

다중 시스템의 복수 데이터 취득을 위한 직렬통신

박정균, 최현영, 이용재, 김도훈, 김양모
충남대학교 전기공학과

Serial communication for multiple data acquisition of multiple system

Jung-Gyun Park, Hyun-Young Choi, Do-Hun Kim, Yong-Jea Lee, Yang-Mo Kim,
Dept. of Electrical Engineering, Chungnam National University

Abstract - In this paper, we designed the monitoring system by one personal computer which supervise multiple data of multiple system based on the serial communication. This multiple data of multiple system has the merit of the effective data acquisition.

1. 서 론

산업화와 현대 문명의 발달은 기계적, 전기적 등의 측면에서 더욱더 복잡한 시스템을 요구하게 되었다. 이러한 요구는 앞으로 더욱더 심화 될 것이며 그에 따라 시스템의 안정성과 신뢰성 차원에서 시스템의 관리는 더욱 강조되고 있다. 이러한 시스템의 안정성과 관리는 사회 전반에 걸쳐서 요구되고 있고 그에 필요한 감시 시스템은 기능과 종류는 더욱 다각적이고 복잡한 양상으로 흘러가고 있다. 이러한 흐름에 따라 감시 시스템은 그에 준하는 시스템의 설계가 더욱더 필요하게 되었다. 또한 감시 시스템들은 단일의 시스템의 관리 차원에 그치는 것이 아니라 복수 시스템을 다각적으로 연계하는 추세로 이어지고 있다. 현재 많은 감시 시스템을 위한 여러 가지의 데이터 취득 방법들이 사용되어 지고 있다. 특히 직렬통신 방법은 데이터의 취득 거리와 호환성의 장점 때문에 산업용 감시 시스템의 데이터 취득 방법으로 많이 사용되어지고 있다. 이러한 감시 시스템은 직렬 통신을 기반으로 해서 PC와의 일대일 구조로 시스템이 설계되어 PC와 PC사이의 통신 시스템을 통하여 통합 운영되어지고 있는 것이 보편적이다. 이렇게 PC와 PC의 일대일 구조의 통합감시 시스템은 PC와의 다른 통신 시스템이 구축되어야 하며 각각의 감시 시스템마다 각각의 PC와 모니터링 설비를 갖추어야 하기 때문에 비용과 운용 측면에서 커다란 부담으로 작용할 수밖에 없다. 특히 근접한 장소의 동일한 운영체제를 가지고 있는 시스템에 대하여 각각의 PC를 운용한다면 관리자의 입장에서도 바람직하지 못한 방법이다.

본 논문에서는 직렬 통신을 기반으로 복수 데이터와 복수 시스템을 감시하는 감시 시스템을 복수로 연계하여 하나의 PC에 모니터링 할 수 있는 시스템을 설계하였다. 이러한 다수·다종의 데이터 취득 시스템은 감시 시스템의 효율적인 데이터 취득 시스템의 운용을 목적으로 설계하였다.

2. 전체 구성도

복수의 감시 시스템은 시스템의 조건과 상황에 따라서 여러 가지 데이터 취득 조건이 바뀌게 된다. 특히 복수 시스템을 위한 감시 시스템은 복수의 상황과 조건을 취득해야 하며 각각의 시스템에 대한 구분이 되어져야 한다. 물론 감시 시스템의 상황과 조건에 대한 시스템의 데이터 취득은 계속적으로 이루어져야 하며 특성에 맞도

록 설계되어야 한다.

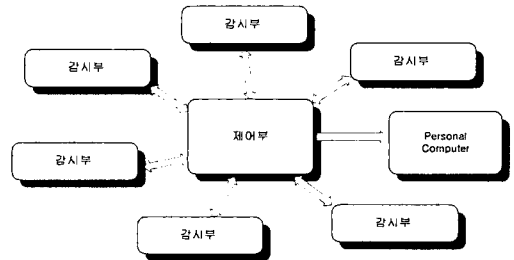


그림 1. 복수의 데이터 취득 시스템 전체 구성도

그림 1은 복수의 데이터 취득 시스템의 전체 구성을 나타낸 그림이다. 여기서 복수의 감시 시스템과 관리자를 위한 PC가 있음을 볼 수 있다. 여기서 주목할 것은 제어부의 역할이다. 제어부, 감시부와 PC는 통신으로 연계되어 정보를 서로 교환하고 있음을 보여주는 것인데 제어부는 감시부의 제어와 더불어 감시부의 데이터 값을 능취합하는 일련의 과정을 통해 일대 다수의 통신을 가능하도록 설계하였다. 물론 복수의 감시부들은 각각의 고유번호가 존재하게 되는데 이러한 numbering은 각각의 감시부의 종류를 구별하고 데이터의 값들의 구별지을 수 있게 된다.

