

DB 수정방식에 따른 지능망 시스템의 성능추이분석

노용덕*

Performance Trend Analysis For IN System Based On DB Updating Method

Noh, Yong Deok

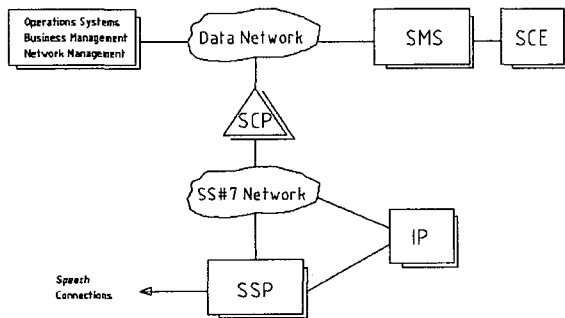
Abstract

The main idea behind the Intelligent Networks (IN) concept is the separation of switching functionality from the service control, in order to meet various service requirements of subscribers and development of new services in time. In (N+1) type Intelligent Network with FEP-BEP framework, each SCP-BEP system maintains its own subscribers' database respectively. In this case, DB updating operations at each SCP-BEP should be performed concurrently such that DB updating method could affect the overall system performance. Moreover, it is not easy to predict the current system capacity to satisfy the future IN subscribers' service needs. In this paper, we discuss how much DB updating method affects the performance trends of (N+1) type Intelligent Network with FEP-BEP system by means of the simulation technique as the number of calls increase. The average turnaround time is used as a system performance measure.

Key Words: 지능망, 성능분석, 시뮬레이션

1. 서론

지능망은 소비자 또는 가입자의 다양한 욕구를 신속하고도 효과적으로 제공하며 동시에 새로운 서비스에 대한 수요가 있을 경우에 이에 쉽게 대처할 수 있는 통신망으로, 국내에서는 하나로 통신과 같은 회사에서 이미 서비스를 제공하고 있다. 지능망은 SSP (Service Switching Point), SCP (Service Control Point), SMS (Service Management System), SCE (Service Creation Environment) 및 IP (Intelligent Peripheral) 로 구성되어 있으며[11], 지능망 시스템을 도식화하면 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 지능망 서비스 시스템 개요도

여기서 SSP 와 SCP 는 SS#7 네트워크로 연결되어 있고, SCP 와 SMS는 데이터 통신 네트워크로 연결된다. SMS는 간혹 SMP (Service Management Point)라고도 한다. 사용자는 SSP를 통하여 지능망에 연결되며, SSP 는 사용자의 지능망 서비스 요청 여부를 감지하고 SCP에 지능망 서비스를 요청하며, SCP로부터 받은 정보에 따라서 필요한 네트워크 관련 작업을 수행한다. SCP에는 데이터베이스 및 SLP (Service Logic Program)이 있다. SLP에는 서비스를 위한 제어로직이 있으며 데이터베이스에는 서비스 제공에 필요한 정보가 저장되어 있다. SMS는 지능망 관리를 위한 시스템으로, SCP에 지능망 서비스에 필요한 데이터베이스를 다운로드하거나

서비스 가입자와 제공자간의 인터페이스를 제공하고, 여러 가지 측정된 데이터를 수집한다. SCE는 SLP 개발에 필요한 여러 가지 툴을 포함한다. IP는 서비스 이용자와 지능망간의 다양한 정보 교환을 가능하게 하는 것으로, 음성 데이터 수신, 음성의 송출, 안내방송, 등의 다양한 기능을 갖는다.

(N+1) 형식의 지능망 시스템에 관련된 연구는 기존 시스템하에서 서비스를 진행하면서 동시에 시험호를 발생시키는 방법에 대한 것[6]이나, 오버로드를 최소화하기 위한 부하균형표의 일반적인 사용방식과 이에 대한 장점[1], 그리고 지능망 시스템에서의 과부하를 판단하는 기준과 이를 제어하기 위한 방안에 대한 연구[3]가 있으며, 부하균형표의 값이 변화함에 따른 지능망 시스템의 성능을 추적한 연구결과가 있다[4]. 참고문헌 [6]에서는 지능망 시스템을 미리 시험하기 위하여 시스템 내부에서 호를 생성하고 이를 처리하는 방안에 대하여 논하고 있다. 여기서 얻은 결과는 실제의 시스템에서 호를 처리하고 얻은 결과로써 시스템 설치 전에 시스템이 의도한대로 작동하지 여부를 조사한다. SCP의 기능을 FEP 와 BEP로 분산한 경우에는 부하균형표를 사용하여 작업을 배분하는 수가 있는데, [1]에서는 이를 위한 부하균형표의 사용에 대하여 기술하고 있다. 참고문헌 [3]에서는 시스템 과부하로 판단하는 기준들과 과부하 해소를 위한 방안을, 그리고 참고문헌 [4]에서는 부하균형표에 의하여 작업을 할당함에 따라서 시스템의 성능이 변하는 추이를 조사하고 분석한 결과를 보이고 있다.

