

임베디드 리눅스 기반의 NC프로그램 자동적재 시스템에 대한 연구 및 순차제어기 개발

윤종일*(울산대 대학원 기계자동차공학과), 안경관(울산대 기계공학과)

Study On NC Program Automation Load System Based On Embedded Linux and Development Of Ordered Controller

J. I. Yoon(Mech. Eng. Dept., UOU), K. K. Ahn(Mech. Eng. Dept., UOU)

ABSTRACT

Abstract : This paper proposes the Embedded Linux System that can overcome the shortcomings of conventional CNC machine system. Linux is free of charge with the open source library and tools that can be used in the development of Kernel. Besides, Application is easily available through countless open source, allowing simple mending for seamless porting. This study have developed the study about NC Program automation Load System based on Embedded Linux and the ordered controller.

Key Words : embedded Linux (임베디드 리눅스), Ordered controller (순차제어기), NC Program Loading System (NC 프로그램 적재 시스템), Serial port(시리얼포트)

1. 서론

임베디드 시스템이란 미리 정해진 특정 기능을 수행하기 위해 컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어가 조합된 전자 제어 시스템을 말하며, 필요에 따라 일부의 기계가 포함될 수 있다. 또한 실시간 운영체제의 단점을 극복, 보완할 수 있는 방법으로 임베디드 리눅스가 활용되고 있다. 이러한 리눅스 운영체제를 바탕으로 임베디드 시스템 환경에 맞게 커널(Kernel)의 하드웨어 의존적인 부분을 수정한 것이 임베디드 리눅스이다. 이런 임베디드 리눅스의 장점은 공개 소스이며 커널의 지원과 개발에 필요한 툴, 라이브러리가 공개되어 있어 초기 개발비용이 저렴하며, 개발과정에서부터 많은 개발자들이 문제가 발생할 소지를 빨리 발견하고 제거함으로써 배포 버전에 오류가 포함된 가능성은 다른 어떤 운영체제에 비해 적으며 안정적이다. 또한 많은 네트워킹 디바이스에서 사용되는 현존하는 거의 대부분이 프로세서에 포함되어 있고 대부분의 컨트롤러를 위한 디바이스 드라이버가 제공되고 있다. 이처럼 임베디드 리눅스가 타 운영체제보다 많은 장점을 가지므로 임베디드 분야에 많이 적용되고 있다.

본 연구는 NC프로그램 적재시스템 및 순차제어를 위한 여러 프로토콜 중 RS232, RS422, RS485를 지원 할 수 있는 대상으로 설정하고, 순차 제어기를 설계하기 위한 임베디드 시스템 보드로는 Voxtechnology사의 ACC Maple CPU를 내장한 WAFER-4823을 사용하였다. 이 보드는 TCP/IP와

RS232, RS422, RS485를 지원하고, 메모리 관리 유닛(MMU, Memory Management Unit) 기능을 지원한다. 따라서 이 시스템 환경에 맞도록 리눅스를 포팅(porting)하는 작업을 하였고, 레거시 디바이스를 인터넷과 연동하였다. 또한 LCD와 Keypad의 구성으로 서버 프로그램과 통신을 위한 데이터에 대한 프로그램을 작성하였다.

2. 통신 인터페이스 및 시스템 보드

2.1 인터페이스 커넥터

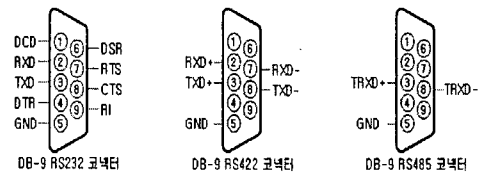


Fig. 1 Interface Connector

컴퓨터가 외부와의 통신을 할 때는 직렬통신 방식을 많이 사용한다. 일반적으로 흔히 볼 수 있는 대다수의 CNC 공작 기계들도 이러한 인터페이스를 사용하여 외부와 통신하며, 필요한 데이터를 주고 받을 뿐 아니라 제어에 필요한 NC 프로그램을 적재하게 된다. Fig. 1은 데이터를 주고 받을 수 있는 시리얼통신 인터페이스 커넥터를 나타낸다.

2.2 설계된 시스템 보드

본 제어기 보드의 구성은 DX4-100 기반의 시스

템에 시리얼 통신을 위한 칩과 LCD Interface, Ethernet Interface, 이들과의 인터페이스를 위한 DRAM이 덧붙여져 있다. 구성된 보드의 레이아웃은 Fig. 2이다.

