

No.1A 전자교환기의 과부하 제어에 관한 연구

○ 구명환, 김한호, 홍기수
한국전기통신공사 사업지원본부

A STUDY ON THE OVERLOAD CONTROL STRATEGY
OF NO.1A ESS

MYOUNG WAN KOO, HAN HO KIM, KEE SOO HONG
KTA RESEARCH CENTER

Abstract

ESS provides the means to detect, control, and alleviate various system overload conditions. System overload occurs when excessive demands are made on any of the three basic system resources which are hardware, software, and real time.

This paper describes the overload control strategy used in No.1A ESS and shows the system status according to traffic load.

I. 서론

전자교환기는 호처리를 프로세서의 명령어에 의하여 수행하므로 명령어를 적절히 프로그램시켜 다양한 서비스 및 자체 제어기능을 용이하게 내장시킬 수 있다. 특히 전자교환기는 fault-tolerant 시스템이어야 하기 때문에 외부 환경의 변화에 관계없이 호처리를 지속적으로 수행시켜야 한다. 이를 위해 자체전단부품을 두어 시스템 내부의 소프트웨어 및 하드웨어의 운용상태를 감시하고 잘못된 데이터와 고장난 하드웨어는 복구 혹은 제거(out of service)시켜 교환기의 운용이 안정화 되도록 한다 또한 교환기가 정상운용상태에서 처리할 수 있는 능력 이상의 요인(과도한 트래픽 증가, 교정할 수 없는 시스템 여러방 증가)으로 인한 과부하가 발생하였을 경우 이를 처리하는 소프트웨어도 교환기에 내장되어야 한다.

과부하 상태의 탐지 및 그에 대한 대책은 과부하 제어 방법으로써 교환기종에 따라 독특한 전략이 세워져 있으며 특히 집중제어방식 교환기에서는 과부하에 의한 교환기 시스템이 호처리 가능수용을 못하는 경우는 그 교환기의 전 가입자에게 영향을 주므로 과부하 전략의 중요성은 매우 높게 평가되고 있다.

본 논문에서는 현재 대도시에 많이 설치·운용되고 있는 집중제어방식 전자교환기인 No.1A 전자교환기의 과부하 전략을 No.1A 프로그램 리스프상에서 분석하여 그 알고리즘을 구하였고 컴퓨터에 그 알고리즘을 구현시켜 통화량 증가에 따른

과부하 상태를 고찰하였다.

II. No.1A 전자교환기의 과부하 제어

No.1A 전자교환기의 과부하 제어는 자동 과부하 제어(automatic overload control)와 가입자 서비스 과부하 제어로 나누어진다. 자동과부하 제어는 시스템 운용설계시에 고려되며 하드웨어, 소프트웨어 및 실시간 과부하에 대한 제어로 나누어진다. 가입자 서비스 과부하 제어는 가입자 부하 제어(line load control) 또는 IOS & ESP (Improved Overload Strategy & Essential Service Protection)로 나누어지는데 현재는 IOS & ESP가 사용된다.

자동 과부하 제어에 사용되는 기본 원리는 정상부하에서 과부하 상태로 전환, 과부하 상태, 그리고 과부하 상태에서 정상부하로의 전환에 따라 제어전략을 달리 한다. 정상상태에서 과부하 상태로 전환시에는 정상적인 동작으로 현존하는 통화량에 대한 서비스를 만족시켜 주지 못하므로 전 가입자에게 서비스의 품질을 적절한 수준으로 낮추어 주고 유지보수 관련 task를 제거시키거나 지연시켜 가능한 많은 가입자들의 호처리를 수행한다. 그럼에도 불구하고 시스템 자원(resource)의 부족으로 인해 과부하 상태에 돌입하면 현재 수행되고 있는 호는 최소의 품질로서 처리되어 가능한 많은 호가 처리되도록 하며 지연될 수 있는 모든 task들을 지연시키고 유지보수 관련 task들을 제거시킨다. 그리고 새로운 가입자들의 서비스 요구는 잠정적으로 제한하고 입증제호 처리를 발신호 처리보다 우선순위로 수행함으로써 시스템의 부하를 줄여준다. 한편 과부하 상태가 제거되어 정상상태로 전환되는 기간에는 모든 서비스요구를 충족시키고 서비스의 품질향상과 제거된 유지보수 관련 task들을 수행시키도록 하여 시스템이 점차적으로 정상상태에 이르도록 설계되어 있다.

