

비즈니스 룰을 이용한 B2B E-Marketplace 제품 추천 시스템 구현 An Implementation of the B2B E-Marketplace Product Search Recommendation System using Business Rule

유 제 석 (연세대학교 정보산업공학과)
정 영 일 (연세대학교 정보산업공학과)
김 창 옥 (연세대학교 정보산업공학과)

Abstract

오늘날 B2B 전자상거래의 폭발적인 성장과 더불어 온라인 상에서 다수의 구매자와 공급자가 참여하여 다양한 형태의 거래를 수행하는 B2B e-Marketplace의 중요성이 부각되고 있다. 하지만 현재 B2B e-Marketplace 상황은 front-end 부분의 단순한 키워드 기반의 제품 카탈로그 검색만 제공할 뿐, 공급자의 재고상황, 생산 일정 그리고 제품의 배송 및 구매자에 따른 판매자의 정책 및 전략 등의 back-end 부분을 고려하지 않고 있다. 따라서 B2B e-Marketplace에서 주문처리와 배송 과정을 효율적으로 처리하기 위해서는, back-end 부분에서 구매자가 요구하는 제품들에 대하여 공급자의 생산계획과 수요예측, 재고처리, 수송 및 고객관리 등에 관한 정책을 실시간으로 정확하게 반영하고 처리할 수 있는 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 비즈니스 룰 시스템을 이용하여 공급자의 ATP와 CTP등의 생산계획과 비즈니스 정책을 실시간으로 반영하는 e-Marketplace 제품 추천 시스템을 제안하고 구현하였다.

본 논문은 공급자에게는 생산계획의 안정화, 납기 준수율 제고의 효과를 제공하며, 구매자에게는 납기일의 불확실성을 제거함으로써 안정된 생산 및 판매계획 수립을 제공한다

1. 서론

정보통신기술의 발달과 글로벌 네트워크 인프라의 폭발적인 확산에 따라 인터넷을 활용한 전자상거래(e-Commerce)는 시간과 공간의 제약을 극복한 새로운 경제활동 수단으로 부각되고 있다. 세계 각국은 국가 경쟁력 강화를 위한 핵심 수단으로 전자상거래 활성화를 추진하고 있으며, 이에 따라 전자상거래는 기술 및 시장 측면에서 빠른 속도로 성장하고 있다. 전자상거래는 특히 유통단계를 축소시켜 거래비용을 대폭 절감시키고, 모든 거래 내역을 컴퓨터로 관리하기 때문에 경제 전반의 효율성과 투명성을 제고하는 핵심 수단이 되고 있다.

초기에 전자상거래 시장은 일반 소비자를 대상으로 하는 B2C (Business to Consumer) 전

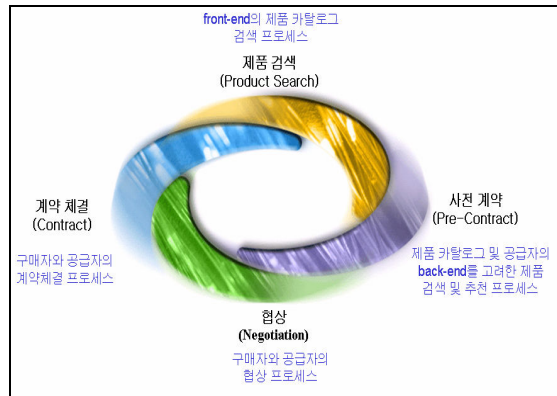
자상거래를 통해 인식되기 시작하였으며, 시간이 지남에 따라 기업을 대상으로 하는 B2B (Business to Business) 전자상거래의 비중이 높아지기 시작하였다. 현재 B2B 전자상거래는 Cisco, Dell과 같이 공급자와 구매자가 웹 전자카탈로그를 통해 구매를 하는 기본적인 B2B 전자상거래를 넘어 상거래 공동체를 생성 및 기능을 강화하고 있다. 앞으로 B2B 전자상거래는 상거래 공동체들의 효율성과 유연성을 극대화하기 위해 생산계획과 수요예측, 재고처리 등의 협업을 가능하게 해주는 CPFR(Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment)로 발전할 것이다.