PC와 제어부의 통신은 일반적인 송·수신의 양방향성의 통신 상태가 아니라 단방향, 즉 제어부에서 PC쪽으로 보내어주는 송신과정만을 선택하게 된다. 이것은 감시 시스템이라는 시스템의 특성 때문인데 관리자가 시스템의 상태와 조건을 PC상의 모니터에 화면으로 인식시키면 되기 때문에 감시 시스템으로의 데이터 송신은 불필요하기 때문이다. 물론 PC에 의한 통신부에 다른 일련의 제어 동작들이 필요할 경우는 PC로부터의 제어명령을 수행해야 하기 때문에 PC와 통신부의 송·수신 과정의 양방향성의 통신을 통해 수행할 수 있을 것이다.

3. 제어부의 설계

제어부는 감시부와 PC의 중간자 역할을 통해 데이터의 원활한 통신을 수행하도록 한다. 앞에서 언급했듯이 제어부는 감시부의 시작 시점을 제어하게 되는데 이러한 제어부를 통한 감시부의 제어는 실질적으로 복수 시스템의 운용할 수 있도록 해준다. 이러한 감시부의 제어 신호는 직렬 통신을 기반으로 이루어질 수 있으며 통신 pin의 interrupt signal을 포착함으로써 감시부의 시작점을 제어하게 되는 것이다. 물론 이러한 interrupt signal을 단순히 포착하는 것이 아니라 비교하여 유용한 신호 인지를 확인하는 것이 바람직하다.

3.1 H/W의 구성

제어부는 데이터의 처리나 취득을 목적으로 구성되어 있는 것이 아니라 감시부를 제어하고 데이터를 취합하는 것을 목적으로 한다. 따라서 제어부는 직렬 통신의 제어 가 주요 구성요건이 된다.

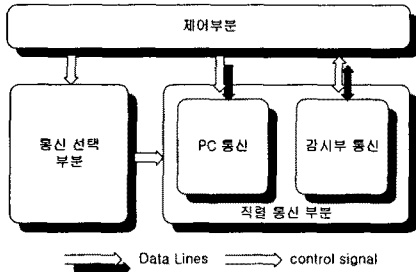


그림 2. 제어부의 구성도

그림 2는 제어부의 구성도를 나타낸 것이다. 제어부를 살펴보면 크게 제어부분, 통신 선택부분과 직렬 통신부분의 3부분으로 나누어져 있음을 볼 것이다. 제어부분은 제어부의 일반적인 제어를 목적으로 설계하였는데 80c196kc의 16bit micro-controller를 주요부분으로 하여 program memory, data-memory인 rom과 ram으로 구성되어 있다. 여기서 rom의 프로그램 시퀀스에 의해 일련의 과정을 동작하게 된다. 직렬 통신 부분은 PC나 감시부의 통신을 위한 부분이 된다. 이 부분의 직렬 통신 mode는 RS-485 mode를 사용하였는데 이 방법은 전류형 직렬통신 방법으로 비교적 중·장거리 통신용으로 1.2km의 통신 거리를 확보할 수 있어 전압을 기반으로 하는 RS-232방식보다 거리적 측면에서 장점을 가진다. 특히 half-duplex를 이용한 RS-485 통신은 full-duplex의 RS-422 통신시 필요한 2회선 통신회선보다 적은 1회선만으로도 통신이 가능하기 때문에 통신선의 비용측면에서도 강점을 가진다. 하지만 송·수신이 한번에 이루어질 경우 송·수신 pin간에 간섭이 생기므로 한번에 송·수신을 할 수 없다는 단점도 있다. 그러나 감시 시스템을 위한 데이터 통신은 송·수신을 한번에 할 필요가 없기 때문에 단점으로 작용하지 않는다. 여기서 직렬 통신부분의 RS-485 chip의 수는 복수 감시부의 수와 하나의 PC를 더한 수만큼 필요하게 된다.

통신 선택부분은 decoder로 구성되어 있는데 직렬 통신부분의 제어를 목적으로 사용하였다. Decoder의 출력은 RS-485의 송·수신 제어를 목적으로 하기 때문에 송신과 수신 pin을 위한 각각의 decoder 한 쌍이 필요하게 된다. 이러한 decoder의 채널수는 복수 시스템의 숫자와 깊은 관련이 가지게 되는데 여기서는 latch 기능을 가지는 4-to-16 decoder를 사용하여 최대 15개와 하나의 PC에 데이터를 연계하여 사용할 수 있도록 설계하였다. 여기서 latch 기능은 decoder 한 쌍이 각각의 송·수신의 enable를 담당하게 되므로 송·수신의 제어 신호가 각각 중첩되지 않도록 제어 신호를 고정할 필요가 생기기 때문이다.