반면에 [10]에서는 일반적인 지능망 시스템에서의 SSP 의 망에서의 위치에 대한 수학적 모델을 만들고 가장 적은 비용으로 SSP를 구현하는 방안을 제시하였다. 일반적인 지능망하에서 가입자의 서비스 요청이 많아서 오버로드가 생기는 경우에 대한 대처방안이 [7]에 제시되어 있으며, 오버로드 해소방안의 하나인 Call Gapping 방법에 새로운 알고리즘을 추가로 적용하고 이에 대한 시물레이션 결과를 보이고 있다. 오버로드 해소를 위하여 SS#7 상에서의 트래픽 조절을 위한

분석 작업은 [8]에서 수행되었다. 여기서는 트래픽에 관한 몇가지 시나리오를 상정한 후에 트래픽 증가로 야기된 과부하에 따른 영향을 분석하였다. 지능망 분석에 관한 최근의 연구발표로는 시뮬레이션 기법을 이용하여 지능망을 처리하기 위한 시스템의 확장방안에 대하여 [5]에서 다루고 있다. 서비스 가입자의 수가 증가하는데 비하여 시스템의 성능이 일정하면 어느 순간부터 시스템에 과부하가 걸리게 된다. 이때, 시스템 성능을 확장하는 몇가지 방안을 제시하고, 어느 방안이 효과적인지를 분석하고 있다.

본 논문에서의 지능망 서비스 시스템은 (N+1) 형식으로 설계된 시스템으로, 서비스 제어장치인 SCP (Service Control Point)가 SCP-FEP (SCP - Front End Processor)와 SCP-BEP (SCP - Back End Processor)의 기능적으로 분리된 구조를 갖고 있다. 여기서 SCP-FEP는 SS#7 프로토콜 스택 등 신호망과의 인터페이스를 담당하는 기능과 지능망 응용 프로토콜 (INAP : Intelligent Network Application Protocol) 처리기능을 포함하는 지능망 인터페이스 처리부로 구성되며, SCP-BEP는 지능망 호(Call)에 대한 서비스 제공을 위하여 서비스 처리기능을 수행하는 서비스 처리부로 이루어진다. SCP의 기능을 위와 같이 분리함으로써 인터페이스 처리기능과 서비스 처리기능을 독립적으로 운용할 수가 있으며, 따라서 서비스 처리 용량의 증가나 신규 서비스의 확대 실시에 따른 시스템의 확장을 각 기능별로 할 수가 있다[3]. 이때, 각각의 SCP-FEP 및 각각의 SCP-BEP는 서로 독립적으로 동작하며, SCP-BEP의 경우에 동일한 종류 또는 다른 종류의 서비스를 하나의 SCP-BEP 별로 제공한다. 그러나 SCP의 기능을 SCP-FEP와 SCP-BEP로 분리, 운영하는 경우에는 가입자에 대한 자료를 SCP-BEP 시스템별로 모두 구비하고 있어서 자료의 수정시마다 모든 SCP-BEP 시스템과 SMS(또는 SMP)내의 데이터베이스를 실시간으로 변경해야 하는 문제가 있다.

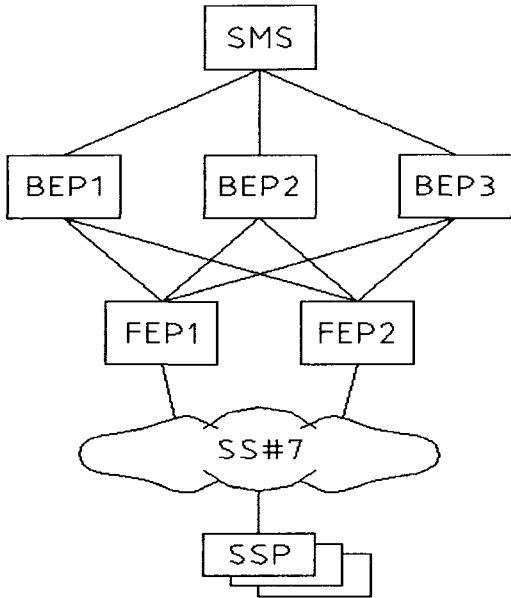
본 연구에서는 [5]에서 사용한 시뮬레이션 기법을 기반으로 SCP-BEP 및 SMS내의 데이터베

