DBpia

고도 지능망 구조의 망 연결 방식 비교를 통한 효율성에 관한 연구

正會員 張景訓* 正會員 趙顯俊* 正會員 李成根* 正會員 李榮豪** 正會員 李在涉** 正會員 金惠鎭*

A study on the efficiency comparison about methods of the deployment of AIN

Kyung Hun Jang*, Hyun Joon Cho**, Sung Keun Lee**, Hyeong Ho. Lee,**
Jae Sup Lee**, Duck Jin Kim**, *Reguar Members*

요 약

본 논문에서는 ITU-T에서 권고하는 5가지의 망구조 전개 방식 중에서 크게 SCP 와 IP 간의 No.7망을 통해 직접적으로 연결된 방법과 SSP(Service Switching Point)를 통해 간접적으로 SCP(Service Control Point)와 IP(Intelligent Peripheral)를 연결시키는 방법에 대해 연구하였다. 본 논문의 내용은 기존 TDX-10 구조에서 고도 지능망 서비스를 수행하기 위해 요구되는 소프트웨어 기능블럭들을 제안하고 또한 국내에서 연구중인 SSP를 통해 간접적으로 SCP와 IP를 연결시킬 경우 기존의 TDX-10구조에서의 하드웨어적 기능확장을 제안한다. 또한 제안된 구조에서의 SCP와 IP간의 두가지 연결방식에 대해 수학적 분석 및 시뮬레이션을 통해 SSP관점에서 성능비교를 하였다. 본 연구를 통해 망구조 진화 방향으로 볼 때 SCP 와 IP를 No.7망을 통해 직접적으로 연결시키는 방식이 더 효율적임을 알 수 있었다.

ABSTRACT

In this paper, we studied the deployment of AIN(Advanced Intelligent Network) that was recommended by ITU-T. there are five methods of deployment. Here we divided these methods into two types. One is the direct connection with SCP(Service Control Point) and IP(Intelligent Peripheral) via No.7 and the other is the indirect connection with SCP and IP through SSP(Service Switching Point). First, we suggested the structure of AIN SSP and defined S/W functional blocks. Second, we proposed H/W functional extension for interaction with IP. On the basis of the suggested structure, we mathematically evaluated and simulated two types of the deployment of AIN. In the result, we knew that, in comparison with the indirect method, the direct method was effective.

* 고려대학교 전자공학과
Dept. of Electronics, Eng., Korea University
** 한국전자통신연구소
Korea Electronics and Telecommunication Research Institute)
논문번호 : 94134
접수일자 : 1994년 5월 17일

www.dbpia.co.kr

I. 서 론

기존 통신망에서 상용화되고 있는 부가 서비스들은 대부분의 서비스 제어 기능들이 교환기내에서 호처리 기능과 함께 수행되고 있으며, 그 구조 자체도 조직적이지 못한 관계로 새로운 서비스의 추가나 수정이 용이하지 않다는 단점이 있다. 이러한 상황에서 가까운 미래에 발생하게 될 것으로 예견되는 다양하고도 복잡한 통신서비스를 실현하는 것은 거의 불가능하다. 따라서 ITU 등에서는 앞으로의 망구조 진화 방향도 분산화, 객체 지향화를 지향하고 있는 추세이다. 이러한 취지아래 최근들어 국내외에서는 고도 지능망(AIN : Advanced Intelligent Network) 구조에 관한 연구가 활발히 전개되고 있다(1 5).

고도 지능망에서의 물리 실체로는 호처리기능과 더불어 지능망 서비스요구의 감지 및 호처리와 관련된 서비스수행을 담당하는 서비스 교환기(SSP : Service Switching Point)와 서비스 로직 프로그램(SLP : Service Logic Program)을 수행하는 서비스 제어 시스템(SCP : Service Control Point), 안내방송 및 음성번역등을 담당하는 지능화된 주변기기(IP : Intelligent Peripheral)서비스와 관련된 데이타의 기록 및 갱신을 위한 서비스 데이타 시스템(SDP : Service Data Point), 그리고 이와 같은 망요소들을 관리하는 서비스 관리 시스템(SMP : Service Management Point) 등이 있다(1, 2).

본 연구에서는 국내 지능망 교환기인 TDX-10 구조를 바탕으로 고도 지능망 서비스를 위해 필요로 되는 소프트웨어 기능블럭들을 제안하고 또한 SSP 와 IP 간에 ISDN/PRI(ISDN Primary Rate Interface)를 통해 SCP와 IP간을 간접적으로 연결할 때에 요구되는 하드웨어적 기능 블럭들을 제안한다. 또한 이러한 구조를 바탕으로 ITU-T에서 권고한 5가지 방식을 크게 두가지 방식으로 분류해 각각 수학적 분석 및 시뮬레이션을 하였다.

