

# MPU를 이용한 디바이스 모듈 자동 인식 자동화 시스템의 개발

## A Development of Automation System of Auto-Recognition for Device Modules using Micro-Processing Unit

인 치 호\*

(Chi-Ho, Lin)

### 요 약

본 논문에서는 메인 제어 보드에 연결 되는 디바이스 모듈 보드들을 자동하는 인식하는 새로운 자동화 시스템을 설계 및 구현 하였다.

본 논문의 시스템은 메인 보드와 디바이스 모듈 보드로 나누어 설계 하였으며, 메인보드에는 모듈보드와 연결할 수 있도록 슬롯 구조에 의해 설계되었다. 제안된 슬롯구조는 장착이 편리하고 기능의 추가 및 확장이 가능하도록 하였다. 또한 장치 보드들을 자동으로 인식함으로 통해 새로운 기존의 시스템을 업그레이드 하거나 새로운 디바이스의 추가하는 등의 기능변경이 용이하도록 시스템을 설계 및 개발하였다.

본 논문에서 제안 된 시스템은 K10S1 PLC를 가지고 실험 및 검증하였다. 실험 분석 결과 제품의 기능향상에 드는 간 및 비용의 단축 효과가 나타났다.

### Abstract

This paper proposed design and implementation of automation system that recognize device module boards automatically that are connected on main control board.

The system of this paper is divided to main board and device module boards, and the main board is designed a board by slot structure. The slot structure is possible a extension for upgrade and addition of board ability. Besides, it is easier a establishment and disjoining because it recognizes automatically a device board.

The proposed system in this paper compares with K10S1 PLC. The result shows an advantage of extensibility and ability, and it is reduced expense and period for development.

**Key Words:** MPU(Micro-Processing Unit), Auto-Recognition, Automation, Main Board, Device Module.

\* 주저자 : 세명대학교 컴퓨터공학과 부교수

† 논문접수일 : 2006년 9월 16일

## I. 서론

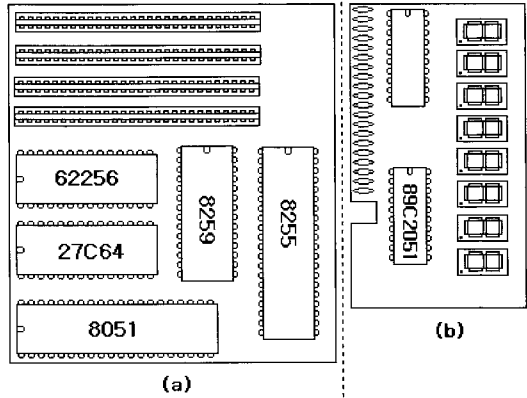
자동제어 기술은 수년에 걸친 컴퓨터 및 통신기술의 발전과 더불어 변화하여 왔다. 기술 개발의 고도화로 인하여 품질이 날로 고급화되고 소비자의 요구는 다양해지고 있으며, 산업사회에 있어서 자동화가 절실했다. 제어 기술개발은 전기 전자공학, 기계공학, 컴퓨터공학 등을 포함한 학제적 연구에 의해 추진되며, 자동화기술의 지능화에 의한 첨단 신기술분야의 발전과 더불어 그 응용범위가 계속 확장되어 가는 추세이다.[1-2]

현재 국내 산업은 국제경쟁력 약화와 선진국의 기술이전 회피 및 시장개방 압력 등의 요인으로 자체 기술개발의 절박성에 직면하고 있다.[3-4]

본 논문에서는 MPU(Micro Processing Unit)를 이용하여 디바이스 모듈 자동인식 시스템을 설계 제작하고 제작된 시스템의 자동인식 능력과 데이터의 전송 단계에서 오류가 있는지를 분석하였다. 따라서 본 논문의 시스템은 외부 디바이스 카드나 장치들을 자동으로 인식함으로써 통해 새로운 기존의 시스템을 업그레이드 하거나 새로운 디바이스의 추가하는 등의 기능변경이 용이하도록 시스템을 설계하였다.

## II. 자동화 시스템의 구성 및 설계

본 논문에서 제안하는 시스템은 PC의 범용성과 PLC의 제어기능의 장점을 고려하여 설계하였다. 이렇게 2개의 시스템의 장점을 모두 수용하기 위하여 메인보드와 모듈보드로 나누어 설계하였으며, 메인보드는 프로세서와 메모리, I/O 확장, 인터럽트 제어기 등 하드웨어의 설계의 기본적인 요소만 배치하였다. 또한 메인보드에는 모듈보드와 연결할 수 있도록 확장 슬롯(slot)을 가지고 있다. 각각의 슬롯에는 모듈보드와 통신을 위한 데이터 버스와 어드레스 번지, IRQ를 가지게 된다. 본 논문에서는 4종류의 모듈보드를 가지고 실험하였으며, 이를 위해 메인보드에는 4개의 확장 슬롯을 가지도록 설계하였다. 모듈보드는 메인보드 기능 확장을 위해 추가적