이스를 수정해야 하는 경우, 수정방안에 따라서 지능망 시스템의 성능이 어떻게 영향받는지를 분석하고자 한다. 이를 위하여 지능망 시스템 성능 측정의 한 방편으로 하나의 서비스 요청 호에 대한 평균실행시간을 사용한다. 일반적으로 평균 실행시간은 CPU 사용률처럼 시스템 과부하 여부를 판정하는 기준 요소로 사용된다. 즉, 이 논문에서는 하나의 지능망 서비스 시스템에서 데이터베이스 수정방식과 호의 증가에 따른 시스템의 성능추이를 분석하고 가입자의 서비스를 충족시키는 최대한의 호 처리능력을 시뮬레이션 기법에 의하여 분석하고 그 결과를 정리하였다.

2. (N+1) 형식의 지능망 시스템

2개의 SCP-FEP 와 3개의 SCP-BEP, 그리고 하나의 SMS(또는 SMP)를 갖는 (N+1) 형식의 지능망 서비스 시스템을 <그림 2>에 정리하였다. 가입자로부터 SSP에 전달된 지능망 호는 SS#7 신호망을 거쳐 SCP-FEP로 전달된다. SSP에서는 PC(Point Code)를 사용하여 2개의 SCP-FEP중에서 하나를 선택한 후에 선택한 SCP-FEP로 신호를 보낸다. SCP-FEP의 SS#7 Stack을 거쳐 INAP 처리 블록으로 전달된 호는 서비스 구분자 (예: InitialDP의 서비스키)로부터 서비스의 종류가 결정되고, INAP 처리 블록의 부하균형표에서 지정한 값에 따라 적절한 SCP-BEP로 전달되며, SCP-BEP에서는 전달된 지능망 호에 대해 요구되는 서비스 로직을 적용하여 서비스를 제공하게 된다. 여기서 부하균형표란 하나의 서비스에 대하여 'n' 개의 SCP-BEP가 있을 때, 어떤 SCP-BEP 에 작업을 할당할 지를 정하는 표이다.

각 SCP-BEP에서 서비스를 제공한 후에 이에 관계된 내용을 SCP-BEP 및 SMS 내의 가입자 데이터베이스 내용을 수정해야 하는 경우가 생긴다. 예를 들어서, 한 가입자가 AFS 서비스를 요청하였다고 하자. 이때, SCP-FEP1을 통해서 SCP-BEP3에서 서비스를 제공한 경우라면, 서비



<그림 2> (N+1) 형식의 지능망 구조

스 제공의 결과로써 SCP-BEP3의 데이터베이스 내용의 수정은 물론 SCP-BEP1, SCP-BEP2, SMS 내의 데이터베이스 내용도 실시간으로 수정하여야 한다. 이때, 데이터베이스의 수정은 병렬 또는 직렬방식으로 행하여진다. 병렬방식은 SCP-BEP3에서 자료수정후에 즉시로 다른 시스템에 동시에 신호를 보내어 시스템내의 데이터베이스 자료를 수정하게 하는 방법이며, 직렬방식은 한 시스템에 데이터베이스 자료수정을 요청하고 결과를 확인한 후에, 차례로 다음 시스템에 데이터베이스 자료수정을 요청하는 방식으로 행하여진다. 어느 방식을 사용할지는 SCP-BEP 내의 프로그램을 수정함으로써 정하여진다.

3. 시뮬레이션 모델 및 검증

자료수정방식과 호의 증가에 따른 지능망 시스템의 성능추이 분석을 위하여 SLAM SYSTEM 4.1[9]을 사용하여 시뮬레이션을 실시하였다. 시뮬레이션 모델 구현시에 다음과 같은 사항을 가정하였다.