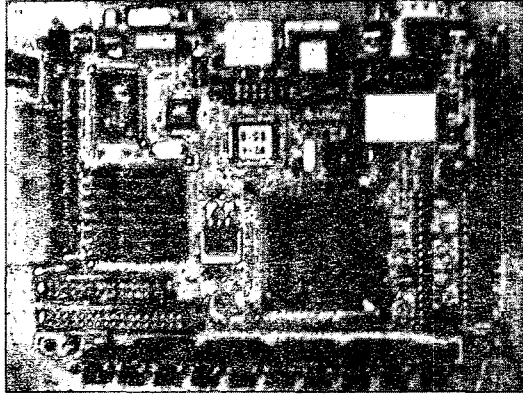


Fig. 2 Controller board

3. NC 프로그램 적재 시스템

본 연구에서의 각 시리얼 포트를 CNC머신에 연결할 수 있도록 임베디드 리눅스 시스템으로 포팅하였으며, 서버 컴퓨터와의 연계를 통한 중앙집중식 제어를 가능하도록 설계하였다. NC프로그램 적재 시스템의 블록 구성도는 Fig. 3과 같다.

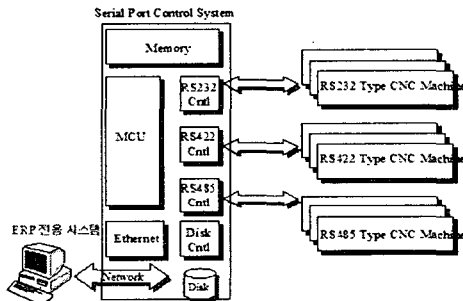


Fig. 3 Block diagram of Serial Port Control System

또한 서버 컴퓨터와의 통신을 위하여 키패드와 LCD를 사용하여 프로그램을 적재하고 관리할 수 있도록 프로그램 되어졌다. 키패드의 각 번호는 프로그램을 적재할 수 있는 번호로 사용되어졌고, '*' 는 Backspace키로 등록하였고, '#' 는 Enter키로 등록하였다. 데이터 관리 프로그램으로는 시리얼 포트의 데이터를 상태 버퍼에 저장하게 하였고, 서버 프로그램으로는 크로스 컴파일을 하였다.

4. 실험

NC프로그램 적재 시스템의 구성은 다음과 같다. CPU : ACC Maple, includes DX4-100 CPU, Memory : DRAM memory 32MB, 1 PCs 72-pin SIMM을 사용하였다. LCD Interface는 HM86508 칩셋을 사용하였고 디스플레이 메모리로 1MB EDO RAM을 사용하였다. Ethernet Interface로 Realtek RTL-8019AS 칩셋을

사용하였다. 운영체제는 레드햇 리눅스를 사용하였고 리눅스 커널 2.4에서 개발되어졌다. Fig. 4는 순차 제어기의 활용모습이고, Fig. 5는 완성된 모습을 나타낸다.

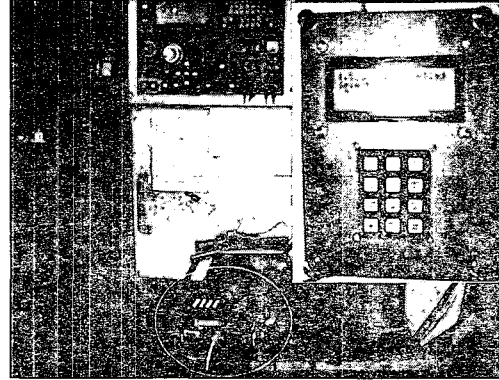


Fig. 4 Application of Ordered Controller System

5. 결론

본 연구에서는 임베디드 리눅스 기반의 NC프로그램 자동적재 시스템에 대한 연구와 순차제어기 개발이었다. 따라서 시리얼 포트를 사용하여 CNC에 NC프로그램을 적재할 수 있는 시스템 보드를 설계하여 구현해 보였다. 컴퓨터 한 대로 여러 대의 CNC머신에 프로그램을 업로드 및 다운로드의 기능을 제공하였고, 프로그램의 순차적 제어를 할 수 있었다. 또한 순차제어기의 개발 목적은 NC 프로그램을 공장 기계에 적재하는 방법에 따른 구애를 받지 않고, 소형화된 기기로써 중앙 집중적 통제를 이루어 공장 자동화 및 생산성 향상을 이루고자 하였다.

후기

본 연구는 2단계 BK21 사업에서 지원을 받아 이루어 졌으며, 이에 관계자 여러분께 감사 드립니다.

참고문헌

1. 김희식, 김영일, 설대연, 남철, "인터넷 익스플로러를 통한 임베디드 시스템 기반의 온도 측정 및 분석," 한국정밀공학회 2004년도 추계학술대회, pp. 1003-1006, 2004.
2. 신완재, 박장현, "스트리밍 버퍼를 이용한 임베디드 시스템의 인터넷 원격제어," 한국정밀공학회지, 제21권, 제9호, pp. 56-62, 2004.
3. Brain Kormar저, 김성룡 역, "TCP/IP Network 관리," 인포북, 1999.1.5
4. John Lombardo저, 이용범 역, "임베디드 리눅스," 인포북, 2002.2.20
5. John Catsoulis저, 박재호 이해영 역, "임베디드 하드웨어 이해와 설계," 한빛미디어, 2003.10.23