

공정제어를 위한

지능형 소프트웨어의 구현



禹 廣 芳

연세대 공과대학교수 · 전기공학

최근 단순형 기계식 자동화에서부터 시스템 운영 자동화에 대한 개발연구가 급속히 추진되고 있다. 이에 따라 생산 방식도 대량 생산 방식에서 생산환경의 변화에 유연히 대응할 수 있는 FMC 또는 FMS로 변화하고 있으며, 기업 경영 전반에 걸쳐 컴퓨터에 의한 의사 결정이 보편화 되면서 CIM에 대한 관심이 집중되고 있다. 이에 따라 국내에도 FMC, FMS또는 CIM의 도입이 활성화 되고 있다. 그러나 이 경우 시스템 운영이 복잡하고, 도입 비용이 고가이고 이들의 효과적인 운영을 위한 생산 계획 수립 및 운영 소프트웨어의 요구가 필수적이다. 따라서 본 논문에서는 인공지능기법과 객체 지향 프로그래밍을 이용하여 생산시스템의 스케줄링과 운용을 위한 소프트웨어를 개발하여 자동화 생산시스템 운영을 위한 기반 기술을 검토한다.

○CIM

CIM은 제조 생산체제에서의 정보화기술 및 제어기술의 향상에 따라 단위 공정의 자동화 기기가 서로 연계성을 가지고 체계화되고, 이러한 전체시스템이 정보교환 시스템에 의해 하나의 통합시스템으로 구축되는 종합적인 생산 체제이다.

그림1은 경영계층으로부터 하부 단말기기까지에서 발생하는 모든 데이터를 컴퓨터에 의해 통합되도록 경영계층과 공장간의 통신용 Ethernet, 공장내 기간 LAN으로서 MPA 3.0, 그리고 셀 컨트롤러와 기기간의 통신용으로 mini-MAP 등을 사용한 경우이다.

본 논문에서는 이 중 굵은 선으로 도시된 블록에서 요구되는 제어기술을 검토하고 이의 운용을 위한 지능형 소프트웨어 구현에 관한 연구가 검토된다.

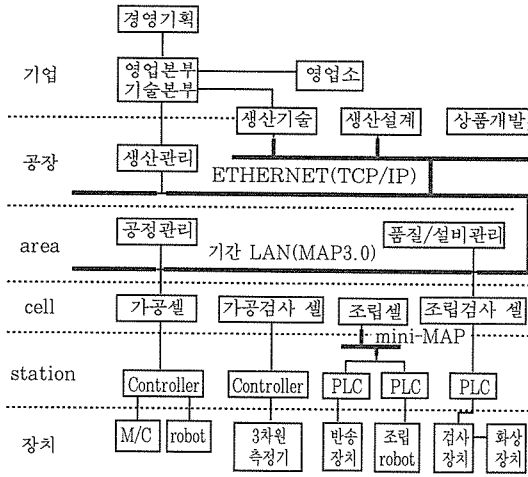


그림 1. 시스템 구성도

○ 공정제어를 위한 지능형 소프트웨어 구현

생산시스템의 효율적 제어를 위해서는 생산 시스템을 구성하고 있는 생산 환경에 대한 정확한 정의와 평가가 수반된다. 지금까지 연구된 생산시스템 Scheduler는 대부분 특정 target system이 대상되고 있기 때문에 모든 소프트웨어 모듈들로 이들 target system 만을 고려해 구현되어 왔고, target system의 변경에 따라 전체 소프트웨어 모듈들을 수정해야 하는 단점이 있었다. 생산시스템 Scheduler용 소프트웨어 개발에서 가장 중요한 점은 현재 공존하고 있는 다양한 생산시스템 유형의 적절한 분류 및 이들의 특성화, 생산 환경의 평가 및 수정을 사용자가 용이하게 수행할 수 있는 데이터 처리용 소프트웨어의 구현이 된다.

생산시스템의 모든 공정을 제어하기 위한 지능형 소프트웨어의 구현은 그 기능별로 크게 off-line code, scheduling code 그리고 on-line code 3가지로 분류되며(그림 2), 이들 각각의 기능은 세부 기능들로 구성된다. 객체지향언어로 개발된 source code는 방대한 양의 데이터 처리와 엄청난 계산을 수행할 수 있도록 구현된다.

off-line source code에는 데이터를 정의하기 위한 source code, 입력 editor를 화면에 출력시키기 위한 source code, off-line 데이터베이스를 구축하는 source code, 그리고 각 입력 editor부분에 입력된 데이터의 에러를 찾아 에러메시지를 출력하는 source code 등으로 구성되었다. Scheduling code에는 총 스케줄링 기간동안의 구간별 최적의 생산율을 결정하는 optimal control code와 결정된 최적의 생산율로부터 각 가공품의 가공경로 및 부품투입시점을 결정하는 decision entry sequence code로 구성되었다. On-line code에는 셀 controller의 가동모습을 나타내기 위한 graphic animation code, 생산현황 감시를 위하여 생산추이 그래프나 데이터를 출력시키기 위한 monitoring code, 최적의 가공셀 선정과 부품 투입 계획 등을 효율적으로 하기 위한 expert system code 등으로 구성되었다.

