

PC를 이용한 직류/스텝모터 장치의 제어·계측

손준혁, 서보혁
경북대학교 전기공학과

The control & measurement of DC/STEP motor device using the computer

Jun-Hyug Son, Bo-Hyeok Seo
Dept. of Electrical Eng. Kyungpook Nat. Univ.

Abstract - In this paper, using the communication port between PC(Personal Computer) and DC/STEP MOTOR DEVICE that movement and measurement of motor. Communication port used serial port and movement order transmits by communication port. Consequence of motor device movement displays to the DC/STEP MOTOR DEVICE APPLICATION. This connection is using the serial port instead of parallel Port faster than response time. And this application is easier than existing application.

1. 서 론

현재 전자제품이나 산업현장에서 직류 모터나 스텝모터를 많이 사용하고 있으며, 이런 모터들을 보다 편리하게 제어·계측하고, 응답속도를 향상시키기 위해 많은 연구가 되어왔다. 이런 모터들을 제어·계측함으로써 사용자의 편의와 제품의 기능을 극대화할 수 있으며, 제어·계측의 응답 속도를 향상시킴으로써 해서 전체 시스템의 진행 속도를 향상시킬 수 있다. 그래서, 모터의 응답 속도의 향상과 사용이 편리한 모터 구동 어플리케이션의 개발이 필요하다.

2. 본 론

직류모터는 건전지 혹은 교류 정류기등과 같이 2단자 전원공급 선을 가지는 직류에 의해 구동되는 전동기로서 면도기, 장난감, 로봇, 전동지게차 등에 사용되고 있다. 그리고, 직류모터는 낮은 입력 전류에서도 가동토크가 크며, 속도제어가 용이하다는 특징이 있다. 직류모터는 여자방식에 따라 자여자방식과 타여자방식으로 나눌 수 있으며, 직류모터에서 출력이 작은 전동기는 영구 자석을 이용하지만, 대개의 경우 전자석을 이용하여 자속을 발생시킨다. 또한, 전기자와 계자 코일을 접속하는 방식에 따라 모터의 속도-토크 특성이 달라질수 있으며, 그 접속 방식은 분권식·직권식·복권식이 있다. 분권식은 계자를 전기자와 병렬로 접속한 방식으로 부하변동에 따른 속도변화가 적으며, 넓은 범위의 속도 변화가 가능하다. 그리고, 부하에 거의 무관하게 일정약계자제어, 입력전압제어 자속이 0이 되면 속도가 무한대가 되기 때문에 보호장치가 필요하다. 이 방식은 주로 제철·압연·제지·권상기에 사용되고 있다. 직권식은 계자를 전기자와 직류로 접속된 것이며, 낮은 입력전류에서도 기

동토크가 크다. 이 방식은 주로 전기철도·지게차·기중기에 사용되고 있다.

스텝모터는 특수 전동 모터로서 입력된 디지털 펄스 수에 비례하여 정해진 회전각을 증가 시켜나가는 모터이다. 이동하는 회전각은 코일의 극 수에 따라서 결정되며, 회전속도는 코일에 인가되는 펄스신호의 주기에 따라 결정되므로 전자회로만으로 초 정밀 위치, 속도, 가속도 제어가 가능하다. 그리고, 다른 종류의 모터와는 달리 정지된 상태에서도 머물러 있도록 하는 정지 토크를 가지고 있다. 스텝모터는 비교적 저속·정밀 운전 에 적합하며, 동일 토크에서 속도 변화 범위가 넓다. 그리고, 마이크로프로세서와 IC(Integrated Circuit)들의 가격이 저렴하고 구동회로가 단순하고, 구조가 간단하고 신뢰도가 높다는 특징이 있다.

기존 시스템에서의 장치와 PC 사이의 접속이 응답 속도가 비교적 느린 패러럴포트를 사용하고 있으며, 사용자가 직류/스텝 모터 장치의 어플리케이션을 통해 제어 명령을 하는데 사용이 복잡하고 어려웠다.

그래서, 이 논문에서는 장치와 PC 사이의 접속을 속도 가 빠른 시리얼포트를 사용함으로써 제어·계측의 응답 속도를 개선하였으며, 직류/스텝 모터 장치 어플리케이션의 사용을 편리하고 간단하게 함으로써 사용자의 편의에 목적을 두었다.

2.1 시스템의 전체 구조도

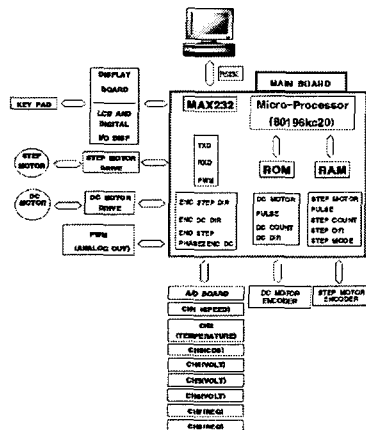


그림1. 시스템의 전체 구조도

2.2 PC와 직류/스텝 모터 장치의 연결

이 논문은 PC와 직류/스텝 모터 장치 사이에 통신 포트를 이용하여, 모터를 구동·계속하기 위해 연구하였다. 통신 수단으로는 시리얼 포트를 사용하였으며, PC에서의 어플리케이션에서 지시한 명령을 통신 포트를 통해 모터 장치에 전달된다. 이렇게 전달된 명령에 따라 모터가 구동되고, 구동된 결과는 어플리케이션의 결과 표시에 나타난다.

