

지능망 진화 및 소프트웨어 발전 전망

김 영 화 · 洪 珍 杓
(한국전자통신연구소 지능망연구부)

■ 차 례 ■

- | | |
|----------------|---------------|
| ① 지능의 개념 | 4.1 지능망 기능 구조 |
| ② 지능망 구조 | 4.2 지능망 신호방식 |
| 2.1 망 구성 요소 | 4.3 서비스 개발 환경 |
| 2.2 모듈 | 4.4 서비스 독립성 |
| ③ 국내 지능망 개발 현황 | ⑤ 결 론 |
| ④ 차세대 지능망 | |

《요 약》

현재 국내 지능망은 신용통화 서비스와 착신과금 서비스 두개의 지능망 서비스를 '94년 상용화 목표로 관련 제반 기술을 연구개발하고 있다. 이 논문은 지능망 개념이 도래한 이후 국내 지능망 시스템 개발 현황과 차세대 지능망 시스템의 발전 방향을 기술한다. 이를 위하여 지능의 개념, 국내 개발 현황, 지능망 기능 구조(INFA), 차세대 지능망 신호방식, 서비스 개발 환경(SCE) 및 서비스 독립성 등을 소개하고 지능망 서비스의 구체화를 위한 소프트웨어의 역할과 발전 전망을 조명하여 본다.

① 지능의 개념

망의 지능이라 함은 실질적으로 망 구성 요소의 지능이 아니라 서비스 즉, 일반 이용자가 통신망을 매개로 하여 지각하는 대상의 지능을 의미하며, 통신망과의 효율적인 제어 인터페이스 그리고 망 하부구조의 지원으로 이러한 서비스 차원 지능을 완성할 수 있다. 이용자의 관점에서, 해당 서비스를 제공하기 위한 통신망은 “Black Box” 형태로 존재할 뿐이며 이용자는 이용자와 망간 인터페이스 상에서 가용한 서비스만을 인식한다. 제공자의 관점에서, 이용자간

고도화된 end-to-end 서비스를 제공하기 위하여 요구되는 기본적인 기능을 갖춘 여하한 망을 지능망이라 할 수 있다.

결국 지능이란 개념은 이용자의 터미널, 망 자체 또는 망 외부 노드에서도 발견할 수 있지만 중요한 것은 이용자의 서비스 가용성이다. 이를 지원하기 위한 지능망의 근본적인 노력은 다음과 같이 분류할 수 있다⁶⁾.

- 지능망이 호를 설정하는 동안 재시도, 착신 변환 등을 위한 제반 활동을 지원하는 능력
- 지능망이 발신자 확인, 착신자 명령 및 가용성을 통하여 수신호를 처리하는 능력

