

運用管理機能

金海淑·崔高峰·金榮時

〈要 約〉

본고는 TDX-1 전전자 교환기의 운용 관리 기능인 과금, 통계, MMC 및 데이터 처리 기능과 이들을 보조하는 각종 입출력 장치인 TTY(CRT) terminal, disk unit, CT unit, MT unit 및 data link 제어기능에 대하여 기술하였다.

I. 개 요

교환기의 성능평가가 종래에는 호처리 능력 및 서비스 종류 관련 사항에 의존하였으나 현재에는 시스템의 신뢰성, 운용관리 및 유지보수의 용이성, 시스템 자체적인 운용 및 유지보수 영역의 확장 정도에 좌우되게 되었다.

TDX-1은 분산제어 방식을 채택하고 있으나, 운용관리 기능은 그 특수성으로 인하여

중앙 집중 관리가 가능하여야 하므로 System Administration Processor(SAP)에서 총괄하도록 하였고 운용관리 기능수행 경로를 일원화하여 설계를 단순화하였다.

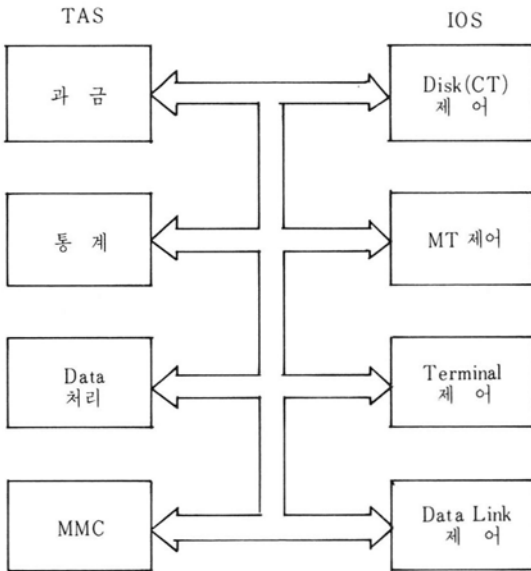
또한 분산제어 방식의 이점을 살리기 위하여 각 단계별로 독자적인 기능수행을 하도록 구성하였고 기능의 독립성을 유지하여 호처리 기능에의 영향을 최소화하였다.

TDX-1 시스템은 프로세서계와 텔리포니계로 분류되고 프로세서계는 5개의 부시스템으로 텔리포니계는 6개의 부시스템으로 구성되어 있다.

TDX-1의 운용 관리 기능은 텔리포니계의 운용 관리 기능을 담당하는 부시스템(TAS)과 이에 필요한 프로세서계의 입출력 기능을 담당하는 부시스템(LOS)에서 수행되며 시스템 운용에 필요한 제반 기능들의 개발을 그 범위로 한다.

텔리포니계의 운용 관리 기능에는 다음과 같은 기능들이 포함된다.

- 가입자 과금 처리를 위한 charging기능
 - 운용 및 유지보수에 필요한 각종 통계 자료 처리 기능
 - 시스템과 운용 요원과의 대화 기능
 - 시스템의 각종 데이터 처리 기능
- 프로세서의 입출력 관리 기능에는 다음과 같은 기능들이 포함된다.
- 입출력 메시지 처리의 terminal제어기능
 - 과금, 통계 데이터 수록의 magnetic tape 제어 기능
 - Program back up용 disk(Cartridge tape) 제어 기능
 - 모, 분국간의 데이터 전송을 담당하는 data link 제어 기능



〈그림 1〉 운용 관리 기능 Block Diagram

II. 운용 관리 기능

1. 개 요

TDX-1 운용 관리 기능은 과금 및 통계 데이터 처리, 교환기와 운용 요원과의 대화 및 시스템의 각종 데이터 처리 기능으로 구성된다.

과금 처리기능은 발생하는 과금 데이터를 순차적으로 일정량씩 마그네틱 테이프에 detailed 형식으로 수록하며, 특별한 가입자에 한해서 운용국에서 즉시 과금처리를 할 수 있는 즉시과금 기능과 야간이나 휴일에 발생한 호에 대해 할인 요율을 적용하는 야간 및 휴일 할인 기능이 있다.

