

Simulink/RTW를 이용한 유도전동기 벡터제어시스템 개발

Development of an Induction Motor Vector Control System Using Simulink/RTW

강 문 호*

* 선문대학교 기계 및 제어공학부(Tel : 81-041-530-2339; Fax : 81-041-530-7426;
E-mail:mhkang@omega.sunmoon.ac.kr)

Abstract : In this research an induction motor vector control system was developed using Simulink and RTW(Real Time Workshop). On the Simulink window, control system is designed in the form of block diagrams, program codes are produced automatically with the RTW, then c compiler compiles the program codes. With this automatic real time program producing mechanism rapid prototyping is realized without the time-consuming manual program coding procedures. To show effectiveness of the proposed designing scheme a DSP-based induction motor vector control system was constructed and implemented

Keywords : simulink, rtw, induction motor, vector control, rapid prototyping

1. 서 론

제어이론과 제어기 설계기술이 발전함에 따라 제어시스템이 더욱 복잡 다양화되어 미분 방정식이나 행렬식 등을 이용하여 제어 시스템을 일일이 수동으로 해석 및 설계하는 것은 매우 어렵고 많은 시간이 소요된다. 또한 복잡한 계산뿐만 아니라 다양한 그래프 및 시각화물질을 포함하는 사용자 인터페이스 작업이 일반적으로 요구되고, 제어시스템 설계과정에서 필수적으로 동일한 일의 반복 작업이 포함되는 특성을 가지기 때문에, 종래의 방법인 Fortran, C, C++ 등을 이용하여 직접 프로그래밍 하는 방식은 용이한 작업이 아니고 많은 시간을 들여야 하므로 비효율적이다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 제어시스템 설계, 시뮬레이션 및 실험을 위한 실행파일 생성과 구현까지의 전과정이 최소한의 프로그램 코딩과 반복작업으로 수행되는 실시간 제어시스템을 개발하였다. 시스템 개발 과정은 다음과 같은 세단계로 수행된다.

첫 번째 단계에서는 Simulink[1] 윈도우상에서 Simulink 블록들과 S-Function[2]으로 설계된 사용자생성블록들을 이용하여 블록 다이어그램 형태로 제어시스템을 설계한다.

두 번째 단계는 시스템 검증단계로, 첫 번째 단계에서 생성된 제어시스템에 대해서 Simulink를 이용하여 PC상에서 시뮬레이션을 행하여 각 시스템 블록들에서 올바른 출력이 발생하는지를 확인한다.

세 번째 단계는 실험을 위한 자동 C코드 생성 및 구현단계로, RTW(Real Time Workshop)[3]를 이용하여 두 번째 시뮬레이션 단계에서 검증된 동일한 블록 시스템에 대한 C코드를 자동 생성시킨 후, C컴파일러를 이용하여 컴파일과 링크를 수행하고 실행파일을 생성한다. 생성된 실행파일은 PC의 병렬포트를 통해 DSP(TMS320C32)[4]보드로 다운로드 되어져 제어작업을 수행한다.

한편, 제어작업중 발생하는 데이터들은 Matlab의 mat파일[3]형태

로 변환되어 병렬포트를 통해 PC로 업로드되어져 Matlab그래프상에서 확인될 수 있도록 하였다.

상기 본 연구의 시스템개발 환경에 의하면, 윈도우상에서 제어시스템 블록이 구성되어 시뮬레이션 검증이 된 이후에는, 별도의 수정없이 컴퓨터 시뮬레이션시 사용된 동일한 블록으로부터의 C코드 생성 및 실험구현이 자동으로 수행되고, 제어시스템을 변동시키는 경우에도 윈도우상에서 간단히 블록의 파라미터나 블록상호간의 연결상태만을 바꾸면 되기 때문에 시스템개발과 변동시 소요되는 시간을 최소화시킬 수 있다.

개발된 시스템의 유용성을 보이기 위해서 DSP와 IPM[5]을 이용한 유도전동기 벡터제어[6] 장치를 제작하고 Simulink 윈도우상에서 제어시스템을 설계한 후, 실험을 행하여 시스템 성능을 고찰하였다.

2. 시스템 구성

2.1 소프트웨어 구성

제어시스템의 rapid prototyping을 위한 가장 중요한 요소는 시스템 설계시 필요한 제어알고리즘, 제어결과 분석을 위한 데이터의 처리 및 호스트(컴퓨터)와 플랜트(DSP)사이의 통신 등을 구현하기 위한 프로그램 코드를 자동으로 생성, 컴파일, 링크하므로써 기존에 수작업에 의한 처리와 비교하여 시스템 개발에 소요되는 시간을 대폭 줄이는 기능이다. 본 연구에서는 Math Work사의 Simulink와 RTW(Real Time Workshop)를 이용하여 시스템 설계시 필요한 코드들을 자동생성한 후, 생성된 C코드들과 TI사의 C-컴파일러를 연계시켜 컴파일, 링크시키고 DSP에서 구동되는 실행파일을 생성한다. 이러한 일련의 과정에서 사용되는 소프트웨어 기능에 대해 간략히 설명하면 다음과 같다.