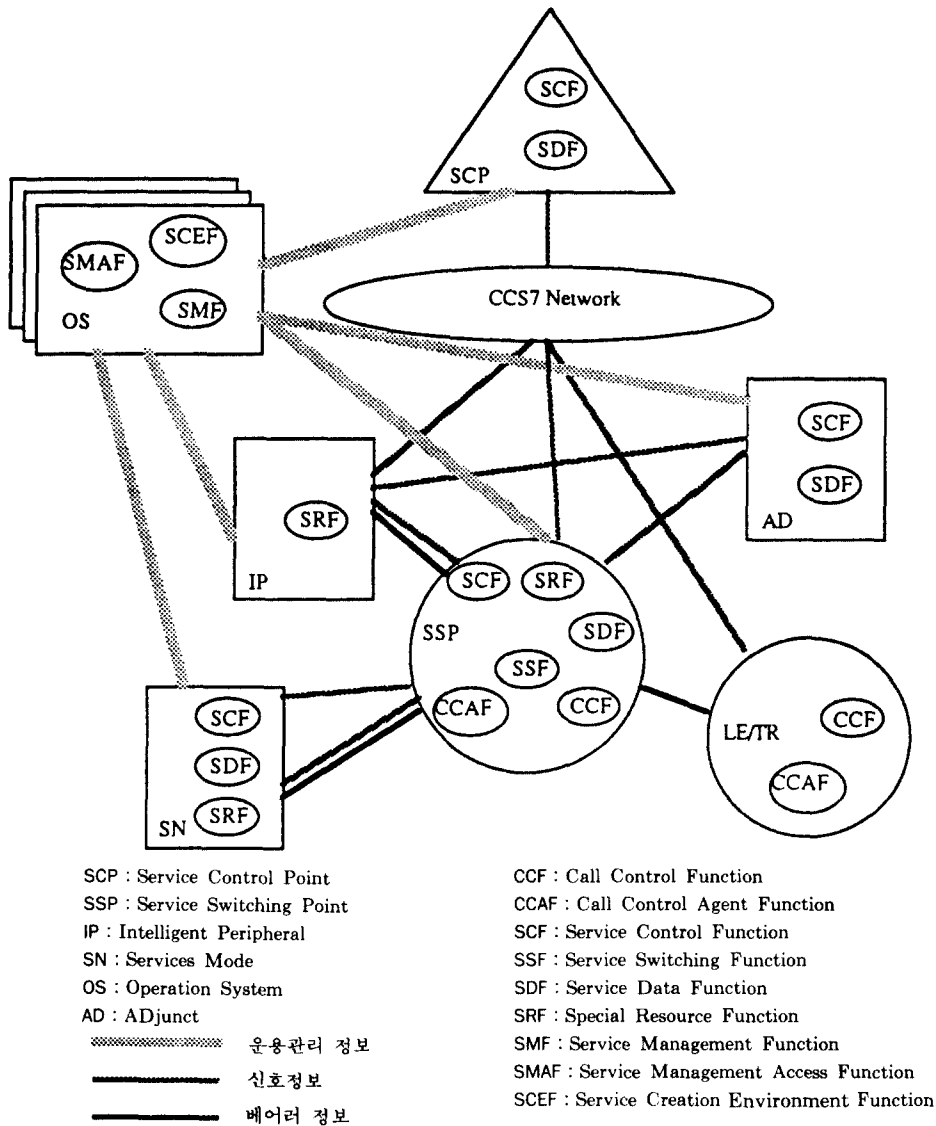


그림 1. 망 구조 모델

- 지능망이 이용자 스스로 서비스 특성을 변경 하도록 지원하는 능력
- 지능망이 이용자 위치에 관계 없이 서비스를 지원하는 능력
- 지능망이 정보 서비스를 액세스할 수 있도록 지원하는 능력
- 지능망이 이용자간 안정된 통신을 보장하는 노력

[2] 지능망 구조

이용자의 서비스 가용성을 지원하기 위하여 망 하부구조의 지능망 요소를 시스템과 모듈로서 구분하는 경우, 시스템은 망을 구성하는 다수의 노드를 의미하며 모듈은 노드에 내재하는 논리적인 기능을 갖는 요소를 의미한다. 여기서 지능망의 구조는 시간적/공간적 상황에 따라 망 구조

가 일천하기 때문에 당시의 환경을 기초로 정확히 정의할 수 없다. 그러나, 각 나라마다 상이한 구현 환경 및 노드간 인터페이스를 ITU CCITT SG XI/4에서 제시하는 하나의 망 구조 시나리오를 이용하여 각 나라의 지능망 구조 상황을 쉽게 비교할 수 있다고 본다<그림 1>⁽⁹⁾.

2.1 망 구성 요소

SCP:SSP가 다양한 지능망 서비스 호처리를 수행할 수 있도록 신호망 인터페이스, 서비스로직 및 데이터베이스를 제공하는 트랜잭션 프로세서 시스템이다. 중앙 집중된 사용자 정보를 효과적으로 처리하기 위하여 대용량의 트랜잭션 처리율, 실시간 처리 기술 및 가용도를 증가시키기 위한 fault-tolerant 특성을 갖는다.

SSP : 이용자의 호중에서 지능망 호처리가 필요한 호를 인식하고 호처리에 필요한 정보를 포함하고 있지 않은 경우, 제어정보를 SCP에 요청 / 수신한 후 서비스를 완성시키는 교환시스템으로서 local 레벨, access tandem 레벨 및 toll 레벨 등의 위치에서 지능망 서비스 교환기능을 갖는다.

IP : 교환기가 포함하지 않은 고도의 통신 능력, 예를 들면, 다양한 녹음안내 및 음성 합성 등을 제공하는 망 시스템으로서 신기술의 망 접목 기능을 담당한다.

SN : 특정 통신권의 서비스를 지원하기 위하여 필요한 정보 교환 능력을 포함한 망 외부 노드이다.

OS : 지능망 운용, 서비스 개발, 가입자 서비스 제공 및 서비스 제어 등 다양한 영역을 지원하기 위한 S/W 시스템이다.

AD : 기능적으로 SCP와 유사한 서비스 제어 능력을 포함하나, SSP 인터페이스 상에서 45 Mbps 정도의 고속 전송이 요구된다는 점에서 SCP와는 상이한 성능 요구사항을 갖는 시스템이다.

LE/TR : 지능망 서비스 교환 기능을 포함하는 local 또는 tandem 기능의 교환시스템이다.

2.2 모듈

호제어 관련기능

CCF : 교환기의 일반 기능인 호의 설정 및 복구 등 호에 관한 통신 제어 기능을 제공한다.