3.2 Program sequency

제어부의 program sequency는 복수 시스템으로부터 들어온 데이터들을 취합하여 PC로 보내어주는 연속적인 형태로 이루어지게 된다. 이러한 연속적인 형태의 데이터의 취득은 제어 신호를 감시부로 송신함으로써 이루어지게 된다.

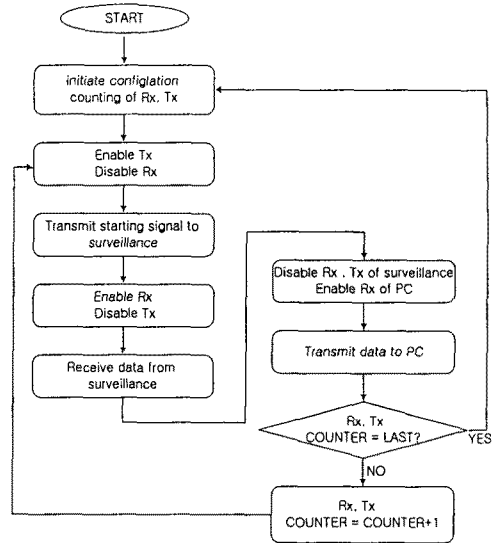


그림 3. 제어부의 순서도

그림 3은 제어부의 순서도이다. Program이 시작하게 되면 제어보드의 환경이나 데이터 값을 초기화시키고 제어부의 고유번호를 counting하기 위해 초기화를 시켜주게 된다. 그 다음으로 감시부로 제어 신호를 보내주기 위해서 통신 선택부분을 통하여 Tx를 enable시키고 Rx를 disable시킨다. 물론 RS-422의 full-duplex 방법에서의 송·수신 pin 제어는 필요하지 않게 된다. 하지만 RS-485의 half-duplex 방법에서의 송·수신 pin 제어는 송·수신 pin간에 서로간에 영향을 미치게 됨으로 반드시 송·수신 pin의 제어는 이루어져야 한다. 그런 후에 제어부는 감시부로 시작 신호를 송신하게 된다. 감시부는 시작신호를 확인한 후에 데이터를 취득하기 시작한다. 제어부는 감시부로 시작 신호를 보낸 후에 송·수신 pin 중 Rx pin만을 enable 시킨 후 감시부에서 보내주는 데이터를 취득하여 지정된 data memory의 address에 저장하게 된다. 감시부에서의 데이터 수신이 끝난 후 제어부는 감시부의 송·수신 pin을 모두 disable 시킨 후 PC의 Tx pin만을 enable시킨다. 그리고 data memory에 저장되었던 데이터 값을 PC로 전송하게 된다.

이러한 일련의 과정은 복수 시스템의 수만큼 반복함으로써 복수 시스템의 데이터를 취득하게 된다.

3.3 복수 시스템의 데이터 배열

제어부를 통한 복수 시스템의 데이터 취득은 단일 시스템과는 달리 시스템마다 구분을 지어야 한다는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 각각의 감시부를 조정한다는 것은 여러 가지 번거로움을 가중시킬 뿐만 아니라 동종의 감시 시스템이 복수일 경우에 또 다른 문제를 발생하게 될 것이다. 그러나 제어부를 통한 문제의 해결의 실마리를 모색한다면 간편하게 각각의 시스템을 구분할 수 있을 것이다.

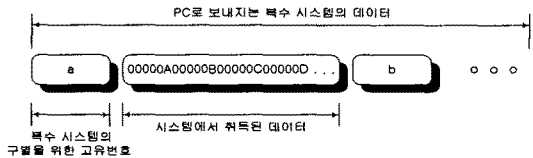


그림 4. 복수 시스템을 위한 데이터 배열

그림 4는 PC로 복수 시스템의 데이터를 보내기 위한 데이터 배열을 나타낸 그림이다. 여기서 각자 시스템의 데이터 앞에 고유의 시스템 번호를 인가하면 PC상에서 구분하여 모니터링 할 수 있다. 물론 복수 시스템의 고유번호는 하드웨어의 설계와 맞물려 있으며 고유번호의 수는 하드웨어에서 지원하는 RS-485의 chip수 이하의 복수 시스템만을 지원하게 된다.

