하게 되는 경우가 더욱 많아지고 있다. 1983년도 미국에서 시행된 한 조사자료에 의하면 네트워크가 운영불능 상태에 빠지므로서 발생하는 시간당 손실이 응답자의 1.6%가 천만불이상이라고 응답하였고 또 다른 1.6%가 100만불에서 천만불사이 그리고 2.1%가 10만불에서 백만불사이 그리고 10.3%가 만불에서 10만불사이라고 응답하고 있다. 네트워크의 일시적인 운영불능 상태가 이렇게 큰 경제적 손실을 가져오고 있다는 것은 전체 응답자에게 차지하는 비율이 적다고는 하나 매우 심각한 문제가 아닐 수 없으며 네트워크의 존도가 더욱 커짐에 따라 이 손해액은 더욱 커질 것이며 이러한 경향은 국내의 경우에도 크게 다르지 않을 것으로 보인다. 또 어떤 경우에는 경제적인 손실이 문제가 아니라 국가의 안전보장이나 인명에도 영향을 끼칠 가능성도 있다.

이렇듯 네트워크 운영의 중단은 심각한 문제를 초래하게 되므로 이를 최소화하기 위한 노력이 필요하게 된다. 이러한 네트워크 운영중단을 최소화하고 또한 네트워크 운영비용을 최소화 하여 네트워크상에서의 정보전송지연을 최소화 하기 위한 노력이 바로 네트워크의 관리라고 말할 수 있다. 다른말로 하면 네트워크상에서 정보의 전송을 중단없이 정확하고 효율적으로 수행하고자 하는 일체의 노력이 바로 네트워크 관리인 셈이다.

네트워크 운영자는 결국 이와 같은 네트워크 관리를 통해 네트워크 이용자에게 최대로 만족할 수 있는 서어비스를 제공하며 네트워크 운영비용을 최소로 하는 것을 그 목표로 삼게 된다. 이를 위해서는 고장이 발생하지 않도록 사전준비를 행하며 고장이 발생하면 최단시간내에 복구가 가능하도록 준비해야 한다. 그리고 이용자의 응답시간이 최소가 되며 에러없는 정확한 정보의 전송을 위해 네트워크를 바르게 설계하며 운영비용의 최소화를 위해서는 경제적 효율성이 있는 네트워크를 만드는 것을 네트워크 관리의

궁극적 목표라 할 수 있을 것이다.

이상으로 네트워크 관리의 정의와 목표등을 살펴 보았으므로 이번에는 네트워크관리에서 실제로 수행하는 일의내용을 검토해 보기로 하자.

(2) 네트워크 관리의 내용

실제 네트워크관리에서 행해지는 내용은 매우 방대하다. 또한 네트워크의 규모가 거대화 하면서 관리의 내용도 더욱 다양해 질것으로 예상된다. 그러나 대체로 다음과 같은 내용들이 네트워크 관리의 주된 임무가 될것이다.

(가) 설계와 분석 (Design and Analysis)

이때의 설계는 네트워크의 초기설계를 의미하기 보다는 네트워크의 확장이나 성능개선을 하기위한 재설계를 의미한다. 네트워크의 성능개선이나 재설계를 위해서는 모든 네트워크 구성요소의 상태감시(monitoring)가 필요하며 각종 통계자료의 수집과 분석을 통해 네트워크의 성능개선을 행하며 이러한 자료들이 확장설계의 밑바탕이 된다. 이러한 통계자료들은 네트워크 관리의 다른 사항과도 밀접한 관계를 갖게된다. 여기서 몇가지 통계자료의 몇가지 예를 들어보면 다음과 같다.

- 네트워크 전체, 구성요소별 고장시간
- 회선별 이용율, 고장율, 에러율
- 터미널별 회선별 응답시간
- 터미널의 이용율
- 데이터베이스 시스템의 파일액티비티율
- 회선별 트래픽량
- 트래픽의 회선별 시간별 지역별 통계
- 회선별 트래픽의 최고치 평균치

(나) 고장제어 (Failure control)

고장제어는 몇가지 단계로 이루어 지는데 우선 고장의 발견 그리고 고장 개소의 판단이 있다. 고장의 발견은 평소의 각 네트워크 구성요소의 상태감시에 의해 이루어지기도 하고 터미널 이용자의 신고에 의하기도 한다. 터미널이 운영불능상태에 빠졌을 때는 호스트 시스템에서 터미널까지의 여러가지 네트워크 요소중 어느곳

에서 잘못이 일어났는지 재빠른 판단이 필요하다. 그리고 고장복구에 소요되는 총시간(MTT-R)중에서 고장개소를 찾아내는데 소요되는 시간이 큰 비중을 차지하는 경우가 많은데 이것이 네트워크 고장제어의 특징중의 하나이다.

고장개소가 발견되면 당연히 고장개소를 수리하여 네트워크가 정상운영되게 하는데 네트워크의 운영불능시간(down time)을 최소화하기 위해서는 네트워크 구성요소를 이중화하여 우선 복구하고 고장수리를 뒤로 미루는 경우가 많다. 고장관리는 위해서는 다음과 같은 사항들이 기록유지 되어야 한다.

- 고장의 신고자(발견자)
- 고장이 발생한 날짜 시간 장소
- 고장 개소
- 고장의 증상 원인
- 고장의 복구시간

(다) 일반관리

네트워크가 광범위하고 터미날의 댓수가 많아지면 모뎀, 터미날등 하드웨어 장비의 관리, 소프트웨어 관리, 네트워크 지도(map)의 관리, 포트의 변동사항, 터미날의 이동사항 관리, 유지보수, 계약관리, 회선비용을 최소화 하기위한 관리, 네트워크 오퍼레이터의 근무상황관리등 많은 일반관리업무가 뒤따르게 되며 이러한 일반사항의 관리 또한 네트워크의 정상운영에 큰 역할을 하게된다.