CCAF : 망과 이용자간의 인터페이스를 제공한다.

SSF : 호를 완성하기 전, 특정한 호처리가 요구되는 것을 감지하고 트리거 테이블 정의에 따라 지능망 호를 수행하는 기능을 포함한다.

SRF : DTMF 송/수신, 프로토콜 변환 등의 망 특수 기능을 포함한다.

서비스제어 관련 기능

SCF : SSF의 호제어 이전으로 IN 서비스 로직을 이용하여 서비스를 처리하는 기능을 포함한다.

SDF : 서비스/망 관련 데이터에 대한 액세스를 처리하고, 데이터 일치성 검사 기능을 제공한다.

관리 관련 기능

SMF:서비스의 관리 / 제공 / 전개 기능을 제공한다.

SCEF:지능망 서비스의 정의, 개발 및 시험 기능을 제공한다.

SMAF:SMF와의 인터페이스 제공하는 워크스테이션 기능을 의미한다.

[3] 국내 지능망 개발 현황

국내에서는 1988년부터 1991년까지 한국전자통신연구소에서 지능망과 공통신 신호망에 필요한 요소 장치들을 국내 기술로 독자개발하고 있으며, 2년에 걸쳐 장치들의 실용화 및 상용화를 통하여 공통신 신호망과 지능망을 구축하여 시범 운영한 다음, 1994년부터 본격적으로 신용통화 및 착신과금 서비스를 상용 제공하게 될 것이다.

지능망 연구를 통한 개발 대상 시스템으로서 서비스제어시스템(SCP), 서비스교환기(SSP)

및 서비스관리시스템(SMS)과 같은 지능망 요소 장치들과 신호중계교환기(STP) 및 신호망관리시스템(SEAS)의 공통선 신호망 구성 장치들이 있으며 <그림 2>, 각각의 대상 장치들은 국내 규격의 기능 요구사항에 따라 기본적인 시스템 개발 체계를 갖는다⁷⁾.

서비스제어 및 관리시스템(NICS / NIMS)

현재 국내의 경우, 지능망 연구 개발 기간을 단축하기 위하여 서비스제어시스템과 서비스관리시스템을 통합 시스템으로 구축하고 있다. 이 시스템은 신용통화 및 착신과금 두개의 서비스를 목표로 개발하고 있으나 확장성, 신뢰성, 변경성 및 노드와 응용체의 분리를 기본 개념으로 서비스의 변경 및 새로운 서비스 기능 추가시 유연성을 갖도록 되어 있다. 또한, 서비스 중단을 최소화하기 위하여 시스템의 주요 부분을 중복 구조

화하여 부하 분담 처리와 시스템의 가용도를 향상시킬 수 있는 구조로 설계되어 있다.

서비스수행교환기(TDX-10 / SSP)

기존의 전화망, 종합정보통신망 등과 지능망을 상호 연결시켜주는 관문 역할을 하는 전자 교환기로서, 지능망 서비스를 효율적으로 수행하기 위하여 다양한 종류의 음성 안내 기능과 추가 디지털 정보 수집 능력을 갖고 있어야 한다. 지능망 서비스의 경우, 트리거 테이블 정의에 따라 이용자와 상호접속을 통하여 No.7 공통선 신호방식의 TCAP 메시지를 이용, NICS에서 수행되어야 할 오퍼레이션을 전송한다.

신호중계교환기(SMX-1)

