

효율적인 배전관리를 위한 컴퓨터 응용 프로그램 연구

이병철, 서영노, 이진혁, 정진현
광운대학교, 제어계측공학과

A Study on Computer Application Program to an Efficient Supervisory Control of the Power Distribution System.

B. C. Lee, Y. R. Seo, J. H. Lee, C. H. Chung
Kwangwoon Univ., Dept. of Control and Instrumentation Eng.

Abstract.

In accordance with increase of electrical power demanded, more efficient supervisory control of distribution system is required.

This study contains development of MMI(man-machine-interface) system with GUI(graphic-user-interface), for the automatic power distribution system.

The main function of MMI system are to edit network of power distribution, to view network, to warning a breakdown and to managment of data base for network.

The GUI function of MMI system enables more efficient management of power distribution system.

제 1 장 요약

사회의 고도화에 따른 전기 기기의 급증으로 인하여 전력 수요가 폭발적으로 증가하고 있으며, 이에 따라 신속하고, 고기능의 배전 감시 제어 시스템이 절실히 요구되고 있다. 이러한 경향에 맞추어 본 연구에서는 자동 배전 감시 제어 시스템의 일부분으로서 그래픽 유저 인터페이스(Graphic-User-Interface)를 통한 MMI(Man-Machine-Interface) 시스템을 개발하고자 한다. MMI 시스템의 주요기능은 배전 계통도 작성, 배전상태 표시와 이를 위한 데이터 베이스 관리 기능이 있다.

제 2장 시스템의 구성

1. 하드웨어의 구성

하드웨어의 구성은 다음과 같다.

- ① IBM-PC와 호환 기종의 486 Computer
- ② 1024 * 768 * 16 의 고해상도 Display와 Super VGA

③ 200Mb의 하드디스크와 마이크로 소프트 시리얼 마우스

2. 운용체계 및 개발 소프트웨어

운용체계는 DOS하에 있으며 개발 소프트웨어는 Boland C++ 3.0을 이용하여 작성하였다.

제 3장 배전 계통 작도 및 관리 프로그램의 환경

1. 그래픽 에디터(Graphic Editor) 환경

그래픽 에디터 환경에서는 다음과 같은 사항을 지원한다.

① 키보드(Keyboard)를 통한 커멘드(Command)방식과 마우스(Mouse)를 이용한 메뉴(Menu)방식 :

초급 운전자를 위한 간편한 메뉴방식의 작도및 운전이 가능하며 숙련자를 위한 커멘드 방식을 모두 고려하였다.

② 자유로운 도형 입출력이 가능한 그래픽 매크로 기능 :

별도의 그래픽 매크로를 이용하여 여러 형태의 배전 계통의 심볼및 도형을 지원한다. 또한 시각적 효과를 높이기 위해 별도의 Graphic Drawing 기능이 있다.

③ Vector Graphic방식과 Vector Font의 한글과 영문을 지원 :

문자나 그래픽 자체가 Vector Graphic이므로 자유로운 표시가 가능하며 실수배의 확대/축소가 가능하고, 그 상태에서도 도면 작성이 가능하다.

④ 고해상도의 Display :

CAD에 적합한 고해상도 모드를 이용하여 보다 손쉬운 도면작성을 할 수 있다. 지원 하드웨어는 IBM PC호환 Super VGA이며, 800x600 16color,

1024x768 16칼라모드로 여타의 워크스테이션 환경에 뒤지지 않는다.

⑤ 도면 오류 검사 기능

계통도 도면 작성후 도면의 오류를 검사할 수 있다. 도면어러가 검출되면 에디터 화면에는 오류 검출 위치가 표시되며 에러내용이 나오며 표시된다. 여기서 오류 검사가 없으면 그 도면은 이후 상태 표시 도면으로 사용될 수 있다.

이때 발생하는 오류는 다음과 같다

- 1) Power source의 중복(2중 모체)
하나의 엘리먼트에 모체가 2개가 연결될 경우
- 2) Element overlapping
element가 화면상 좌표 중복이 되었을 경우
- 3) Power source와 독립된 개체일 경우

2. 배전 상태 표시 환경

① On-Line 송전 상태 입력 :

외부 통신장치와 연결되어 각 개폐기 상태등을 수신한다. 따라서 본 프로그램은 배전 상태를 입의의 데이터 수집기에서 수신하여 작동하게 된다.

② 현재의 상황표시 :

개폐기의 정보에 따라 계통도의 branch의 상태를 표시하여 준다. 개폐기가 차단되어 단전되는 지역은 화면 상에 특수하게 표시하여 운전자가 쉽게 사고 지역을 알아볼 수 있도록 하였다. 만약 사고가 처음 발생하였을 때에는 경고음을 내어 운전자에게 알리게 된다.

③ Real Size Zooming에 의한 표시의 다양화 :

화면상의 모든 계통도 및 문자는 Vector방식으로 그려지게 되므로 배수의 지정에 따라 실수배의 확대/축소가 가능하여 필요에 따라서는 일부부분, 또는 전체를 한눈에 볼 수 있도록 하였다. 단, 도면 사이즈가 클 경우, 제대로 구별이 되지 않을 경우도 있다.

