

산업용 컴퓨터용 입력 및 표시장치 인터페이스 구현에 대한 연구

조영석[○] 김재진^{*}

[○]강동대학교 컴퓨터정보과, ^{*}신재생에너지과

e-mail: {yscho[○], dkimjj^{*}}@gangdong.ac.kr

A Study on input and display interface for industrial computer

Young-Seok Cho[○] Jae-Jin Kim^{*}

{[○]Dept. of Computer Information, ^{*}Dept. of New & Renewable Energy}Gangdong University

● Abstract ●

본 논문에서는 산업용 컴퓨터에서 사용할 마우스와 터치스크린을 이용한 산업용 컴퓨터 인터페이스 장치 구현에 대하여 연구하였다. 산업용 제어 현장에서 사용되는 제어용 컴퓨터의 입출력 장치는 확장성을 고려하여 설계되지 않았기 때문에 현재의 컴퓨터 주변장치를 직접 사용할 수 없는 경우가 대부분이다. 본 논문에서는 산업용컴퓨터에서 사용되는 라이트펜과 모니터를 현재 주로 사용하는 마우스와 LCD모니터로 입출력이 가능하도록 하는 인터페이스 장치를 개발하여, 생산 공정에서 사용하는 산업용 컴퓨터의 활용도를 높이고자 한다. 산업용 컴퓨터 인터페이스장치는 ARM 기반 MPU를 이용하여 영상 신호와 외부 입력장치의 자료를 처리하고, CPLD에서 생성된 신호를 제어용 컴퓨터로 입력하였다. 제어컴퓨터의 영상신호를 다양한 모니터와 인터페이스 할 수 있도록 비디오 스케일러(Video Scaler)를 사용하였다. 구현한 인터페이스 장치는 다양한 장치들을 산업용컴퓨터에서 사용이 가능함을 보였다.

키워드: 산업용컴퓨터(Industrial Computer), 마우스(Mouse), USB, 비디오 스케일러(Video Scaler)

I. 서론

현재 생산자동화는 생산량 증대와 품질의 균일화를 위하여 도입되어 왔다. 이러한 생산 자동화는 장치산업의 발전으로 이어졌으며, 대표적인 장치산업으로 화학분야와 반도체 분야라 할 수 있다[1]. 반도체 공정의 많은 부분이 산업용컴퓨터에 의하여 자동화 되면서 그 생산량이 증가하게 되었고, 보다 편리한 작업 환경을 구축하기 위하여 문자를 기반으로 한 사용자 환경(CUI)을 주로 사용하였다[2]. 국내 반도체 공정에서 보급된 자동화 설비 중 산업용 컴퓨터의 상당수가 전자 펜으로 사용자 인터페이스를 이용하는 컴퓨터들이 보급되었으나, 기존 장비의 노후화로 인하여 주변장치의 교체 및 수리가 필요한 시기이다. 이들 장비에서 사용하는 주변기기들 중 전자펜은 작업 시 자주 사용되는 입력 장치로서 마우스와 디지털타이저가 보급되면서, 대부분이 생산이 중단되어 구입이 어렵다[3].

본 연구에서는 산업용 컴퓨터 등에서 광범위하게 사용되는 전자펜과 마우스, 터치스크린 등의 입력장치의 특성을 분석하고, 현재 구입 가능한 주변기기로서 그 기능을 대신할 수 있는 인터페이스 장치를 개발하여, 생산 공정에서 사용하는 산업용 컴퓨터의 활용도를

높이고자 한다. 2장에서는 산업용 컴퓨터의 입출력에 대하여 고찰한다. 3장에서는 산업용 컴퓨터 인터페이스 장치를 설계·구현 및 검토하고, 그리고 4장에서 결론으로 구성한다.

II. 산업용 컴퓨터의 입출력 장치 고찰

산업용 컴퓨터는 키보드와 라이트펜 그리고 마우스를 입력장치로 주로 이용하며, CRT모니터를 이용한 데이터 출력장치로 이용되어왔다. 라이트펜(Light pen)은 조이스틱과 함께 컴퓨터의 그래픽 인터페이스용 주변장치로서 그래픽 화면에서 특정 영역을 선택하거나 위치를 입력하는 입력장치로서, 신호를 입력하기 위해서는 전자펜의 선두를 CRT모니터에 가져가, 펜의 선두에 있는 광전 소자가 CRT 모니터 상에 주사되는 신호를 입력 받아 위치를 검출하는 원리로 동작한다. 전자펜을 화면 중 임의의 지점에 위치하고 선택스위치를 누르면 수직 동기화 수평동기 신호로부터 모니터의 원점에서의 거리만큼 지연된 시점에 펄스 신호를 출력하여 위치정보를 제공한다.