신호망은 신호점, 그리고 신호점들을 상호연결시켜주는 신호링크로 구성한다. 신호점은 신호메

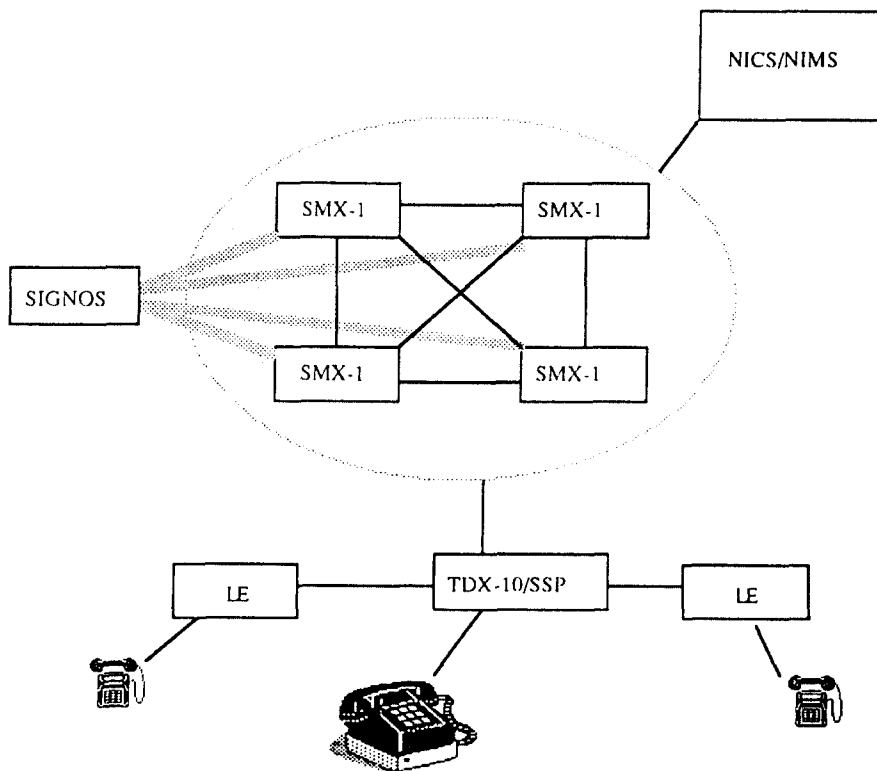


그림 2. 국내 지능망 구조

세지를 생성하거나 전달하는 서비스 제공점으로
서 신호메세지 전달만을 전담하는 신호점을 신호
중계점이라 하고 시스템 측면에서 이를 신호중계
교환기라 한다. 신호중계교환기는 서브시스템간
의 접속을 위하여 Highway-140을 개발하여
신호중계교환기를 위한 고속 연결망으로서 사용
하였다. 또한, 실시간 운용체제인 MORTOS를
자체 개발하여 시스템 커널로서 이용하고 있다.

신호망관리시스템(SIGNOS)

신호망은 통신망에서 중요한 신호정보를 전달
하기 때문에 고성능, 고안전화가 요구되며, 신호
망의 운용상태를 항상 감시하여야 한다. 이를
위하여 신호중계교환기에서 생성한 측정 데이터
및 감시 데이터를 데이터베이스에 저장하여,
신호중계교환기의 상태 및 신호망의 상태를 분석
하기 위해 관련 데이터를 이용한다. 신호망 관리
의 요구사항중 망관리기능 이외에 신호망제원관
리, 망접속기능, 운용자접속기능, 시스템관리기능
및 데이터베이스관리기능 등이 있다.

이 시스템은 소프트웨어 제원으로 시스템 이식
성을 보장하는 UNIX OS를 사용하고 그 위에
관계형 데이터베이스, graphic package, user
interface tool, 운용메세지 프로토콜인 OMCP
등이 사용된다.

4 차세대 지능망

4.1 지능망 기능 구조

망 기능의 구조화 및 서비스 독립성 등을 통하
여 신규 서비스를 신속히 도입할 수 있다. 일반
적으로 현재 까지의 통신망은 특정 서비스에
따라 독특한 구조를 갖고 있다. 이러한 구조는
신규 서비스 및 신기술 수용에 커다란 장애 요소
가 될 뿐만 아니라 귀중한 통신 자원의 중복화를
심화시킨다. 따라서, 차세대 지능망의 목적을
효과적으로 추구하기 위하여 지능망의 설계 및
전개는 망 기능적 구조, 융통적인 망 요소 및
컴퓨터 지원하의 서비스 설계에 좌우된다. 망

기능적 구조는 망에서 처리 가능한 기능요소
(FE)에 대한 분할 과정의 추상적 모델이다.
이러한 설계 원칙의 전제하에 분산 방식의 호
처리를 허용함으로써 기능요소간 통신행위를
통하여 망 지능화를 얻을 수 있다.

통신망은 교환시스템, 서비스제어시스템, 원격
데이터베이스 및 운용지원 시스템 등으로 구성된
다. 차세대 망 요소는 기존의 서비스 및 망 체계
에 혼동을 피하고 BISDN 전달 계층 등 신기술
을 수용하는데 있어서 추가 기능성을 원할히
처리하기 위하여 융통성을 갖도록 망요소를 설
계 / 전개하여야 한다. enhanced 착신과금 및
CCBS의 서비스 설계에 있어서도 현재 2/3년
도입 시간을 필요로 한다. 이러한 시간 간격은
제공자의 요구사항에 충족되지 못한다는 점에서
서비스의 복잡한 개발 / 전개 과정을 단순화하기
위하여 컴퓨터 지원하의 tool 이용이 필수적이
다. 더우기 ISDN 상황에서 서비스 설계 과정을
복잡하게 하는 multi-media 응용 등을 수용하기
위하여 단말 기술 관점에서 S/W 애니메이션
기술, MacroMind Director 등 적절한 자동화
tool을 이용할 수 있다.