지능형 소프트웨어 구현에서 핵심적 기능을 담당하는 전문가 시스템의 구조는 그림 3과 같다. 생산공정에 필요한 모든 정보를 저장하고 있는 데이터 베이스와 시스템의 그때그때의 상태를 기술하는 선언 지식베이스 그리고 공정조건이나 시스템의 특성 또는 시스템의 관리목적 등에 따라 필요시에 적용될 스케줄링 및 제어 규칙 등이 저장되어 있는 절차 지식베이스 그

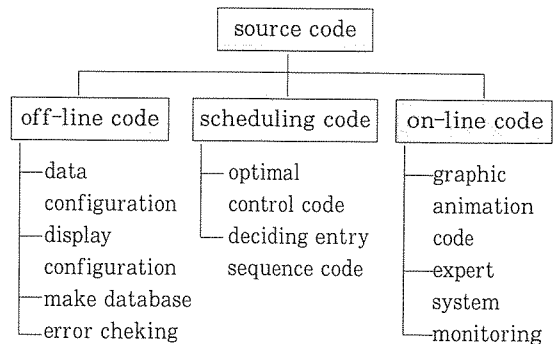


그림 2. Scheduler의 Source Code 분류

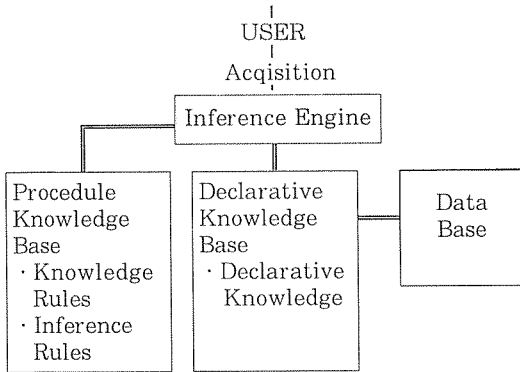


그림 3. 전문가 시스템의 구조

리고 형성된 전문가 시스템의 제어를 담당하는 추론기관으로 구성되어 있다. 생산시스템 제어를 위한 각종 결정과정이 전문가 시스템에 의해서 결정되며 이와같은 결정은 데이터베이스와 선언 지식베이스 내의 각종 정보와 절차 지식베이스내의 관련 규칙들을 바탕으로 이루어진다. 또한 지식과 제어의 분리와 상호간의 작용을 통해 통상적인 알고리즘 프로그램보다 전문가 시스템은 더욱 유연하고 확장성이 있게 된다.

○ 결 론

생산 시스템 scheduling 문제는 다중 작업의 특성과 동적으로 변화하는 상태에서 연유되는 수많은 대안들로 인해 매우 복잡하며, 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 인공지능을 이용한 scheduling 소프트웨어 개발이 검토 되었다. 개발된 소프트웨어는 1) 사용자가 적용하고자 하는 생산 시스템 구성데이터의 손쉬운 입력을 위한 데이터 편집 기능, 2) 장기 수요 예측을 통해 결정된 생산품의 종류 및 생산 요구량을 만족하기 위한 생산 관리 기능, 3) 중장기 생산계획을 만족하기 위한 단기 생산 계획 수립 기능, 4) 생산품의 흐름 및 기기 동작을 제어하기 위한 셀 콘트롤 기능들을 포함함으로써 고가의 생산 시스템을 최적으로 운영할 수 있도록 하였다. 이와 같은 소프트웨어의 개발을 통하여 기대되는 효과로는 1) 노동력 절감 및 설비가동중의 향상, 2) 품질 및 생산 효율의 향상효과, 3) 생산 리드 타임의 단축, 4) 수주 경쟁력의 강화 등이며 아울러 본 연구에서 개발한 계층 구조 및 기능은 CIM을 위한 효율적 운영 소프트웨어로 사용된다.

낙농제품은 뇌를 보호한다.

우유 영양분의 수혜자는 어린 아이들만은 아닐 것 같다. 한 연구팀은 낙농제품 속에서 발견된 작은 양의 화합물질과 박테리아는 뇌일혈 희생자들의 뇌의 손상을 막는데 도움이 될지 모른다고 말하고 있다. 미국에서 3번째로 많은 사망자를 내는 뇌일혈은 약 40만명의 희생자와 연간 2백50억달러의 치료비를 발생시킨다.

신경전달물질이라고 불리는 뇌속의 화학물질은 보통의 뇌세포에게 커뮤니케이션을 시

킨다. 그러나 뇌일혈이 발생하여 뇌의 일부에 피가 흐르면 이 화학물질의 수준이 극적으로 떨어진다. 그 때문에 유독한 칼슘수준이 늘어나서 마침내 세포를 죽이고 만다. 피츠버그대학의 생리학자 엘리야스 아이젠만과 그의 연구팀은 PQQ로 알려진 물질은 실험관 속에서 여분의 칼슘을 막아서 뉴런이 치명적인 손상을 입지 못하게 한다고 말하고 있다. 이들은 PQQ가 인간에게도 같은 효과를 줄 수 있기를 기대하고 있다. 이들은 동물실험에서 대량의 PQQ를 투여한 결과 매우 고무적인 결과를 얻었다고 말하고 있다.