가입자 서비스 과부하 제어는 IOS와 ESP로 이루어지는데 IOS는 과도한 트래픽 및 과부하에 도달하였을 경우 모든 가입자들에게 원활한 발신서비스를제공시켜 주는 것을 목표로

하며 ESP는 과부하 및 과도한 트래픽 상태에서 중요 가입자들에게 대한 발신호를 우선적으로 처리하여 비상상태에서 중요 가입자들의 호를 보호하여 준다.

1. 하드웨어 과부하

하드웨어 과부하는 현재의 통화량 요구를 만족시켜 줄 만한 하드웨어 장비의 절대량이 부족할 경우에 발생하며 서비스 회로 과부하, 출중계 과부하 및 네트워크 과부하로 나뉜다.

가. 서비스 회로 과부하

서비스 회로란 호처리중 사용되는 하드웨어 장비로서 호 울음(audible ringing tone)회로, 호출신호(ringing)회로, 그리고 가입자에 발신음을 제공하여 주는 CPR (Customer Dial Pulse Receiver 및 R2-MFC Transceiver 등으로 구성된다. 이러한 서비스 회로는 사용되지 않는 회로들을 트렁크 그룹단위로 모아 유휴 링크 리스트(idle link list)를 구성하며 필요한 때마다 이 리스트에서 하나씩 사용한다.

서비스 회로 과부하란 호처리중 서비스 회로를 사용할 필요가 있으나 유휴링크 리스트 상에 서비스 회로가 하나도 없는 경우를 말하며 이때에는 그 서비스 회로에 대한 queue가 존재하게 된다. 또한 유휴 서비스 회로가 생기면 queue 상태의 job이 먼저 유휴 서비스 회로를 사용할 수 있도록 queue unloader 프로그램이 job 테이블에 등록되고 등록된 job이 수행됨에 따라 유휴 서비스 회로가 발생되면 queue 상의 job이 FIFO (First Input First Output) 형식으로 서비스 회로를 점유하게 된다. Queue 상의 모든 job이 서비스 회로를 점유하면 그 queue unloader 프로그램은 job 테이블에서 제거시켜 실시간의 소모를 방지한다.

한편 CPR 혹은 R2-MFC Transceiver 등과 같이 수신회로가 과부하 상태로 되면 그 수신회로의 queue가 형성되는 동시에 P-SPD (Permanent Signal and Partial Dial) 시간을 줄여 수신회로의 최대 점유시간을 줄이고 MCC (Master Control Center) 패널의 minor receiver overload lamp를 점등시킨다. 그리고 수신회로 queue 상태가 100초 이상 연속으로 존재할 경우에는 수신회로 queue overload 상태가 되며 트래픽 및 과부하 제어 출력이 프린트되고 벨이 울리게 된다. 또한 major receiver overload lamp가 점등되고 queue 오디트를 처리하게 된다. 이렇게 세트된 major 및 minor receiver lamp는 수신회로 queue가 비어있게 되면 소등된다.

나. 출중계 과부하

출중계 과부하는 처음 선택한 출중계 트렁크 그룹에서 유휴 트렁크가 없을 경우에 발생하며 그 경우엔 alternate group을 선택하여 유휴 트렁크를 점유하고 만약 그 alternate group에도 유휴 트렁크가 없을 경우에는 중계선 폭주음을 가입자에게 보낸다.

