

(N+1) 지능망 시스템에서의 DB 수정방식에 따른 성능추이분석

노용덕*, 송상훈*

*세종대학교 컴퓨터공학과

e-mail:novak@sejong.ac.kr

Performance Trend Analysis Based On DB Updating Method For (N+1) Type IN System

Noh Yongdeok*, Song Sanghoon*

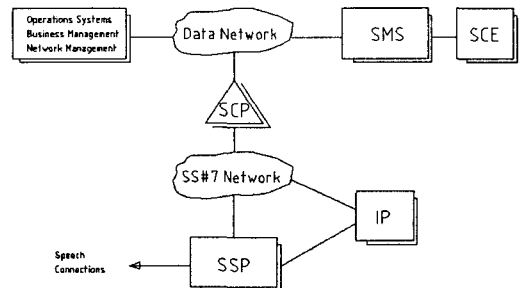
*Dept of Computer Science, Sejong University

요약

지능망은 소비자 또는 가입자의 다양한 욕구를 신속하고도 효과적으로 제공하며 동시에 새로운 서비스에 대한 수요가 있을 경우에 이에 쉽게 대처할 수 있는 차세대 통신망이다. FEP - BEP 구조를 갖는 (N+1) 형식의 지능망 시스템에서는 가입자에 대한 자료(DB)를 각 SCP-BEP 시스템별로 동시에 보유하고 있다. 이러한 자료에 대한 내용의 수정은 모든 BEP 시스템에 대하여 동시에 이루어져야 하며, 자료수정 방법에 따라서 시스템의 성능에 영향을 미친다. 또한, 현재의 시스템이 갖고 있는 미래의 지능망 가입자에 대한 서비스의 최대수용능력을 예측하기란 매우 어렵다. 이 논문에서는 (N+1) 형식의 지능망 시스템이 서비스 호의 증가와 자료수정방식에 따라서 변하는 시스템의 성능추이를 시뮬레이션 기법으로 추적하고 그 결과에 대하여 기술한다.

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[1], 지능망 시스템을 도식화하면 그림 1과 같다. 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.



[그림 1] 지능망 서비스 시스템 개요도.

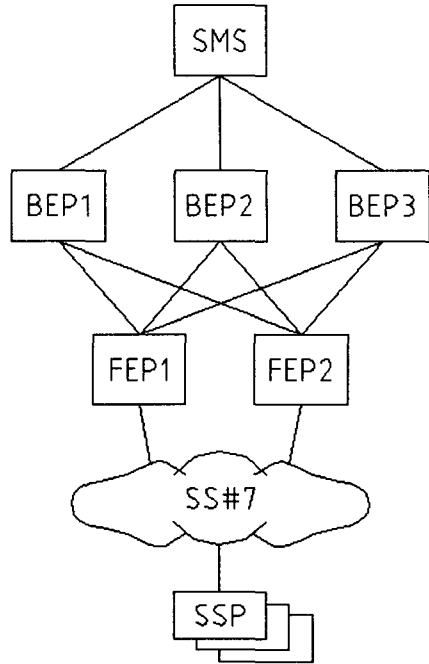
사용자는 SSP를 통하여 지능망에 연결되며, SSP는 사용자의 지능망 서비스 요청 여부를 감지하고 SCP에 지능망 서비스를 요청하며, SCP로부터 받은 정보에 따라서 필요한 네트워크 관련 작업을 수

행한다. SCP 에는 데이터베이스 및 SLP (Service Logic Program) 이 있다. SLP 에는 서비스를 위한 제어로직이 있으며 데이터베이스에는 서비스 제공에 필요한 정보가 저장되어 있다. SMS 는 지능망 관리를 위한 시스템으로 SCP 에 지능망 서비스에 필요한 데이터베이스를 다운로드하거나 서비스 가입자와 제공자간의 인터페이스를 제공하고, 여러 가지 측정된 데이터를 수집한다. SCE 는 SLP 개발에 필요한 여러 가지 툴을 포함한다. IP 는 서비스 이용자와 지능망간의 다양한 정보 교환을 가능하게 하는 것으로, 음성 데이터 수신, 음성의 송출, 안내방송, 등의 다양한 기능을 갖는다[2].

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. SCP 의 기능을 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]. 여기서는 하나의 지능망 서비스 시스템에서 자료수정방식과 호의 증가에 따른 시스템의 성능추이를 분석하고 가입자의 서비스를 충족시키는 최대한의 수용능력을 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 2에 정리하였다. SSP 에 전달된 지능망 호는 SS#7 신호망을 거쳐 SCP-FEP 로 전달된다. SSP 에서는 PC(Point Code)를 사용하여 SCP-FEP로 신호를 보낸다. SCP-FEP의 SS#7 Stack을 거쳐 INAP 처리 블록으로 전달된 호는 서비스 구분자 (예: InitialDP의 서비스키)로부터 처리가 요구된 서비스가 결정되고 INAP 처리 블록의 부하균형표에 있는 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-BEP 가 있을 때, 어떤 SCP-BEP 에 작업을 할당할 지를 정하는 표이다. 각 SCP-BEP에서 서비스를 제공한 후에 이에 관계



[그림 2] (N+1) 형식의 지능망 구조.