II. 고도 지능망용 SSP

1. 고도 지능망용 SSP의 S/W 기능 블럭(6,7)

고도지능망용 SSP는 기능실체로서 CCF(Call Control Function)과 SSF(Service Switching Function)이 있다. 기존 TDX-10 교환기 구조를 살펴보면 CCF, SSF의 기능과 유사한 기능블럭들이 이미 존재하고 있다. 단지 유연한 서비스제공을 위하여 CCF 기능에서 기존의 호처리기능에 지능망 서비스의 요구를 검출하고 이를 SCP에게 통보할 수 있도록 하기 위한 서비스 검출점 아밍 메카니즘과 SCP로부터의 지시에 적절히 대응하기 위한 호상태 관리기능이 추가된다. 이를 위해 CCFm(CCF manager) 기능 블럭을 새로이 추가하였다. SSF 기능에서는 CCF로부터의 지능망서비스 요구를 SCP로 전달하고 또 SCP의 지시를 CCF에게로 전달하기 위한 기능을 포함한다. 이를 위하여 FIM/CM, FSMm, SCPam, IPam 등의 기능블럭을 새로이 구성하였다. 새로 구성된 부분은 그림 1과 같다.

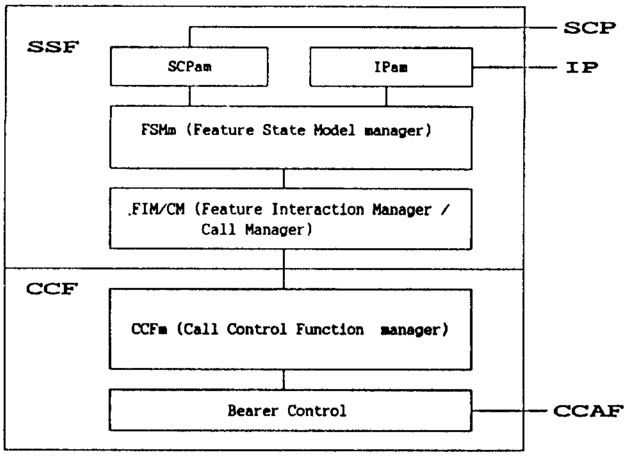


그림 1. 고도지능망용 SSP의 S/W 기능 블럭
Fig. 1. S/W functional blocks of AIN SSP

1) Bearer Control

이 부분은 사용자를 위한 통화로를 설정, 관리, 해제하는 기능으로 기존의 통신망과 고도지능망간의 차이점이 없는 부분이다.

2) CCFm

일반호처리의 추상화를 담당하며 지능망 서비스 요구에 대한 검출기능을 담당하는 부분이므로 기존의 TDX-10 교환기의 TKC(TrunK Control) 기능블럭과 인터페이스를 갖는다.

3) FIM/CM(Feature Interaction Manager/Call Manager)

서비스 요구가 발생하였을 때 이 서비스 요구가 트리거 기준에 합당한 것인가에 대한 트리거 처리를 담당한다.

4) FSMm(Feature State Model manager)

서비스를 제공하기 위해 SSP는 다른 물리실체들과 분산처리를 위해 트랜잭션을 발생할 때마다 인스턴스

www.dbpia.co.kr

를 생성하게 되는데 이를 모델링한 것이 FSM이고 이를 관리하는 기능을 FSMm에서 수행하게 된다.

5) SCPam(SCP access manager)

SSP 와 SCP 간의 정보흐름이 발생할 때 SSP가 TCAP을 이용할 수 있도록 SSP와 TACP 사이의 인터페이스 역할을 담당한다.

6) IPam(IP access manager)

SSP 와 IP 간의 정보흐름이 발생할 때 SSP가 ISDN / PRI를 이용하여 IP와 상호작용을 할 수 있도록 SSF 와 ISDN/PRI 사이의 인터페이스 역할을 담당한다. 그러므로 상호작용이 있을 때마다 필요한 메시지들을 Q.931이 제공하는 프리미티브를 이용하여 재구성하는 역할을 한다.

2. 고도 지능망용 서비스교환기로서의 TDX-10의 H/W 기능 확장

지능망서비스를 하기 위한 기존의 TDX-10 교환기는 Toll 교환기로서 그림 2와 같이 구성되어 있다. 트렁크 정합을 위한 최대 63개의 ASS-T(Access Switching Subsystem for Trunk)와 No.7망을 통한 메시지 전달을 위한 ASS-7(Access Switching Subsystem for SS No.7), 그리고 호처리기능 중 번호번역, 루트제어기능, 스페이스 스위치 연결 등을 담당하는 INS(Interconnection Network Subsystem), 그리고 시스템 차원의 유지, 시험, 측정 및 통계 기능등을 수행하는 CCS(Central Control Subsystem)이 있다(6).