B2B 전자상거래의 발전과 더불어 온라인 상에서 다수의 구매자와 공급자가 참여하여 다양한 형태의 거래를 수행하는 B2B e-Marketplace(가상 온라인 시장)의 중요성이 부각되고 있다. B2B e-Marketplace는 오프라인 상에서 공급자와 구매자가 같은 시간에 동일한 장소에 모여 거래하는 개념에서 벗어나 시간과 공간의 제약을 넘어선 새로운 형태이다. B2B e-Marketplace에 참여하는 구매자는 거래관계의 투명성 증대, 구매처리 비용 감소, 과잉 자재 재고 방지 및 업무 프로세스 개선을 할 수 있다. 또한, 공급자는 구매 참여자 증가와 거래량 증대에 따른 매출 향상, 판매비용 및 마케팅 비용 감소 등과 같은 혜택뿐만 아니라 다양한 시장 정보의 신속한 입수로 구매자의 수요에 대한 빠른 대응을 할 수 있다.

하지만 현재 B2B e-Marketplace 상황은 front-end 부분의 단순한 키워드 기반의 제품 카탈로그 검색만 제공할 뿐, 공급자의 재고상황, 생산 일정 그리고 제품의 배송 및 구매자에 따른 정책 등의 back-end 부분[1]을 고려하지 않고 있다. B2B e-Marketplace에서 주문처리와 배송 과정을 효율적으로 처리하기 위해서는, 첫째, front-end 부분에서 구매자와 직접 대면하는 제품 카탈로그를 보다 정확하게 검색하고 효율적으로 관리해야 한다. 둘째, back-end 부분에서 구매자가 요구하는 제품들에 대하여 공급자의 생산계획과 수요예측, 재고처리, 수송 및 고객관리 등에 관한 정책을 실시간으로 반영하고 처리할 수 있는 시스템이 필요하다. 마지막으로 공급망상의 참여 기업들이 효율적인 정보 공유를 통해 구매자와 공급자 간의 구매협상 및 계약체결 프로세스를 자동화하고 지능화함

으로써 인간의 개입을 최소화시키고 생산성 향상 및 비용 절감의 효과를 얻을 수 있다.

본 논문은 이러한 B2B e-Marketplace의 문제점을 해결하고 발전시키기 위해 [그림 1]과 같이 B2B e-Marketplace의 라이프사이클 프로세스[2]를 제시하고 이에 따른 B2B e-Marketplace의 발전 모델을 [표 1]과 같이 분류하였다.



[그림 1] B2B e-Marketplace의 프로세스

단계별 모델	설 명	프로세스
키워드 기반의 전자카탈로그 (e-catalog) 검색 모델	단순한 키워드 기반의 제품 카탈로그 검색	제품 검색
지능형 검색 및 공급자의 비즈니스 프로세스와 정책을 고려한 모델	front-end의 지능형 검색과 공급자의 back-end를 실시간 연동	제품 검색 사전 계약
소프트웨어 에이전트 기반의 자동 협상 및 계약 체결 모델	구매자와 공급자의 자동화된 협상 및 계약체결	제품검색 사전 계약 협상 계약 체결

[표 1] B2B e-Marketplace의 발전 모델

본 논문은 [표 1]의 e-Marketplace의 세가지 발전 모델 중 제품 카탈로그를 보다 정확하게 검색하고 효율적으로 관리하며 back-end 부분을 실시간으로 반영하는 2단계인 지능형 검색 및 공급자의 비즈니스 프로세스와 정책을 고려한 모델에 초점을 맞추었다. 이 모델에서 공급자는 구매자에게 보다 효율적이고 정확한 제품 검색을 제공하고 구매자가 원하는 제품에 대해 최대한 정확하고 신속하게 대응할 필요가 있다. 이를 위해서 front-end 부분의 지능형 검색[3, 4, 5, 6]과 back-end 부분의 공급자의 비즈니스 정책[7, 8, 9, 10]을 B2B e-Marketplace에 적용하여 통합할 필요가 있지만 이러한 연구는 각각 독립적으로 진행되고 있다. 위의 연구 중 지능형 검색에 대한 연구는 활발히 진행되고 있다. 하지만 B2B e-Marketplace에서 구매자의 제품 요구

조건에 따른 공급자의 재고상황, 생산 일정 그리고 제품의 배송 및 고객정책 등의 back-end 부분을 실시간으로 반영하는 연구는 극히 미흡한 실정이다.