된 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, SCP-BEP3의 데이터베이스 내용의 수정은 물론 SCP-BEP1, SCP-BEP2, SMS 내의 데이터베이스 내용도 실시간으로 수정한다. 이때, 데이터베이스의 수정은 병렬 또는 직렬방식으로 행하여진다. 병렬방식은 SCP-BEP3에서 자료수정후에 즉시로 다른 시스템에 신호를 보내어 동시에 자료를 수정하게 하는 방법이며, 직렬방식은 한 시스템에 자료수정을 요청하고 결과를 확인한 후에 다음 시스템에 자료수정을 요청하는 방식으로 행하여진다. 어느 방식을 사용할 지는 SCP-BEP 내의 프로그램 수정으로 손쉽게 선택할 수가 있다.

3. 시뮬레이션 모델 및 검증

자료수정방식과 호의 증가에 따른 지능망 시스템의 성능추이 분석을 위하여 SLAM SYSTEM 4.1[4]을 사용하여 시뮬레이션을 실시하였다. 시뮬레이션 모델 구현시에 다음과 같은 사항을 가정하였다.
- 각 호의 도착시간 및 처리시간은 지수분포를 따른

- 다.
- FEP 내의 스택에서의 지연시간은 호가 들어오고 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, 작업 처리에 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 블록킹이 발생한다.

이러한 기본적인 가정하에서, 모델의 검증은 위하여 실제의 상업용 지능망에서 시험호를 발생시킨 후에 얻은 결과와 시뮬레이션 모델을 실시한 후에 얻은 결과를 비교하였다. [표 2] 및 [표 3]은 이때 사용한 SCP-FEP에서의 부하균형표와 모델 검증의 결과를 보여주고 있다.

[표. 2] 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. 3] 모델의 동질성 검증.

	SMS	BEP1	BEP2	FEP	Time
40 CPS	38	47	45	40	193
모델	37	46	46	39	204
Chi-Square 값 : 0.2424 < 11.14					

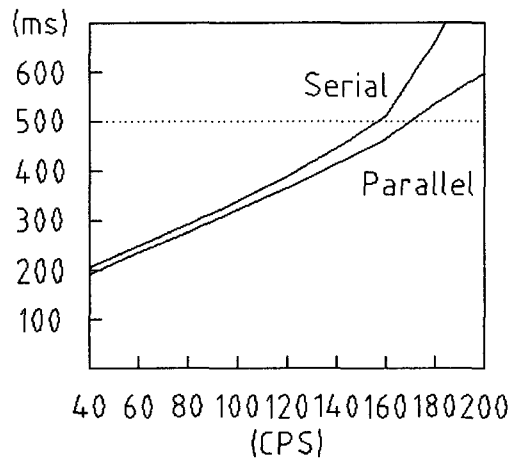
	SMS	BEP1	BEP2	FEP	Time
60 CPS	43	56	56	51	256
모델	44	55	55	49	248
Chi-Square 값 : 0.064 < 11.14					

[표 3]에서는 CPU 의 Utilization과 실행시간에 대한 시뮬레이션 모델의 값과 실제 실험의 값을 유의수준 0.05 로 검정한 결과를 보이고 있다. [표 3]에서 보듯이, 40 CPS 와 60 CPS 모두, 시뮬레이션

모델의 값과 실험의 값이 서로 다르다고는 할 수 없다[5].

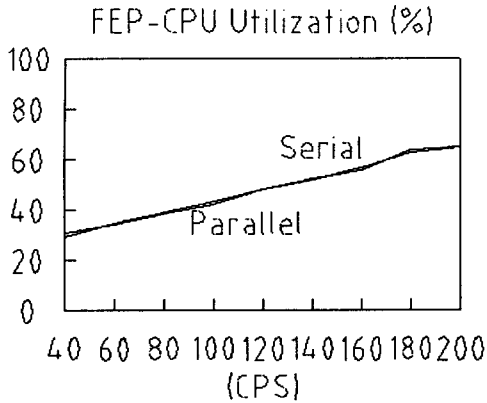
4. 모델의 분석

위의 모델을 사용하여 2개의 SCP-FEP 와 3개의 SCP-BEP, 및 1개의 SMS를 사용하는 환경하에서 호의 수요가 증가함에 따라 반응하는 시스템의 성능을 데이터베이스 수정방식별로 실시하였다. 먼저, 40 CPS부터 200 CPS로 호가 증가할 때에 대한 실행시간의 추이를 조사하고 그 결과를 [그림 3]에 정리하였다. [그림 3]에서 보듯이, 가입자 자료에 대한 수정을 병렬방식으로 처리하는 경우에는 160 CPS 와 180 CPS 사이에서 각 호당 평균실행시간이 500ms 를 초과하고 있다. 반면에 직렬방식으로 처리하는 경우에는 140 CPS 와 160 CPS 사이에서 각 호당 평균실행시간이 500ms를 초과한다. 그러나 초기의 120 CPS 까지는 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.