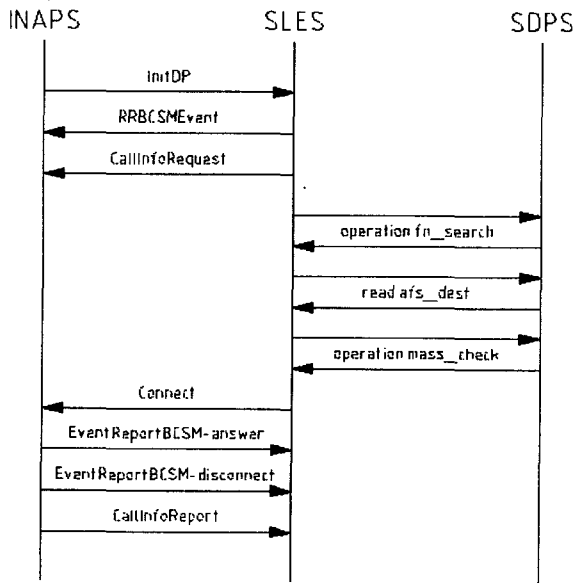
- 각 호의 도착시간 및 처리시간은 지수분포를 따른다.
- 현재 제공하는 서비스의 종류는 4가지(VPN, AFS, PN, NP)이다.
- 도착한 하나의 호가 FEP1 및 FEP2 중에서 하나를 선택할 확률은 각각 50%이다.
- FEP 내의 스택에서의 지연시간은 호가 들어 오고 나가는 시간 모두를 합쳐서 70ms 이다.
- 각 CPU 에서의 기본부하는 FEP 와 SMS 는 20%이고, BEP 의 경우는 25%이다.
- 각 프로세서내의 CPU 개수는 4개가 있는데, 작업처리에 있어서 각 CPU 는 균등한 기회를 갖는다.
- 하나의 호가 SCP-FEP에서 SCP-BEP 로 수행되는 과정의 확률은 동일하다. 즉, n개의 BEP 가 있을 때, 어떤 임의의 BEP를 선택할 확률은 1/n 이다.
- 각 프로세스내에서의 스택의 최대 허용량은 100이며, 스택이 다 찬 경우에는 블로킹이 발생한다.

위와 같은 가정하에서 다음과 같은 과정에 따라서 시뮬레이션이 수행되도록 모델링 하였다.

- ① 각 시스템별로 오버헤드를 할당한다.
- ② 호를 발생시키되, 도착간격시간은 지수분포를 가정한다. 그리고, 다음 사항을 난수를 사용하여 미리 정한다.
 - 원하는 서비스를 사전 비율에 따라서 랜덤으로 지정.
 - 도착한 호가 찾아갈 SCP-FEP를 미리 지정.
 - 부하균형표를 사용하여 찾아갈 SCP-BEP를 지정.
- ③ FEP 에 도착하여 스택에 대기한다. 이는, 각 서비스별 작업처리에 있어서 FEP내의 INAP 초기 작업 직전을 의미한다.
- ④ CPU 할당을 기다린 후에, InitDP 가 BEP내의 SLES 로 전달된다[<그림 3> 참조]. SLES는 CPU 할당을 받은 후에 지정된 시간동안 이를 처리한 후에 처리 결과를 원래 보내온 FEP 내의

INAP 로 보내고, 동시에 다음에 도착한 작업을 처리한다.

⑤ 이러한 과정을 각 서비스별로 서비스 작업내용에 따라서 수행한다. <그림 3>은 4개의 서비스중에서 AFS의 경우에 FEP내의 INAPS와 BEP내의 SLES 및 SDPS라고 불리는 프로세스 사이에서 이루어지는 작업의 순서를 보이고 있다. 이 모델에서는 각 서비스마다 이루어지는 절차에 따라서 시뮬레이션이 행하여지도록 설계하였다. 4개의 서비스중에서 AFS의 경우에는 DB 수정후에, 다른 BEP 및 SMP(또는 SMS) 내의 DB 수정을 다음 중의 한 방법으로 진행한다.



<그림 3> AFS 의 작업처리 순서.

- DB 수정 지시후, 결과에 상관없이 계속 작업 처리를 진행함.
- DB 수정을 지시한 후에, 그 결과를 확인하고 다음 BEP 내의 DB를 수정함. 다시 그 결과를 확인하고 SMP 내의 DB를 수정함. 그 결과를 확인 후에 원래 자신의 다음 작업을 수행함.

⑥ 하나의 도착한 호에 대한 FEP 및 BEP 내에

서의 작업이 끝나고 마지막으로 Connect 작업이 이루어지면, 현재시간에서 최초 도착시간을 뺀 결과를 사용하여 실행시간을 계산한다.