통계는 교환기 운용시 발생하는 데이터와 일정 기간 동안 상태를 측정하여 얻어진 데이터들을 운용 및 유지보수 또는 교환 설비 수요 예측, 네트워크 관리에 직접 또는 간접적으로 이용될 수 있도록 취합 정리하는 기능이다.

대부분의 운용 및 유지보수 작업들이 MMC에 의해 수행되므로 MML은 시스템 운용의 기본적인 도구로써 CCITT 권고에 따르고 있으며 운용자들이 쉽고 효율적으로 시스템을 사용할 수 있도록 구성하여 운용의 효율성을 높인다.

데이터 처리 기능은 분산된 데이터 영역, 메모리 위치 등에 관계없이 시스템 운용시 수시로 발생하는 가입자, 국 데이터 등에 대해 검색 및 변경 기능을 수행한다.

2. 과 금

가. 과금 데이터

1) 과금 데이터 기록 방식

시내, 시외, 국제호 등 모든 호에 대하여 상세기록 방식을 택한다.

2) 과금 데이터 내용

성공한 모든 호에 대하여 호가 완료될 때마다 호의 종류, 과금 등급, 통화 시작시각, 통화 종료시각, 발신자 번호, 착신자 번호로 과금 데이터를 구성한다.

나. 과금 정보 처리

1) 일반호

— 시내호

호 완료시 가입자별 peg counter를 등산시 키고(유지 보수용) 상세과금 형식으로 과

금 데이터를 구성한다.

-시의 및 국제호

호 완료시 상세과금 형식으로 과금 데이터를 구성한다.

2) Coin Box

-시내호

• Coin을 수거할 수 있도록 극성 반전 신호를 전화기로 송출한다.

• 과금 처리는 시내호와 동일하다.

-시의 및 국제호

• 착신 지역에 따른 과금 등급별로 주기적 신호를 전화기로 송출한다.

• 과금 처리는 시외호 및 국제호와 동일하다.

• 야간 및 휴일에는 일정 요금로 요금이 할인될 수 있다.

3) PBX

-일반 가입자와 동일하게 처리된다.

-GDN 혹은 각 IDN별로 과금 데이터를 구성할 수 있다.

4) 비과금 처리

-일반 가입자 비과금, 특수 번호 비과금 등이 있다.

-일반호 처리와 동일하나 전산 처리시 제외되도록 정보를 제공한다.

다. 과금 데이터 출력

1) MT 수록시기

-10call (1 block)이 되면 MT에 수록한다.

-MMC command에 의해 10call이 되지 않더라도 수록 가능하다.

2) 즉시 과금 데이터 출력

-즉시 과금 기능이 부여된 가입자에 한해 기능 부여 기간 동안 TTY로 과금에 대한 상세 데이터를 출력하여 운용국에서 과금 처리가 가능하도록 한다.

-MT에도 수록된다.

3) 분국 과금 데이터 출력

-모국 교환기의 MT에 수록된다.

라. 과금 정보의 신뢰도

1) 데이터 분실 방지

-IPC 전송시 handshake 방식

-프로세서 이중화 처리

-MT active/stand-by 운용

-MT 비정상시 과금 데이터 일시 저장 처리 (보조 기억 장치)

2) 데이터의 정확성 check

-데이터의 semantic check

(통화 시작 및 종료시각, 발신자 및 착신자 번호)

3. 통계

가. 측정 항목

1) Traffic measurement

-Route

-Subscriber

-Special service

-Time-out

-Load per call

-Signalling device

-Switching network

-Call type distribution

• Local

• Outgoing

• Incoming

• Transit

2) System measurement

-Bus

-CPU free time

-Fault

나. 통계 데이터 수집, 처리

1) Periodic (Hourly) report

교환기 운용상태를 파악하는데 필요한 기본적인 데이터들을 대상으로 시스템에서 매 시간 측정하여 I/O device로 출력한다.

