

인공지능 수요예측 모듈에 대한 연구 A Study on the Forecasting Module of Artificial Intelligence

최정원*, 구찬모, 장경원, 왕지남
아주대학교 공과대학 기계 및 산업공학부

Abstract

본 논문은 수요 예측함에 있어서 여러 가지 수요 예측 방법을 통해 매 시기마다 적절한 수요 예측 기법을 사용하여 좀더 정확한 수요예측 결과를 추정하기 위한 방법을 연구 하며 특히 수요예측하기 어려운 제품에 대해 여러 인자를 고려하여 좀더 나은 예측치를 구하기 위한 방법을 연구하고 있다. 마지막으로 각 ERP 나 SCM, MRP application 에 연계하여 필요한 자료를 쉽게 얻고 이를 다시 보내 줄 수 있는 일반적인 연계 방법을 연구하고 있다. 본 논문에서는 데이터 베이스 연계부분에서는 ODBC 를 사용하였으며, 예측 기법은 Moving Average 기법과 Exponential Smoothing 기법, 그리고 Neural Networks 중 BP 를 이용하여 구현하였다. 앞으로 좀더 많은 예측 기법을 적용하여 향상된 수요 예측을 위한 모듈을 연구 및 구현하려 한다.

1. 서론

최근에 많은 기업이 ERP 를 도입하고 있다. ERP(Enterprise Resource Planning)는 전사적 자원관리를 하는 package 로 기업의 제조, 인사, 회계에 걸쳐 기업의 자원을 투명하고 효율적으로 관리하며 기업의 효율적인 프로세스 중심의 접근방법으로 시도 되었다. 최근의 SCM(Supply Chain Management)은 기업이 제조 활동에서 필요한 원자재 구매에서부터 부품공급업체의 모든 부품공정과정과 기업 내의 제조활동에서의 계획과 실행을 동기화 하며 완제품을 최종 소비자에게 전달하는 공급과정을 통합적으로 실행 운영하여 정보 및 자금의 흐름을 원활화하려는 목적에서 출발하였다. 이러한 package 들을 도입함으로써 많은 정보를 쉽게 공유하고 사용할 수 있게 되었다. 이러한 package 들 안에 있는 모듈 중 가장 기초가 되고 시작단계가 되는 것이 수요예측이며 이 수요예측 자료가 정확해야 계획 및 생산, 재고 정책 등을 통해 기업에 많은 이익을 주게 된다. 하지만 대부분의 package 에 들어 있는 수요예측 모듈들은 매우 기본적인 기법이나 단순히 평균을 사용함으로써 예측치는 매우 낮은 정확성을 가지고 있다. 더욱이 여러 인자에 의해 수요가 변하는 많은 제품들은 신뢰성 있는 수요 예측치를 기대하기가 매우 어렵다. 본 연구에서는 이러한 문제점들을 해결하여 좀더 신뢰성 있는 예측치를 구할 수 있는 방법을 연구 제시하려 한다.

2. 회사 현황

본 연구대상 기업은 종합전자기기제조 업체로서 화상회의, 원격감시시스템을 중심으로 한 멀티미디어와 네트워크 구축사업 그리고 워크스테이션, 디스플레이 모니터 등의 컴퓨터 및 컴퓨터 주변기기 사업을 하고 있다. Make to Order 방식에 의해서 제품이 생산되고 있으며 생산되는 제품의 80%정도가 미국과 유럽등 해외로 수출이 되고 있다.

본 기업의 제품의 종수는 1000 여종이며 부품의 종수는 20,000 여종에 이르고 있다. Cell line 생산 방식을 적용하여 제품을 생산하고 6sigma 를 채용하여 품질 향상을 기하고 있으며 경영자원을 하나의 체계로 통합 관리하는 ERP 시스템인 MRP/PRO 시스템을 채용하고 있다.

3. 문제 제기

본 대상 기업은 Make-to-Order 방식으로 제품을 생산하고 있지만 고객의 납기 준수를 위해서 자재에 대한 안전재고를 필요로 하고 있으며 이 자재수급문제를 해결하기 위해서 올바른 forecasting 기법이 절실히 요구된다.

3.1 대상기업의 수요예측관련 문제점 및 현황

- 1) 제품의 종류가 다양하고 life cycle 이 1년-2년 정도이다.
- 2) 관리의 편의상 주 핵심 부품이 동일한 제품을 그룹으로 묶어서 ABC 등급 관리를 하고 있다.