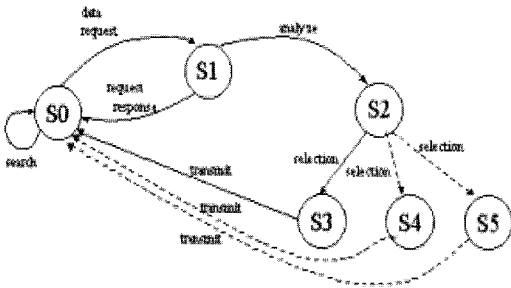
<그림 1> 시스템 블럭도  
<Fig. 1> System Block Diagram

으로 연결할 수 있도록 설계하였다. 본 논문에서는 키보드와 A/D 컨버터, 그리고 간단한 디스플레이 장치를 설계하였다. 또한 각각의 모듈 보드는 89C2051 MPU를 각각 장착하였다. 89C2051은 8051계열의 MPU로서 20핀 딥 타입(Dip type)으로 소형이며, 내부에 롬(ROM)과 램(RAM), I/O를 가지고 있어 보드의 크기를 줄일 수 있는 이점을 제공한다. 모듈보드에 MPU를 탑재한 이유는 메인보드의 작업 노드를 줄임으로써 작업의 속도를 가속시키는 효과를 줄 수 있다. 모듈보드는 각각 디스플레이, 키보드, A/D 컨버터, 무접점 출력 등 4가지의 보드를 설계하여 실험하였다. 다음의 <그림 1>은 시스템의 전체적인 블록 다이어그램을 나타내고 있으며 (a)는 메인보드를 (b)는 서브 디바이스 보드를 나타낸다.

## III. 자동 인식을 위한 자동화 시스템 구현

본 논문에서 제안하는 시스템의 동작상태도는 <그림 2>와 같다.

<그림 2>에서 S0 메인 보드의 각 슬롯에 디바이스 보드의 존재 상태를 위한 루프상태이다. 이 상태에서 메인보드가 슬롯에 장착되어 있는 서브 디바이스 보드를 인식하게 되면 S1 상태로 넘어가게 된다. S1 상태에서 신호를 받아서 분석하고, 분석이 완료된 데이터는 S2 단계에서 해당하는 신호에 대한 작



<그림 2> 시스템 동작상태도  
<Fig. 2> System State Diagram

업을 찾아서 선택적으로 실행하게 된다. 여기서 S3, S4, S5는 각각의 인터페이스 카드별로 대응되는 작업이 된다.

<그림 3>의 알고리즘에서 PNP\_task 함수는 메인 보드의 각 슬롯에 연결되어 있는 모듈보드를 인식하기 위해 각 슬롯을 검색하게 된다. 슬롯에 모듈보드의 연결이 확인되었을 경우 슬롯에 연결된 보드의 종류를 알아내기 위하여 모듈보드로부터 정보를 받게 되고 이 정보를 이용하여 모듈보드에 해당하는 태스크를 생성하게 된다. 또한 각 슬롯의 인터럽트 번호와 어드레스 번지를 저장하게 된다. Info\_of\_Board() 함수는 메인보드에서 모듈보드로 정보를 요청하고 그 결과로 모듈보드의 정보를 리턴해 주는 함수이다.

```

void PNP_task(void) _task_ PNP_task
{
    for(Number of Slot)
        if(search to sub board)
        {
            info *board = Info_of_Board( );
            os_create_task(board->task_name) ;
            Store IRQ Number of Slot ;
            Store ADDRESS of Slot ;
        }
        os_create_task (Job_task) ;
}
    
```

<그림 3> 자동 인식을 위한 알고리즘  
<Fig. 3> Algorithm for Auto-Recognition

<표 1> 디바이스 보드의 정보  
<Table 1> Information of Device Board

Board 정보 Type	내 용
kind_of_board	A/D converter
feature_of_board	A/D Chip 4개 8bit sampling
Data Type	unsigned char DATA[4]
I/O type	입력

<표 2>에서는 디스플레이 보드의 예를 들어 나타내었다.

<표 1>에서와 같이 모듈보드는 자신의 정보를 메인보드로 전송을 하게 되고, 메인보드는 그 정보를 가지고 태스크를 운용하게 된다. 이렇게 모듈보드의 인식이 완료하게 되면 PNP\_task는 마지막으로 이 시스템을 이용하여 작업하려했던 기능을 가지고 있는 Job\_task를 생성하게 된다. Job\_task에서는 시스템의 원래 기능을 수행하기 전에 이미 그 기능의 수행을 마친 PNP\_task를 중단시키게 된다.

