

TDX-10 전전자 교환기의 운용자 정합

°신경철, 황종범, 이병선, 김영시
한국전자통신연구소

Man-Machine Interface in The TDX-10 Switching System

Gyung Chul Shin, Jong Beom Hwang, Byung Sun Lee, Young Si Kim
Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI)

Abstract

As computer systems get complex more and more, the powerful but easy-to-use man machine interfaces are required.

This paper describes the man machine interface in the TDX-10 switching system currently being developed at ETRI. The man machine interface in TDX-10 provides a reliable and user-friendly system interface through which system operators can manage the system in a convenient way. It incorporates the window, menu, form, on-line help, history recording, command file batching and color graphics capabilities.

I. 서 론

다양해지는 통신 서비스와 늘어나는 정보량을 효율적으로 처리하기 위해 교환 시스템들은 구조와 기능이 다각적으로 변해가고 있다. 이에 따라 시스템 운용 및 유지보수 환경은 운용자에게 편리성을 제공할 뿐만 아니라 시스템 자체적인 유지보수를 스스로 처리하도록 바뀌어가고 있다. 이러한 변화에 따라 대형 전전자 교환기 TDX-10은 구조면에서는 개방 구조로 구성되어 확장성과 유연성이 뛰어나고 기술 발전에 따른 새 기술의 추가 적용이 가능하며 기능면에서는 대용량 교환기능과 ISDN(Integrated Service Digital Network)의 수용 실현이 가능하도록 설계되어 있다.

TDX-10 시스템의 운용관리와 유지보수는 현재보다 고도의 기술과 신뢰도가 요구되고 여러 형태의 운용관리 및 유지보수에 대한 서비스가 제공되어 운용 및 유지보수 요원들의 작업 효율을 향상시키고 운용 요원들의 전문성 결여에 따른 시스템 오동작을 방지함으로써 고신뢰도를 유지하도록 되어 있다.

교환기에서 운용자 정합(Man-Machine Interface)은 대화 절차를 포함한 인간 대 기계 상호작용적인 구성뿐만 아니라 입출력과 이에 연관된 여러가지 기능을 제공한다. 적합한 대화 절차를 제공하기 위해 TDX-10에서는 다중 윈도우, 메뉴 선택, 서식 기입, 도움말, 명령어 화일 구성, 운용 내역 기록 그리고

그래픽 출력 기능을 포함하여 설계되고 있다. 이러한 기능들은 복잡하고 신뢰성을 요구하는 교환기의 안정적 동작과 운용자 중심의 작업 환경을 제공하고 교환기 정보를 이용하여 운용자가 요구하는 새로운 정보로 가공하기 위해 운용자 정합에 도입되었다.

본 논문에서는 현재 개발중인 TDX-10 운용자 정합 구조와 기능에 대해 개괄적으로 서술하였다. I 장에서는 필요성과 개념을 설명하고 II 장에서는 일반적인 요구사항을 기술하고 III 장에서는 TDX-10의 구조와 기능에 대해 서술하였다. 그리고 VI 장에서는 추후 계속 해야 할 일과 기능의 발전추세에 대해 적었다.

II. 운용자 정합의 일반적인 요구사항

운용과 유지보수 작업이 늘어나고 이에 해당하는 소프트웨어가 많은 부분을 차지하고 복잡하지만 하드웨어와 소프트웨어 개발로 사용자는 시스템과 분리되고 운용자 정합을 통하여 원하는 작업을 어려움없이 행할 수 있다. 그리고 늘어나는 작업을 컴퓨터를 이용한 데이터 처리로 정확한 정보를 제공할 수 있고 사용자가 원하는 작업을 구성할 경우에는 다양한 도구들을 제공하여 편리한 작업 환경을 이룬다.

CCITT 권고 사항을 따르면서 컴퓨터 기술을 가미하여 교환 시스템과 논리적으로 분리된 새로운 운용자 환경을 구축하기 위해 운용자 정합은 다음 사항을 만족하여야 한다.

- 누구나 쉽게 배울 수 있어야 한다.
- 시스템의 형태와 크기에 관계없이 동일해야 한다.
- 이해하기 쉬운 작업 절차가 제공되어야 한다.
- 새기술 도입에 따른 확장성이 충분하여야 한다.
- 시스템 오동작 방지를 위한 신뢰성이 있어야 한다.
- CCITT (Red Book Z.101 ~ Z.341) 권고를 따른다.

III. TDX-10 운용자 정합

1. 구조

TDX-10의 시스템은 <그림 1>처럼 크게 ASS(Access Switching Subsystem), INS(Interconnection Network Subsystem), CCS(Central Control Subsystem)으로 구성된다.