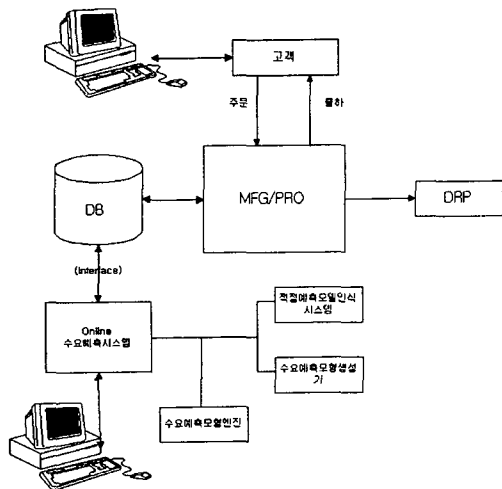
- 3) 자재 Lead time 이 해의 구매 자재인 경우는 40 일~60 일 정도이며 고가이고, 국내수급 자재인 경우는 15 일~20 일 정도이다.
- 4) 고객에 종속된 관리체계가기 때문에 고객이 요구를 하는 한 제품을 생산하고 있다.
- 5) Buyer 의 여름휴가 혹은 매출목표, 기술적 요인, 계절적 요인, 성장기, 퇴색기 등 다양한 수요 예측 영향인자를 보유하고 있다.
- 6) 고객의 특성에 따라 3~4 개월정도 미리 확정수주가 정해지고 있다.
- 7) 현재 본 연구대상 기업은 과거 1년 치의 Data 를 이용 MA(Moving Average)기법을 사용하여 수요를 예측하고 이 예측된 값을 휴리스틱 적인 기법을 도용 담당자가 임의로 수정을 하고 있는 실정이다. 따라서, 과거 실적치만을 인자로 사용하고 있으며 계획에 의한 Loss, 즉 많은 자재재고를 보유하고 있으나 필요한 자재의 부족으로 인해 납기준수를 통한 고객 만족을 이룩할 수가 없는 실정이다.

4. 해결 방안 제시

고객의 요구에 대한 신속한 대응과 최적의 자재수급계획을 통해 고객에 대한 ATP(Available to Promise)를 이룩할 수 있는 방안으로서 Neural Network 의 B.P 알고리즘을 사용한 학습에 의한 Online 수요예측 모델을 개발 본 연구대상의 기업에 적용하고자 한다. 단지, Neural Network 에만 국한하지 않고 MA(Moving Average)와 ES(Exponential Smoothing)기법 등을 사용하여 Pick the best 를 통한 최적의 수요예측을 이룩할 수 있도록 하였다.

4.1 개발된 수요예측 시스템 소개

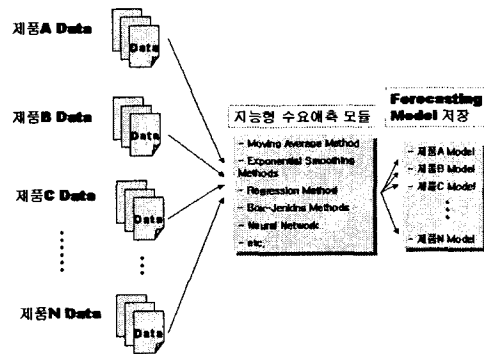
본 Neural Network 의 학습에 의한 Online 수요 예측 모델은 연구대상기업의 ERP 패키



<그림 1> 수요예측 시스템 구성도

지인 MFG/PRO 의 DB 와의 interface 를 통해 제품에 대한 자료를 입력 받아 적정 수요 예측 모델을 생성하거나 기존의 적정모델을 인식하여 검증하는 시스템과 수요모델 변수를 추정하고 최선의 수요예측 기법을 선정하는 수요예측 모델 인공지능 시스템으로 이루어져 있다. 그 기본 구조는 <그림 1>과 같다.

언급한 수요예측 인공지능 시스템은 Neural Network 에 의한 수요예측 모듈 뿐만 아니라 MA, ES, 등의 기법을 이용한 모듈에 의해서 예측된 값의 MSE, MPE, ET, MAD 를 구해서 비교 분석하여 최선의 예측모듈을 다시 DB 에 저장한다. 이 인공지능 시스템의 구조는 <그림 2>와 같다.



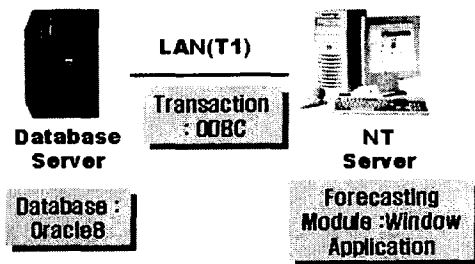
<그림 2>인공지능 시스템 구조

5. 구현

본 논문에서는 독립적인 시스템을 구성하여 시뮬레이션을 수행하였다.

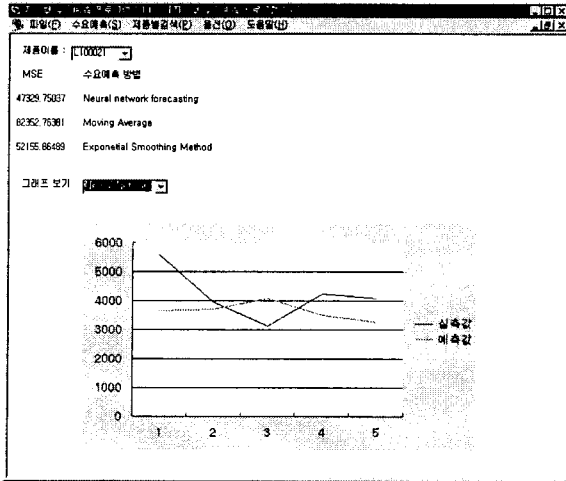
5.1 시스템 구성

시스템 구성은 <그림 3>과 같다. 본 시뮬레이션에서 사용되는 자료는 Oracle8 Database 안에 저장해 두었으며, 결과 및 사용되는 인자와 학습 결과 등을 저장해 두었다. 사용된 개발 언어는 Microsoft 의 Visual C++을 사용하였으며 Database 와의 transaction 은 Microsoft 의 ODBC 를 사용하였다.