⑦ 다시 각 서비스별로 서비스 작업내용에 따라서 수행하다가, NP를 제외한 작업에 대하여 Call Ticket 작업을 처리한 후에 호의 처리를 종결한다.

⑧ 위 작업을 시뮬레이션 시간으로 600,000ms (10분)동안 수행하며, 다음 항목에 대하여 결과를 수집한다.

- 실행시간
- SCP-FEP CPU Utilization
- SCP-BEP CPU Utilization
- SMP (또는 SMS) Utilization

시뮬레이션 모델의 검증은 위하여 <그림 2>와 같은 상업용 지능망에서 시험호를 발생시킨 후에 얻은 결과와 시뮬레이션 모델을 실시한 후에 얻은 결과를 비교하였다. 실제의 <그림 2>와 같은 상업용 지능망에서 시험호를 SCP-BEP3 및 SCP-FEP2를 사용하여 발생시킨 후에 이에 대한 처리는 SCP-FEP1, SCP-BEP1, SCP-BEP2, 및 SMS(또는 SMP)를 사용하였으며, 40 CPS (Calls Per Second) 와 50 CPS, 60 CPS 의 경우에 대하여 실시하였다. 즉, 지능망 시스템이 마치 1개의 SCP-FEP, 2개의 SCP-BEP, 그리고 1개의 SMS로 구성된 것처럼 만들고 여기서 시험호 처리를 실제로 행하고 그 결과를 수집하였다. 이때, 데이터베이스를 수정해야 하는 경우에는 직렬방식에 의하여 각 시스템의 데이터베이스를 수정하였다.

여기서는 그 당시에 얻은 SCP-FEP, SCP-BEP, SMS 에 대한 CPU 이용률과 실행시간 (Turnaround Time = 처리시간 + 대기시간)을 조사하고, 각각의 얻은 값을 시뮬레이션 모델의 결과와 비교하였으며, <표 1> 및 <표 2>는 이때 사용한 SCP-FEP에서의 부하균형표와 모델 검증의 결과를 보여주고 있다.

<표 1>에서 서비스내의 팔호안의 숫자는 도착한 하나의 호가 요구하는 서비스의 확률 값을 나

타내며, 이 확률값은 당시에 각 서비스에 대한 실제 가입자의 수에 비례하여 정해진 것이다. 여기서 제공하는 각 서비스의 의미는 아래와 같다[2].

- VPN (Virtual Private Network) 가상사설망 : 가입자가 지능망을 이용하여 자사의 통신망을 자유롭게 연결하여 자체 단축번호체계를 구성하고, 다양한 부가서비스도 이용하는 등, 마치 공중통신망을 사설통신망처럼 사용하게 하는 서비스.

<표 1> 부하균형표.

서비스	SCP-BEP1	SCP-BEP2
VPN (0.12)	0.5	0.5
AFS (0.10)	0.5	0.5
PN (0.35)	0.5	0.5
NP (0.43)	0.5	0.5

<표 2> 모델의 동질성 검증.

	SMS	BEP1	BEP2	FEP	Time
40 CPS	38	47	45	40	193
모델	37	46	46	39	205
Chi-Square 값 : 0.2737 < 11.14					

	SMS	BEP1	BEP2	FEP	Time
50 CPS	41	54	53	46	208
모델	40	50	52	44	226
Chi-Square 값 : 0.8440 < 11.14					

	SMS	BEP1	BEP2	FEP	Time
60 CPS	43	56	56	51	256
모델	44	55	55	49	249
Chi-Square 값 : 0.052 < 11.14					

- AFS (Advanced Freephone Service) 고도착신과금 : 발신자대신 서비스 가입자가 전화요금을 지불하는 서비스.
- PN (Personal Numbering) 개인번호 : 고정망에서 망에 접속된 단말에 부여하는 단말주소와 가입자가 밀접하게 결합되어 있는 것과는

달리 가입자 개인에게 번호가 부여되는 서비스. 가입자에게 단말 이동성을 제공하고, 가입자마다 고유의 서비스 프로파일유를 유지하여 가입자별 서비스 요구사항을 최대한 지원한다.

- NP (Number Portability) 번호이동 : 회선교환망에서 가입자가 통신사업자, 가입지역, 이용 서비스 등을 변경할 때 통화품질, 서비스 신뢰성, 서비스 편이성의 저하 없이 자신의 전화번호를 유지할 수 있는 서비스.