본 논문은 [표 1]의 마지막 단계인 소프트웨어 에이전트의 자동 협상 및 계약 체결 모델의 기반이 되는 2단계 모델에서 back-end 부분인 공급자의 비즈니스 프로세스와 정책만을 고려한 비즈니스 룰 (Business Rule)기반의 B2B e-Marketplace 제품 추천 시스템을 제안한다.

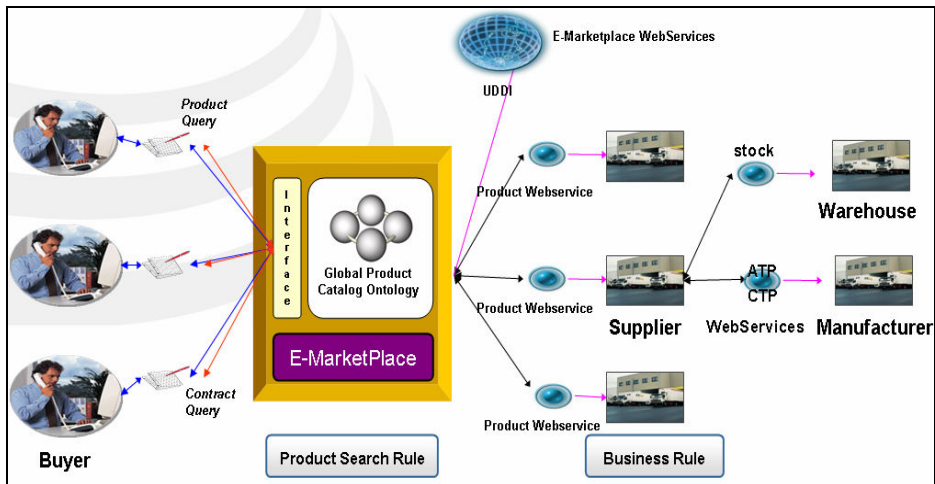
본 논문의 2절에서는 B2B e-Marketplace 도메인을 살펴보고 B2B e-Marketplace의 기술적 아키텍처를 제시한다. 3절에서는 비즈니스 룰 시스템을 소개하고 공급자의 비즈니스 룰의 분류 및 실제 적용 사례를 구현한다.