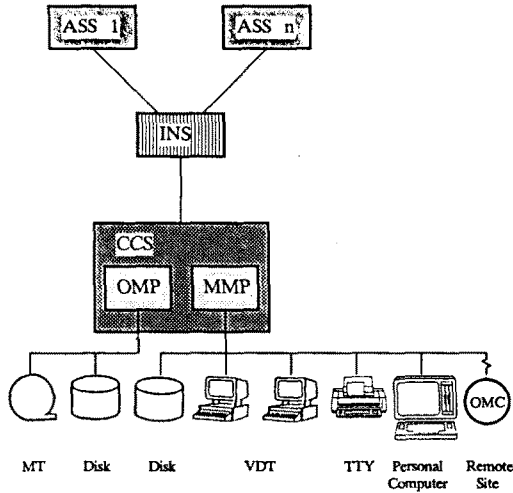


그림.1 TDX-10 시스템 구조도
Fig.1 TDX-10 system architecture

운영자 정합은 CCS내에서 운영자의 정합부분으로 존재한다.

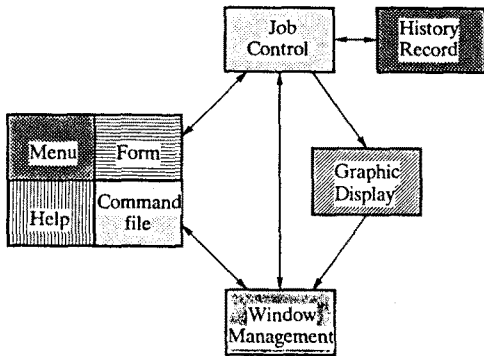
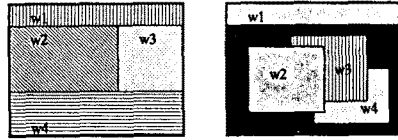


그림.2 TDX-10 운영자 정합 구조
Fig.2 TDX-10 Man-Machine Interface Structure

2. 기 능

1) 윈도우

윈도우 시스템은 일반적으로 워크스테이션에서 사용자에게 동시에 여러가지 일을 하도록 한 화면 상에서 각각 독립적인 작업이 가능하게 한다. 각 윈도우는 이웃한 윈도우에 영향을 주지 않으므로 사용자 환경은 마치 여러 터미날을 한 호스트에 연결한 것처럼 사용할 수 있다.



tiling 방식 overlay 방식

그림.3. 윈도우 방식
Fig.3 Window Pattern

윈도우는 화면구성 기법에 따라 <그림.3> 처럼 tiling과 overlay 방식으로 구분한다. Tiling 방식은 윈도우들 간에 가장 자리가 중복되지 않도록 윈도우를 구성하고 overlay 방식은 여러 윈도우중 사용자가 원하는 윈도우를 다른 윈도우보다 우선하여 표시시키므로 다른 윈도우는 우선하는 윈도우 뒤로 가려지게 된다. TDX-10에서는 overlay 윈도우 시스템을 채택하여 필요에 따라 해당 관련 정보를 효율적으로 운영자에게 출력시켜 운용의 질을 높이는데 주력하고 있다. TDX-10에서 사용할 윈도우와 출력되는 내용은 다음과 같다.

- * 시스템 헤드 윈도우 (System Head Window)
 - o 시스템 기종
 - o 소프트웨어 version
 - o 전화국 이름 - 선택가능
 - o VDT(Visual Display Terminal) 번호 - 선택가능
 - o 시각, 날짜
- * 상태 윈도우 (Status Window)
 - o 각종 경고 상태 출력
 - o 비정상 부하 상태 출력
 - o 고장인 루트 번호 출력
- * 작업 윈도우 (Work Window)
 - o 메뉴 출력 및 선택 입력
 - o 서식 출력 및 데이터 입력
 - o 도움말 출력
- * 출력 윈도우 (Output Window)
 - o 경고 출력
 - o 장애 출력
 - o 상태 출력
 - o MMC 메시지 출력
- * 입력 윈도우 (input window)
 - o 명령어 입력
 - o 명령어 분석의 경과 출력
 - o 도움말 요구

위의 시스템 헤드 윈도우와 상태 윈도우는 화면 상단에 항상 출력되며 나머지 윈도우는 필요에 따라 변할 수 있다.

윈도우 관리 기능은 마우스나 키보드를 통해 다음과 같은 기능을 갖게된다.

