

PSTN-PSDN 연동 장치의 유지보수 및 운용관리

정태수, 박희용, 이현태, 박경세
한국전자통신연구소 망기술연구실

A Maintenance and Administration of the Interworking System between PSTN and PSDN

Tae-Soo Chung, Hee-Yong Park, Hyun-Tae Lee, Kyung-Sae Park
ETRI Systems Technology Section

Abstract

This paper describes the maintenance function and administration function in the IWS (InterWorking System between PSTN and PSDN) which interconnects the PSTN and PSDN. The former function is for the stable operation of the IWS system, and the latter function is for the management of the subscriber, billing and statistics informations.

1. 서론

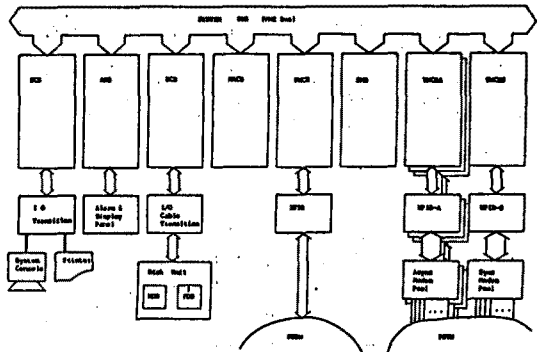
PSTN은 음성 서비스를 기본으로 구축되었으나 그 범용성으로 인해 근래에는 저속 데이터 통신용으로 널리 쓰이고 있다. 이 경우 양 단말에 모뎀을 부착하여 음성대역폭 내의 신호로 데이터 통신을 하게 되는데 전화망의 번호, 요금, 관리 체계에 모두 제약을 받게 된다. PSDN은 이러한 전화망의 단점을 보완하여 데이터 통신에 적합하도록 새로이 설계되고 구축된 최신의 통신망이다.

PSTN 및 PSDN에 가입된 데이터 단말기들이 상호통신을 할 경우 방으로부터 동일한 수준의 서비스(추가서비스, 관리, 요금등)를 받게 하는 방법으로 PSTN과 PSDN 사이에 연동장치를 놓는 것이 권고된다. 이와 같은 방식은 PSTN과 PSDN을 상호 독립된 망으로 접속시킴으로서 서비스의 동등성 보장, 가입자관리의 합리화, 통신서비스 제공 범위의 확대 등의 효과를 기대할 수 있게 된다.

PSTN-PSDN 연동 장치의 입차적인 목적은 PSTN과 PSDN호를 상호 접속시키고 유지시킴으로서 양망의 단말기 사이의 통신을 가능케 하는 것이다. [1] 그리고 연동 장치는 방의 한 요소이자 두 망을 연결하는 시스템으로서 시스템의 신뢰성과 안정성이 특히 요구되며, 운용자에게는 각종 정보를 제공하며 시스템을 편리하게 관리 할 수 있게 해야 한다. [2][3] 연동 장치의 유지보수 및 운용관리 (Maintenance and Administration : M & A) 기능은 후자의 목적을

달성하기 위한 기능으로서 그림 1 과 같은 연동장치 시스템 환경에서 구현된다. [4]

MACB (Maintenance and Administration Control Board)는 M&A 기능 수행을 위한 16-bit 프로세서 보드로, multi-tasking O.S를 바탕으로 여러 M&A Task가 수행된다 (표1). 아울러 SCB (System Control Board)는 시스템 제어, reset, time-of-day 기능을 수행하기 위해 사용되며, ADB (Alarm and Display Board)는 시스템의 가시적 상태 표시 및 긴급상황의 alarm 처리에 이용된다. MACB와 호 접속 기능을 수행하는 다른 프로세서 보드 (TNCB, PNCB)와의 통신은 SMB (Shared Memory Board)를 통해 IBC (Inter-Board Communication) task에 의해 이루어진다.



(그림 1) 연동 장치의 시스템 구성도.