-출력 항목

• Call traffic data

• 호 완료율

• CPU free time data

• Fault 통계 데이터

2) On-demand report

주기적으로 출력하는 데이터 보다 상세한 데이터를 원할 경우 운용 요원의 요구에 의해 측정하며 수집항목, 측정 반복횟수, I/O device, 주사 주기를 지정할 수 있으며 측정 주기는 15분이다. 측정은 입력시간으로부터 가장 빠른 0 분(정시), 15분, 30분, 45분에 시작된다.

—출력 항목

- Traffic measurement 전항목
- Bus data
- Fault 통계 데이터

—출력 device

- MT에 수록된다.
- 현장에서 확인 가능하도록 운용 요구에 의해 I/O device로도 출력 가능하다.
- 분국 통계 데이터는 모국 MT에 수록된다.

4. Man-Machine Communication

가. MML 규격

1) General

—CCITT 권고 Z. 311~Z. 318을 따른다.

2) 입력 메시지 format

—Command

Command code와 parameter로 이루어지며 중요한 command는 패스워드를 입력한다.

—Command code

2 혹은 3 개의 identifier로 구성되며 첫 번째 identifier는 그룹명을 나타낸다.

—Parameter

Parameter 수는 command에 따라 가변적이며 position defined parameter이다.

3) 출력 메시지 format

—Header (YY-MM-DD HH:MM:SS)

—Urgency (*, **, ***)

—메시지 종류 (Fault, Status, Alarm, MMC)

—Summary

—Detailed contents

나. MMC handling

1) Dialogue handling

—Request 처리

언제든지 request 가능하게 하며 비인가된 사람의 사용 금지를 위해 패스워드를 둔다.

—Input mode

Direct mode와 interactive mode가 가능하고 동종의 작업 수행시 continuous mode가 이 두 mode에 가능하다.

2) Input handling

—Syntax analysis

규정된 structure를 만족하는지 조사하여 에러 발생시 에러 메시지를 출력한다.

—Semantic analysis

Command code의 정확성 여부 및 각 파라미터의 type, value range등을 check하여 에러 발생시 에러 메시지를 출력한다.

3) Output handling

—Output device를 선정하여 해당 device로 출력한다.

- MMC : 입력 device, 중요한 것은 시스템 mode device
- Fault : 시스템 mode device
- Status : 시스템 mode device
- Alarm : 전 device

다. MMC functions

1) Maintenance

—Test

—Call Trace

—Alarm

—Device block /unblock

—Load control

—Fault control

—Status 처리 (Processor, Network)

2) Administration

—가입자 데이터 관리

—국 데이터 관리

- Statistics
- Charging
- System clock manage
- 입출력 장치 관리
- Memory content handling.

5. 데이터 처리

가. 데이터 처리 기능

1) Retrieval

운용 요원의 데이터 참조 요구시 알기 쉽도록 formatting하여 출력한다.

2) Update

- MMC update

운용 요원의 요구에 의한 시스템 내 데이터 변경 작업

- On-line update

시스템 운용 중(가입자 특수 서비스 등록 등)

* Back-up file(Data)도 update하여 consistency를 이룬다.

나. 데이터 구분

1) 가입자 데이터

- Line class
- PBX
- Special service
- Channel

2) 국 데이터

- Prefix 정보
- Trunk 및 route 정보
- Signalling device
- PPM(Periodic Pulse Metering) code
- DN/EN conversion 데이터

3) 시스템 데이터

- System configuration 및 상태 데이터
- 과금 할인 관련 데이터
- Clock 관련 데이터

다. 데이터 처리 특징

- 1) 분산된 데이터 처리(각 프로세서별 및 back-up file)

- 2) Minimize operator's actions
- 3) Readable data explanation

Ⅲ. 입출력 기능

1. 개요

CRT, TTY, disk unit (혹은 cartridge tape unit), magnetic tape unit, data link 등의 입출력 장치를 관장한다.

TTY (또는 RS232C type terminal)는 fault, status 및 alarm message를 출력하고 MMC 입출력을 가능하게 하며 TDX-1 집중보전 시스템에 연결, 중앙집중 운용보전 작업도 가능하다.