- * 윈도우 open

- * 윈도우 close
- * 윈도우 resize
- * 윈도우 refresh
- * 윈도우 hide
- * 윈도우 expose
- * 윈도우 move

2) 메뉴 선택

교환기의 명령 입력은 직접 입력(명령 구조에 맞도록 한 완전한 명령어 입력)으로 주류를 이루나 메뉴방식으로 입력을 대신하기도 한다. 메뉴방식은 상호 작용의 한 방법으로써 수행하고자 하는 작업을 직접 명령하는 것이 아니라 시스템의 질의에 응답함으로써 수행 작업을 결정한다. 메뉴 입력으로 명령어 코드까지 정확히 입력됨으로써 서식 처리의 천이가 이루어져 시스템의 오동작을 막을 수 있다.

메뉴는 계층적 구조를 갖는 트리로 구성되어 순차적으로 이웃한 하상위 노드로 천이가 된다. 그리고 상위 노드에서 하위 노드로 천이시 한 테렉틱 거치지 않고 시작노드에서 목적노드까지 직접 천이가 가능하도록 short cutting을 사용한다. short cutting이란 메뉴를 다단계의 트리 구조에서 시스템과 대화하며 메뉴를 찾아나가는 불편함을 제거하고 신속한 천이를 제공하는 기능이다. 그리고 임의의 노드에서 루트 노드로의 천이가 가능하게 된다.

TDX-10의 메뉴는 최대 5 단계로 구성되는 트리구조를 가질 수 있으며 각 노드마다 고유번호를 가진다. 이 번호를 CRN (Command Reference Number)이라 한다. CRN은 short cutting을 위해 각 노드에 접근을 시도할 때 사용된다. TDX-10의 메뉴 구조는 <그림 4>와 같이 구성된다.

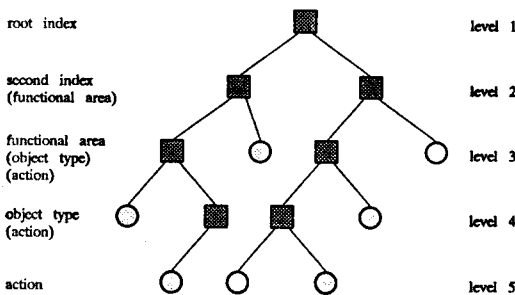


그림.4 TDX-10 메뉴 구조(tree)
Fig.4 TDX-10 Menu Structure

3) 서식 기입

교환기 명령어는 명령어 코드와 파라미터 블록으로 구성된다. 명령어 코드는 메뉴를 통해 처리가 되는 반면 파라미터 블록은 서식 기입에 의해 변수값을 정하게 된다. 어떤 명령어 코드에 대해 파라미터 블록의 변수들은 미리 정의되어 있고 갯수도 정해져 있다. 서식 기입에 의한 변수값 지정은 명령어 코드에 대한 하나의 서식이 존재하여 해당 명령어 코드에 대한 서식의 필요한 변수값을 입력하여 수행 요구함으로써 명령

어 입력을 완료하게 된다.

서식 기입은 시스템 운용자에게 정확한 변수들의 입력을 보장함으로써 일일이 명령어들의 변수를 습득해야만 하는 번거로움을 제거시킨다.

TDX-10의 서식은 그래픽 데이터와 텍스트 데이터로 이루어진다. 그래픽 데이터는 일반 터미널과 그래픽 터미널에 따라 자료구조를 달리하지 않고 일반 터미널 데이터는 그래픽 터미널에서도 사용 가능하도록 변환된다. 일반 터미널에서 그래픽은 그래픽 문자를 이용하여 출력한다. 일반 터미널에서 사용할 수 있는 그래픽 글자는 <그림 5>와 같다.



그림.5 그래픽 문자
Fig.5 Graphic Character

서식 생성 및 변경은 서식 편집 기능을 통해서 이루어지고 각 서식은 파일로 존재한다. 서식 편집 기능에는 그래픽 글자들 뿐만 아니라 밑줄, 역상 글자, 점멸, scroll 기능등을 수용한다.

텍스트 데이터는 일반적인 ASCII 코드 값에 따라 서식 내의 구문이나 변수를 표기한다. 그리고 데이터를 입력하기 위해 서식은 필드들을 가지게되며 필드들은 디플드에 의한 변수값 할당과 입력에 의한 변수값 할당이 있다.

