

PCB 생산을 위한 데이터 변환 알고리즘

이승혁*, 한정수*, 백순화**

천안대학교 정보통신학부*, 백석대학**

{opseung, jshan}@cheonan.ac.kr*, baek@bsc.ac.kr**

Data Transformation Algorithm for PCB Product

Seung-Hyuk Lee*, Jung-Soo Han*, Soon-Wha Baek**

Division of Information & Communication, Cheonan Univ.*

Division of Computer Information Baekseok College.**

요 약

본 연구는 PCB 생산 자동화를 위하여 PCB 생산 라인과 CAD 설계 간의 다른 데이터 체계를 호환성을 갖춘 데이터 체계로 변환하는 인터페이스를 설계하였다. CAD로 설계한 PCB 부품 정보를 분석하여 Human error 검출 알고리즘을 개발하였고, IC 부품들에 관한 정보를 DB로 구축하였으며 데이터 호환을 위한 알고리즘과 인터페이스를 설계하였다. 기존의 수작업 공정을 자동화함으로써 1-2일 정도의 시간을 수분 이내로 단축시킬 수 있도록 하였다.

1. 서론

현재 PCB 생산을 위한 작업들은 하청 업체로부터 받은 CAD 데이터를 PCB 생산라인의 Loader, Surface Mount Clean Machine, Screen Printer, Solder Print Tester, Chip Mounter, Tray Feeder 등의 설비 장비에 입력하여 생산하고 있다. 하지만 CAD 데이터와 PCB 생산 라인은 서로 다른 체계의 데이터로 데이터 있기 때문에 이 데이터를 수작업을 통해 호환성을 갖추고 있는 실정이다. 이로 인하여 수작업 후 그 정확도가 떨어져 불량 제품이 생산되는 경우가 빈번하여 많은 비용이 들고, 신뢰도가 떨어지는 경향이 있어 많은 어려움을 겪고 있다. 수작업 과정은 하나의 PCB 생산을 위한 데이터 변환만 약 8시간이 걸리고, 테스트 공정까지 1-3일 정도가 소요된다. 이로 인해 PCB를 다량 생산할 경우 그 시간과 비용은 기하급수적으로 증가하여 기업의 생산력을 저하하여 큰 손실을 보고 있다.

따라서 본 연구에서는 PCB 조립 공정을 분석하여 각 부품별 데이터를 데이터베이스로 구축함과 동시에 CAD 데이터를 PCB 생산 라인에 적합한 데이터로 변환하기 위하여 데이터 호환을 위한 인터페이스를

설계, 구축하여 NC Programing 자동화로 작업능률을 극대화하기 위한 것이 그 목적이다. BOM ↔ NC, PGM ↔ 작업지시서 비교분석으로 Human Error들을 사전에 제거할 수 있는 장점이 있을 뿐 아니라, Mounter Data & Line Balance 최적화로 생산성이 극대화될 수 있다는 결론을 얻을 수 있다. 또한 장착 시뮬레이션, Off-Line Teaching 으로 장착 Error의 예방이 가능하며 이로 인한 PCB의 다량 생산이 가능하고, 보다 정확한 PCB 생산과 높은 신뢰도를 얻을 수 있다.

2. 데이터 변환 시스템 구조

데이터 변환을 위하여 우선 PCB 생산 라인의 정보를 분석하여야 한다. 이는 CAD로 설계한 데이터들이 PCB 생산 라인과 서로 다른 체계의 데이터를 가지고 있기 때문에 CAD로 설계한 데이터들 중에서 PCB 생산 라인에 필요한 데이터들을 추출하기 위함이다. PCB 정보 분석을 통하여 부품 정보들을 추출하고 품목 명, 품목 번호, 위치, 각도, 규격 등의 데이터에 대한 부품 검색 키워드 정의와 질의어를 설정한다. CAD로 설계한 데이터들은 각각의 부품 등이

보드 안에서 어느 부품이 어느 위치에 어느 각도로 접속되어야 하는지의 정보를 갖고 있다. 이때 PCB 제작 기계와 호환성을 이루기 위하여 최초에 PCB 생산 분석을 통한 데이터와 비교, 정렬, 오류 검출, 변환하게 된다. 이를 위하여 PCB 부품들이 CAD로 설계한 정보와의 관계를 명확히 계산하고 얻은 정보들을 이용하여 PCB 정보 저장소를 구축한다. 한편, 구축된 저장소의 정보는 Human Error에 의해 잘못 계산된 값이 있을 가능성이 있다. 왜냐하면 CAD로 설계한 데이터들이 CAD 설계자의 실수나 잘못된 정보에 의해 잘못된 데이터를 가질 수 있기 때문이다. 이를 해결하기 위하여 Human Error 검출 알고리즘을 이용하여 저장 데이터를 검증 받는다. 데이터 변환 인터페이스에는 데이터 변환 알고리즘을 이용하여 CAD의 데이터를 PCB 제작 기계와 호환성을 갖는 데이터로 변환하여 사용자 인터페이스를 통하여 저장소에 저장된다. 이외에도 검증 알고리즘을 이용하여 PCB 데이터로 변환이 안정적인지 검증 받게 된다. 변환 알고리즘과 검증 알고리즘에 의해 변환된 데이터들은 PCB 생산 라인에 적용한다. 그림 1은 데이터 변환 시스템의 구조를 보여주고 있다[1].