통신망의 구조적 모델은 3 계층 구조의 INFA
(IN Functional Architecture) 개념으로 적용할
수 있다. 물리적자원 계층은 망 구조의 최하위
계층으로서 톤생성 FE, 톤수신 FE 및 전달
링크 등을 포함하며, 논리적자원 계층은 CCS
No.7 망 및 망데이터베이스 등을 포함한다. 그리
고 망서비스 계층은 하위 계층의 서비스를 이용
하여 최종 이용자에게 통신 서비스를 실현해

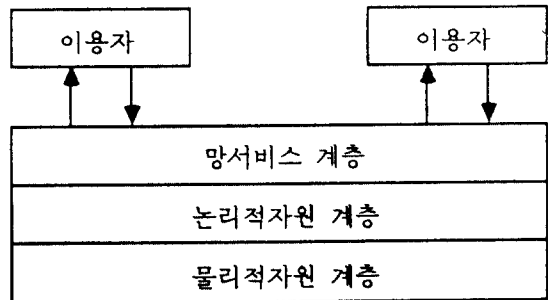


그림 3. INFA 3 계층 구조

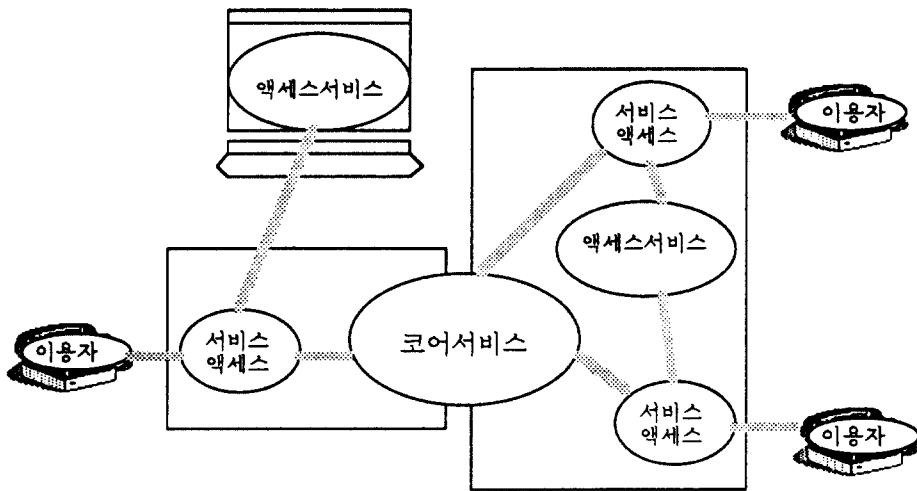


그림 4. 지능망 서비스 구조(INSA)

준다<그림 3>⁶⁾.

망서비스 계층의 기능성을 서비스 등급 및 허용 가능한 서비스 상호동작에 따라 지능망 서비스 구조(INSA)를 모델화할 수 있다. 여기서 정보를 전달하는 통신 bearer 서비스의 기본 서비스 및 부가 서비스는 액세스, 액세스 서비스 및 코어 서비스로 대별할 수 있다<그림 4>⁶⁾.

서비스 액세스 : addressing indirection, presentation conversion 및 authorization 등 서비스 독립적 기능성을 의미한다. 따라서 신호 제어 메시지의 번역/변환과 가입 상황, 터미널 성격 및 인터페이스의 검증 등을 통하여 망과 이용자의 실제적 환경 및 특성을 서비스로부터 독립시킨다.

액세스 서비스 : 호 설정 및 호 복구 동안에 이용자간 상호협조를 요구하지 않은 single-ended 응용 서비스 기능으로서, call screening 및 착신과금 번호 번역 등을 예로 들 수 있다.

코어 서비스 : 관련 이용자간 상호협조를 요구하는 응용 서비스 기능으로서, conference call, call hold 및 call transfer 등을 예로 들 수 있다.

4.2 지능망 신호 방식

지능망을 전달 계층, 제어 계층 및 서비스 계층으로 분류할 경우 이용자의 서비스 정보를 전달망을 통하여 전송하기 위하여 제어망의 프로토콜은 대별하여 UNI 및 NNI로 분류할 수 있다. UNI의 경우, PSTN 및 NISDN 상에서 현재 정의된 DSS1의 기본 인터페이스(BRI) 및 일차군 인터페이스(PRI)를 제어 신호로 이용하며, BISDN 서비스를 수용하기 위하여 ATM 망 요구사항에 대처하기 위하여 Modified DSS1 등을 적용할 수 있다. NNI의 경우, PSTN 및 NISDN 상에서 현재 정의된 TUP 및 ISUP을 제어 신호로 이용하며, BISDN 서비스를 수용하기 위하여 Modified ISUP 등을 적용할 수 있다. 지능망의 제어망으로써 공통된 신호방식 No.7을 사용하는 주된 이유는 패킷 전달망을 통하여 64 kbps의 전달 속도로 모든 서비스에 기본 정보가 되는 발신 주소/착신 주소를 동시에 전송/수신할 수 있다는 점이다. 특히, ISCP 개념을 UNI 및 NNI에 적용하여 기존의 UNI 및 NNI 간의 Conversion 부담에서 벗어날 수 있으며, 이는 상위 계층중 응용 계층의 Modular 작업을 통하여 모든 망 및 응용에 적합 가능한 구조를 선택함으로써 기능의 변경/확장에 편리