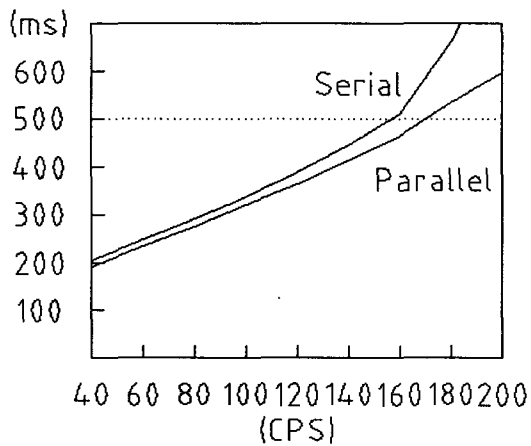
<표 2>에서는 CPU의 이용률과 실행시간에 대한 시뮬레이션 모델의 값과 실제 실험의 값을 유의수준 0.05 로 검정한 결과를 보이고 있다. <표 2>에서 보듯이, 40CPS, 50CPS 와 60CPS 모두, 시뮬레이션 모델의 값과 실험의 값이 서로 다르다고는 할 수 없다.

4. 모델의 분석

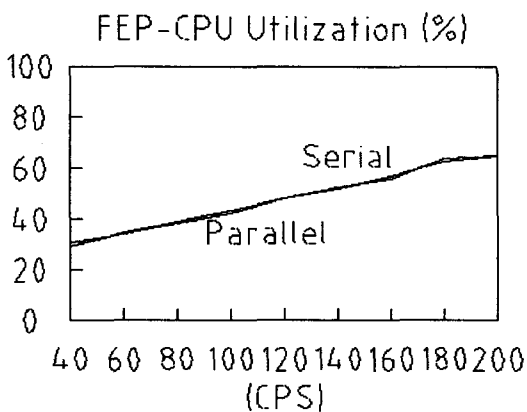
앞장에서 제시된 모델을 사용하여 2개의 SCP-FEP 와 3개의 SCP-BEP, 및 1개의 SMS(또는 SMP)를 사용하는 환경하에서 호의 수요가 증가함에 따라 반응하는 시스템의 성능을 데이터베이스 수정방식별로 실시하였다. 호의 수는 시스템에 과부하가 걸린다고 판단되는 경우까지를 적용하였다. 지능망에서는 지능망 시스템의 과부하에 대하여 여러 가지 기준을 정의하여 사용하고 있는데, 여기서는 하나의 서비스 호가 SCP-FEP에 들어온 후에 다시 연결을 끊는 신호를 보낼 때까지의 시간, 즉, 실행시간이 500ms를 넘는 경우를 과부하가 걸린 것으로 판단한다.

먼저, 40 CPS부터 200 CPS로 호가 증가할 때에 대한 실행시간의 추이를 20CPS 단위로 증가시키면서 조사하고 그 결과를 <그림 4>에 정리하였다. <그림 4>에서 보듯이, 가입자 자료에 대한 수정을 병렬방식으로 처리하는 경우에는 160 CPS 와 180 CPS 사이에서 각 호당 평균실행시간이 500ms를 초과하고 있다. 반면에 직렬방식으로 처리하는 경우에는 140 CPS 와 160 CPS

사이에서 각 호당 평균실행시간이 500ms를 초과한다. 그러나 초기의 120 CPS까지는 두 방식에서 시간상으로 약간의 차이는 있어도 균등한 차이를 보이다가 140 CPS 부터는 실행시간의 차이가 점차로 벌어지기 시작하여 160 CPS 이후부터는 아주 크게 차이가 나고 있다. 이는 시스템에 과부하가 생길 정도의 수요가 있는 경우에는 DB 수정방식이 시스템 성능에 영향을 주고 있음을 보이는 것이다.