MT unit는 on-line 상태에서 수시로 발생하는 과금정보 수록 기능, 필요시에 통계정보 수록 기능과 시스템 전체의 초기 loading시 MT에 수록된 processor loading용 프로그램 및 데이터들을 디스크에 copy하는 기능이 있다.

Disk(CT) unit는 프로그램 및 데이터를 저장, 유지하고 있으므로 시스템 시동 또는 복구시에 필요한 프로그램 및 데이터를 제공한다. 이는 시스템의 높은 신뢰도가 요구되므로 이중화되어 active/stand-by 모드로 동작한다.

분국에는 과금이나 통계 등의 정보를 저장하기 위한 입출력 장비가 실장되지 않으므로 분국에서 발생한 과금, 통계 등의 데이터들을 데이터 링크를 통하여 모국에 전송하여 해당 입출력 장치로 출력 가능하게 한다.

2. Terminal 제어

TDX-1시스템의 각종 I/O터미널, 즉 TTY, CRT, 모뎀 등을 제어한다. 각 터미널에서 입력되는 MMC command를 character단위로 수신하여 한 종류의 command가 입력되면 MM

C에 송신하며, MMC에서 수신한 모든 출력 메시지를 각 터미널에 출력시킨다. (모든 입력은 interrupt로, 출력은 DMA로 처리한다.)

각 터미널은 idle, input, input request, output 등의 4 가지 동작 모드로 제어된다.

가. Terminal입력 처리

1) Input mode handler

현재의 operating mode를 조사하여 메시지 출력중일 경우에는 input request를 한다.

2) Command Input handler

터미널에 입력된 character를 command buffer에 쌓았다가 operating mode, control flag 등을 조사하여 해당 function들을 activate시킨다.

3) Special function

Terminal editing, echo, test request 등의 특수 기능을 수행한다.

나. Terminal출력 처리

수신한 각종 메시지를 각 터미널에 DMA로 전송한다.

1) Output mode handler

현재의 operating mode가 idle상태이면 output mode로 바뀌 주고 메시지 출력이 가능하게 하며 메시지의 긴급도에 따라 출력 우선 순위를 결정한다.

2) Message output handler

Device code를 해석하여 출력 port를 선택하고 각종 terminal control code를 삽입하며, DMA block transfer length, start address 등을 결정한다.

3) Priority message output

운영자에게 우선적으로 알릴 필요가 있는 메시지를 먼저 출력시키며 식별이 용이하도록 CRT 터미널의 화면을 multi-window로 분할하여 사용한다.

다. Terminal상태 감시

터미널과 interface board사이의 연결 상태 점검 및 터미널 기능 점검 등의 목적으로 port에 접속된 TTY, CRT의 상태를 주기적

으로 점검한다.

3. Magnetic Tape Unit 제어

MTU는 TDX-1시스템 내에서 발생한 과금, 통계 데이터의 저장과 디스크 내의 파일을 MT에 back-up 시킴을 목적으로 하며 저장되는 데이터의 중요성을 고려하여 3중화로 운용된다.

또한 자체 유지보수를 위한 fault handling 및 test기능을 수행한다.

가. MTU상태 처리

MTU가 가질수 있는 status는 active, standby, fault blocked, MMC blocked, ready 등이 있으며 모드로는 charging, statistics, back-up, loading, unassigned 등이 있다.

각 모드 및 상태 천이는 MMC명령어에 의해서 또는 MTU의 동작중에 자동적으로 일어날 수 있으며 모든 MTU는 자기유니트 및 상대 유니트의 상태를 주기적으로 점검한다.

나. File 처리

MT의 formatting 여부 검사 및 ANSI Standard에 따른 테이프의 format을 담당하며 format에 따른 file open 및 close에 관련된 모든 기능을 수행한다.

다. Data 수록

MTU로 입력되는 과금, 통계 등의 IPC message를 수신하여 queue에 쌓은 후 기능별로 데이터를 formatting하여 MT에 저장하고 저장시 발생하는 에러는 retry에 의해 극복하며 실패시는 block된다.

다. MTU시험

MTU에 고장 발생시 정확한 고장 원인을 찾기 위해 MTU시험 (Read, write, erase, search, rewind)을 수행한다.