성을 도모할 수 있다.

전체적인 신호방식의 진화 과정을 살펴 보면, call control(CC) 및 bearer control(BC)을 동시에 수행하는 현재의 신호방식(1 또는 2 단계)

에서 bearer 및 call control을 분리하는 차세대 신호방식(2 또는 3 단계)으로 진화할 것이다 <그림 5>¹⁰⁾.

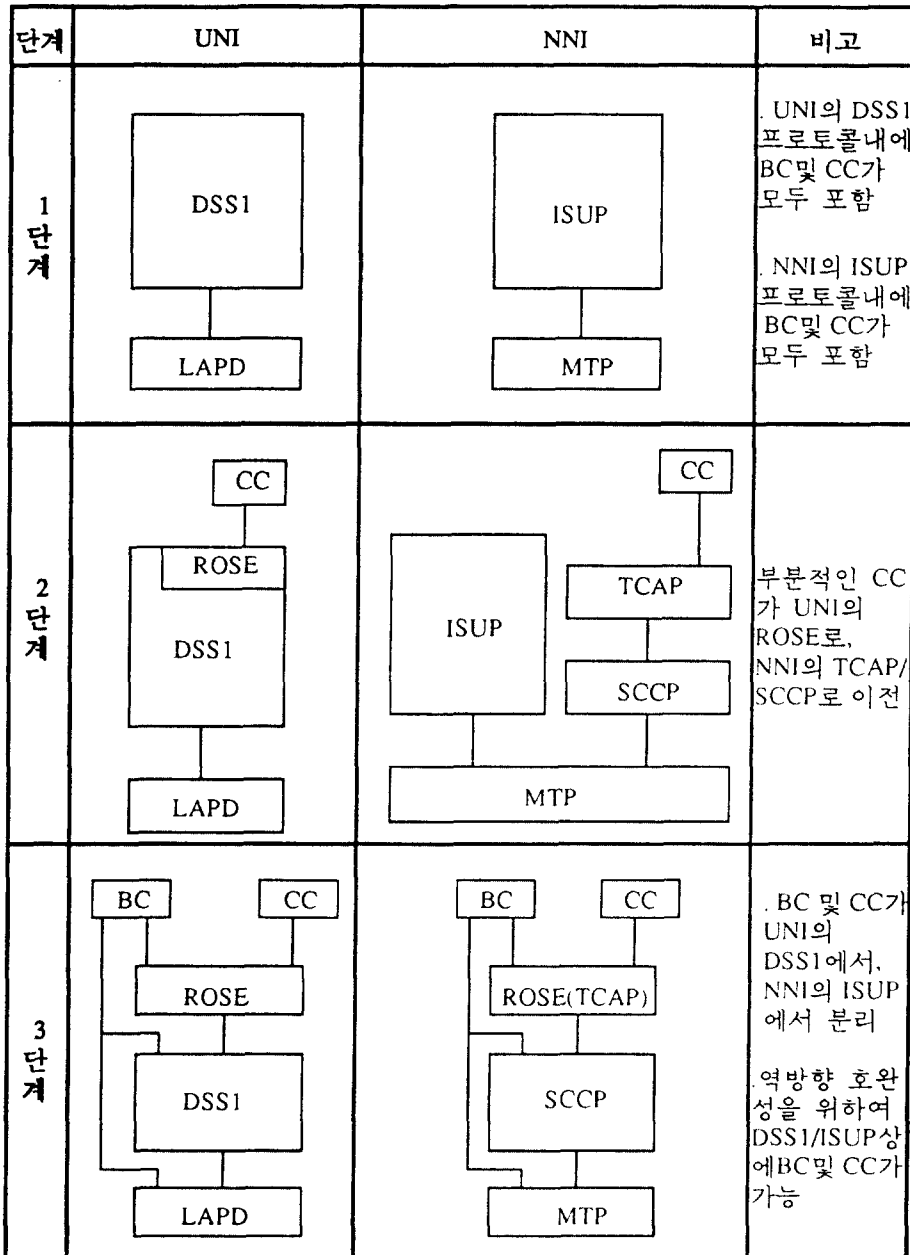


그림 5. 신호방식 진화

4.3 서비스 개발 환경

서비스 개발은 통신 서비스의 end user의 요구 사항에 신속히 대처하고 교환기 공급자의 개발 일정으로부터 독립하기 위한 관리적 및 기술적 수단이다. 현재 상황은 제공자(전화 회사)가 특정 서비스/서비스기능을 개발하기 위하여 교환기 공급자의 S/W 개발 일정으로 영향을 받는다. 또한, 특정 이용자 계층의 요구사항에 원활히 대처할 수 없다는 단점을 내포하고 있다. 서비스 개발 개념을 SMS 및 SCP에 응용함으로써 지능망의 진화 과정에서 보완 역할을 하는 프로그래밍 능력을 통하여 위에서 언급한 문제점을 해결하는 점 외에 궁극적으로 서비스 개발 활동을 타 망 구성요소의 설계 및 전개에 영향을 받지 않고 독립적으로 서비스를 설계/전개할 수 있다. 그러나, SCE를 개시하기 전에 제공자 관점에서 시장 분석을 통한 가입자 요구사항을 결정하고, 가용한 S/W 기술을 접목하여 서비스 아이디어를 구체화하며, 탄력성 있는 가능한 모든 서비스를 평가하고 전개 가능한 다양한 서비스에 대하여 우선순위를 결정하고 그리고 지능망을 통하여 후보 서비스들이 엄격히 구현될 수 있는지를 검증한 후 서비스 개념을 SCE로 도입하여야 한다. 그리고 서비스 개발 과정중 망에 관한 정보 및 FC에 관한 정보를 input으로 SCE에 적용할 수 있으며, SCE의 output으로 SLP, SMP 및 관련 문서 등을 생성할 수 있다(그림 6)²⁾.