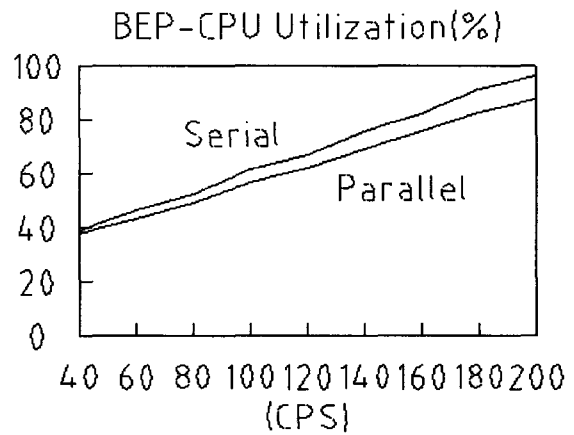
<그림 4> 각 호에 따른 실행시간 추이



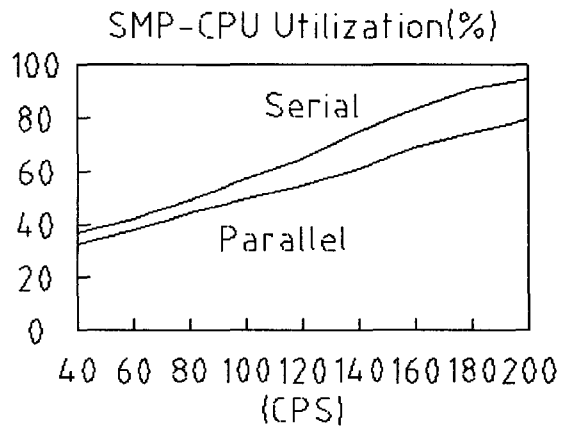
<그림 5> 각 호에 따른 FEP-CPU 이용률

<그림 5>는 각 호의 경우에 대한 FEP의 CPU 이용률에 대한 평균값을 도식화한 것이다.

호의 증가에 따라서 CPU 이용률이 증가하기는 하지만, 어떤 방식을 사용하여도 FEP의 CPU 이용률은 일정하고 거의 비슷하게 변하고 있다. 이는 FEP가 데이터베이스 수정방식에 영향을 받지 않고 있다는 의미인데, 실제로 FEP는 데이터베이스 수정작업에는 간여하지 않는다.



<그림 6> 각 호에 따른 BEP-CPU 이용률



<그림 7> 각 호에 따른 SMP-CPU 이용률

<그림 6>과 <그림 7>은 BEP 및 SMS(또는 SMP)내의 CPU 이용률을 보여주고 있다. BEP와 SMP는 데이터베이스를 직접 수정하는 경우가 발생하므로 데이터베이스 수정방식에 따라서

CPU 이용률이 크게 차이를 보이고 있고, 이에 따라서 실행시간이 영향을 받는다. 실행시간 및 각 CPU의 평균이용률을 보더라도 데이터베이스 수정에 있어서 병렬작업이 직렬작업보다 빠르게 나타나고 있는데, 문제는 두 방식에 있어서 평균 이용률이 어느 정도까지 차이가 있을 것인가 하는 것이다. 시뮬레이션의 결과로 판단하자면, 두 경우 모두 초당 140호까지는 현재의 시스템 용량으로 사용자가 요구하는 서비스를 제공할 수가 있다. 그러나 160 CPS부터는 시스템이 이용률을 크게 차이를 보이고 실행시간도 벌어지기 시작한다. 또한 과부하로 인하여 서비스를 요청하는 호에 실행시간 자체가 크게 늘어나서 소비자를 충분히 만족시키기는 어려워 보인다. 따라서 140 CPS까지는 어느 방식을 사용하더라도 무방하지만, 160 CPS부터는 직렬처리 방식 대신에 병렬처리 방식을 사용하거나 시스템의 용량 증가를 심각히 고려해야 할 것으로 보인다. 그러나 호의 수가 하루 중에서 특정시간대, 또는 어느 특정한 사안에 대하여서만 발생하는 경우에는 SSP로부터 전달되는 호의 수를 제한하는 INAP 오퍼레이션 CallGap을 이용하는 방법이나 SS#7 Stack과의 연결 점 수를 이용한 부하균형 방법과 같은 성능제어 방법을 사용하여 그때그때 대비하여야 한다.

결론적으로 현재의 시스템 용량에서는 140 CPS까지는 소비자의 서비스 요구를 만족시킬 수 있고, 그 이상으로 호의 수가 증가하는 경우에는 자료수정 방식을 병렬처리방식을 고려하되, 160 CPS 이상의 수요가 생길 정도로 가입자가 증가하는 경우에는 시스템의 용량 증가를 고려해야 할 것으로 판단된다.