다. 통화도망 과부하

통화도망 과부하는 통화도망에서 통화로를 형성할 수 없는 현상이 발생하는 것을 말하며 입중계호 처리와 출중계호

처리시에 발생한다. 입중계호 처리시에는 입중계호 트렁크와 종단의 가입자회선까지 네트워크 통화로를 형성할 수 없는 경우에 overflow 상태로 된다. 출중계호 처리시에는 유휴트렁크가 있을지라도 네트워크상에 통화로가 형성되지 못하였을 때는 실시간 과부하 상태를 검색하고, 실시간 과부하 상태가 아닐 경우에는 두차례 더 유휴 트렁크를 선택하기 위한 시도를 하여 통화로를 구성시키고 통화로 형성이 이루어지지 못할 경우에는 overflow 상태로 된다. 그러나 실시간 과부하 상태에 있을 경우에는 유휴 트렁크를 선택하기 위한 시도를 더이상 하지 않고 overflow 상태로 된다.

2. 소프트웨어 과부하

No.1A 전자교환기는 서비스 회로와 같은 하드웨어 장비 이외에 소프트웨어 자원을 사용하여 호처리에 이용한다. 이러한 소프트웨어 자원들은 평균 최선시동안 그 시스템의 트래픽을 예측하여 정하는데 이러한 자원들의 수요량이 한계치이상으로 증가될 때 소프트웨어 과부하가 형성된다. No.1A 전자교환기에서 사용하는 소프트웨어 자원들은 입력데이터를 저장하는 호퍼(hopper), 명령을 수행하기 위한 데이터를 저장하는 POB (Peripheral Order Buffer) 및 호처리 수행상 필요한 잠정 데이터(temporary data)를 저장하는 호 레지스터(call register)로 구성된다.

가. 호퍼 과부하

호퍼 과부하는 입력 프로그램이 호퍼를 필요로 할 경우에 유휴 호퍼가 없을 때 발생하며 이때에는 호퍼 unloading 프로그램이 interject mode에서 수행될 수 있도록 interject job 테이블에 등록되고 overflow 상태로 된다. Interject mode란 수행순위가 인터럽트 다음으로 높은 것을 말하므로 유휴 호퍼가 생길 때까지 호퍼 unloader 프로그램이 수행되며 유휴 호퍼가 생성되면 일의 우선순위에 따라 호퍼 loading 프로그램이 수행된다. 한편 입중계호를 처리할 때 사용하는 TSA (Trunk Seizure and Answer) 호퍼는 실시간 과부하 전략에 관계되어 과부하 정도에 따라 입중계호를 제한한다.

나. 비호퍼 과부하

비호퍼는 호퍼가 아닌 소프트웨어 자원을 말하며 사용요구가 있을 때 이러한 소프트웨어 자원 (POB, 호레지스터등)이 없으면 overflow로 간주하고 queue 상태에 놓이게 된다. 특히 hit timing에 관계되는 TSJR (Timed Scan Junior Register)이 overflow되면 주사를 금지시키고 Interject mode에서 TSJR unloading 프로그램이 우선적으로 수행되도록 하여 유휴 TSJR을 생성시킨다. 이 유휴 TSJR은 점유되고 주사를 계기시켜 hit timing을 검색하게 된다.

3. 실시간 과부하

No.1A 전자교환기는 CC (Central Control)에 의해 모든 job을 수행하는 multiprogramming 방식에 따라 호처리를 하므로 실시간이 한정되어 있다. 한정된 실시간을 최대로 이용하기 위해 No.1A 전자교환기에서는 통화량 상태를 두 통화량(idle

traffic), 저 통화량 (low traffic), 고 통화량 (high traffic), 실시간 과부하 (real time overload) 및 통화량 감소상태 (decreasing traffic) 로 나눈다. 또한 이러한 통화량의 상태를 자체적으로 인지하기 위해서 5종류 (OV2CNTR, OV2AVE, OV2EXTRA, OV2CONTROL, OV2LIMIT) 의 측정 변수를 갖고 있다.