이번에는 이러한 네트워크 관리가 행해지는 관리대상의 구성요소를 살펴보자.

(3) 관리대상이 되는 네트워크의 구성요소

네트워크 관리에서 관리대상이 되는 네트워크의 구성요소는 다른 말로하면 문제가 발생할 수 있는 개소가 된다. 여기에는 호스트 컴퓨터의 하드웨어와 시스템 소프트웨어 그리고 데이터베이스와 응용 소프트웨어 등이 모두 포함될 것이다. 이러한 요소들은 별개로 논의되어야 할 사항이므로 여기서는 주로 데이터통신에 직접 관여하는 하드웨어와 통신회선에 대하여만 간단히 살펴 보기로 하자.

(가) 통신제어기 (Front End Communication Processor)

데이터통신 회선과 호스트 컴퓨터를 상호 연결하는 하드웨어로 코드와 속도의 변환 에러의 검출과 고정 폴링과 어드레싱 통계자료의 중요한 역할을 수행하므로 항상 동작상태를 점검하여야 한다. 통신제어기의 고장은 그 통신제어기가 관장하는 모든 터미날의 운영불능을 의미하므로 서어비스의 중단이 치명적인 네트워크에서는 이중화하여 하나의 기기가 고장이 발생했을 때 즉각 대기중인 기기가 역할을 수행하도록 한다. 이를 위해 수동 혹은 자동식 스위칭 기기가 이용된다. 그리고 버퍼의 부족은 응답시간의 지연을 가져 올수 있으므로 버퍼의 운영상태를 감시하는 것도 중요하다.

(나) 다중화기, 집중화기, 스위치

데이터통신 네트워크의 경제적 효율성을 높이기 위해서 사용되는 하드웨어 들이다. 이들 기기들은 고장시 네트워크 일부분을 운영불능상태로 빠뜨린다. 비교적 고장율이 적기는 하나 여러 터미날이 영향을 받게 되므로 역시 철저한 예방점검등 관리가 필요하다. 지능을 갖춘 다중화기는 네트워크 관리에 필요한 상당한 통계자료를 수집해 주는 것들도 있으므로 이의 적절한 이용도 바람직하다.

(다) 통신회선

통신회선은 네트워크에 가장 고장율이 높은 네트워크 구성요소이다. 통신회선이 집단적으로 고장을 일으키는 경우는 거의 없으며 대체로 개별회선의 고장이 발생한다. 고장의 형태도 다양해서 회선의 효과적인 관리와 운영이 네트워크 운영의 성패를 가름한다. 회선의 고장은 회선의 단절 수신신호의 강쇄와 회선의 여러가지 장애 현상으로 구분할 수 있다. 회선장애 현상은 크게 둘로 구분하여 오랜 시간에 걸쳐 천천히 변화가 나타나는 정적(Static)인 장애와 짧은 시간에 순간적인 변화가 나타나는 동적(Dynamic)인 장애로 나눌 수 있으며 각각 다음과 같다. 이들의 자세한 내용은 참고문헌(1)을 참조하기 바

란다.

1) 동적인 장애

- 백색잡음
- 충격성잡음
- 혼 선
- 상호변조잡음
- 에코우
- 진폭변화
- 라디오 페이딩
- 위상의 변화 (jitter, hit)

2) 정적인 장애

- 손 실
- 진폭감쇄의곡
- 지연의 곡
- 하모닉의 곡
- 주파수 편이
- 바이어스의 곡
- 특성의 곡

이상에 열거된 사항은 모두 회선의 아날로그 특성에 해당되며 이러한 사항들이 독립적으로 혹은 결합하여 통신을 불가능하게 하거나 에러를 일으키는 원인이 된다. 따라서 이러한 사항들의 철저한 관리가 회선의 고장에 의한 터미널 운영불능을 예방할 수 있게 한다.

회선에서는 이러한 아날로그 특성의 관리와 아울러 블럭 에러율, 비트 에러율등의 에러율 관계가 수행되어야 한다.

일반적으로는 위에 살펴본 아날로그 특성이 결과적으로 데이터 송수신의 에러로 나타나거나 회선고장의 원인이 되므로 이러한 장애 요인의 정기적인 혹은 수시 점검이 네트워크의 운영을 높여주게 될 것이다.

(라) 신호변환장치

신호변환장치는 아날로그 회선을 이용하는 경우는 모뎀이 되며 디지털 회선을 이용하는 경우는 DSU(Digital Service Unit)가 된다. 신호변환기와 터미널 혹은 통신제어기 사이에는 데이터를 비롯하여 타이밍신호 상태신호등 많은 신호들이 상호 교환되어 이러한 신호상태를 분석하므로써 데이터링크의 상태를 파악할 수 있다.

따라서 모뎀이나 DSU 자체는 물론 회선의 상태 터미널의 상태를 파악하기 위하여 모뎀의 접속신호상태의 모니터링이 필요한데 이를 위해서는 몇가지 보조장비들이 필요하며 2부에서 언급될 자동화된 네트워크관리 시스템에서는 이러한 사항들이 자동화되어 감시된다.

(마) 기 타

이상에서 살펴본 관리대상 이외에도 터미널이나 운용요원 자체도 관리대상이 되며 앞에서 언급한 일반관리에서 행해지는 모든 사항들이 물론 관리의 대상이 되나 이곳에서의 더이상 논하지 않기로 하겠다.

이번에는 1부의 마지막으로 네트워크 관리에 필요한 몇가지 도구를 생각해 보기로 한다.

(4) 네트워크 관리에 이용되는 도구

네트워크 관리를 위해서는 위에서 언급한 여러 네트워크 구성요소들의 상태를 모니터하고 분석하며 테스트하는 도구들이 필요하다. 2부에서 소개되는 컴퓨터화된 네트워크 관리시스템은 여기에 소개되는 대부분의 도구의 역할들은 종합화하고 자동화하였으며 여러가지 일반관리업무까지 수행하는 역할을 담당한다. 이곳에서 소개되는 것은 컴퓨터화된 네트워크 관리시스템의 장 이전에 사용되던 것들이며 지금도 많은 네트워크 관리에서 훌륭한 역할을 수행해 내고 있다.