5. 결론

본 논문에서는 (N+1) 형태의 지능망 서비스 시스템하에서 가입자에 대한 DB 수정방식이 호의 증가에 따른 시스템의 성능에 어떤 영향을 주는지에 대한 추이를 분석하고 최대 서비스 가능한 호의 수를 추정하였다. 서비스를 요구하는 호

의 수가 적을 경우에는 DB 수정방식에 있어서 성능에 큰 차이가 없다. 그러나 시스템에 부하가 생길 정도의 호가 발생하면서부터는 DB 수정방식에 따라서 시스템에서의 성능에서 차이를 보이고 있으며, 병렬처리방식이 보다 효과적이다. 여기서는 시스템의 부하를 측정하는 방식으로 실행시간을 기준으로 삼았는데, 이외에도 CPU 시간의 이용률이나, 스택에서의 대기시간, 대기열의 크기, 하나의 SSP에 대한 동시 트랜잭션의 수, 등이 판단기준이 되기도 한다. 여기서 판단한 최대 호의 수는 160 CPS이나, 이 결과는 가입자들의 서비스 요구비율을 $VPN=0.12$, $AFS=0.10$, $PN=0.35$, $NP=0.43$ 으로 한정된 경우이다. 이러한 서비스 요구율에 변동이 있으면 당연히 서비스 가능한 호의 수도 변화가 있을 것이다. 특히, AFS 서비스의 경우는 데이터베이스를 항상 수정해야 하는 서비스이므로 AFS 서비스 비율에 따른 시스템의 성능변화가 매우 심할 것으로 판단된다. 또한 아직 제공하지 않은 서비스가 실제로 사용될 경우에 대비하여 시스템에게 미치는 영향을 사전에 실험하는 것도 중요한 일이 될 것이다.

이러한 작업들은 시뮬레이션의 모델링에 있어서 실제 시스템 동작에 어느 정도 자세히 근접하게 설계했는 지에 따라서 결과에 커다란 영향을 미칠 수가 있다. 이 모델에서는 실제 시스템의 복잡성으로 인하여 시스템내의 프로세스 하나하나에 대하여 모델링을 하지 않았으므로, 이에 대하여 보다 폭 넓은 자료 수집과 모델링 작업을 수행하여야 할 것으로 판단된다. 또한, FEP 와 BEP 프로세서 수의 변화에 따른 시스템의 서비스 수용능력에 대하여도 더 연구할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 김재혁, 김종주, 서인수, “지능망 서비스 시스템에서의 Load Balancing 기능 적용”, 「제4회 지능망 학술대회 논문집」, 1999, pp83-86.
- [2] 김종용 외, “지능망 서비스 및 시스템의 최적화 방안에 대한 연구”, p97, 「데이콤보고서」, 1999
- [3] 김종주, 송창환, 김재혁, 강용구, “지능망 서비스 시스템의 과부하 제어 고찰”, 「AIN'97」, 1997, pp133-136.
- [4] 노용덕, 김종용, 외 2인, “(N+1) 형식의 지능망 서비스 시스템에서의 부하균형분석”, 「한국시뮬레이션학회 논문지」, 9권, 1호(2000), pp11-19.
- [5] 송상훈, 노용덕, “시뮬레이션을 이용한 (N+1) 지능망에서의 시스템 확장방안 분석”, 「한국시뮬레이션학회 논문지」, 10권, 1호(2001), pp73-81.
- [6] 한경흠, 강용구, “지능망 서비스 시스템의 시험 방안에 대한 고찰”, 「제4회 차세대 지능망 학술대회」, pp164-168.
- [7] Kawahara R. and Takuya Asaka, “Overload Control for Intelligent Networks Based on an Estimation of Maximum Number of Calls in a Node”, IEEE Intelligent Network Workshop IN'97
- [8] McMillian D. and M. Rumsewicz, “Analysis of Congestion Control for SCCP Traffic & the Impact on Intelligent Network Services”, IEEE Intelligent Network Workshop IN'96
- [9] Pritsker, “SLAMSYSTEM”, Pritsker Corporation, 1990
- [10] Samson, L. and J. Lansard, “Optimal SSP Location in an Intelligent Network”, ISS'95, Vol 2, April 1995, p335-339,
- [11] Thorner, “Intelligent Networks”, Artech House, 1994

● 저자소개 ●



노용덕

1976 서울대학교 산업공학과 학사
 1984 Auburn Univ. 산업공학과 석사
 1987 Auburn Univ. 산업공학과 박사
 1987 국방과학연구소 선임연구원
 1988~세종대학교 전자정보공학대학 컴퓨터공학과 교수
 관심분야 : 컴퓨터그래픽스, 시뮬레이션, 성능분석, 가상현실