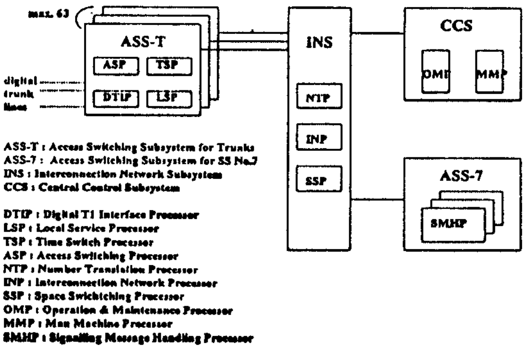


그림 2. 기존 TDX-10 SSP의 구조

Fig. 2. The existing structure of TDX-10 SSP

그러나 SCP와 IP와의 간접적 연결을 위해 SSP와 IP간의 정보교환을 ISDN/PRI를 통해 한다고 했을 때 ISDN/PRI의 정합장치가 존재하고 있지 않다. 그래서 본 연구에서의 SCP 와 IP간의 SSP를 통한 간접적 연결방식의 시뮬레이션을 위해 그림 3과 같은 구조를 가정하였다. 기존의 TDX-10의 H/W 구조를 변경시킨다는 것은 상당히 현실성이 없으므로 본 연구에서는 기존의 트렁크 정합장치로 존재하는 63개의 ASS-T 중 6개를 ISDN/PRI를 위한 정합장치로 활용함을 제안했다. 또한 내부 기능블럭들로서 DTIP*, LSP*, TSP*, ASP* 들을 ISDN/PRI를 위한 기능들로 변형시킴과 동시에 ASP*내에 Q.931 메시지를 처리하는 IPam의 S/W 기능블럭이 들어가야 할 것이다.

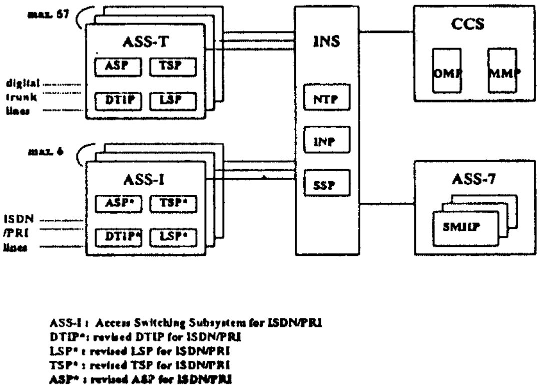


그림 3. 확장된 TDX-10 SSP의 구조

Fig. 3. The extended structure of TDX-10 SSP

Ⅲ. 고도지능망 구조

위의 1절에서 언급한 고도 지능망에서의 물리실체들간의 연결방식으로는 그림 4에서 보는 바와 같이 ITU-T에서 권고하는 5가지 방식이 있다(1). 첫번째 SSP relay 방식은 IP를 SSP와 통화로뿐만 아니라 제어를 가능하게 하도록 직접 연결시킨 형태로서 SCP와 IP간의 정보흐름은 SSP를 통해서 가능하다. 보통 SSP와 IP간의 직접 연결을 위해 ISDN/PRI를 사용한다. 두번째 방식은 SSP 와 IP간은 단지 통화로만 연결시키고 SCP와 IP 간을 No.7 망을 통해 직접 연결시킴으로써 SCP와 IP 간의 직접적인 정보흐름을 가능케 한다. 세번째 방식은 첫번째 방식과 유사하지만 모든 SSP가 IP와 직접 연결되어 있는 것이 아니기 때문에 만약 IP를 갖고 있지 않은 SSP를 통해 가입자가 서비스를 요구

www.dbpia.co.kr

한 경우, SCP는 IP와의 상호작용을 위해 IP와 직접 연결되어 있는 다른 SSP의 assist를 받도록 지시하게 되는데 이때 호에 대한 제어권은 assist SSP로 넘겨주지는 않는다. 네번째 방식은 두번째 방식과 유사하지만 모든 SSP가 IP와 직접 통화로가 연결되어 있는 것이 아니기 때문에 만약 IP와 직접 통화로를 갖지 않은 SSP인 경우에는 exchange를 통해 IP와 통화로를 연결한다. 다섯번째 방식은 세번째 방식과 유사하지만 단지 assist SSP에게 호제어권을 넘겨주는 것이 위 방식과 다르다.

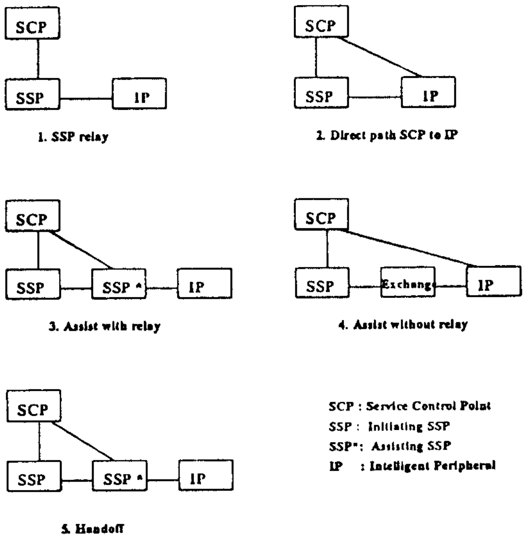


그림 4. 고도지능망의 5가지 망연결방식
Fig. 4. Five methods of deployment of AIN

위의 5가지 방식의 기본적인 차이는 크게 2가지로 요약될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이 5가지 방식을 시뮬레이션을 위해 크게 두가지 방식으로 분류하였다. 첫번째 방식은 SCP와 SSP를 No.7망을 통해 연결시키고 SSP와 IP 간에 ISDN/PRI를 통해 연결시킨 구조이다. 두번째 방식은 SCP와 SSP를 마찬가지로 No.7 망을 통해 연결시키고 SCP와 IP 또한 No.7망을 통해 연결시켰다. 단 IP와 SSP는 T1/E1으로 연결시켜 가입자와 IP 간의 연결을 이어준다. 다음 그림 5는 본 연구에서 설정한 첫번째 방식에서의 사용자 상호작용 SIB(Service Independent Building Block)을 위한 망요소간의 호흐름의 예이다(1, 7, 8).