(가) 아날로그 테스트장비

아날로그 테스트 장비는 통신회선이 아날로그 특성을 테스트하는데 이용되며 앞에서 언급된 통신회선의 동적인 장애 요인과 정적인 장애요인들을 각 항목별로 측정할 수 있는 개별 측정기와 거의 모든 특성을 하나의 기기로 측정 가능하게 한 종합 측정장비로 구분해 볼 수 있다. 예를 들어 음성주파수 발전기 볼트미터, 저항계등은 개별장비이고 TITS(Transmission Impairment Test Set)는 종합 측정장비로 비교적 고가이다.

(나) 접속신호판별기(Break out Box)

이 기기는 소형 휴대용으로 만들어져 데이터 터미널장비(DTE)와 데이터통신장비(DCE)사이의 접속회로의 상태를 모니터 할 수 있다. 즉 RS-232 접속신호의 상태를 감시할 수 있어 고장개소의 발견에 상당한 도움을 준다.

(다) 에러측정기

에러측정기는 비트에러율, 블록에러율 등을 측정하는데 이용되며 패터발생기와 패터비교기를 이루어져 있다. 이 기기를 통해 선로의 외부적 품질을 테스트 할 수 있어 선로의 상태파악에 절대 필요한 기기이다.

(라) 응답시간 측정기(Response Time Analyzer)

응답시간측정기는 제조회사에 따라 그 기능이 달라지므로 명확한 정의가 어려우나 일반적으로는 프로토콜의 동작을 체크하는 기기이다. 즉 폴링(polling)시스템에서 폴과 폴 사이의 시간간격 혹은 폴과 응답(response)사이의 시간 간격을 측정할 수가 있다. 이러한 기능은 때때로 다음에 설명할 데이터라인 모니터에서 행해지기도 한다.

(마) 데이터라인모니터(Data Line Monitor)

데이터라인 모니터는 DTE와 DCE 사이에 삽입되어 DTE와 DCE간에 교환되는 모든 상태 정보와 송수신 데이터는 직접 확인할 수 있는 장비로서 프로토콜의 동작상태를 파악하는데 매우 유용한 장비이다. 보통 보조기억장치를 내장하고 있어 운영상태를 추후 분석할 수도 있다. 비동기식 전송이나 BSC, SDLC, X.25 등 여러 가지 프로토콜을 선택적으로 모니터 할 수 있다.

나. 네트워크관리시스템(Network Management System)

(1) 네트워크관리시스템의 등장배경

1부에서 살펴본 바와 같이 네트워크 관리는 그 분야가 넓고 경험과 기술을 필요로 한다. 따라서 네트워크 관리요원 또한 잘 훈련된 사람이

여야 한다. 또한 네트워크의 규모가 확장됨에 따라 많은 관리요원의 확보가 필요하다. 역시 미국에서 1983년에 조사된 자료를 보면 네트워크 관리에 종사하는 요원의 수가 100명 이상인 기관의 수가 2.6% 21명에서 100명 사이가 9.5% 11명에서 20명 사이가 5.8% 7명에서 10명 사이가 8.7% 6명이하가 66.0%로 나타나고 있으나 1988년도에는 100명 이상이 3.7% 21명에서 100명이 12.4% 11명에서 20명이 11.8% 7명에서 10명이 14.5% 6명이하가 28.4%로 점차 운영요원이 증가 될것으로 예상하고 있다. 이렇듯 잘 훈련된 네트워크 운영요원의 확보는 매우 힘든 일로 네트워크 관리하는데 인력에만 의존하지 않는 새로운 방법의 출현이 요구된다. 뿐만 아니라 수동적인 방법에 있어서는 네트워크 상태의 계속적인 모니터링에 어려움이 있고 고장의 즉각적인 발견에도 어려움이 있다. 또한 모든기관들이 점차 네트워크 의존도가 높아짐에 따라 네트워크 관리자의 책임이 막중하여 졌으며 이에 따라 넓은 지역다양한 네트워크 구성요소와 인원에 관한 좀 더 치밀한 관리가 필요하게 되어 종전의 방법에만 의존할 수 없는 상황이 전개되었다. 이러한 여러가지 요구에 맞추어 자동화된 네트워크 관리시스템의 출현이 필연적으로 요구되게 되었다. 이러한 요구에 부응하여 최초로 자동화된 네트워크 관리시스템이 상품화 된것은 1970년 말이다. 당시의 시스템들은 초보적인 것이었고 끊임없이 기능강화가 이루어 졌고 오늘날과 같은 시스템의 등장은 1985년 이후로 볼수 있겠다. 미국등 선진국의 이야기이지만 컴퓨터화된 네트워크관리시스템은 이제 더 이상 네트워크관리에 있어서 사치품이 아닌 필수적인 도구로서 그 위치를 확보하고 되었다.

네트워크관리에 컴퓨터의 도입으로 자동화가 시도된 배경에는 미니 컴퓨터나 마이크로 컴퓨터의 발전도 빼 놓을 수 없다. 즉, 미니와 마이크로 기술의 발전과 계속적인 가격하락으로 충분히 경제성이 있는 네트워크관리시스템의 탄생이 가능하게 된 것인바 현재 대부분의 네트워크 관리 시스템들은 관리용 컴퓨터에 미니급 컴퓨터를 그리고 모뎀에 지능을 더하여 모니터링 기

능을 수행하게 하는 데 마이크로 프로세서를 채택 활용하고 있다. 네트워크 관리시스템의 기술의 확립에는 AT&T가 자신들의 네트워크 관리를 위해 고안하였던 기술들이 크게 도움을 주었을 1986년 8월 현재 미국에서 시장에 나와있는 제품은 30여 제조업체의 60여 제품에 이르고 있다.