Task Group	Task Name	Type	Function	Parent Process	Child Process
OS Task	init	D	initialize	(power_on)	OS Demon, monitor
	process_wake_up	D	clock released	init	IBC-M,MMC,B&S
	clock_release	D	ip schedule	init	periodic
	OS function	D	OS function	init	.
Maintenance Task	init	U	init	MMC, monitor	alarm_h
	alarm_h	U	alarm handling	MMC, master, fault_h	alarm_h
	download	U	download from disk	monitor	.
	monitor	D	maintenance	monitor	.
IBC Task	IBC-M	D	IBC protocol	init	.
	MMC	D	Man-Machine Communication	init	master, download
Administration Task	data_h	U	user profile handling	MMC	alarm_h, data_h
	periodic	U	file update, backup	init	.
	B&S	D	billing statistics	init	.
		D		init	.

(표 1) MACB 에서 수행되는 tasks.

본고의 제 2 장에서는 안정적 운영을 지원하는 유지보수 기능에 대하여 기술하고, 제3장에서는 연동가입자 정보 및 과금, 통계 지표를 관리하는 운용 관리 기능에 대하여 기술 한다.

2. 유지보수기능

유지보수는 연동 시스템의 안정적인 동작을 유지하기 위한 것으로 다음과 같은 기능들로 구분된다.

- . 시스템 시동 (System start-up)
- . 장애 처리 (Fault processing)
- . 상태 처리 (Status handling)
- . 테스트 (Test)
- . 시스템 클럭 관리 (System clock management)
- . 경보 (Alarm)

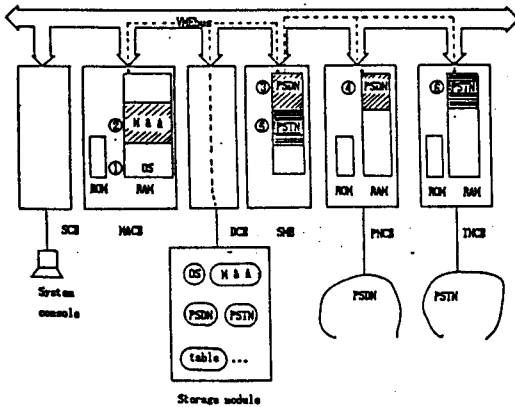
이들 각각의 내용은 다음과 같다.

2.1 시스템 시동

시스템 시동은 다음 2 가지로 나뉘어진다.

1) 시동 (cold start)

소프트웨어가 전혀 적재되지 않은 시스템 하드웨어에 IWS의 기능을 위해 필요한 OS, 각 보드의 시스템 소프트웨어, 각 보드에 필요한 테이블, 데이터 등을 보조 기억장치(disk)로부터 각 보드의 메모리에 적재시키는 과정이다. 이는 auto booting 형태를 가지며, MACB는 PNCB, TNCB의 소프트웨어를 disk로부터 읽어 SMB에 적재하고, PNCB, TNCB는 SMB로부터 다시 이 소프트웨어를 자신의 local RAM으로 copy시킨다(그림 2).



(그림 2) 시스템 소프트웨어의 적재 과정.

2) 재시동 (restart)

정전이나 장애가 발생했을 때 전체 프로세서 보드 또는 필요한 보드를 reset 시켜 소프트웨어를 다시 적재시키

는 과정이다. 정전이나 주요 보드 (MACB, PNCB)의 장애 발생시는 시스템 전체를 reset시켜 전 소프트웨어를 다시 적재하며, TNCB의 여러 보드 중 어느 보드에 장애가 발생했을때는 그 보드만 reset시켜 소프트웨어를 다시 적재시킨다.

2.2 장애 처리

1) 기능

시스템 내외에서 발생하는 각종 장애를 탐지하고 복구 및 장애 상태를 출력한다.

2) 장애 처리 대상

- PSTN 가입자 회선, 모뎀
- X.25 링크
- 디스크
- 프로세서 보드의 하드웨어/소프트웨어

3) 장애 처리 절차

장애가 발생 했을 때 장애를 감지한 프로세서 보드에서 복구 또는 대안을 찾아 정상동작을 유지하도록 하며, 장애에 대한 정보를 MACB에 알린다. MACB는 장애 정보를 경보 장치나 프린트, 디스크로 출력하며, 추후 MMC 요구에 의해 장애에 대한 복구를 수행한다.