SCP는 SSP와 IP간의 연결을 지시하는 Connect-To-Resource 메시지를 No.7망을 통해 SSP에게 전달하면 SSP와 IP는 SETUP→CONNECT→CONNECT-ACK와 같은 일련의 Q.931 프리미티브들을 ISDN/PRI를 통해 상호전달하여 SSP-IP 간의 연결을 설정한다. 그리고 SSP는 SCP에게 응답으로 Connect-To-Resource 메시지를 No.7 망을 통해 SCP에게 전달하게 된다. 연결단계가 성공적으로 끝나면 SCP는 Specialized-Resource 메시지를 통해 안내방송 및 정보수집을 SSP에게 지시하게 되는데 SSP는 FACILITY라는 Q.931 프리미티브를 IP에게 전달함으로써 SCP의 지시를 IP에게 전달하게 된다. IP는 안내방송 및 정보수집을 끝낸 후 그 결과를 유사한 방식으로 SCP에게 통보한다. 이런 일련의 정보흐름들이 성공적으로 끝난 후 SCP는 Disconnect-Forward 메시지를 통해 SSP에게 IP와의 연결해제를 지시하게 되는데 SSP는 SCP의 지시를 DISCONNECT라는 Q.931 프리미티브로 IP에게 전달하여 상호 연결을 해제하도록 한다.

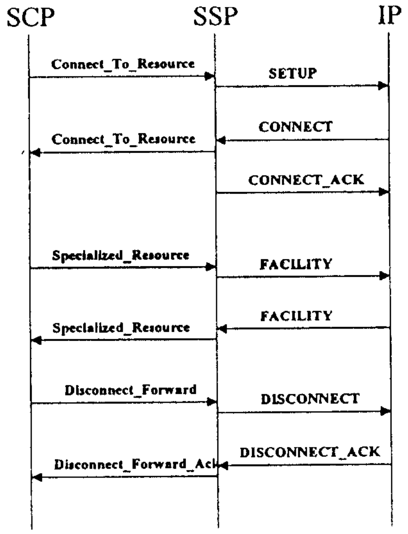


그림 5. 상호작용 SIB 에서의 정보흐름도
Fig. 5. Information flow in user interaction SIB

여기서 SCP 와 SSP간의 메시지는 No.7 망을 통한 TCAP 메시지를 통해 이루어지고 SSP 와 IP 간의 메시지는 ISDN/PRI를 통한 Q.931 프리미티브를 통해 이루어진다. 본 연구에서는 시뮬레이션을 위해 기존의 착신과금서비스나 신용통화서비스인 경우의 TDX-10 교환기내의 호흐름도를 참조하여, 그림 5에서의 IP 와의 호름도를 고려하여 고도 지능망 구조에서의 서비스 호

www.dbpia.co.kr

에 대한 호흐름도를 규정하였다. 또한 기본적인 호설정 및 해제를 위한 호흐름은 기존의 것을 따랐으나 호상태의 추상화를 위한 TKC로부터 CCFm으로의 호흐름은 본고에서 정의하였다.(참고 문헌 (7)에 전체적인 호흐름도 수록)

Ⅳ. 망구조 방식의 해석적 비교

SSP 관점에서 볼때, 두가지 방식의 큰 차이점은 SCP와 IP 간의 정보흐름 교환방식이다. 첫번째 방식으로서, SSP가 중계역할을 하는 경우인데 이때 SCP와 SSP 간의 메시지처리는 ASS-7 내의 신호메시지 처리 프로세서인 SMHP(Signalling Message Handling Processor)에서 담당하게 된다. 3절에서 제안한 호흐름에서 SMHP가 처리해야 할 메시지는 다음과 같다.