그러면 컴퓨터에 의해 자동화된 네트워크 관리 시스템은 무엇인가에 대해 좀더 자세히 알아보고자.

(2) 네트워크의 관리시스템의 정의

이곳에서 생각해 보는 네트워크 관리시스템의 정의는 현재 상품화되어 있는 대부분의 시스템의 공통사항을 정리한 것으로 보편된다. 그리고 두가지 방식의 네트워크관리시스템중의 하나인 부채널(secondary channel/side stream)을 이용한 네트워크 관리시스템의 정의이다. 왜냐하면 이 방식이 주채널(Primary Channel/Main Stream)을 이용한 네트워크 관리시스템에 비해 훨씬 큰 비중을 차지하기 때문이다. 네트워크 관리시스템의 분류는 이후 설명될 것인바 우선 네트워크 관리시스템은 다음과 같은 공통사항들을 포함하고 있다.

○컴퓨터 베이스 시스템이다.

네트워크 관리시스템은 모두 미니 혹은 마이크로 컴퓨터를 관리 프로세서로 채택하고 있다. 미니컴퓨터는 DEC, DG등의 제품이 IBM PC 등이 이용되며 제조업체 자체의 독특한 미니 혹은 마이크로급 컴퓨터가 이용되기도 한다.

○독립적인 시스템이다.

네트워크관리시스템은 네트워크의 모든 다른 구성요소와 독립적이다. 즉, 호스트컴퓨터, 통신제어기, 전송장비,등과 무관하여 어떤 회사의 어떤 제품이 되더라도 운영하는데 지장이 없다.

○네트워크 구성요소의 모니터링

가장 기본적인 기능으로 거의 모든 네트워크의 구성요소의 상태를 계속적으로 모니터한다. 그러나 네트워크상에서 운영되는 소프트웨어의 직접적인 상태감시기능을 없다. 대표적인 예를 들면 모뎀 혹은 DSU 회선 터미널 통신제어기

등이 있다.

○구성요소의 상태기록

네트워크 구성요소의 상태를 감시하면서 중요한 상태의 변화등을 계속하여 기록하여 각종통계 자료를 만들며 이의 분석으로 네트워크의 성능 개선 확장설계 등에 이용이 가능하다.

○디스플레이및 경보기능

운영요원이 네트워크의 상태파악을 위해 도움이 되는 자료를 끊임없이 네트워크 오퍼레이터의 콘솔에 디스플레이 시키며 오퍼레이터의 주의환기가 요구되는 상황이 발생하면 경보음을 발하여 필요한 조치를 하게된다. 이때 오퍼레이터가 취해야할 행동을 지시해 주기도 한다. 즉, 스스로의 분석에 의해 고장의 가능한 원인을 제시하고 여기에 맞는 복구방안을 충고해 주기도 한다. 코드에 의해 동작하는 스위치를 동작시킬 수 있는 시스템의 경우에는 스스로 복구조치를 취하고 보고하기도 한다.

○데이터베이스의 유지

네트워크의 상태정보 구성(configuration) 정보 인벤토리(inventory) 역사(History)등에 관한 한개 이상의 데이터 베이스를 유지 관리한다. 모니터링 정보의 데이터베이스는 필수적으로 유지관리되며 고가의 시스템 일수록 각종 일반관리정보의 데이터베이스까지 유지관리한다.

○보고서의 출력

데이터베이스에 보관된 정보에 의한 각종 보고서를 수시 혹은 정기적으로 출력하여 네트워크관리자의 상황판단에 도움을 주거나 일반관리업무를 수행할 수 있게한다.

이상에 열거된 사항들이 네트워크관리시스템이 갖추어야할 조건이며 관리시스템 자체의 정의이다.

이제 네트워크 관리시스템의 분류를 통해 네트워크 관리시스템이 어떤 방식으로 상태정보를 수집하는 가는 생각해 보기로한다.

(3) 네트워크 관리시스템의 분류

자동화된 네트워크 관리시스템은 관리에 필요한 정보 즉,모뎀과 터미널 사이의 접속신호, 선로의 상태정보등을 수집하는데 있어 이러한 정

보들이 호스트컴퓨터가 데이터 전송에 이용하는 채널을 공통으로 이용하느냐 아니면 이러한 관리정보의 전송을 위해 별개의 통신채널을 마련하여 이 채널을 이용하느냐에 따라 다음과 같이 두가지로 분류된다.

(가) 주채널 이용방식

이 방식은 호스트컴퓨터와 터미널 사이에 정보전송을 위해 이미 존재하는 채널을 그대로 관리정보의 전송에도 이용하는 방식이다. 그리고 네트워크 운영에 필요한 데이터베이스도 역시 호스트 컴퓨터의 대용량 디스크의 일부를 빌어서 사용하며 네트워크 오퍼레이터의 조작용 콘솔 또한 호스트 시스템의 터미널과 똑 같은 것을 추가로 설치하여 그대로 이용한다. 따라서 겉으로 보기에는 별도의 네트워크 관리시스템의 존재를 알 수가 없다. 그러나 그림 1의 IBM의 경우에서 보는바와 같이 네트워크 관리기능은 호스트, 통신제어기, 모뎀등에 모두 분산되어 존재한다. 그림 1에서 빗금으로 표시된 부분이 이를 의미하며 관리기능은 대부분 소프트웨어의 존적이며 모뎀의 경우에는 마이크로프로세서와 모니터링 하드웨어 그리고 제어용 소프트웨어가

추가된다. 따라서 이러한 종류의 네트워크 관리 시스템은 당연히 호스트컴퓨터가 무엇이나에 따라 결정되는 호스트 의존적인 시스템이다. 그러므로 A란 컴퓨터의 네트워크관리 시스템은 B란 컴퓨터의 경우에는 전혀 사용이 불가능하다. 그러나 호스트 컴퓨터와 밀접한 관련을 가지므로 몇가지 이점을 갖기도 한다. 상대적으로 부채널 이용방식에 비해 하드웨어의 설치공간과 비용을 줄일 수 있고 이 다음에 설명할 예에서 알 수 있듯이 여러가지 상위계층의 기능을 모니터 분석할 수도 있다. 그러나 주채널이 고장나 데이터 전송이 중단되면 관리정보의 전송도 불가능해지는 약점을 갖기도 한다. 이 시스템이 갖는 주된 기능을 살펴보면 다음과 같다.