가. 통화량 측정변수

NO.1A 전자교환기의 실시간 과부하를 제어하기 위해서는 매초마다 통화량을 측정하며 측정 변수는 다음과 같다.

- 1) OV2CNTR : 1초 동안에 발생한 가입자 발신호 및 트렁크 점유 횟수를 나타낸다. 매 1초마다 interject mode 에서 가장 높은 우선순위를 갖고 있는 task 상태에서 1로 초기화되며 발신 및 트렁크 점유가 탐지될 때마다 하나씩 증가한다.
- 2) OV2AVE : 현재 시스템에서 수행되고 있는 평균 통화량을 나타내며 매 1초마다 발생된 발신 및 트렁크 점유 횟수(OV2CNTR) 에 따라 변경된다.
- 3) OV2EXTRA : 실시간 과부하의 정도 (minor overload, major overload) 를 나타내는 척도로 사용되며 매초마다 검색이 된다. 가입자 주사율은 통화량의 증가에 따라 200msec - 1 sec 값을 가지며 트렁크 주사율은 100msec - 200msec로 수행되는데 OV2EXTRA는 1 sec의 가입자 주사율과 200msec의 트렁크 주사율로 바뀌었을 때는 "0"이 된다. "0"의 값을 갖는 OV2EXTRA는 실시간 과부하를 나타내는 데 사용되며 가입자 및 트렁크 주사율이 정상적으로 바뀌면 "1"의 값을 갖는다.
- 4) OV2CONTROL : 다음 1초동안에 시스템내로 들어올 트래픽을 예측하는 데 사용된다. 트래픽이 낮을경우 (OV2EXTRA 가 "1"의 값을 갖는 경우)에는 항상 1/4호/초를 증가한 값으로 예측하며 트래픽이 높을 경우 (OV2EXTRA가 "0" 일 경우)에는 지난 1초간 발생된 평균 통화량에서 19 호/초 만큼 증가된 값을 다음 1초 동안의 트래픽 예측값으로 이용한다.
- 5) OV2LIMIT : 시스템에서 처리할 수 있는 최대 통화량을 나타내며 발신 및 트렁크 점유가 일어날 때 마다 하나씩 감소된다. 만약 OV2LIMIT 값이 음수가 되면 시스템은 더 이상의 발신 및 트렁크 점유에 따른 호처리를 수행하지 않는다.

나. 측정변수를 이용한 과부하 제어방법

No.1A 전자교환기는 multiprogramming 방식에 의해서 모든 job을 task로 나누어서 수행하고 모든 task는 인터럽트와 베이스 레벨로 나누어 수행한다. 인터럽트에서는 긴급을 요하는 하드웨어 명령 수행 및 장비관련 task에 의해 수행되고 베이스 레벨에서는 대부분의 호처리 프로그램이 수행된다. 베이스 레벨 프로그램은 중요도에 따라 task별로 우선순위로 나누어서 순서대로 수행하는데 매 5msec단위로 베이스 레벨의 모든 task들이 적절히 스케줄링 되어 있다. 그러나 트래픽이 많아지면 베이스 레벨 task들의 일이 양도 많아지고 그것을 처리하는데 필요한 시간도 늘어나서 5msec동안 스케줄링된 모든 task들이 수행되지 못하게 된다. 수행되지