PC와 시리얼 포트 연결을 점검하고 주 전원을 공급하기 전에 다음의 사항들을 점검해야 한다.

- 모터 장치의 전원(220V) 연결 상태
- RS232 직류 통신 케이블 연결 상태
- 직류 케이블 연결 상태
- 직류 모터 엔코더 케이블 연결 상태
- 스텝 모터 케이블 연결 상태
- 스텝 모터 케이블 연결 상태
- 외부 전원선(+5V, GND) 연결 상태

2.3 시리얼 포트

일반적으로 PC를 접속하는 방법의 하나로, 접속하는 선의 수를 삭감하고, 또한 원거리까지 신호를 보낼 수 있도록 한 방식을 말한다. 이때 신호가 1비트마다 시리얼(직렬)로 보내지기 때문에 시리얼 통신이라 부른다. 이 논문에서는 9핀 시리얼 포트를 사용하였다.

번호	장치명	기능	표기
1	DATA CARRIER DETECT	송신기 수신에 감응	(DCD)
2	RECEIVED DATA	수신 (RXD)	(RXD)
3	TRANSMITTED DATA	송신 (TXD)	(TXD)
4	DATA TERMINAL READY	송신기 단말 준비	(DTNR)
5	SIGNAL GROUND	신호용 그라운드	(GND)
6	DATA SET READY	수신기 세팅 준비	(DSR)
7	REQUEST TO SEND	송신 요구	(RTS)
8	CLEAR TO SEND	수신 가능	(CTS)
9	RINGS INDICATOR	고장	(RI)

표1. 9핀 시리얼 포트의 구조

2.4 PC에서의 어플리케이션

어플리케이션은 PC에서 직류/스텝 모터 장치의 구동 명령을 하는 곳이며, 사용자가 여러 가지 작업을 할 수 있다. 작업의 기본 메뉴인 파일메뉴와 편집메뉴, 보기메뉴에서는 파일열기·파일저장·인쇄·잘라내기·붙여넣기 등의 기능이 있다.

사용자의 모터 제어를 위한 명령을 위해 우선 시리얼 포트 메뉴에서 포트 세팅을 해야하고, 스텝 모터 메뉴와 직류 모터 메뉴에서 원하는 모터를 선택 후 동작시킨다.

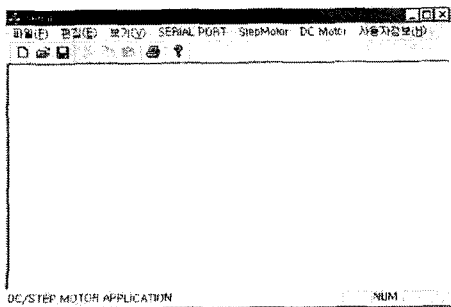


그림2. 직류/스텝 모터 어플리케이션

2.4.1 어플리케이션의 SERIAL PORT 메뉴

시리얼 포트 메뉴에는 포트 세팅과 포트 초기화가 있으며, 포트 세팅에서 공통 포트와 바운드 비율을 셋팅한다.

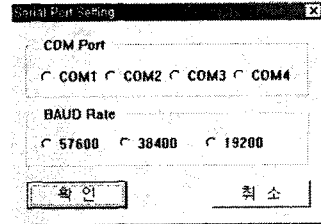


그림3. Serial Port Setting

2.4.2 어플리케이션의 StepMotor 메뉴

스텝 모터 메뉴에서는 파라미터 설정을 이용하여 위치, 속도, 제어 모드, 회전 방향을 설정하여 명령을 지시하면 구동 결과가 어플리케이션의 결과 표시에 나타난다.

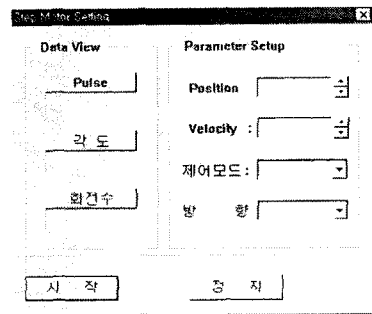


그림4. Step Motor Setting

2.4.3 어플리케이션의 DC Motor 메뉴

직류 모터 메뉴에서는 파라미터 설정을 이용하여 P(Proportional) gain과 I(Integral) gain, D(Derivative) gain, 정지 시간, 회전 방향, RPM(Recycle Per Minute)를 설정하여 명령을 지시하면 구동 결과가 어플리케이션의 결과 표시에 나타난다.