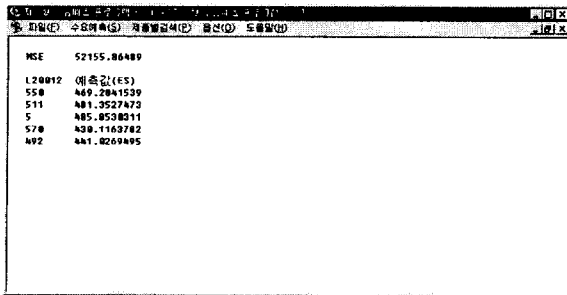


<그림 3> 시스템 구성

사용자의 편의성을 위해 윈도우 환경에서 구현하였으며 그래프는 엑셀 그래프 컴포넌트를 사용하였다. <그림 4>와 <그림 5>는 구현한 프로그램 GUI의 일부분이다. <그림 4>는 제품을 설정하면 세 가지 예측모델에 대해서 계산을 하고 그에 대한 MSE를 계산하여 보여 준다. 각 예측 모델을 설정하면 그에 대한 그래프를 보여 준다. 각 제품에 대해 가장 적은 MSE를 가진 모델을 저장한다. 수요예측을 하면 이를 이용하여 수요예측 한 결과를 보여 준다. <그림 5>는 내부적으로 수요예측 한 예측값과 실적값을 보여준다.



<그림 4> 지능형 수요예측 프로그램



<그림 5> 수요예측 결과 데이터 화면

6. 결론 및 추후 연구 과제

본 연구는 기본에 있는 Database 나 ERP Package 에 덧붙여 사용하는 것으로 정해진 시점마다 각 제품의 데이터를 가져와서 여러 가지 수요예측 모델에 대해 시뮬레이션을 하고 각 제품에 맞는 가장 좋은 모델을 찾아 저장하고 이를 이용해 앞의 수요예측을 하며 매 시점마다 가장 맞는 모델을 찾음으로 최적의 수요예측 값을 찾을 수 있다고 기대하고 있다. <표 1>은 각 제품별 데이터를 3 가지 예측 모델로 현재 구현되어 있는 프로그램을 통해 구해진 MSE 값을 보여 주고 있다. 이중 가장 작은 MSE 값을 가진 모델이 그 제품의 패턴 모델로 정해지게 된다. 아직 여러 가지 모델을 모두 구현하지 못했으며 특히 이 논문에서 적용하는 회사의 경우는 제품의 데이터가 너무 적고 제품의 life cycle 이 너무 짧아 좋은 수요예측 결과를 얻기 힘들다.

현재 각 제품에 대해 적용할 수 있는 많은 인자들이 있으며 이런 인자들을 수요예측에 사용하여 좀 더 향상된 수요예측 결과를 기대 하고 있으며 이러한 인자들을 찾아 내는 연구가 필요하다. 마지막으로 이 수요예측 자료를 기존 MRP Application 에 적용하기 위한 일반화된 Database Transaction 에 대해서도 연구를 해보아야 한다.

L20004	MSE
MA	1431545.136
ES	1681624.12
Neural Network	1183375.777

L20012	MSE
MA	859309.0065
ES	63810.70681
Neural Network	52155.86489

L20003	MSE
MA	80531.45694
ES	35583.93456
Neural Network	23223.0783

<표 1> 제품별 수요예측 MSE 비교값

7. 참고 문헌

1. Spyros Makridakis and Steven C. Wheelwright and Rob J. Hyndman, "Forecasting Method and Applications" John & Sons, Third Edition, 1998
2. Laurene Fausett, "Fundamentals of Neural Networks", Prentice Hall International, 1994
3. 김대수, "신경망 이론과 응용(1)", 하이테크 정보, 1992
4. 김대수, "신경망 이론과 응용(2)", 하이테크 정보, 1992
5. John E. Hanke & Arthur G. Reitsch, "Business Forecasting", Fifth edition, Prentice Hall, 1995
6. 배재호, 왕지남, "지능형 통합 생산 물류 시스템의 동기화된 시스템 설계", 제 12 권, 제 2 호, 산업공학회지(IE Interface), 1999, 6월
7. Wendy Sarrett, "Visual C++ 6 Database programming", WROX, 1998
8. Azoff, E.M., "Neural Network Time Series Forecasting of Financial Markets" NY: Wiley & Sons Ltd., 1994
9. Box, G.E.P. and G. M. Jenkins, "Time Series Analysis: forecasting and control" San Francisco: Holden-Day, 1976