따라서 수평방향의 위치정보는 수평동기신호와 펄스 사이의 시간 차이를 측정함으로써 위치정보를 얻는다. 마찬가지로 수직방향의 위치는 수직 동기신호와 펄스의 시간차를 측정함으로써 수직 위치를 구하며 식(1)과 같다.

$$\begin{aligned} \text{수평위치} &= (\text{펄스의 시간} - \text{수평동기시간}) / \text{픽셀 시간} \\ \text{수직위치} &= (\text{펄스의 시간} - \text{수직동기시간}) / \text{수평주사시간} \end{aligned}$$

--식(1)

따라서 전자펜에서 화면상의 위치정보는 동기신호시각으로부터 수직 수평에 해당하는 만큼 지연시켜 신호를 출력하여야 한다.

$$\begin{aligned} \text{수평펄스시간(PTh)} &= \text{THSync} + \text{TPixel} * \text{PH} \\ \text{수직펄스시간(PTv)} &= \text{VSync} + \text{THsync} * \text{PV} \end{aligned}$$

--식(2)

라이트펜의 위치정보 신호의 펄스 시간은 식(2)와 같다. 식(2)에서 THSync는 수평 동기시간이고, TPixel

는 1 화소의 시간이며 PH는 화면에서의 수평 좌표를 의미한다. 또한 VSync수직 동기시간이며 PV는 화면에서의 수직 좌표이다.

III. 산업용 컴퓨터 인터페이스 장치 설계·구현 및 고찰

본 연구에서는 USB로 연결되는 마우스와 터치스크린 그리고 HID 클래스의 입력장치로부터 위치좌표를 입력받아 전자펜 신호로 변환하는 산업용 컴퓨터 인터페이스 장치를 그림 1과 같이 설계·구현하고자 한다. 각 부분에 대한 설계는 다음과 같다.

산업용 컴퓨터 인터페이스 장치는 ARM 계열의 Micro Controller 와 CPLD를 이용하여 제작하였고, C언어와 VHDL로 제어 프로그램을 작성하였다.

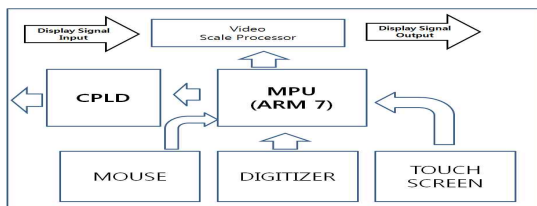


그림 326. 산업용 컴퓨터 인터페이스 장치의 구성.
Fig. 1. Config of Industrial Computer Interface Unit.

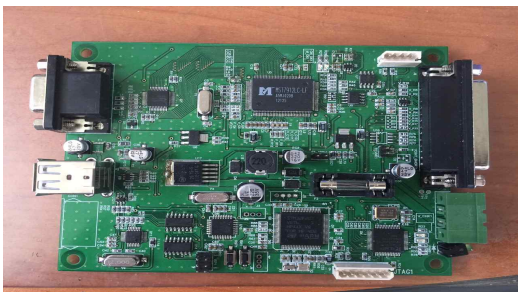


그림 327. 산업용 컴퓨터 인터페이스 장치
Fig. 2. Industrial Computer Interface Unit

전자펜 에뮬레이터를 설계·구현한 결과는 그림2와 같다. 마우스의 최대 변위는 가로방향은 ±18, 그리고 세로방향은 ±18 Pixel로 측정되었다. 터치스크린의 경우 가로와 세로방향의 좌표 값은 0~4095로 계측되었다.

전자펜 에뮬레이터는 반도체 생산장비 생산인 “어플라이드”사의 산업용 컴퓨터에 적용할 계획이다.

IV. 결론

본 연구에서는 산업용 컴퓨터 등에서 광범위하게 사용되는 전자펜과 마우스, 터치스크린 등의 입력장치의 특성을 분석하고, 현재 구입 가능한 주변기기로서 그 기능을 대신하도록 전자펜 에뮬레이터를 설계·구현하였다. 구현 결과 USB 방식의 마우스와 터치스크린을 이용하였으며, 실험결과 마우스의 최대 변위±18 이었으며, 터치스크린의 경우 0-4096의 값이 입력됨을 확인하였다. 전자펜 신호의 생성은 CPLD를 이용하였으며, 개발 시스템이 기존의 전자펜과 동일하게 동작함을 확인하였다.

Reference

- [1] www.samsung.co.kr
- [2] Jeajin Kim, Youngseok Cho, “A Study on Input Unit Design using by Mouse and Digitizer”, KSCI Summer Conference 2014, pp239-240, 2014.
- [3] Youngseok Cho, “A Study on Light Pen Emulator Implementation using Mouse and Touch Screen”, Journal of the Korea society of computer and information, v.19 no.9, pp.39-44, 2014.