1	InitialRQIns (SSP → SCP)
2	ConnToRes (SCP → SSP)
3	ConnToRes_ack (SSP → SCP)
4	Specialized_Res (SCP → SCP)
5	Specialized_Res_ack (SSP → SCP)
6	DisConn_Forward (SCP → SSP)
7	DisConn_Forward_ack (SSP → SCP)
8	Analze_Info (SCP → SSP)

여기에서 SCP가 IP를 통해 가입자로부터 추가적으로 정보를 얻고자 할때 4, 5의 메시지가 반복되어야 할 것이다. 따라서 하나의 지능망 서비스 호에 대해 SCP가 IP를 통해 n번 정보를 얻고자 한다면, 하나의 지능망 서비스 호에 대해 SMHP에서 처리해야 될 메시지 총수 k는 다음과 같다.

$$k = 2n + 6$$

전체 시스템내에 지능망 서비스 호 도착율이 평균 λ의 지수분포를 갖는다고 가정할 수 있는 반면, 한 호에 대해 SMHP가 처리해야 될 메시지의 총 수가 변수로 작용하기 때문에 지능망 서비스 호에 대한 SMHP 프로세서의 서비스 처리시간에 대한 분포는 쉽게 예측할 수가 없다. 단지 하나의 메시지에 대한 SMHP 프로세서의 메시지 처리시간에 대한 분포를 지수분포로 가정할 수 있다. 따라서 엔터티를 지능망 서비스 호로 본다면 SMHP를 M/G/1 큐잉모델로 볼 수 있다. 지능망 서비스 호에 대한 SMHP 프로세서의 서비스 처리시간에 대한 분포를 구하기 위해 다음과 같은 단계를 전개하였다.

SMHP에 의해 처리되는 i번째 메시지의 처리시간은 평균 메시지 처리율 μ의 지수분포를 갖는 i.i.d (independent identically distributed) 랜덤변수들(X_i)로 나타낼 수 있다. 따라서 SMHP 프로세서에 의해 처리되는 메시지들은 그림 6과 같이 나타낼 수 있다.

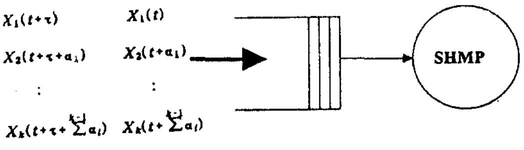


그림 6. SMHP 프로세서에 의해 처리되는 메시지들
Fig. 6. Messages processed by SMHP processor

여기에서, 한 호에 대한 연속적인 내부 생성 메시지의 SMHP 평균 도착시간 간격 $\sum^{k-1} a_i$는 지능망 서비스호의 평균 도착시간 간격 τ에 비해 매우 작으므로 무시한다면 하나의 지능망 서비스 호에 대해 SMHP가 처리해야 할 총 메시지들에 대한 메시지 처리시간, 즉 지능망 서비스 호에 대한 SMHP이 서비스 처리시간, S_k는 다음과 같이 랜덤변수로 나타낼 수 있다.

$$S_k = \sum_i^k X_i$$

여기서 X_i는 i번째 메시지에 대한 SMHP 프로세서 내에서의 서비스 처리시간을 나타내는 랜덤변수이다.

이때 랜덤변수 S_k의 characteristic function $\Phi_{S_k}(w)$는 다음과 같은 단계로 구해진다(9).

$$\begin{aligned}\Phi_{S_k}(w) &= E[\, e^{jwS_k}] = E[\, e^{jw(X_1+\cdots+X_k)}] \\ &= \Phi_{X_1}(w)\,\Phi_{X_2}(w)\cdots\Phi_{X_k}(w) \\ &= \Phi_X(w)^k\end{aligned}$$

여기서 평균 μ 의 지수분포를 갖는 X의 characteristic function $\Phi_X(w)$는 다음과 같다.

www.dbpia.co.kr

$$\Phi_X(w) = \frac{\mu}{\mu - jw}$$

결국, 랜덤변수 S_k의 characteristic function $\Phi_{S_k}(w)$는 다음과 같이 나타내어진다.

$$\Phi_{S_k}(w) = \left(\frac{\mu}{\mu - jw}\right)^k$$

랜덤변수 S_k는 nonnegative이므로 Laplace Transform으로 바꾸면 $S_k(s)$

$$S_k^*(s) = \left(\frac{\mu}{\mu + s}\right)^k = \left(\frac{\mu}{\mu + s}\right)^{2n+6}$$

과 같이 나타낼 수 있다. M/G/1 에서의 지능망 서비스 호에 대한 평균지연시간을 구하기 위해 S_k의 평균 및 분산을 구해야 한다.

$$E[S_k] = (-1)\frac{d}{ds} S_k^*\Big|_{s=0} = \frac{k}{\mu}$$

$$E[S_k^2] = \frac{d^2}{ds^2} S_k^*\Big|_{s=0} = \frac{k(k+1)}{\mu^2}$$

$$VAR[S_k] = E[S_k^2] - E[S_k]^2 = \frac{k}{\mu^2}$$

따라서, 지능망 서비스 호에 대한 SMHP의 평균 서비스 처리율 μ' 는 $\frac{\mu}{k}$로 나타낼 수 있다. Utilization을 구하면 다음과 같다.

$$\rho = k\frac{\lambda}{\mu} = (2n+6)\frac{\lambda}{\mu}$$

ρ는 0과 1사이이므로, n은 다음과 같은 범위에 존재하여야 한다.

$$0 < n < \frac{\mu}{2\lambda} - 3$$

또한 n이 이 범위내에 존재할 경우, SMHP 프로세서에서의 지연시간 W는 다음과 같이 구해진다[10].