2.3 상태 처리

1) 기능

시스템 내부에서 발생하는 각종 상태를 가청, 가시로 시스템 외부에 표시하고, 장애 발생등 주요 상태변화는 디스크, 프린트로도 메시지를 출력한다.

2) 상태 종류 및 상태 표시

가) 정상 상태

- LED : 녹색 표시등에 불을 켜다.
- 2-digit display : 16진수 00를 display시킨다.

나) 장애 상태

- LED : 적색 표시등에 불을 켜다.
- 2-digit display : 각 상태에 대한 16진수 값은 display 시킨다.
- Speaker : 가청 장치로서, 주요 장애에 대해 일 정시간 경보를 울린다.

다) 소프트웨어 적재 상태

PNCB, TNCB 에서 시스템 소프트웨어를 RAM에 적재 할때 자신의 보드의 적색 LED를 점멸시킨다.

2.4 테스트

1) 기능

IWS의 원활한 동작을 확인 하기 위한 것으로, 시스템

reset시 초기 자동 테스트와 시스템의 정상운용시 MMC 요구에 의한 인위적인 테스트로 나눌 수 있으며, 그 결과는 외부 장비로 출력된다.

2) 테스트 종류

가) 초기 자동 테스트

시스템 reset시 운영자와 관계 없이 주요 테스트 항목에 대해 각 보드별로 테스트하여 그 결과를 MA CB에 통보하고 정상상태로 들어간다.

나) 운전자 요구 테스트

운용자의 요구에 의해서 MMC 명령어를 통하여 특정의 항목을 테스트한다.

3) 테스트 항목

가) 회선: PSTN 가입자 회선, X.25 링크

나) I/O 장비: 모뎀, 디스크, 프린트, 정보 장비, 타이머

다) 보드: PNCB, TNCB

4) 결과 리포트

모든 테스트 항목에 대해서 그 결과는 디스크와 프린트로 출력된다.

2.5 시스템 클럭 관리

1) 기능

과금정보나 통계자료 등에 필요한 real time 을 공급하기 위한 것으로 SCB 의 time - of - day clock (TODC) 을 이용한다.

2) TODC 의 time setting

MMC 에 의해 수시로 SCB 의 TODC 를 읽어 CRT 에 display 시켜 현시간 (표준시간) 과 비교하여 10 초 이상 차이가 날 때 다시 setting 시킨다. TODC 는 년, 월, 일, 시, 분, 초의 표시가 가능하다.

3) TODC 공급

모든 보드는 real time 이 필요할 때마다 SCB 에 접근하여 현시간을 읽어 보드간 time consistency 를 유지한다.

2.6 정보

1) 기능

시스템 내외에서 발생하는 각종 이상 상태에 대해서 가청, 가시로 긴급상태를 알리고, 디스크와 프린트로 메시지를 출력한다.

2) 정보 종류

가) 하드웨어 관련 정보

- 긴급 정보: MACB, PNCB, TNCB, X.25 링크, 디스크 장애
- 일반 정보: modem, PSTN 가입자 회선 장애

나) 소프트웨어 관련 정보: PNCB 소프트웨어, TNCB 소프트웨어 장애

3) 정보 표시 방법 (그림 3)

가) 가청: speaker: 모든 경우에 대해 정한음으로 3분간 울린다.

나) 가시: - LED: 각 프로세서 보드(MACB, PNCB, TNCB) 와 모뎀에 대해서 한 개씩 가지며 적색으로 표시한다.

- 2-digit display: 00 에서 FF 까지의 256가지 상태에 대해 display 시킨다.

다) 메시지: 모든 정보에 대해서 가청, 가시와 함께 디스크와 프린트로 출력한다.

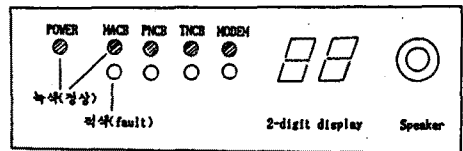
4) 정보 해제

가) 가청의 경우: time-out 방식으로 3분이 경과되면 자동으로 경보를 중단한다.