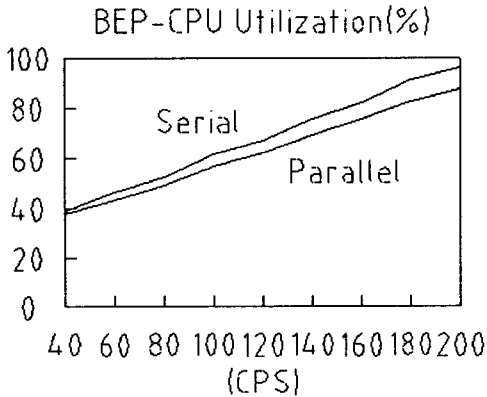


[그림 3] 각 호에 따른 실행시간 추이.

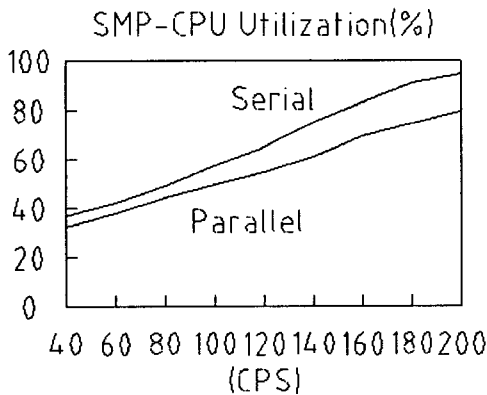
[그림 4]는 각 호의 경우에 대한 FEP의 CPU 사용량에 대한 평균값을 도식화한 것이다. 호의 증가에 따라서 CPU 사용량이 증가하기는 하지만, 어떤 방식을 사용하여도 FEP의 CPU 사용량은 일정하고 거의 비슷하게 변하고 있다. 이는 FEP 가 데이터베이스 수정방식에 영향을 받지 않고 있다는 의미인데, 실제로 FEP 는 데이터베이스 수정작업에는 간여하지 않는다.



[그림 4] 각 호에 따른 FEP-CPU 사용량.



[그림 5] 각 호에 따른 BEP-CPU 사용량.



[그림 6] 각 호에 따른 SMP-CPU 사용량.

[그림 5]와 [그림 6]은 BEP 및 SMP 내의 CPU 사용량을 보여주고 있다. 시뮬레이션의 결과로 판단

하자면, 두 경우 모두 초당 140호까지는 현재의 시스템 용량으로 사용자가 요구하는 서비스를 제공할 수가 있다. 그러나 160 CPS 부터는 시스템이 사용량을 크게 차이를 보이고 실행시간도 벌어지기 시작하며 실행시간 자체가 크게 늘어나서 소비자를 충분히 만족시키기는 어려워 보인다. 따라서 140 CPS까지는 어느 방식을 사용하더라도 무방하지만, 160 CPS 부터는 병행처리 방식을 사용하거나 시스템의 용량 증가를 심각히 고려해야 할 것으로 보인다.

결론적으로 현재의 시스템 용량에서는 140 CPS까지는 소비자의 서비스 요구를 만족시킬 수 있고, 그 이상으로 호의 수가 증가하는 경우에는 자료수정 방식을 병행처리방식을 고려하되, 180 CPS가 넘어가면 시스템의 용량 증가에 대비해야 할 것으로 판단된다.

5. 요약

여기서는 (N+1) 형태의 지능망 서비스 시스템하에서 가입자에 대한 자료수정방식과 호의 증가에 따른 시스템의 성능추이를 분석하고 최대 서비스 가능한 호의 수를 추정하였다. 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.

참고문헌

- [1] Thorner, "Intelligent Networks", Artech House, 1994
- [2] 김재혁, 김종주, 서인수, "지능망 서비스 시스템에서의 Load Balancing 기능 적용", 제4회 지능망 학술대회 논문집, 1999
- [3] 김종주, 송창환, 김재혁, 강용구, "지능망 서비스 시스템의 과부하 제어 고찰", AIN'97, 1997
- [4] Pritsker, "SLAMSYSTEM", Pritsker Corporation, 1990
- [5] 노용덕, 김종용, 외 4인, "(N+1) 형식의 지능망 서비스 시스템에서의 부하균형분석", 제7회 추계 한국시뮬레이션학회 논문집, 1999