- 아날로그 선로특성중의 일부
 - 재전송등의 통계
 - 모뎀과 TCU의 고장
 - 트래픽통계
 - 응답시간(Exact end-to-end reponse time)
 - 호스트, i/o, 응용프로그램의 고장
- 결론적으로 이러한 형태의 관리시스템은 네트워크를 전체 시스템의 일부로서 보는 것이다.

(나) 부채널 이용방식

부채널 이용방식은 호스트컴퓨터와 전혀 독립적인 네트워크 관리시스템으로 네트워크관리만을 위한 별개의 컴퓨터를 두고 관리정보도 호스트 시스템의 정보 전송채널을 이용하지 않고 별개의 저속도 채널(Secoundary Channel/Side Stream)을 만들어 모든 관리정보는 이 저속도 채널을 이용하여 전송하게 된다. 저속도 채널은 75bps, 150bps 등으로 비동기식 전송을 행하며 이 기능은 상태의 감시관리 기능과 함께 모뎀에 내장되거나 모뎀 외부에 설치하게 되는데 내장 방식은 built-in방식, 별도 설치방식을 Wrap-Around 방식으로 부르며 큰 기능상의 차이는 없으나 내장방식은 관리용 시스템과 모뎀의 제조 회사가 동일한 경우에 그리고 외부설치 방식은 서로 다른 경우에 채택된다. 보통 내장방식이 약간의 기능우위를 갖는다.

주채널 이용방식과는 달리 주채널의 고장시에

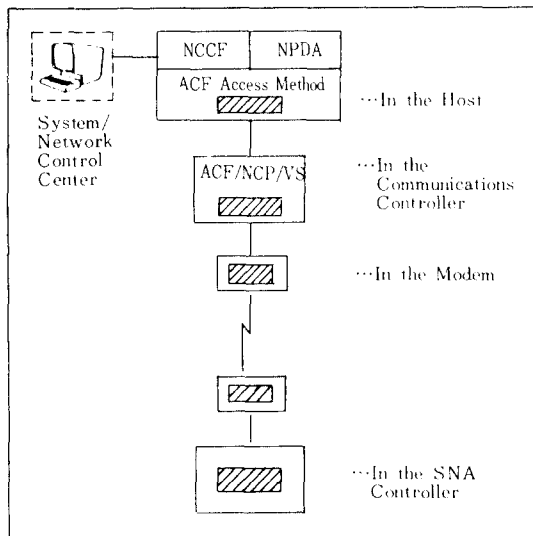


그림 1. 주채널 이용방식의 네트워크 관리 시스템

도 관리기능은 동작이 가능하여 관리상의 이점은 가 지나 모든 하드웨어가 별개로 설치되어야 하며 따라서 새로운 설치공간과 내용이 추가된다. 이 시스템이 갖는 기능은 대체로 주채널의 경우와 흡사하나 응답시간의 측정 등에서 약간의 차이를 갖는다. 자세한 내용은 추후 다시 설명하기로 한다.

이 방식은 네트워크를 선로의 관점에서 본 것이다.

(4) 주채널 이용방식 (IBM의 경우)

IBM은 네트워크 관리를 위한 모니터링과 제어

정보의 전송을 위해 흔히 사용하는 부채널(Side Stream) 방식이 아닌 주채널(Main Stream)을 이용한다. IBM은 시스템/네트워크관리라는 표현을 이용하는데 이 표현에서 알수 있는 바와 같이 토탈네트워크 관리를 지향하고 있다. 즉, 물리계층에만 국한되는 부채널 이용방식의 경우에는 달리 물리계층은 물론 프로토콜 세션 어플리케이션까지를 포함하는 전 시스템적인 네트워크 관리를 지향하고 있다. 즉, 온라인 시스템을 이용하고 적정 수준의 서어비스를 유지하며 시스템 플래닝과 이용자의 만족도 관리 이용자에게 필요한 교육-응용지향적인 조언까지가 모두 네트