나) 가시의 경우: 원칙적으로 장애가 복구될 때까지 display 시켜주며, MMC 명령어에 의해 display 를 중단할 수 있다.

5) 구동 방법

각 보드에서 정보에 대한 메시지를 MACB에 넘겨주면 MA CB에서 일괄 처리한다.



(그림 3) 정보 표시 형태.

3. 운용 관리 기능

연동 장치의 운용 관리 기능에는 연동 가입자와 관련된 과금 및 통계 처리 기능, 시스템과 운전자간의 대화 처리 기능, 사용자 profile 처리 기능 등이 있으며, 이들 각각의 내용은 다음과 같다.

3.1 시스템과 운전자간의 대화 처리 (MMC: Man-Machine Communication)

운용자가 MMC 명령을 통해 연동장치의 관리를 가능케 하는 기능이며, 각 명령은 "명령-선택-인수"의 3부분으로 구성되며, 이들에 대한 종류, 기능, 형태는 (표2) 에 요약되어 있다. 시스템의 중요한 가변을 요구하는 load, profile, alarm, time setting등에는 운전자 확인 절차를 삽입하여 안전성을 향상시킨다.

Name	Options	Parameter	Code	Function	Task	
load	-a	.	80	(all)	dload	
	-i	.	85	(table)		
	-b	TNCB*(A1) TNCB*(A2) TNCB*(A3) TNCB*(S1)	81 82 83 84	board download		
profile	-d	user_name(d)	65	delete	data_b	
	-l	user_name(l)	66	display(list)		
	-c	user_name(c)	67	change		
	-n	new_user_name(d)	68	new_profile insert		
alarm	-d	.	69	reset to normal	alarm_b	
	-t	.	70	display		
	-m	dev_val	71	masking		
status	-c	.	40	subscriber	MMC	
	-i	.	41	call status(PNCB)		
	-p	.	42	process status	monitor	
	-b	TNCBA1(A1)	45			
	-B	TNCBA2(A2)	46			
	-B	TNCBA3(A3)	47	board status		
	-b	PNCB(P)	43			
-B	TNCBS(TS)	44				
time	-d	.	72	time display	MMC	
	-t	mm:dd:hh:mm:ss	73	time setting		
status	-h	.	74	history file backup	MMC	
	-b	.	75	billing file backup		
	-s	.	76	statistics file backup		
	-f	.	77	fault file backup		
stat (statistics)	-p	y(ear)	51	periodic stat.	BAS	
	-p	m(onth)	52			
	-p	d(ay)	53	subscriber		
	-p	m(onth)	54			
	-d	d(ay)	55	dial-in call		
	-d	in	56			
	-d	out	57	dial-out call		
	-d	m(onth)	58			
	-f	d(ay)	59	fault		
	-f	m(onth)	60			
-e	d(ay)	61	error call			
test	-b	PNCB(P) TNCBS(TS) TNCBA1(TA1) TNCBA2(TA2) TNCBA3(TA3) *(all)	15 14 11 12 13 10	Board sanity test	tester	
	test	-m	PNCB(P) TNCBS(TS) TNCBA1(TA1) TNCBA2(TA2) TNCBA3(TA3) *(all) s (0-co-e4) s1 * s2	25		Modem sanity test
				24		
				21		
				22		
23						
test	-l	PNCB(P) TNCBS(TS) TNCBA1(TA1) TNCBA2(TA2) TNCBA3(TA3) *(all) s (0-co-e4) s1 * s2	35	Line sanity test	tester	
			34			
			31			
			32			
			33			
			30			
			36			
test	-x	local response	28	X.25 local test	tester	
			29	X.25 remote test		
			38	X.25 local test		
test	-d	alarm disk printer	16	device sanity test	MMC	
			17	disk sanity test		
			18	printer sanity test		
			19	all device sanity test		
test	-?(help)	.	39	help command	MMC	
test	.	.	.	command usage display	MMC	
history	.	.	49	command history	MMC	
help	.	.	78	command usage	MMC	

(표 2) MMC 명령어.