못한 task들은 다음 5msec동안에 수행되도록 스케줄이 되어 있지만 우선순위가 높은 task 순으로 수행되므로 수행되어야 할 일의 양이 많다면 우선순위가 낮은 task들은 계속 처리가 지연된다. 이러한 현상이 발생하였을 경우, No.1A 전자교환기의 소프트웨어는 우선순위가 높은 task의 양을 줄이기 위해, 시스템내에서 처리해야할 task 양을 결정하는 가입자 회선 및 트렁크 주사율에 관계된 task를 낮은 우선순위가 되도록 한다. 그래서 우선순위가 낮은 task의 지연은 가입자회선 및 트렁크 주사율을 줄이게 되고 그 결과 시스템내에 유입되는 발신 및 입중계호도 감소되어 결과적으로 우선순위가 높은 task의 양도 줄어들게 된다. 베이스 레벨 프로그램의 task는 우선순위에 따라 interject 및 ECIO 제어워드내의 매 비트당 하나의 task가 할당되어 있다. ECIO 제어워드 (control word) 내의 매 비트에 따른 task는 비트위치가 LSB (Least Significant Bit)에 가까울수록 높은 우선순위를 갖는다. 실시간 과부하 제어에 이용되는 5종류의 변수는 interject mode 및 ECIO 제어워드내의 비트 1,2,7,8,12,16에 할당된 task에 따라 측정·제어된다. Interject mode에서 수행되는 task는 OVL_D_1SEC 토서 매초마다 수행되고 minor & major overload 상태를 검색한 후 다음 1초동안 시스템내로 받아들일 수 있는 트래픽을 결정한다 ((그림1) 참조). ECIO 제어워드내의 비트1과 2에 의해서 수행되는 task는 매 25msec마다 수행되고 ((그림2) 참조) ECIO 제어워드내의 비트7에 의해서 매 40msec마다 수행되는 task (class C job)와 ((그림3) 참조) 더불어 시스템으로 유입되는 트래픽을 결정하는 데 이용한다. 가입자회선 및 트렁크 주사에 관계되는 task는 ECIO 제어워드내의 비트 2, 3,4,12,15에 관련된 task 토서 발신 및 트렁크 점유에 따라 초당 평균 트래픽 및 시스템에서 처리할 수 있는 최대 통화량을 구하는 데 사용된다 (그림4 참조).

다. 무 통화량 상태

무 통화량 (idle traffic) 상태는 실제로 트래픽이 전혀 없는 상태를 말하며 모든 필수적이 아닌 task들이 수행되고 가입자 주사는 200msec, 트렁크 주사는 100msec로 수행된다. 또한 트래픽의 변화에 따라 호처리에 지연을 주지않을 최소 트래픽 수용율이 되도록 되어있다.

라. 저 통화량 상태

저 통화량 (low traffic) 상태는 모든 필수적이 아닌 task들이 거의 최대로 수행될 정도로 실시간의 여유가 있으며 트래픽 수용율은 매우 높아서 시스템내의 어떠한 트래픽 처리를 지연시킬 확률은 거의 없는 상태이다. 또한 이 상태에서는 트래픽의 갑작스런 변화도 충분히 처리할 수 있는 충분한 실시간도 제공된다.

마. 고 통화량 상태

고 통화량 (high traffic) 상태는 실시간의 소모가 많아 필수적인 task들이 일시 정지되고 트렁크 주사는 최대 200msec 이하가 되며 가입자 주사는 최대 1 sec 이하가 된다. 수

용율은 감소되어 시스템내의 최대 트래픽 상태를 제공해 주게 되고 과부하 상태시 즉시 응답할 수 있는 상태가 된다. 그러나 시스템내의 통화량 증가에 따라 지연이 최소값이 되도록 한다.

바. 실시간 과부하 상태

실시간 과부하 (real time overload) 상태는 유류 실시간이 없는 경우를 말하며 트래픽을 제어하려는 즉각적인 반응이 일어난다. 즉 귀한 제어 루프 (feedback control loop) 가 동작되어 실시간이 있는 한 더욱 많은 트래픽의 시스템 유입을 허락하고 실시간이 작아지면 트래픽 유입량을 줄인다. 또한 적절한 실시간이 있을지라도 시스템으로의 과도한 트래픽 유입을 금지시키고 발신 트래픽이 일정 수준으로 떨어질 때까지 입중계호를 우선순위로 처리시켜 준다.

한편 실시간 과부하는 minor와 major 과부하로 나뉘어진다. minor 과부하는 1초 동안 비트 12 번 Job을 한번도 수행하지 못한 경우 (가입자 주사율이 1 sec) 에 발생하며 MCC 판넬의 CC minor overload 램프가 점등된다. minor 과부하 상태에서도 트래픽이 더욱 증가되면 major 과부하 상태로 전환되고 MCC 판넬의 CC major overload 램프가 점등된다.