4) 도움말

도움말 기능은 정보 등록을 지시하거나 명령 형태 또는 변수 형태등을 출력하여 어떤 명령 입력 혹은 작업 수행을 위해 운용자에게 도움을 줄 수 있다. 도움 기능은 명령 형식을 빌어 어떤 명령의 완전한 매뉴얼을 찾을 수도 있고 명령중 간단한 명령 형식을 요구할 수도 있다. 그러나 도움 기능은 명령어라기 보다는 지시어(directives)이므로 시스템에 영향을 주지 않는다.

도움말은 운용자의 자격 및 운용자의 작업 등급에 따라 출력되는 내용을 달리하며, 초보자나 시스템 경험자들이 요구하는 정보를 최대 5 단계까지로 구분하여 제공한다. 도움 기능에 의해 찾을 수 있는 내용은 다음과 같다.

- * 명령어에 대한 설명
 - o 명령어 ID, 목적 및 설명
 - o 파라미터 형식, 허용 범위, 설명 및 파라미터 등록에
- * 그래픽에 대한 식별
- * 메뉴 항목에 대한 설명
- * 윈도우 구성 및 조작에 대한 설명
- * VDT 제어에 대한 설명
- * 기타 시스템 운용에 필요한 매뉴얼

5) 명령어 파일 구성

반복적인 작업이나 운용자 부재시 수행될 작업 그리고 예

정된 시기에 처리되어야 할 작업등을 위하여 명령어 화일 처리가 요구된다. 일반적으로 운영자는 명령어를 입력하고 그 결과를 받게된다. 그러나 명령어 화일 구성은 명령어 단위로 수행을 요구하지 않고 입력 명령어들을 화일로 구성하여 운영자가 요구하는 시기에 화일 단위로 화일내 명령어를 처리한다.

이는 명령어 화일의 생성 및 편집, 변경, 수행, 삭제 기능을 포함하고 있다. 명령어 화일 편집은 일반적인 스크린 편집기처럼 스크린 단위로 구성을 하나 명령어 구분 구조(syntax)를 갖추어야 하므로 텍스트 편집기(text editor)가 아닌 구조적 편집기(structured editor)를 사용해야 한다. 화일 편집시 명령어 토큰(token) 또는 라인 단위로 구분 분석하고 오류가 있을 때는 즉시 여러 메시지를 편집자에게 보내야 한다. 이는 명령어 화일의 명령어는 에러가 없어야 하기 때문이다. 에러가 있는 명령어 화일은 사용자 부재시 수행을 시키더라도 요구하는 결과를 얻지 못하므로 편집시 에러를 정정하여 정상 동작을 하는 명령어 화일들로만 구성한다.

스크린 편집기(screen editor)는 터미널 한 화면 단위로 편집하는 에디터이다. 텍스트 편집기는 일반적인 편집기능처럼 제어문자를 제외한 나머지 입력 문자들을 문자열로써 인식하고 편집하지만 구조적 편집기는 입력 문자들의 syntax 및 semantic을 분석하여 편집시에 이러한 요구를 만족시키는 편집기이다.

6) 기록 관리(History Record)

시스템 운용 및 관리를 위해 사용자 정보와 입력 문자열 그리고 출력 데이터를 저장하며 이 저장된 화일을 back-up시킨다. 또한 운영자의 요구가 있을시 저장내용을 출력하게 된다. 이들 입출력 데이터의 저장은 입력 명령어의 재수행과 운영자의 입출력 history 기록과 검색을 위해 보조기억장치에 저장하게 된다. 또한 시스템 history를 유지함으로써 시스템 오동작이나 시스템 다운(system down)이 발생되면 history를 검색하여 원인을 찾을 수도 있다.

입력 명령어 재수행은 저장된 명령어 기록 화일로부터 사용자 요구에 적합한 명령어를 찾아서 해당 명령어를 다시 수행시킨다. 명령어 재수행을 위한 사용자 요구는 다음 4 가지 방식으로 이루어진다.

- (1) 바로 이전 명령어들에 대한 파라미터 또는 문자 대치에 의한 재수행
 - (2) 바로 이전 명령어의 재수행
 - (3) 입력된 명령어의 순서 번호를 참조한 재수행
 - (4) 명령어 문자열 형태 참조에 의한 재수행
- (3)과 (4)에 해당되는 명령어가 여러 개일 경우는 최근에 입력한 것을 우선으로 한다.

입력과 출력 history 기록 및 검색은 시스템 운용에 필요한 정보를 찾거나 이를 이용한 새로운 정보 변환을 목적으로 한다.

보조기억장치에 저장되는 history는 여러 검색 키워드를 추

가하여 저장되며 그 키워드들에 의해서도 검색된다. 키워드로 사용되는 항목은 다음과 같다.