#### IV. 실험 및 검증

본 논문에서 제안한 시스템을 자동화 부분에서 많이 사용되고 있는 K10S1제품[5]과 비교 분석하였다. 분석 시 중요 포인트는 설계된 제품의 재사용성과 확장성, 프로그램 구현의 편리성을 고려하였으며, 마

<표 2> 시스템에 관한 비교 결과  
<Table 2> Comparison results on system

비교내용	K10S1[5]	본논문
보드구조	단일 보드 구조	슬롯 구조
운영체제	제어 프로그램	RTX51-Tiny
기능변경	보드 재설계	변경 모듈 추가
PNP기능	기능의 불필요	기능 내장
통신포트	Serial 1 Port	Serial 1 Port 이상

지막으로 기능적인 측면에서 그 복잡성을 분석하였다. <표 2>에서 본 논문에서 제안한 시스템과 K10S1 제품의 비교결과를 나타내었다. 비교 결과 기능적인 측면에서 K10S1은 릴레이 접점 및 타이머, 카운터, 스텝 컨트롤러 등을 보드자체에 내장하고 있는 형태이며, 본 논문의 시스템은 이들 기능들을 필요에 의해 선택적으로 장착할 수 있는 구조로 설계되었다. 이는 불필요한 부분에 대한 낭비를 줄이고 최적화된 시스템의 구성에 유리한 측면이 있었다.

또한 K10S1 시스템에서 디스플레이를 장착하기 위해서는 별도로 보드를 설계하여 시리얼 포트를 통해서만 데이터를 받아서 출력할 수 있었다. 이렇게 될 경우 시리얼 포트를 사용할 수 없게 되어 외부와의 통신에 문제가 발생하였으나 본 논문의 시스템에서는 별도로 설계하는 것은 동일하였지만 시리얼포트를 사용하는 것이 아니라 슬롯에 장착함으로써 외부와의 통신에 별다른 문제를 나타내지 않았다. 또한 RTOS의 내장으로 프로그램 개발에 편리성을 나타내었고, 반면에 K10S1 시스템은 PC에서 PLC 전용 개발 툴을 이용하여 PLC에 내장하는 방식이 사용되었다.

## V. 결 론

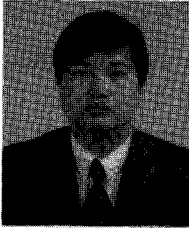
본 논문은 시스템 보드를 모듈별로 분리하여 장착하는 형식의 설계를 함으로 통해 기존의 자동제어보드에서 기능의 추가를 위해 시스템을 재설계해야 하는 단점을 보완하였다. 또한 RTOS를 내장하고 확장 보드를 자동으로 인식할 수 있는 PNP 기능을 내장함으로써 프로그램의 작성할 경우 모듈의 인식을 위한 별도의 프로그램을 작성하지 않고 동작적인 부분만 기술함으로써 프로그램개발에 편리성이 증대되는 효과가 나타나게 되었다. 또한 PC의 메인보드 상에서 구현되었던 슬롯구조를 도입함으로써 장착이 편리하고

기능의 추가 및 확장이 가능하도록 설계하였다. 이와 같은 구조는 보드의 구성을 최소 단위로 하여 개발이 용이하고, 그 외의 필요한 장치들을 적절한 요소에 따라 개발함으로써 유연성 및 높은 확장성을 가지게 된다. 본 논문의 제안 시스템을 이용하여 카메라 제어용 컨트롤 보드 제품을 개발해본 결과 카메라의 종류나 제어를 위한 통신모듈의 변화에 따른 시스템의 설계 변화가 용이하였고, PC와 연결하여 모니터링 프로그램을 구축하였을 경우 시스템에 별도의 디스플레이 모듈을 장착하여도 PC와 통신하기 위한 통신포트를 사용할 수 있었다. 프로그램의 변경도 새로운 시스템에 대해 추가적인 부분만 변경함으로써 제품의 기능향상에 드는 시간 및 비용의 단축 효과가 나타났다.

## 참 고 문 헌

- [1] Esther M.Aleman, "Automated Schematic Capture and the UCS51", *presented at the IEEE ASIC Seminar, New York, September 25-28, 1987.*
- [2] Intel Corporation, "Cell-Based Design Procedures Mentor Environment", *Intel corporation, 1987.*
- [3] Intel Corporation, "Automation of Core-Based Design Construction", *Intel corporation, 1989.*
- [4] Politecnico di Torino, Magenti Marelli, "HW/SW Co-Design for Embedded Systems", March 1995.
- [5] LG Industrial System, "Master-K K10S1 Manual" LG Industrial System Co-Design for Embedded Systems, March 1995.

저자소개



인 치 호(Lin, Chi-Ho)

1985년 한양대학교 전자공학과 공학사

1987년 한양대학교 대학원 공학 석사(CAD 전공)

1996년 한양대학교 대학원 공학 박사(CAD 전공)

1992년~ 현재 세명대학교 컴퓨터학과 부교수

e-mail : ich410@semyung.ac.kr

<주관심분야 : VLSI CAD, ASIC 설계, CAD 알고리즘, SOC 설계, RTOS 및 내장형 시스템>