3.2 과금 처리

PSTN, PSDN 이용자의 연동을 통한 통화에 대해 합당한 과금이 산정되어야 한다. 이를 위해 연동장치는 각 망의 과금 정책에 따른 과금 정보를 수집하여 각 망의 과금 처리 센터에 이를 제공해 준다. 과금 정보는 통화의 성공 여부에 관계없이 통화당 수집되어 한 record를 생성한다. 세부 정보로는 발신자 및 수신자 번호, PSTN의 통화시작 및 종료시각, PSDN의 접속 및 종료시각, 데이터 전송량(packet 수, 총 data byte 수, segment 수), 불연통 통화 관련 정보 등이 포함된다. 이들 과금 정보는 호의 종료시에 디스크의 화입에 보관되며, 이 화입은 매일 2차 보관 장치에 backup된다.

3.3 통계 처리

연동장치의 운용중에 발생하는 각종 자료를 수집 보관하여 시스템의 유지보수 또는 수요예측에 활용하기 위한 통계 자료집 생성시키는 기능이다. 통계 자료로는 답발, 입법 총 통화수, 성공, 실패한 총 통화수, 시간별 통화 분포, 통화당 평균 사용 시간, 장애 횟수 및 발생위치별 통계 등을 수집하며, 이들을 정리하여 디스크에 보관한다. MMC 명령을 통해 통계자료를 추출할 수 있으며, 장애의 발생은 프린트로 출력시킨다.

3.4 사용자 Profile 관리 및 처리

신규 가입자의 등록, 기존 가입자의 정보 변경, 삭제 등을 MMC 명령을 통해 받아서 이를 처리하고, 변경 사항에 대해 시스템내의 consistency 를 유지시킨다. 사용자 profile의 정보로는 가입자 인적 사항, default X.3 profile, 전송속도, 암호, 특수 서어비스 사용여부 및 특수 서어비스 관련 정보 등이 포함된다. 이들 정보를 변경, 추가할 때 시스템에서는 menu 방식을 제공하여 운용자가 편리하게 작업토록 한다.

4. 결론

IWS는 기본 기능인 PSTN과 PSDN간의 호 접속, 데이터 송수신 외에, MSA 기능이 추가됨으로서 IWS 자체의 안정된 동작을 유지시킬 수 있으며 양쪽 망에서 필요로 하는 정보나 가입자의 요구사항등을 입력, 처리 및 출력시켜줄 수 있다.

유지보수 기능을 통해서서는 주요 장애의 신속한 검출, 경보장치를 통한 운용자에게 신속한 정보 및 복구, 주기적 또는 MMC 요구에 의한 테스트로 장애 발생의 예방등을 할 수 있다. 또한 운용관리 기능을 통해서서는 양망에서 필요로 하는 과금 자료의 제공, 사용자의 요구 데이터 및 시스템 관리에 필요한 데이터 제공, 시스템 확장등에 필요한 통계자료 제공, MMC를 통한 시스템과 운용자 간의 대화의 편리성등을 도모할 수 있다.

앞으로 남은 과제는 IWS가 망간의 접속을 위한 시스템이라는 점에서 시스템 down시 양망에 접속된 많은 사용자가 일시에 사용을 중단하는 일이 발생하지 않도록 장애 예방 및 장애 발생시 신속한 복구 등에 많은 노력을 기울이는 것이다. 그리고 연동 서비스의 이용 확대를 위해서는 사용자에게 보다 다양한 부가 서비스 및 응용 서비스가 제공되어야 할 것이다.

- 참고 문헌 -

- [1] 신 영석, "PSTN-PSDN Interworking System의 Software Design Specification", TM 87-1120-09, ETRI 망기술 연구실, Mar. 1987.
- [2] 박 희용, "PSTN-PSDN Interworking System 의 O & M System Specification", TM 86-1120-19, ETRI 망기술 연구실, Dec. 1986.

- [3] 정 태수, "PSTN-PSDN Interworking System 의 O & M Design Specification", TM 87-1120-11, ETRI 망기술 연구실, Apr. 1987.
- [4] 이 현태, "PSTN-PSDN Interworking System의 Hardware Design Specification", TM 86-1120-18, ETRI 망기술 연구실, Dec. 1986.

* 본 연구는 전기통신공사 출연금에 의한 연구 결과임.