- (1) 일시
- (2) 사용자 이름
- (3) 입출력 장치 고유번호
- (4) 메시지 번호 또는 순서번호

운영자 정보는 시스템 이용자들 및 입출력 장치에 대한 정보 그리고 session 정보를 저장한다. 이들 정보를 저장하게 되는 사건들은 power on/off, log in/out, time-out 등이 발생하면 해당 정보별로 분류하여 저장하게 된다.

주기적으로나 보조기억장치의 용량이 부족할 때 history 화일을 back-up하게 된다. 주로 back-up은 디스크에서 자기 테이프에 화일 이동이 이루어진다.

7) 그래픽 출력

컴퓨터 이용자들 사이에서 많은 정보를 보다 간편하면서 정확하게 전달하는 방법으로 그래픽을 이용한 정보처리가 보편화되고 있다. 출력 데이터의 재구성성을 통해 유용한 정보를 제공하고 빠른 시각적인 인식을 주기 위해 그래픽으로 출력한다. TDx-10에서는 출력 메시지나 서식 또는 메뉴 출력시 그래픽을 가미하여 운영자에게 보다 나은 운영자환경을 제공하고자 한다.

TDx-10에서 그래픽으로 출력되는 내용은 시스템 구조와 관련된 정보, 장애, 시스템 구조와 부하 상태, 통화로 구성 및 연결, 프로세서 로딩 상태 그리고 시스템 환경(온도, 전압, 습도 등)에 대한 것과 사용자 요구에 의해 출력되는 통계와 트래픽 데이터들이다. 그리고 경보이나 기능중단 또는 고장이 발생하면 단계적으로 검색하여 고장 위치를 찾을 수 있다. 즉 시스템 레벨에서 PBA(Printed Board Assembly)나 프로세서 레벨까지 순차적으로 그래픽이 출력된다. 그래픽 출력에는 서식 출력처럼 밑줄, 역상 글자, 점멸, 스크롤 등이 가능하고 각종 색을 이용한 그래픽에서는 사용자가 쉽게 명확하게 인식할 수 있도록 자료를 배치한다.

VI. 결 론

이제까지 살펴본 바와 같이 TDx-10 운영자 정합의 구성 및 그 기능들은 기존 교환기에 최첨단 컴퓨터 기술의 도입으로 운용 및 유지보수 관리를 새롭게 하고 운영자의 노력을 대폭 줄일 수 있다. 그리고 시스템은 운영자의 작업 수행을 단순화하여 운용 효율을 높이며 운영자의 실수를 방지하여 시스템의 정상 동작을 최대한 보장할 수 있다.

앞에서 기술한 TDx-10 운영자 정합 기능을 계속 실현함에 있어서 추가로 고려되어야 할 사항에는 비용의 적정선 유지, 기능 추가/삭제의 용이성, 다른 유사 시스템에 쉽게 적용시킬 수 있는 이식성 등이 있다.

현재의 교환기는 가입자에 대하여 다양하고 양질의 서비스를 제공하는 것과 운용자에 대하여 운용 및 유지보수 관리가 편리하고 안정성이 높은 기능을 제공하는 방향으로 발전해가고 있다. 이 중에서도 가장 중요한 것이 운용자 정합 기능으로 제시되고 있으며 교환기 간의 우열은 이것으로 평가되고 있는 실정이다.

앞으로 계속 연구 개발해야 할 방향은 운용자 정합 기능의 한글화, 인공지능화, 네트워크를 통한 효율적인 중앙 집중 운용 관리 기능 완성등이 있으며 이는 교환기 분야에서 뿐만 아니라 컴퓨터 및 전송 분야와도 밀접한 관련이 있으므로 지속적으로 현재의 기능을 확장, 개선해 나갈 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] CCITT Rec. Z.301 through Z.341, published in 1984
- [2] 신경철,한덕형,김해숙,김영서, "교환기 MMI 개념 및 구성에 관한 고찰", TM735KET11116, 한국전자통신연구소, 대전, 1987
- [3] 유재훈,이상철, TDX-10 요구사항 Part. 0 일반사항, 한국전자통신연구소, 대전, 1988
- [4] Elaine R. Dreyer, Thomas V. Williams, "The 5ESS Switching System Interface", GLOBECOM '85, vol. 3, pp. 1217 - 1223, December, 1985
- [5] Marco de Alberdi, "Man Machine Interface in ITT System 1240", GLOBECOM '85, vol. 3, pp. 1234 - 1236, December, 1985
- [6] Thomas Backstrom, Jan Lambert, "Man Machine Communication in AXE-10", ERICSSON REVIEW, No. 2, 1985