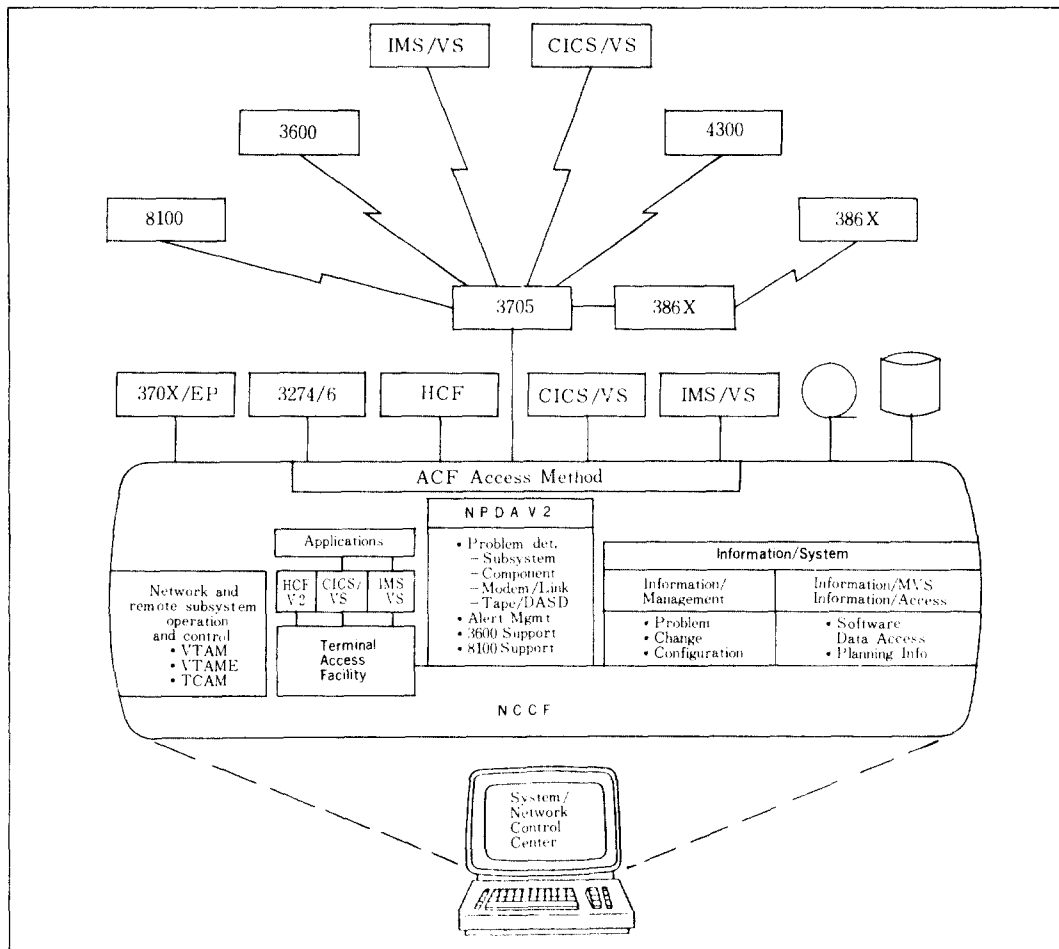


그림 2. IBM의 네트워크 관리 시스템

워크관리에 포함되고 있다. IBM의 SNA 네트워크에서 네트워크 관리는 그림 2에서 보는 것과 같이 NCCF(Network Communications Control Facility)가 주된 역할을 담당하며 그 기능이 여러가지 네트워크 구성요소에 분배되어 있다. 즉, 통신제어기(FEP)내의 NCP(Network Control Program)는 회선과 장비의 상태에 관한 분석을 맡게되며 마이크로프로세서를 내장하고 있는 386X 모델들과 링크 진단장비등이 회선의 장애와 신호의 품질등에 관한 정보를 수집하고 이를 보고한다. 그리고 모델 자신의 상태와 연결된 터미날의 상태를 모니터한다. 이 모델의 한가지 특징은 테스트를 수행할 때는 신뢰성을 높이기 위해 1200bps로 동작할 수 있다는 것이다.

네트워크가 정상 동작 할때는 끊임없이 미리 정해진 시간간격마다 회선 모델과 터미날 사이의 인터페이스등의 상태정보가 샘플링되어 중앙의 데이터베이스에 축적한다. 만일 간접적인 에러가 발생하면 네트워크 오퍼레이터가 데이터베이스를 액세스하여 고장을 일으키는 파라미터나 에러성능등을 체크해 볼수 있다. 주로 물리계층의 고장은 NPDA(Network Problem Determination Application) 상위계층의 문제는 NLDM(Network Logical Data Manager)이 그 책임을 맡는다. 이는 IBM의 SNA 네트워크를 물리네트워크(Physical Network)와 논리네트워크(Logical Network) 나누어 NPDA는 부채널 네트워크관리시스템의 경우와 흡사하게 통신신호와 모델터미날등의 하드웨어와 관련된 문제의 해결에 NLDM은 프로토콜 에러, 메시지의 분실, 세션의 이상상태등 소프트웨어와 관련된 문제의 해결을 담당한다. 이 밖에도 TAF(Terminal Access Facility)는 CICS, IMS등을 지원하며 8100시스템도 관리시스템의 통제하에 있을 수 있게한다.

NPDA는 네트워크에 문제가 발생하면 네트워크 오퍼레이터에게 정보를 발하고 취해야 할 조치등을 디스플레이 시키기도 한다.

Information/System은 네트워크관리를 위한 데이터베이스 기능을 제공하는데 이로써 시스템

의 활동상태에 관한 레포트 뿐만 아니라 일반관리정보등도 기록 참조할 수 있게 하는 기능을 제공한다.

IBM은 이후에도 네트워크 관리시스템의 기능강화를 위한 소프트웨어 하드웨어 등을 계속 발표할 것으로 예상되는데 주채널을 이용한 시스템의 강점인 고유계층의 관리기능이 점차 강화될 것으로 추측된다.

(5) 부채널 이용방식

부채널 이용방식의 경우 기본적인 기능은 앞에서 이미 언급하였으므로 이곳에서는 전형적인 부채널방식 대상으로 시스템의 구성, 기능 등을 좀 더 살펴보기로 하겠다. 그림 3은 전형적인 부채널 이용방식의 네트워크 관리시스템이다.

(가) 시스템의 구성

시스템의 최소 구성요소는 CPU와 하드디스크 혹은 디스켓 그리고 오퍼레이터의 콘솔 그리고 로컬 리모트 모니터링장비 등이다. CPU는 대체로 단일 미니컴퓨터이거나 몇개의 기능을 나누어 수행하는 마이크로컴퓨터이며 오퍼레이터 콘솔은 모노 혹은 컬러 CRT이다. 대부분의 시스템에서 콘솔은 프린터를 포함하며 때로는 플로터까지 부착된 경우도 있다. 모니터링 장비는 제조회사마다 다르며 AT&T, RACAL-MILGO, PARADYNE 등과 같이 모델제조회사에서 관리시스템을 공급하는 경우에는 내장형이 주류를 이룬다. 외부 설치형인 경우에는 이 장비를 모델과 터미날의 사이 혹은 모델과 네트워크 회선 사이에 설치하며 양쪽 모두에 설치하는 경우도 있다. WRAP-AROUND라는 표현은 양쪽 모두에 설치 되었을 경우에 사용된다. 원격지로 부터의 관리자로의 전송을 위한 저속 부채널을 FDM방식으로 만들어진다.