$$W = \frac{1}{\mu(1-\rho)}\left[1 - \frac{\rho}{2}(1 - \mu^2\sigma^2)\right],$$

$$\sigma^2 = VAR[S_k]$$

$$= \frac{k}{\mu(1-k\rho')}\left[1 - \frac{k\rho'}{2}(1-k)\right],$$

$$\rho' = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{\rho}{k}$$

$$= \frac{2n+6}{\mu - (2n+6)\lambda}\left[1 - \frac{(2n+6)\rho'}{2}(1-(2n+6))\right]$$

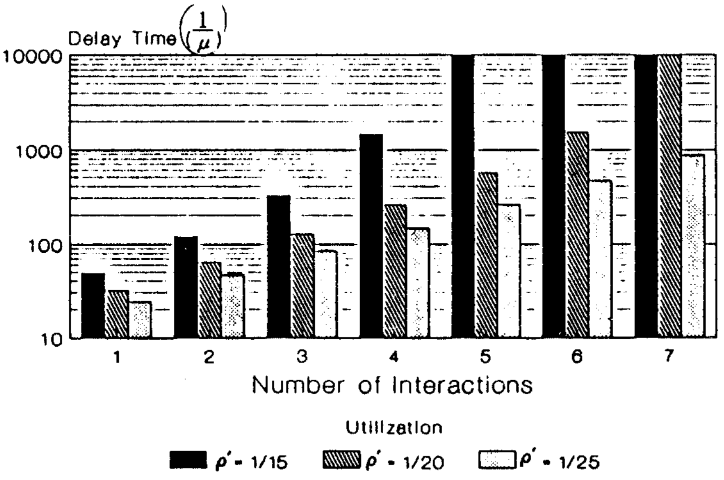


그림 7. SCP-IP 정보교환횟수에 따른 SMHP의 큐잉지연시간(해석적 결과)

Fig. 7. The number of SCP-IP interaction vs. queueing delay time of SMHP (Analytical result)

www.dbpia.co.kr

ρ' 는 지능망 서비스호의 평균 도착율을 SMHP의 평균 메시지 처리율로 나눈 값이 되므로 손쉽게 그 값을 얻을 수가 있다. 아래의 표는 ρ' 가 1/15, 1/20, 1/25일때, 지능망 서비스 호가 SMHP로 인해 지연되는 지연시간을 위 식에 근거하여 산출한 값이다. 위에서의 ρ' 값은 실제 TDX-10 교환기에서 40 만BHCA에서 60만BHCA 일때의 SMHP의 utilization을 고려하여 채택한 것이다.

	$\rho' = 1/15$	$\rho' = 1/20$	$\rho' = 1/25$
n = 1	$W = 49/\mu$	$W = 32/\mu$	$W = 24/\mu$
n = 2	$W = 120/\mu$	$W = 65/\mu$	$W = 47/\mu$
n = 3	$W = 324/\mu$	$W = 129/\mu$	$W = 84/\mu$
n = 4	$W = 1484/\mu$	$W = 259/\mu$	$W = 147/\mu$
n = 5	∞	$W = 560/\mu$	$W = 258/\mu$
n = 6	∞	$W = 1557/\mu$	$W = 457/\mu$
n = 7	∞	∞	$W = 860/\mu$

위 표를 그림으로 나타내면 그림 7과 같다. 그림 7에서 알 수 있듯이 시스템의 안정도를 위해서는 n이 제한값을 넘어서는 안됨을 알수 있고 또한 제한값 내에서, n이 증가할수록 프로세서에서의 지연시간이 증가됨을 알수 있다. 결국 SCP와 IP간에 No.7 망을 통해 직접적으로 연결된다면 n이 0이 되므로 SMHP 프로세서의 메시지 처리율 및 지능망 서비스호 도착율과 SCP-IP 간의 정보교환 횟수와는 무관한 반면, SCP와 IP가 SSP를 통해 간접적으로 연결된다면 위 결과에서 알수 있듯이 SCP-IP간의 정보교환 횟수는 SMHP 프로세서의 메시지 처리율 및 지능망서비스호 도착율에 의해 제한됨을 알 수 있다. 또한 정보교환 횟수가 증가될수록 SMHP로 인한 지연 시간이 증가됨을 알 수 있다.

V. 시뮬레이션을 통한 검증

모델링 설명에 앞서 다음과 같은 가정을 하였다(5, 7)

① 고도지능망용 SSP는 자국호에 대해서만 시뮬레이션을 수행한다.

② 신호메시지 처리시 통화중일 때의 상태의 지연시간은 평균 0.1초인 지수분포로 가정하였다.

③ 모델링에서는 순수 지능망교환기내의 지연요소만을 고려하였다. 따라서 Local 교환기의 응답시간과 링크지연시간을 무시하였다.

④ 모델링에서 예측이 불확실한 CCS 측의 메시지는 모델링에서 제외하기로 한다.

⑤ 통화로 설정부족으로 인한 통화요구 실패는 무시한다.

⑥ O & M 메시지는 프로세서내로 들어오는 총 메시지의 20%로 가정한다.

⑦ 모델링시의 각 엔터티의 도착시간 간격은 지수분포로 가정했다.