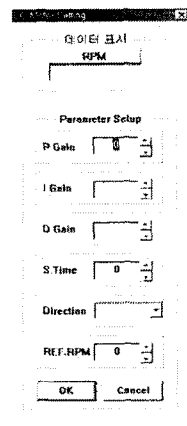


그림5. DC Motor Setting

2.5 PC와 DC/STEP MOTOR DEVICE의 외관

PC에서의 어플리케이션을 이용하여 직류/스텝 모터 장치에 명령을 내리고, 그 명령은 시리얼 포트를 통해 모터 장치에 전달된다. 모터 장치는 명령에 따라 제어되고, 계측된 결과는 다시 시리얼 포트에 통해 PC에서의 어플리케이션 결과 표시에 나타난다.

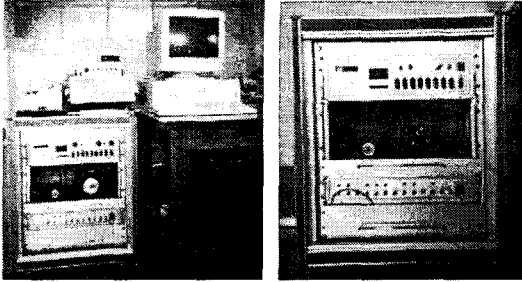


그림6. PC와 DC/STEP MOTOR DEVICE

3. 결 론

다음의 결과 파형으로 알 수 있듯이 이 논문의 목적인 기존의 어플리케이션에서 보다 빠른 응답속도를 얻을 수 있었다.

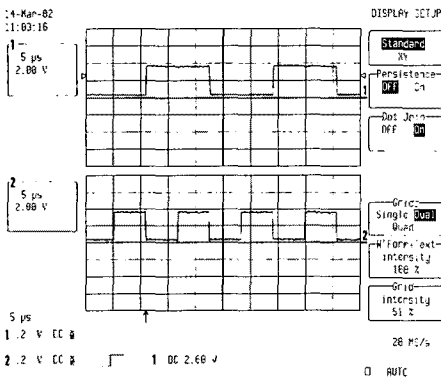


그림7. channel 1은 기존 어플리케이션의 응답속도, channel 2는 이 논문에서 사용된 어플리케이션의 응답속도

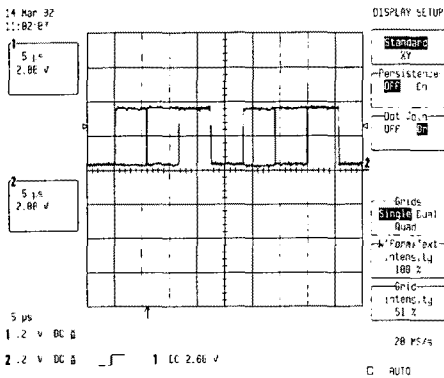


그림8. 각 channel 응답속도 비교.

이 논문에서는 PC에서의 어플리케이션을 이용하여 모터 장치를 제어하는 것을 제시하고 있다. 장치를 제어할 때 어플리케이션을 이용하게 되면 사용자 입장에서

쉽게 제어명령을 지시할 수 있으며, 결과 역시 쉽게 육안으로 계측이 가능하다.

그리고, 이 논문에서 사용된 어플리케이션은 Windows 운영체제에서 지원하는 파일 저장·파일 열기·인쇄 등의 기능이 추가되어 있어 사용자의 편리성을 고려하였다.

(참 고 문 헌)

- [1] Davis Chapman 저/곽용재 역, "비주얼 C++ 6", 인포·북, 1998
- [2] William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, "NUMERICAL RECIPES in C++ Second Edition", CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1992
- [3] Herbert Schildt 저/우진운·유해영 역, "알기 쉽게 해설한 C", 이한출판사, 1998
- [4] Herbert Schildt 저/우진운·유해영 역, "알기 쉽게 해설한 C++", 이한출판사, 1998
- [5] Donald P. Leach, Ph.D./Albert Paul Malvino, Ph.D., "DIGITAL PRINCIPLES AND APPLICATIONS FIFTH EDITION", GLENCOE McGraw-Hill, 1986
- [6] PETER F.RYFF, "ELECTRIC MACHINERY SECOND EDITION", Prentice Hall International, Inc. 1994
- [7] Tak Kenjo, "Electric Motors and their Controls", OXFORD UNIVERSITY PRESS, 1986
- [8] BENJAMIN C. KUO, "AUTOMATIC CONTROL SYSTEM SEVENTH EDITION", PRENTICE HALL INTERNATIONAL EDITIONS, 1995
- [9] Walter N. Alerich, Stephen L. Herman, "ELECTRIC MOTOR CONTROL SIXTH EDITION", OXFORD UNIVERSITY PRESS, 1986
- [10] SoTo, D.A. and Diaz, A.R., "On the Modeling of Ribbed Plates for Shape Optimization", Structural Optimaization, 6, pp.175-188, 1993.
- [11] Belegundu, A.D., and R.R. Salagame, "A General Optimization Strategy for Second Power Minimization", Structural Optimization, 8, pp. 113-119, 1994