일반적으로 이 방식은 고장발생을 중앙으로부터의 폴링없이 즉각 보고하기 때문에 모델, 터미날, 통신회선 등의 상태를 빨리 파악할 수 있다. 그리고 부채널이 저속이기 때문에 선로의 상태가 좋지 않을 때에도 관리정보를 전송할수 있는 이점을 갖고 있다.

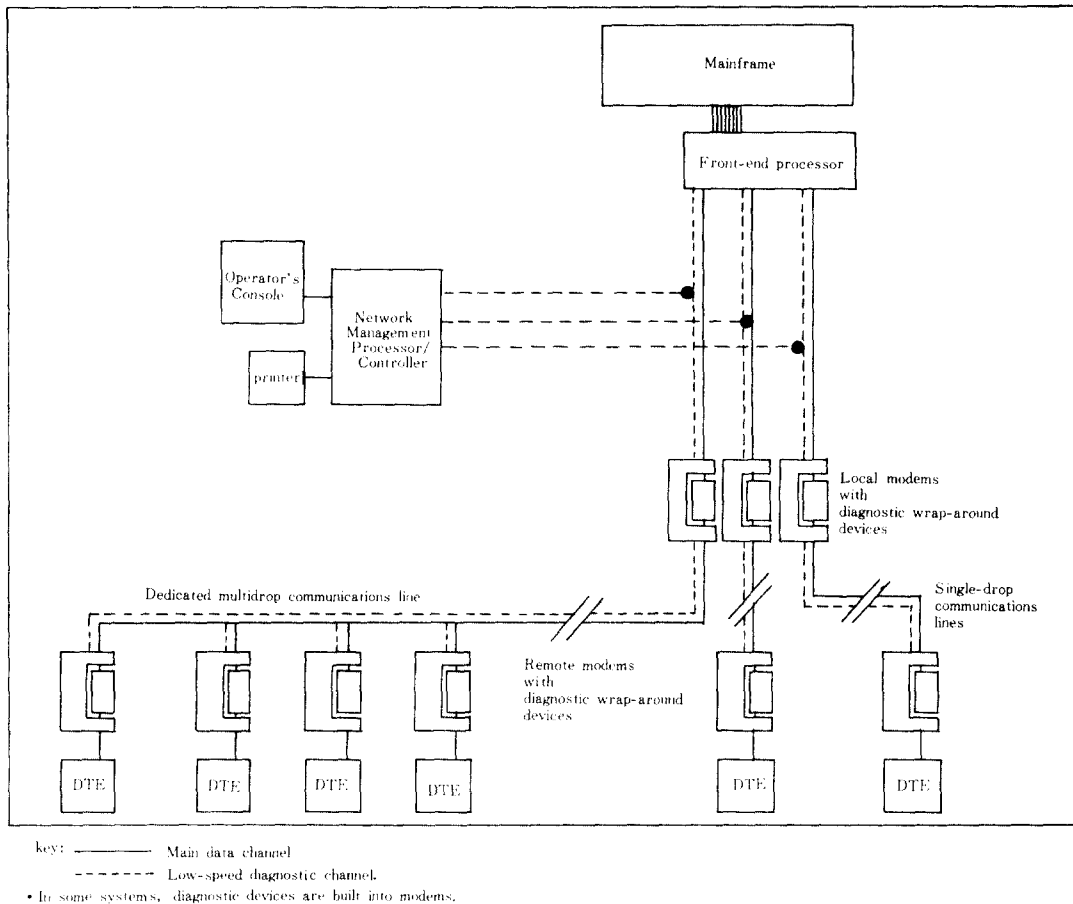


그림 3. 전형적인 부채널 이용방식의 네트워크 관리 시스템

(나) 시스템의 기능

시스템의 기능은 크게 셋으로 구분된다. 즉, 고장관리, 성능관리, 콘피규레이션 (configuration) 관리로 구분되는데 이 기능들은 두개 레벨로 서어비스된다. 하나는 직접 운영에 관한 것이고 또 하나는 관리와 계획을 지원하기 위한 상위 레벨의 서어비스이다.

a) 고장관리

고장관리는 1부에서 이미 살펴본 바와 같이 크게 두기능으로 나눌수 있다. 첫째는 고장개소의 발견이며 두번째는 복구절차이다. 고장이 발견되었을때 경보를 내는 기능은 어느 시스템이나 모두 가지고 있으나 고급시스템에서의 선로의 상태가 점점 악화되는 중간에 경보를 내줄수

있어 결정적인 고장이 발생하기 전에 대처할 수 있는 기능도 있다. 모뎀과 터미널 사이에 주고 받는 RTS (Request to Send), CTS (Clear To Send), DCD (Data Carrier Detect), DTR (Data Terminal Ready), DSR (Data Set Ready) 등의 신호가 고장발견에 큰 몫을 차지한다.