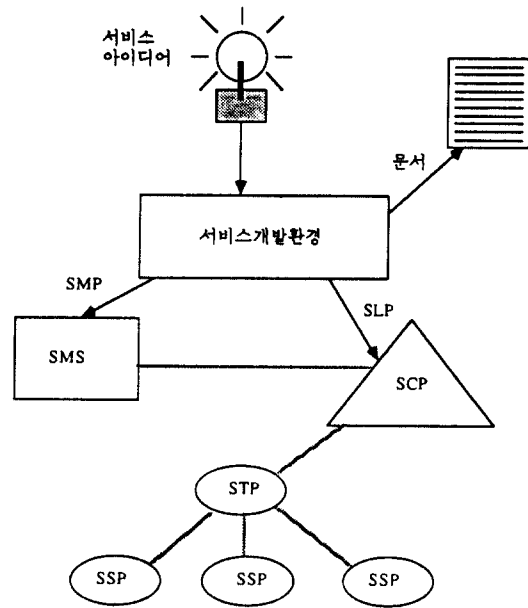


그림 6. 서비스 개발과 지능망

정의에 재사용 정도가 낮음을 의미한다. 기존에 서비스를 정의하는데 있어서 특정 응용에 따른 망 구성 방식을 예로 들 수 있다. 이 경우, 이종의 망 구성 방식으로 인하여 동일한 능력이라 할지라도 중복 추가가 불가피하다. 또한, 동종의 망 구성 방식에 있어서 동일한 application context 내에서도 서로 의미가 다른 코딩 방법을 적용함으로써 서비스 독립성 규칙을 위배할 수 있다.

4.4 서비스 독립성

서비스 의존성을 타 서비스에 재사용 가능한 서비스 능력의 부재라고 정의한다면, 서비스 독립성은 고도의 재사용가능한 S/W 및 H/W 능력이라 할 수 있다³⁾. 여기서 능력이라 함은 하나 혹은 그 이상의 서비스를 지원하기 위하여 망 노드의 처리 가능한 특정 기능, 예를 들면, 입중호 감지, 디지털 수신/저장/분석, 호 루팅, 호 상태 검사 및 녹음안내 등을 포함한다. 따라서, 서비스 독립성이 낮다 함은 특정 서비스를 정의하기 위하여 필요한 능력이 타 서비스

지능망에서 구현자는 현재의 망 상황을 충분히 지원할 수 있는 역방향 호완성을 유지하고, 신규 서비스 개발 및 신기술(BISDN)의 수용 정도에 최대한의 융통성을 제공하여야 한다. 이러한 서비스 독립성의 구체적인 구현은 특정 서비스에 대하여 제어 및 기능을 갖는 SLP 내에서 FC 개념을 적용하여 서비스를 설계할 수 있다. FC 이용 순서는 그대로 유지하고 FC 파라미터 값을 다르게 적용하여 서로 다른 서비스/서비스기능을 설계할 수 있으며, 동일한 FC를 가지고 이용 순서를 서로 다르게 적용함으로써 상이한 서비

스/서비스기능을 생성할 수 있다(표 1)¹⁰⁾. 결국 잘 정의된 서비스 독립적 능력은 차세대 지능망 서비스를 구현하기 위하여 필수불가결한 요소라 할 수 있다.