사. 통화량 감소상태

통화량 감소상태는 과부하 상태에서 고 통화량 상태로 변하거나 고 통화량 상태에서 저 통화량 상태로 변하는 상태를 말하며 부하가 감소됨에 따라 시스템내의 트래픽을 지연없이 모두 처리할 수 있도록 한다.

III. 컴퓨터 시뮬레이션

No.1A 전자교환기의 과부하 제어방법 중 실시간 과부하시에 발생하는 현상을 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 확인하여 보았다. 컴퓨터 시뮬레이션은 통화량 상태의 4종류 (무 통화량, 저 통화량, 고 통화량, 실시간 과부하, 통화량 감소 상태) 에 대해 제 II 장 (그림1-4)에서 설명한 측정변수들을 modeling 하여 IBM 5550 컴퓨터에서 수행하였고 미초마다 일어나는 현상을 OV2CNTR과 OV2AVE 및 OV2LIMIT 에 대하여 구해 보았다. (그림1-4)의 컴퓨터 시뮬레이션 modeling 은 매초마다 수행하는 OVL_1SEC task, 비트 1 & 2에 의하여 매 25msec 마다 수행하는 task 및 비트 7에 의한 class C job, 그리고 발신 및 입중계호의 양을 나타내는 task 로 나누어 수행하였다. 발신 및 입중계호의 양을 나타내는 task는 호량이 전혀 없을 때 부터 원하는 평균 호량까지 자유롭게 호의 양을 소프트웨어로써 조절 가능하게 하여 시뮬레이션을 용이하게 하였다. 또한 시뮬레이션은 No.1A 시스템에서 수행되는 job 스케줄과 같은 조건으로 modeling 하여 수행하였다. 그러나 무 통화량, 저 통화량, 고 통화량과 실시간 과부하 상태를 구분하는 OV2EXTRA 값의 세트 어부는 발생호 (발신호 + 입중계호) 를 처리하는 데 필요한 실시간이 측정되어야 하는데, 본 시뮬레이션에서는 450 K BHCA (No.1A 전자교환기의 최대용량) 을 기준으

로 OV2EXTRA 의 세트어부를 결정하였다.

(그림 5) 는 통화량이 전혀없는 무 통화량 상태에서 OV2LIMIT, OV2CONTROL 및 OV2AVE 의 시뮬레이션 결과를 나타낸 것이다. 통화량이 전혀 없으므로 평균 트래픽 OV2AVE 와 발생호 (OV2CNTR) 의 값이 "0"이 될 때 다음 1초 후 처리 가능한 트래픽 (OV2CONTROL) 은 96호로 수렴되었다. 그리고 1초 동안 시스템내로 유입될 수 있는 최대 발생호는 192호임을 알 수 있다. 한편 시스템내로 유입되는 통화량이 증가되면 OV2AVE 및 OV2LIMIT의 값이 변하게 된다.

(그림 6) 은 1초에 68 호를 발생시켰을 경우의 시스템내의 측정변수 시뮬레이션 결과인데 OV2CONTROL 의 값은 96 호로 고정되나 OV2LIMIT 는 128호로 감소되는 것을 알 수 있다. 이것은 트래픽의 갑작스런 증가에 따라 시스템이 최대치로 처리할 수 있는 호가 128호/초로 줄어들었다는 것을 나타낸다.

(그림 7) 은 초당 발생호가 80 호일 경우 시스템내의 측정변수 시뮬레이션 결과를 나타낸 것인데 초당 순간적으로 최대 허용할 수 있는 발생호는 120호로 더욱 감소되었음을 보여준다. 또한 OV2CONTROL 값은 96 호로 증가되었음을 나타낸다. 이 상태에서 통화량이 더욱 증가되면 유입된 트래픽을 처리하는 데 필요한 시간이 많아져서 1초동안 전혀 유류시간이 없는 경우 (1초동안 프로세서 점유율 100%) 가 순간적으로 발생하여 OV2EXTRA 가 "0"으로 되고 실시간 과부하 상태가 야기된다.