시뮬레이션은 SUN sparc II 워크스테이션상에서 SLAM II 시뮬레이션(11, 12)을 사용하였으며, 교환기 내에서 병렬처리를 위한 각 프로세서간의 통신 (IPC : Inter-Processor Communication)에 소요되는 시간은 프로세서 점유를 위한 시간에 비해 무시할 수 있는 값이므로 IPC 에 관한 메카니즘을 단순화시켰다. SCP 와 IP간을 SSP를 통해 연결하는 간접적 방식을 근거로 작성한 호 흐름도를 이용해 고도 지능망용 SSP 모델에서 최대 메시지 처리용량에 가장 큰 영향을 미치는 요소를 살펴보기 위하여 호 발생율을 45만 BHCA부터 5만 BHCA 간격으로 80만 BHCA까지 증가시키면서 각 프로세서 큐에서의 지연시간을 조사해 본 결과 그림 8에서 보듯이 INP와 SSP의 내부버퍼에서 65만 BHCA에서 급격한 체류시간의 증가를 보였다. 이 데이타로부터 Asymtotic Method에 의해 최대 메시지 처리용량을 구한 결과 625,000 BHCA임을 알 수 있었다.

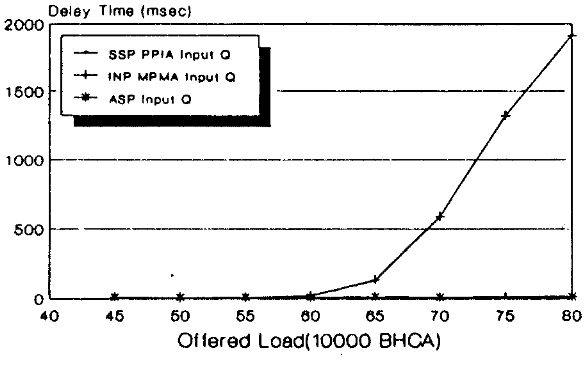


그림 8. 병목요소의 큐잉지연시간

Fig. 8. The queueing delay time of bottleneck element

www.dbpia.co.kr

본 연구에서는 최대 메시지 처리용량에 근사한 60만 BHCA에서 두 방식간에 의한 호 흐름도에 따라 시뮬레이션을 해 보았다. 그림 9은 SCP와 IP간에 정보교환 횟수에 따라 SMHP로 인한 지연시간을 비교해 본 결과를 나타낸다. 이 그림에서 알 수 있듯이 SSP가 No.7 망과 ISDN/PRI를 각각 이용하여 SCP와 IP간을 연결시키는 간접연결방식에서는 SCP와 IP간에 메시지 흐름 횟수가 증가할수록 SMHP로 인한 지연시간이 증가하는 반면 No.7 망을 이용한 직접연결방식은 거의 변화가 없음을 알 수 있다. 또한 간접연결방식에서의 시뮬레이션의 결과는 ρ' 가 1/15일때의 해석적인 결과와 거의 일치하고 있다. 결국 SSP 관점에서 볼 때 SCP와 IP간의 연결방식으로는 간접연결방식보다 No.7 망을 이용하는 직접연결방식이 앞으로 더욱 더 사용자와 상호작용이 증가될 미래의 고도 지능망 구조에 적합함을 알 수 있다.

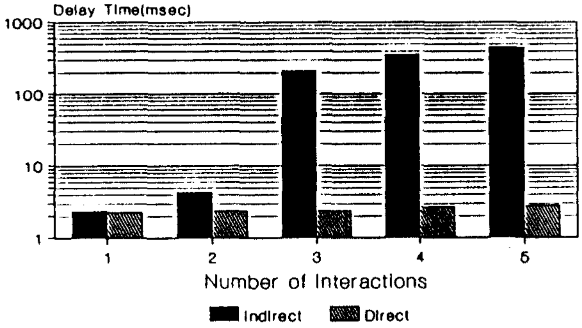


그림 9. SCP-IP 정보교환횟수에 따른 SMHP의 큐잉지연시간(시뮬레이션 결과)

Fig. 9. The number of SCP-IP interaction vs. queueing delay time of SMHP(Simulation result)

Ⅵ. 결 론

본 연구에서는 ITU-T에서 권고하는 5가지의 망구조 방식을 크게 두가지 망구조 형태로 분류하여 각 경우에 대해 SSP내의 SCP-SSP 간의 외부 메시지, 즉 TACP 메시지를 처리하는 SMHP 프로세서에서의 큐잉모델을 통한 수학적 분석을 통해 비교분석한 결과와 앞에서 제안한 고도지능망 SSP를 바탕으로 시뮬레이션한 결과로 볼 때 SCP와 IP간에 상호 정보 교환 횟수가 증가할수록 SCP와 IP간을 No.7 망으로 직접연결시키는 구조가 SCP와 IP간을 SSP를 통해 연결시키는 구조에 비해 더욱 효율적임을 알 수 있었다. 결국 앞으로의 복잡한 고도지능망서비스를 효율적으로 제공하기 위해서는 유연한 망구조를 가져가야 할 것이다. 또한 현재 국내외에서는 SSP와 SCP와 IP가 병렬적으로 활발히 연구되어지고 있으나 각각의 망요소와의 연동시 요구되는 기능블럭에 대한 연구와 성능 분석에 관한 연구가 아직 미흡한 실정이다. 본 논문에서 제안되는 고도 지능망 서비스 교환기내에서의 호흐름과 구조 제안 및 성능 분석 결과는 앞으로의 고도 지능망 연구에 많은 도움이 되리라 기대된다.