고장복구는 두가지 과정을 거치는데 우선적으로 고장난 장비를 피해 가거나 대체하는 방법을 이용하고 시간을 두고서 수리를 한다. 이를 위해서는 폴백스위치 (Fall Back Switch)가 이용되며 이때는 물론 고장시에 대비한 예비 장치나 선로 등이 사전에 준비되어야 한다. 자동식 폴백스위치를 이용하면 오퍼레이터의 개입없이 관리시스템이 백업기능을 수행할 수 있다. 고장에 관

한 모든 기록은 데이터베이스에 기록되고 다른 문제의 해결을 위해 참조 할수 있다. 물론 주말, 월말, 연말 등에 필요한 통계 리포트 등을 만들수 있다.

b) 성능관리

네트워크는 가동율과 함께 응답시간도 중요한 요소이다. 대부분의 시스템에서는 응답시간을 측정하는데 모니터링 유니트가 "enter"나 "end of transmission"코드를 받은 후 그 유니트로 응답이 돌아오기 까지의 시간을 측정하여 그것을 응답시간으로 한다. 이러한 응답시간은 이용자 별, 선로별, 어떤 서브네트워크별 혹은 전체네트워크에 대해 통계를 얻을 수 있다. 어떤 시스템에서는 응답시간을 둘로 구분하여 컴퓨터의 응답시간과 네트워크 응답시간을 따로 구해 주기도 한다.

가동율은 네트워크 전체 혹은 세그먼트 별로 정상가동시간을 구하여 계산한다. 가동율 통계나 응답시간의 통계등은 네트워크 관리자가 네트워크의 상태를 파악하기 쉽게 포맷(format) 되어 디스플레이 되며 네트워크 관리라는 이러한 자료들을 근거로 특정지역이나 구성요소들의 병목현상(bottle neck)을 해소하기 위하여 네트워크의 확장이나 재구성 등을 행하게 된다. 이러한 일련의 관리들이 성능관리에 해당된다.

(다) 콘피규레이션관리(Configuration Management)

콘피규레이션 관리는 장기적인 네트워크 토폴로지와 인벤토리 계획과 더불어 고장관리와 성능관리 모두를 포함한다. 어떤 네트워크 시스템에서는 고장기록 관리와 관련하여 비용과 네트워크 장비들의 감가상각 정보까지 제공하기도 한다. 대부분의 시스템이 사용중인 기기와 예비부품등의 정보를 제공하는 인벤토리 데이터베이스 기능을 제공하고 있다. 좀더 고위기능으로는 네트워크 확장이나 구매등의 의사결정을 지원해주는 경우도 있다.

II 결 언

많은 사람들이 네트워크관리 시스템은 일종의 사치품으로 생각해 왔다. 그러나 네트워크가 방대해지면서 재래식 관리만으로는 네트워크 이용자의 만족을 보장할 수 없는 상황이 되었으며 활발한 보급이 이루어져 외국에서는 이미 많은 시스템이 설치 운영되고 있다. 국내의 경우에도 서울신탁은행, 국민은행 등이 이미 코텍스의 제품을 운영하고 있으며 금융결제 관리원에도 CD (Cash Dispenser) 공동 이용을 위한 네트워크에 관리 시스템의 채택이 예정되어 있다.

또한 국가주도의 기간전산망에도 이의 설치운영이 예상된다. 뿐만 아니라 네트워크의 고장이 고객의 만족도에 크게 영향을 미치는 대부분의 금융기관의 네트워크들도 네트워크 가동율을 극대화하기 위해 추후 네트워크 관리시스템의 채택이 불가피할 것으로 보인다. 따라서 이의 시장이 점차 증대할 것으로 예상된다. 따라서 네트워크 관계자들의 관심제고와 함께 국산화를 위한 기술개발 노력이 시작되어야 할 것으로 보인다. 특히 관리용 컴퓨터나 관련 소프트웨어는 시간이 걸린다고 하더라도 모뎀 내장용 모니터링 유니트와 외부 설치용 모니터링 유니트 등은 국내 기술수준으로도 단 시간내에 국산개발이 가능할 것으로 판단된다. 차체에 국산 모뎀 개발 기업들에게 많은 관심을 촉구하는 바이다.

참 고 문 헌

1. 정진욱·변옥환 "데이터통신과 컴퓨터네트워크" Ohm 사 1983.
2. RACAL MILGO "CUS200 COMMUNICATIONS MANAGEMENT SYSTEMS"
3. CODEX "NMS 4840" 이용자 설명서, 1987.
4. DATAPRO "All About Network Management Systems" C38-010-101, 1986.
5. R.A. Weingarten "Logical problem determination for SNA network" IBM SYSTEMS JOURNAL Vol22, No4. 1983.
6. IBM "Network Problem Determination Application" General Information 1982.
7. IBM "Network Communications Control Facility" General Information 1982.

- 8. Jerry FitzGerald "Business Data Communications"
John Wiley and Sons Inc. 1984.
- 9. Morris Edwards "Network Control Systems Toku
on Management Role" Communications News
April 1982.



鄭 鎭 旭

저자약력

- 1946년 6월 20일생
- 1966~1974 : 성균관대학교 전기공학과 졸업
- 1977~1979 : 성균관대학교 대학원 전자공학과 졸
- 1984~1987(현재) : 서울대학교 대학원 계산통계
학과 박사과정
- 1973~1985 : KAIST시스템공학센터 데이터 통신
실 실장
- 1985~1987(현재) : 성균관대학교 정보공학과 조교
수

용어해설

●부식(etching) : 인쇄 배선판의 제조 과정에서 구리판 부착 적층판의 불필요한 부분의 구리를 화학적으로 부식시켜 제거하는 기술로서 구리판을 남기고 싶은 부분에 비부식성 물질(에칭 레지스트)을 인쇄 기술 또는 사진 현상 기술에 의해 바른 후 구리판을 부식 액체에 담그면 에칭 레지스터가 발라진 부분만이 부식되지 않은 채로 남게된다. 이러한 기술을 애칭이라 하며, 사진 현상을 이용한 것을 사진 식각(photo etching)이라 한다. 부식 기술은 하이브리드 IC용 시래믹 기판의 제조 과정등에 이용된다. =에칭

●부식률(corrosive rate) : 패러데이 법칙에 따라 이론적으로 산출한 부식량 W_0 에 대하여 실제 발생한 부식 감량(減量) W 의 비율을 백분율로 표시한 것으로서 부식률 η 는 $\eta = (W/W_0) \times 100\%$ 로 표현된다.