(그림 8) 은 OV2EXTRA 가 "0"으로 세트되어 minor real time overload 가 되었을 경우의 측정변수 값의 시뮬레이션 결과를 나타낸 것이다. 초당 125호 (450 K BHCA) 를 처리할 때 minor real time overload 상태에 이르고 계속적인 호의 증가로 1초당 비트7 task (class C job)을 수행하는 횟수 (C-C : class C to class C) 가 12 이하로 줄어들면 OV2LIMIT 값은 OV2CONTROL값보다 작아지게 된다.

(그림 9) 는 초당 발생호가 더욱 많아지고 이 호를 처리함에 따라 1초간 수행되는 class C job 수행횟수가 더 작아져서 OV2LIMIT 값이 음수값을 갖게 되며 이것으로 말미암아 major real time overload 상태에서의 측정변수 시뮬레이션 결과를 나타낸 것이다. OV2LIMIT 값이 음수가 되면 시스템에 세로 유입되는 트래픽을 전혀 처리시켜 주지 않는 것을 알 수 있다.

IV. 결론

통화량의 폭주 및 시스템의 문제 (하드웨어, 소프트웨어) 로 인하여 정상적인 호처리를 원활히 수행하지 못할 때 과부하 상태가 되며 이러한 경우에도 No.1A 전자교환기는 가입자 서비스 과부하 제어 및 자동 과부하 제어로 나누어 과부하를 제어하도록 되어 있다.

가입자 서비스 과부하 제어란 중요 가입자들의 서비스를 높이고 모든 가입자들에게 가능한 많은 서비스를 제공해 주

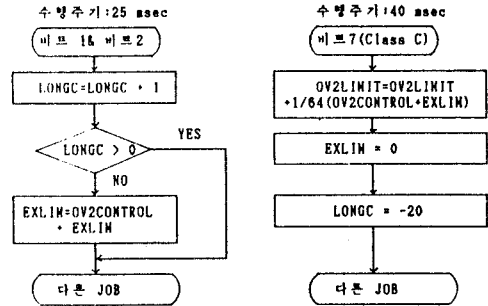
는 역할을 하며 IOS & ESP 를 사용한다.

자동 과부하 제어는 하드웨어, 소프트웨어 및 실시간 과부하로 구분하여 처리한다. 하드웨어 및 소프트웨어 과부하에서는 queue를 사용하거나 과부하를 해소시키기 위해 필요한 프로그램을 우선적으로 처리하도록 하며 실시간 과부하는 무통화량, 저 통화량, 고 통화량, 실시간 과부하 및 감소통화량 상태로 나누어 처리한다. 무 통화량, 저 통화량, 고 통화량 및 실시간 과부하 상태의 제어전략은 통화량 증가에 따른 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 고찰하였다.

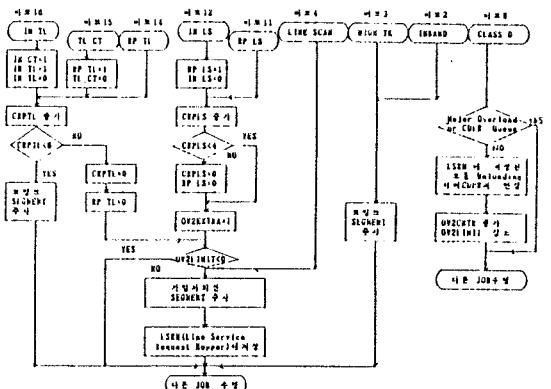
시뮬레이션의 결과 무 통화량 상태에서 1초동안 시스템으로 유입할 수 있는 최대 트래픽은 192호/초로 나타났고 초당 68호(244K BHCA)를 처리하고 있는 시스템에서는 128호/초까지 시스템으로 유입할 수 있다는 것이 확인되었다. 또한 No.1A 전자교환기의 최대 처리용량이 45만 BHCA 라고 가정하였을 경우 초당 150호(54.8만 BHCA)의 트래픽이 발생될때 major overload 상태로 되는 과정을 확인하였다.