참 고 문 헌

【1】 ITU-TS Draft Recommendation Q.12XX series

【2】 Advanced Intelligent Network Release 1 Switching Systems Generic Requirements, TA-NWT-001123 Issue 1, 1991.

【3】 James, J. Garrahan et al., "Intelligent Network Overview", IEEE Comm. Megazine, pp. 30-36, Vol 31, No.3, March 1993.

【4】 Shigwhiko Suzuki, "IN Rollout in Japan", IEEE Comm. Magazine, pp. 48-55, Vol. 32, No.3 March 1993.

【5】 김덕진, 장경훈 외 3인 "IP를 고려한 고도지능망 서비스교환기의 구조 및 성능 분석", JCCI'94, 1994.

【6】 TDX-10 SSP 연구개발, 한국전자통신연구소, 1992.12

【7】 고도지능망용 SSP의 성능분석에 관한 연구, 한국전자통신연구소, 1993.

【8】 김덕진, 조현준, 이성근, "고도지능망의 기본호처리 SIB를 위한 프로토콜 모델링에 관한 연구", 한국통신학회지 제19권 제2호, 1993.

【9】 Leon Garcia, Probability and Random Process for E.E. Addison Wesley, 1989.

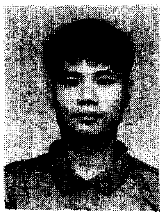
【10】 Leonard Kleinrock, Queueing System, New York, Wiley, 1975.

www.dbpia.co.kr

【11】 Pritsker. A., Introduction to Simulation and SLAM II System Publishing Corporation, 1986.

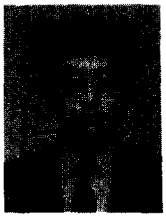
【12】 Averill M. Law, W. David Kelton, Simulation Modeling & Analysis, McGraw-Hill, 1991.

* 본 논문은 한국전자통신연구소 위탁과제 연구결과임



張景訓(Kyung Hun Jang) 준회원
1970년 2월 28일생
1993년 2월 : 고려대학교 전자공학과 졸업(공학사)
1993년 3월 ~ 현재 : 고려대학교 대학원 전자공학과 석사과정
※주관심분야:지능망, 광대역 ISDN, 컴퓨터 네트워크 등.

李成根 (Sung Keun Lee)정회원
1962년 8월 23일생
1985년 2월 : 고려대학교 전자공학과 졸업(공학사)
1987년 2월 : 고려대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
1987년 3월 ~ 현재 : 고려대학교 대학원 전자공학과 박사과정
1987년 2월 ~ 1992년 9월 : 삼성전자 정보통신 연구소 근무
※주관심분야 : 광대역 ISDN, 지능망, 컴퓨터 네트워크 등임



趙顯俊 (Hyun Joon Cho) 정회원
1963년 1월 28일생
1985년 2월 : 고려대학교 전자공학과 졸업(공학사)
1987년 8월 : 고려대학교 전자공학과 졸업(공학석사)
1991년 9월 ~ 현재 : 고려대학교 대학원 전자공학과 박사과정
1989년 1월 ~ 1991년 8월 : (주)쌍용컴퓨터 시스템연구소 연구원
※주관심분야 : 프로토콜, 지능망, 광대역 ISDN 등임.

李榮豪 (Hyeong Ho Lee) 정회원
1955년 4월 3일생
1977년 2월 : 서울대학교 공업교육과(학사)
1979년 8월 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(공학박사)
1983년 9월 ~ 1984년 11월 : 미국 AT & T Bell Laboratories 방문연구원
1986년 12월 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 교환서비스연구실 책임연구원

www.dbpia.co.kr

李 在 涉 (Jae Sup Lee) 정회원
1950년 4월 5일생
1974년 2월 : 서울대학교 응용수학과(학사)
1987년 8월 : 충남대학교 계산통계학과(석사)
1980년 4월 ~ 1985년 6월 : 한국전자통신연구소 교육훈련실 선임연구원
1985년 5월 ~ 1989년 8월 : TDX 개발단 시험SW/보전SW 개발 과제 책임자
1989년 9월 ~ 1991년 8월 : 벨기에 Alcatel BTM 방문연구원
1992년 2월 ~ 1992년 1월 : 교환기술연구단 교환방식연구실 책임연구원
1994년 2월 ~ 현재 : 교환기술연구단 SW종합검증실 책임연
ㄴ 구원

金 悳 鎭 (Duck Jin Kim) 정회원
第 18卷 第7號 參照
현재 : 고려대학교 전자공학과 교수

www.dbpia.co.kr