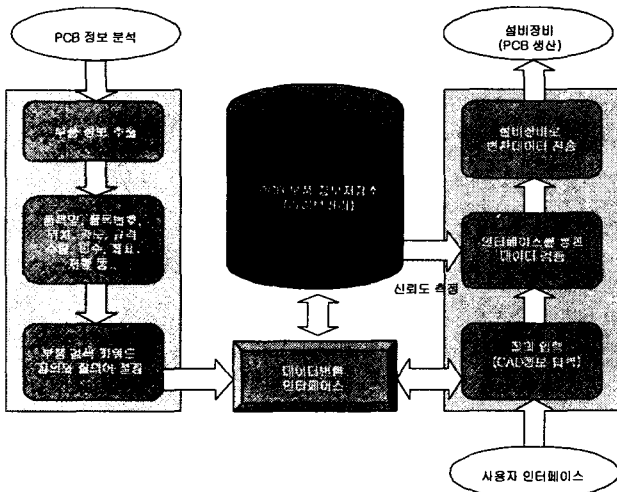


그림 1. 데이터 변환 시스템 구조

3. 데이터 검증 알고리즘

CAD 데이터를 추출하여 PCB 데이터로의 변환을 위해서 CAD 데이터의 오류 검출이 필요하다. 이를 위해 CAD 설계자의 Human Error를 검출하기 위해 검증 알고리즘이 사용된다. 이 알고리즘은 CAD 데이터에서 품목 명, 품목번호, 위치, 각도, 규격, 수량 등이 PCB 생산 설비 장비에 이미 저장되어 있는 데이터베이스의 정보와 일치 여부를 확인하고 이 정보가 일치하지 않으면 Human Error로 간

주하여 사용자로 하여금 새로운 정보를 입력받는다. 또한 CAD 데이터 내에 품목 명과 품목 번호가 일치하지 않거나 수량과 PCB 보드가 수용할 수 있는 수량이 초과할 때 등의 잘못된 데이터들을 출하여 새로운 값들을 입력받는다. 이렇게 입력된 값 또한 잘못된 값일 가능성이 있기 때문에 새로이 검증받아야 한다.

4. 데이터 변환 알고리즘

Location No save in Database Table1

```

RefDes, X, Y, Orient save in Database Table2
FOR(Last Recode)
    IF(Location No of Table1 = RefDes of Table2)
        Table 1 JOIN Table2
    END IF
Input standard (x,y)
Do Conversion (x,y)
IF(CAD_data(radian) != Real Radian)
    Input new standard Radian
    Do radian transformation
ENDIF
    
```

그림 2. 데이터 변환 알고리즘

CAD 데이터는 이미 PCB 생산 라인의 전 과정을 분석한 PCB 부품에 대한 정보와 부품별 데이터를 통해 변환 알고리즘을 이용하여 CAD 데이터를 변환한다. 그 변환 알고리즘은 최초의 CAD 데이터를 두개의 파일로 받기 때문에 하나의 Table로 데이터베이스에 저장하기 위하여 JOIN 연산을 수행한다. JOIN 연산은 두 파일 안에 각각의 위치를 확인하고 그 위치 정보가 동일한 경우 하나의 Table로 데이터베이스에 저장하면 된다. 하나의 Table로 저장하는 이유는 PCB 생산 라인이 하나의 파일로 받기 때문이다[2].

이렇게 하나의 Table로 저장된 데이터에서 PCB 부품별 데이터는 CAD와 같은 데이터들을 포함하고 있지만 CAD 데이터의 좌표값(x,y)과 PCB 데이터의 좌표값(x,y)이 서로 다른 체계로 되어있기 때문에 각각의 좌표값(x,y)이 어떤 위치를 중심으로 만들어졌는지 확인하고 CAD 데이터의 좌표값을 변환하여 PCB 데이터와 호환성을 갖도록 한다. 이를 위해 인터페이스를 통해 사용자로부터 입력하게 되고 입력된 값은 변환 알고리즘을 통해 계산되어 데이터베이스에 저장되게 된다[3].