참고문헌

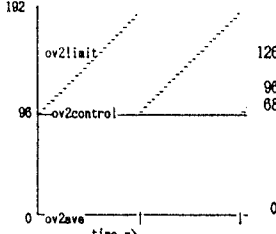
1. Bell System Practice 231-090-195, "Line Service Overload Strategy Feature Document 2-wire No.1 and No.1A ESS Switches", Issue 1, July 1983.
2. Bell System Practice 231-390-190, "Office Overload Controls Feature Document 2-wire No.1A Electronic Switching System", Issue 1, April 1983.
3. Bell System Practice 231-045-100, "Operational Software Control Structure Software Subsystem Description 2-Wire No.1 and No.1A Electronic Switching Systems", Issue 1, July 1980.
4. J.W.BORCHERING, L.J.FORYS, "Coping with overloads", TELEPHONY, Oct 5, 1981.



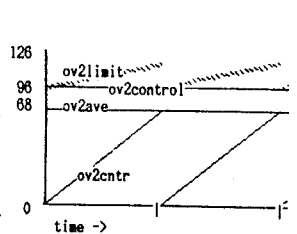
(그림2) EC10 제어코드 비프1&2 TASK 에 의한 수행 흐름도 (그림3) EC10 제어코드 비프7 TASK 에 의한 수행 흐름도



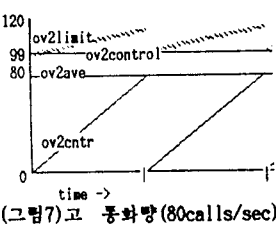
(그림4) 가입자회선 및 명명주소사의 제어흐름도



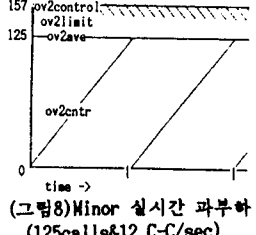
(그림5) 무 통화량



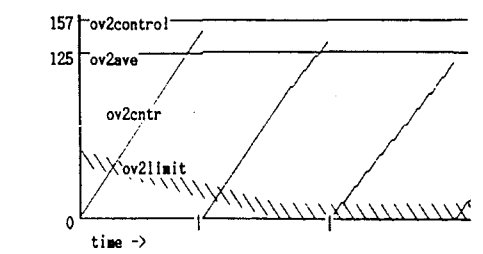
(그림6) 저 통화량(68calls/sec)



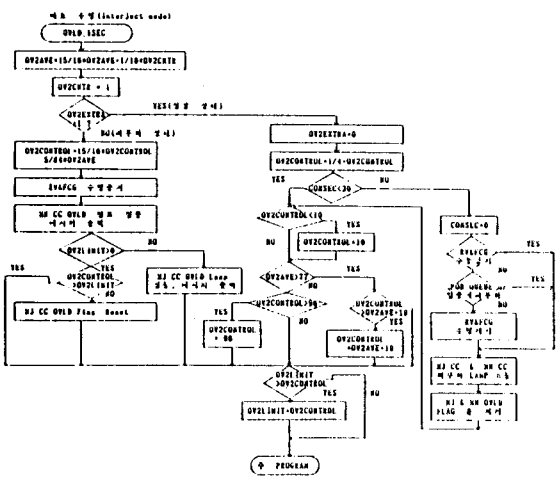
(그림7) 고 통화량(80calls/sec)



(그림8) Minor 실시간 과부하 (125calls&12 C-C/sec)



(그림9) Major 실시간 과부하(150calls/sec&10 C-C/sec)



(그림1) OVLD_ISEC TASK 수행 흐름도