4. Disk (CT) Unit 제어

각 프로세서의 시동 및 동작 회복시 필요한 프로그램과 데이터를 읽어 내어 각 프로

세서로 보내주고 데이터 변경시 disk(CT)의 내용을 변경시킨다.

가. File처리

수록된 파일들에 대한 모든 정보를 관리하며 특정 파일의 내용을 display해 볼 수 있다.

1) Format

File information을 initialize하고 volume header를 써 넣는다.

2) Allocate

File information의 수록, 변경

3) Delete

File 삭제

4) Display

File information 혹은 file 내용 display

나) File service

1) Processor loading

해당 file을 읽어내어 loading을 요구한 프로세서로 전송.

2) Update

Disk(CT)에 수록된 file의 내용을 변경시키는 기능

다. 상태 처리

서비스 순행순서 결정, active/stand-by 상태제어, unit의 초기상태 및 현재 상태를 결정 혹은 유지하며 필요시 상태복구 또는 MMC에 의해 unit상태를 재조정하는 기능이다.

라. Disk(CT) 시험

각 unit의 이상을 감시하며 이상 발생시 고장원인을 unit별로 찾아낸다.

1) Self test

2) MMC에 의한 unit 진단기능

3) Unit별 board 단위 test

마. 초기 loading

교환기를 처음 install시키거나 S/W 패키지를 바꾸려할 때 모든 프로세서의 프로그램 및 데이터를 MT로부터 받아 disk(CT)에 저장하는 기능

5. Data Link 제어

분국에는 과금이나 통계 데이터 저장의 M

T 유닛이 없으므로 분국에서 발생한 과금, 통계 데이터를 모국에 전송하여 모국 MT에 수록 가능하게 하며, 분국 발생 경보를 모국으로 전송하여 집중 운용 체제를 가능하게 한다.

가. Link 이중화

데이터 링크는 링크상에 전송되는 데이터의 중요성을 고려하여 physical link(T1) 및 프로세서가 이중화되어 있다.

나. Link 상태 처리

데이터 링크의 상태는 active, stand-by, fault blocked 등이 있으며 동작중의 상태 변화는 자동 검출되어 보고된다.

다. Link 시험

MMC 명령에 의해 링크 및 관련 프로세서의 이상 유무를 확인할 수 있다.

라. 데이터 전송

통신 방식은 SDLC이며, 전송 속도는 64 Kbps이다.

IV. 결 언

운용 관리 기능은 그 특성상 타 기능과 완전 독립되어 수행될 수 없으므로 시스템개발시 그 초기 단계부터 고려되어야 하며 모든 기능의 구현시 반드시 운용관리 기능과의 정합이 전제되어야 한다.

TDX-1의 경우 운용관리 기능의 개발이 타 기능에 비해 늦게 시작됨으로 인하여 기초 기능의 설계 변경 등 시행 착오를 경험하였고 DBMS가 실현되지 않아 기능을 실현하는데 많은 어려움을 겪었다. 또한 초기 현장 운용의 실질적인 어려움을 파악하지 못하여 1984년 시범인증기의 개통 이후 현재까지 현장 시험 및 운용 경험을 토대로 TDX-1의 운용관리 기능이 지속적으로 보완되었으며 앞으로도 계속 시스템 운용에 편리하도록 개선되어야 할 것이다.

이러한 TDX-1의 개발 경험은 추후 시스템 개발에 충분히 반영되어 TDX-10 또는 유

사 대형 시스템의 운용관리 기능 개발시 적
용시킬 계획이다.



金海淑(Kim, Hae Sook)
1958년10월17일생
1980. 2 : 고려대학교 수학과 공
학사
1979. 12~1986 : 한국전자통신연구소
1986. 8. 현재 : 운용S/W 개발실 선임
연구원



崔高峰(Choi, Go Bong)
1957년 8월23일생
1980 : 경북대학교 전자공학과
공학사
1982 : 경북대학교 대학원 전자
공학과 석사
1982~1983 : 경북대학교 공과대학 강사
1983~1986 : 한국전자통신연구소
1986. 8 현재 : 운용S/W개발실 연구원

金榮時 *107페이지 참조