4. 감시부와 제어부의 직렬 통신

시스템과 시스템의 연결을 위해서는 시스템 사이의 호환성이 중요한 요건이 된다. 마찬가지로 복수 시스템의 복수 데이터를 취득하기 위해서는 제어부와 감시부의 호환성이 중요한 요건이 된다. 복수 시스템을 위한 직렬통신 시스템은 감시부와 제어부가 통신을 통하여 연결되어 있기 때문에 통신의 호환성이 될 것이다.

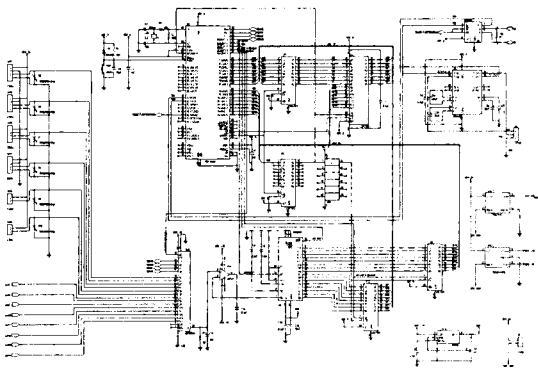


그림 5. 감시부의 회로도

그림 5는 감시부의 회로도를 나타낸 것이다. 여기서 main-controller는 16bit의 80c196kc를 사용하였다. 이 MCU의 직렬통신 pin은 제어부와 같은 RS-485방식의 half-duplex 방식의 max487과 연결되어 있음을 볼 수 있는데 송·수신의 간섭을 막기 위해 enable pin을 제어할 수 있도록 설계되어 있다.

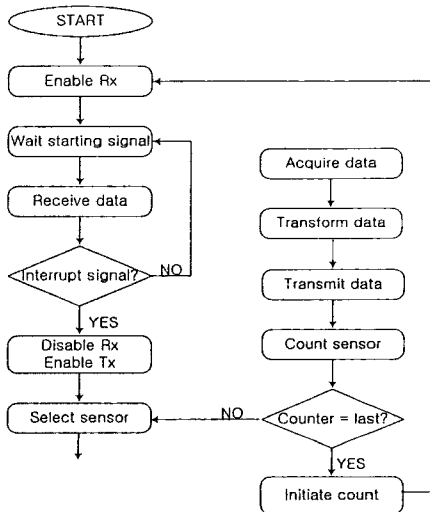


그림 6. 감시부의 순서도

그림 6은 감시부의 순서도를 나타낸 것이다. 여기서 감시부는 처음에 Rx pin을 enable 시키고 Tx pin을 disable 시킨 후에 제어부에서 보내는 시작 신호를 기다리게 된다. Rx로 신호가 전송되었을 때 감시부는 이 신호가 시작 신호인지 판단하게 된다. 시작신호 판단되어 지게 되면 Tx pin을 enable 시키고 Rx pin을 disable 시킨 후에 데이터의 취득을 시작하고 취득되어진 데이터를 다시 제어부에 전송하게 된다. 물론 이러한 일련의 과정을 통해서 제어부는 복수 시스템의 복수 데이터를 취합하게 된다. 따라서 감시부는 직렬 통신을 위한 단독의 제어 형태를 취하는 것이 아니라 제어부와 연계되어 같이 맞물려 동작하여 복수 시스템의 데이터가 취득되어지게 된다.

5. 결 론

본 논문에서는 복수 시스템의 복수 데이터 취득을 위한 시스템을 설계하였다. 이러한 시스템은 하나의 PC에 복수의 시스템의 데이터 취득을 가능하게 함으로써 비용의 절감 효과를 가져오게 한다. 또한 RS-485 방식의 직렬통신을 사용하여 중·장거리의 데이터 전송을 가능하게 함으로써 폭 넓은 장소에서의 시스템에 데이터 취득에 장점을 가져오게 설계하였다.

이러한 복수 시스템의 복수 데이터 취득 시스템은 취득되어진 데이터를 PC에 모니터링 함으로써 시스템의 상황과 조건을 실시간으로 식별할 수 있다. 따라서 이러한 실시간 데이터 취득 시스템은 현장의 시스템 사고나 동작 상황들을 조기에 식별할 수 있어 시스템의 안전과 신뢰성을 향상시킬 수 있을 것이다.

(참 고 문 헌)

- [1] Katsuhiko Ogata, "Discrete-time control system", PrenticeHall, 1995.
- [2] Jonsson, Bengt, "Switched-Current signal processing and A/D conversion circuits : Design and Implementation", E.Kluwer Academic Pub, 2000.
- [3] Fred Halsall, "Data communication computer networks and open systems", Addison-Wesely, pp.89~174, 1994.
- [4] 윤덕용, "80c196kc master(1)", 다다미디어, pp.293~322, 2000.