④ 검색및 확인이 편리한 INDEX기능 :

각 Element당 INDEX의 삽입이 가능 하여, 검색어 또는 별도 화면에 각 라인의 전압이나 전류등의 송전 상태를 표시해 줄 수도 있다. Index에 의한 상태표시는 On-Line입력에 의해 별도의 데이터를 받아서 표시하게 된다.

⑤ 사고 Simulation :

각 개폐기를 임의로 On/Off시킴으로써 단전되는 지역 및 송전 상태를 시뮬레이션할 수 있다. 이때 개폐기 지정은 마우스에 의해 선택할 수도 있으며, 키보드를 이용하여 직접 개폐기 SW를 조정할 수 있다. 또한 이전 발생하였던 사고를 데이터

베이스에서 불러들여 다시 당시 상황을 화면상으로 재현시킬 수 있다

3. 데이터 베이스 관리 환경

① 도면 관리

에디터나 상태표시 환경의 화일 관리메뉴를 이용하여 읽기, 쓰기, 삭제, 초기화 조작을 할 수 있다. 각 도면은 주석을 포함하고 있으며 화일 관리 메뉴에서 참조할 수 있다.

② 사고 기록의 Data base화

이전 발생된 사고는 database에 기록하여 재생할 수 있도록 하였다.

③ 화일 관리

확장자는 *.ADC이며 데이터베이스 보고서 출력 및 자료보호를 위한 암호기능도 있다.

4. 프로그램의 형식

본 프로그램은 C의 도스 EXE로 작성되었으며, 메모리 관리는 C내의 메모리 관리함수를 이용하여 프로그램 이식성을 높였다. 단, 그래픽 서브루틴 부분은 고속도의 묘화를 요하기 때문에 직접 시스템을 다루었다. 그리고 컴파일러에 따라 Extended Memory를 이용할 수도 있으므로, 에디터 환경에서 대용량 메모리 사용이 가능하다.

① 화면 구성

화면 구성은 아래와 같다.

화면은 화면 중앙부분에 계통도 도시창이 있고, 하측에 커맨드 및 메시지 표시패널, 우측 영역에는 메뉴가 표시된다.

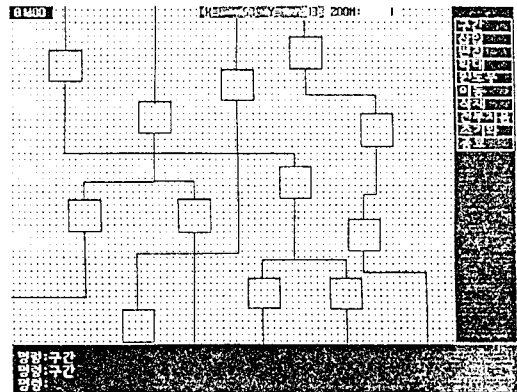


그림 1 에디터의 작업화면

② DATA structure:

검색을 위해 쌍방향성의 Linked-List를 사용하였다. Element당 할당된 데이터 블록은 mother block 하나만이 존재하며 각각의 block의 child

branch는 여러 개로 연결시키는 방법으로 사용하였다.

본 프로그램의 data structure는 아래와 같다.

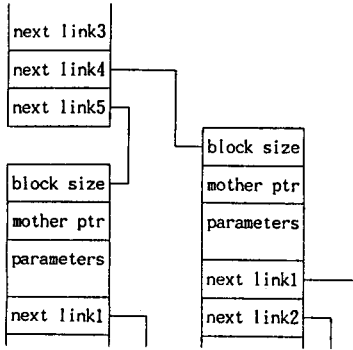


그림 2 Element Data Structure

제4장 결과 및 고찰

그래픽 환경에 의한 경고 및 배전 상태의 표시는 문자나 수치에 의한 경우보다 빠르고 정확하게 인식하며 마우스를 이용한 명령입력은 초보자도 쉽게 수행할 수 있었으며 문자를 이용한 명령입력의 오류를 줄일 수 있었다.

이렇게 배전 계통 관리 프로그램의 GUI방식은 신속한 계통관리를 할 수 있으며 그만큼 정확한 대처로 사고 복구시간을 단축하여 효율적인 운용을 할 수 있다.

참고 서적

- [1]한국 전력 기술연구소, ADS 기능개발 적용연구, 1992. 1.
- [2]한국 전력, 배전 계통 운영
- [3]Taylor, Computer-Aided Design, Addison Wesley
- [4] 奥村晴彦 著 류성렬 역, C언어로 작성한 최신 알고리즘, 다다미디어
- [5]이욱양 편, 가남사, C programmer를 위한 시리얼 커뮤니케이션
- [6]Borland Inc, Borland C++ 3.0 User's guide
- [7]Barry B. Brey, The Intel microprocessors, Maxwell Macmillan
- [8]Ross P. Nelson, Microsoft's 80386/486 programming Guide, Microsoft Press
- [9]Ferraro ,Addison Wesley, Programmer's Guide to the EGA/VGA Cards
- [10]Ralf Brown & Jim Kyle, PC INTERRUPTS, Addison Wesley
- [11]박광림 저, 터보C로 구현한 마우스 프로그래밍, 가남사