또한 CAD 데이터의 부품 각도(CAD_data Radian)는 PCB 생산 라인에 사용하는 부품 각도(Real Radian)와 다른 경우 발생하는데 이는 CAD 설계자가 PCB 생산 라인의 부품 각도를 분석하지 않고 단순히 부품 표준 각도의 의해 CAD를 설계하기 때문이다. 따라서 CAD 데이터의 부품 각도와 PCB 생산 라인의 부품 각도를 비교하여 이를 수정, 변환한다. 그림 2는 데이터 변환 알고리즘을 보여주고 있다.

5. 인터페이스

데이터베이스에 저장된 데이터들이 사용자에게 의해 검증 받기 위하여 데이터베이스에 접근하여 확인 받을 수 있는 인터페이스의 설계는 필수적이다.

따라서 본 연구에서는 네트워크나 인터넷이 특별히 필요없는 관계로 PCB 제작자의 편의성을 고려하여 운영체제는 윈도우를 이용하였으며, 데이터베이스에 접근할 수 있는 인터페이스의 개발을 위해 데이터베이스 응용 프로그램을 만들어 접근한다. OLE-DB는 COM 서버의 기능을 이용하여 COM 클라이언트 프로그램을 만들 것이므로 MFC보다는 ATL을 이용하는 것이 효율적이지만 ATL이 사용자 인터페이스에 관련된 기능을 거의 지원하지 않는 관계로 MFC와 ATL을 모두 이용하였다[4]. 그림 3은 인터페이스의 초기 화면을 보여주고 있다.

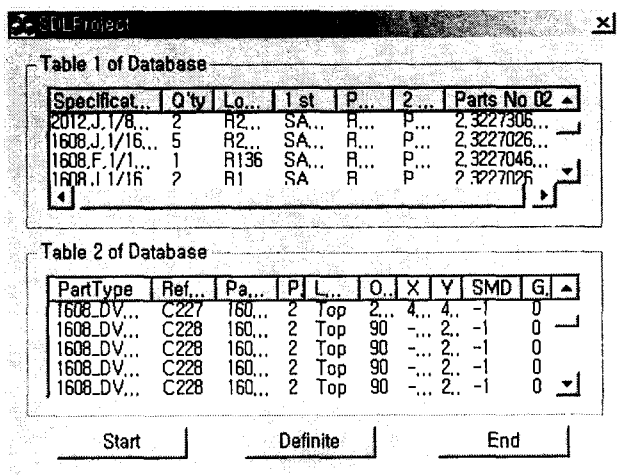


그림 3. 인터페이스의 초기 화면

6. 결론

본 연구의 목적은 그동안 수작업으로 1-3일의 시간이 소비되는 과정을 수분 이내로 단축시킬 수 있고 직접 눈으로 테스트하는 과정에 많은 시간과 불

량 생산을 막을 수 있는 정확하고 효율적인 PCB 생산을 위한 이기종 간의 데이터 호환을 통한 공장 자동화가 그 목적이었다. 이를 해결하기 위해 PCB 생산 전 과정을 분석하여는 한편 CAD 데이터내의 Human Error를 검출하고 PCB 생산 전 과정을 분석한 데이터를 비교하여 최소한의 오류까지 제거하였다. 오류를 제거한 데이터들을 변환 알고리즘을 통해 CAD 데이터와 PCB 데이터간의 상호 호환성을 갖도록 데이터 변환 알고리즘을 개발하였고 사용자가 쉽게 알아볼 수 있도록 인터페이스를 설계하였다.

이처럼 산업 전반에 걸쳐 있는 수많은 기계들은 그 제조회사에 따라 각각의 데이터 정보들을 사용하고 있으며 이러한 정보들은 다른 설비 장비들과 호환성을 갖고 있지 않기 때문에 본 연구에서처럼 데이터 검증 알고리즘과 데이터 변환 알고리즘을 사용하여 호환성을 갖게 한다면 현재 비효율적이고 비합리적인 설비들과의 관계에 대해 새롭고 혁신적인 산업 발전을 가져올 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 송영재, "객체지향모델링과 CBD중심 소프트웨어 공학", 이한출판사, 2004
- [2] C.Batini, s. Ceri, and S.B. Navathe, "Conceptual Database Design : An Entity-Relationship Approach", Benjainain Cummings, 1992.
- [3] K.EI Eman and N.H. Madhvji "A Field Study of Requirements Engineering Practives in Informaion Systems Development", York, England, 1995.
- [4] 박광우, "Visual C++.Net Programming Bible", 삼양미디어, 2004