표 1. 서비스 독립성

기능 A	기능 Z
Create	Send-Information
Join	Receive-Information
Monitor(answer)	Wait
Wait	Case:Response=0
On Answer	[no answer]
Monitor(Flash / Disconnect)	Create(leg X) [to announcement]
Wait	Join
Case:Response=Disconnect	End
Release	Case:Response=1
End	[answer]
Case:Response=Flash	Create(leg Y) [to called Party]
Send-Information	Join
Receive-Information	End

5 결 론

망의 지능화를 통하여 추구하고자 하는 바는 차별하여 이용 편리성 및 서비스 독립성으로 요약할 수 있다. 이용자의 관점에서 최대한의 이용자 요구사항 및 이용 편리성을 제공하고, 구현자의 관점에서 망의 실질적 환경에 종속되지 않고 신규 서비스 및 신기술의 개발/접목을 가능하도록 최대한의 유통성 및 서비스 독립성을 제공하기 위한 S/W 환경을 조성하여야 한다.

일례로, AI S/W 기술중 knowledge processing 을 개인비서 서비스에 응용함으로써 모든 가능한 조건에 대한 완벽한 데이터 정의의 어려움 및 가입자/망 상황으로 미정의 조건 처리 등 기존의 서비스 문제점을 AI의 추론 기능을 이용하여 해결 가능하다¹⁸⁾. 또한, SCE에서 objectoriented 개념을 응용함으로써 기존의 특정 응용 중심적인 서비스 로직 생성 과정을 응용 독립적인 서비스 로직 생성 과정으로 신규 서비

스 개발에 신속히 대처할 수 있다.

지능망에서 응용을 지원하기 위하여 platform 역할을 하는 기존의 UNI 및 NNI 프로토콜 역시 INFA 개념을 지향하는 modular 구조의 재정의가 필수적이며 이를 위하여 프로토콜 공학 접근 방법을 이용할 수 있다. 그리고, 통신망 및 컴퓨터망의 조합으로 이용자에게 다가서는 다양한 응용을 효율적으로 지원하기 위하여 OSI reference model의 하위 계층 능력을 기초로 상위 계층의 융통성 있는 구조 정의가 요청된다.

참 고 문 헌

1. J. Gilmour et al, "IN/2 : The Architecture, The Technical Challenges, The Opportunities", IEEE Communications Magazine, Dec. 1988.
2. W.J.McSorley, "The Evolution of Service Creation for the IN : Ameritech's View", IEEE IN WORKSHOP, Oct. 1988.
3. H. Bauer et al, "Designing Service-Independent Capabilities for IN", IEEE Communications Magazine, Dec. 1988.
4. R. Betts, "The SSP/SCP protocol", 1st ICIN, Mar. 1989.
5. R. Gillman et al, "NETWORK SERVICE ARCHITECTURE EVOLUTION", 1st ICIN, Mar. 1989.
6. R. Betts et al, "WHAT MAKES A NETWORK INTELLIGENT?", 1st ICIN, Mar. 1989.
7. ETRI, 신호망 기술 연구보고서, 1990.
8. M. Kim et al, "AN ADVANCED SERVICE APPLICATION FOR PRIVATE INTELLIGENT SECRETARY SERVICE", Proceedings ISS, May. 1990.
9. CCITT WP XI/41(IN), 1991 Meeting Documents.
10. CCITT WP XI/4-3(BISDN), 1991 Meeting Documents.



洪 珍 杓

김 영 화

- 1962년 7월 7일생
- 1987년 : 전남대학교 계산통계학과(학사)
- 1988년 : 한국전자통신연구소 입소
- 1991년 : 현재 지능망연구부 통신망구조연구실 연구원

저자약력

- 1954년 9월 17일생
- 1977년 : 서울대학교 계산통계학과(학사)
- 1979년 : 한국과학원 전산학과(석사)
- 1983년 : 한국과학기술원 전산학과(박사)
- 1983년~현재 : 현재 한국전자통신연구소 책임연구원, 소프트웨어 공학연구실장, 소프트웨어 개발환경연구실장 역임.
현재 지능망연구부 연구위원
- 1990년~현재 : 현재 충남대학교 전자계산학과 겸임 부교수