2. B2B e-Marketplace 아키텍처

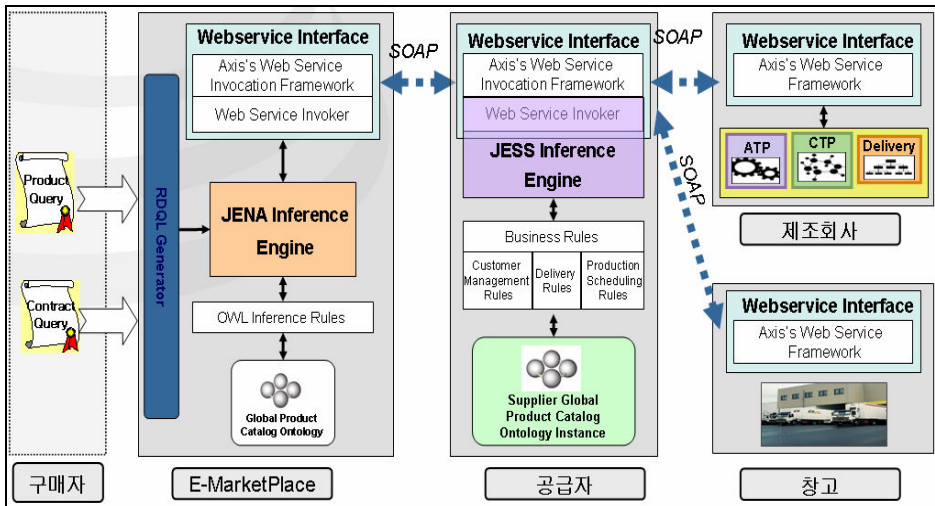
2.1 B2B e-Marketplace 도메인

[그림 2]에서 보듯이 구매자는 e-Marketplace에서 효율적인 제품 검색과 공급자의 비즈니스 정책에 따라 경쟁력 있는 구매를 할 수 있으며 공급자는 비즈니스 정책(배송, 고객신용, 할인율 등)과 생산계획 정책(Available to Promise, Capable to Promise 등)을 반영함으로써 구매자에게 빠르게 대응할 수 있다. 다음은 B2B e-Marketplace에 따른 구매자와 공급자의 절차를 나타낸 것이다.

- ① 구매자는 e-Marketplace에게 제품 검색 정보를 입력한다.
- ② e-Marketplace는 공급자 제품 카탈로그 온톨로지의 인스턴스를 실시간으로 참조하여 공급자를 대신하여 구매자가 요구하는 제품에 대해 지능형 검색을 한 후 구매자에게 검색 결과값을 알려준다.
- ③ 구매자는 e-Marketplace에게 제품 제약 조건을 입력한다.
- ④ e-Marketplace는 검색 결과 제품을 보유하고 있는 공급자에게 각각 제품의 가격, 주문량, 납기일 등의 제품 제약 조건관련 정보를 웹 서비스[19]를 통해 보낸다.
- ⑤ 공급자는 비즈니스 룰 안에서 사용되는 ATP, CTP, 배송, 재고 등 제조회사와 웨어하우스에 분산되어있는 정보를 비즈니스 룰 실행 시에 실시간으로 웹 서비스를 통해 접근한다. 그 외의 정보인 고객관리, 할인율 정보는 공급자가 가지고 있다.
- ⑥ 공급자로부터 제품 제약 조건에 만족하는 제품을 e-Marketplace가 받아서, 그 결과를 구매자에게 알려준다.
- ⑦ 구매자는 결과를 보고, 해당 공급자와 구매를 결



[그림 2] B2B e-Marketplace 도메인



[그림 3] e-Marketplace 아키텍처

정한다.

2.1 B2B e-Marketplace 아키텍처

[그림 3]는 본 논문에서 제시하는 B2B e-Marketplace의 기술적 아키텍처이다.

e-Marketplace는 제품 검색을 실행한 후 그 결과인 제품들과 구매자의 제약조건인 제품의 가격, 주문량, 납기일 등을 웹 서비스를 통해 해당 제품을 보유하고 있는 공급자에게 전달한다. 공급자는 이러한 제품에 관한 모든 정보를 자신의 비즈니스 룰 시스템인 Java Expert System Shell(JESS)[11] Inference Engine을 이용하여 공급자의 비즈니스 정책(Customer Management Rules, Delivery Rules)과 생산계획(Production Scheduling Rules)을 반영하여 처리한다. 이때 공급자는 비즈니스 룰 안에서 사용

되는 ATP, CTP, [7, 8] 배송, 재고 등 제조회사와 웨어하우스에 분산되어있는 정보를 비즈니스 룰 실행 시에 실시간으로 웹 서비스를 통해 접근한다.

3. 비즈니스 룰 시스템

본 논문에서는 비즈니스 룰 시스템을 이용하여 공급자의 ATP와 CTP등의 생산계획과 비즈니스 정책을 실시간으로 반영함으로써 B2B e-Marketplace 공급자는 생산계획의 안정화, 납기 준수율 제고의 효과를 얻을 수 있고, 구매자는 납기일의 불확실성을 제거함으로써 안정된 생산 및 판매계획을 수립할 수 있다. 비즈니스 룰은 비즈니스의 어떤 모습을 정의하거나 제한사항을 나타내는 문장으로 비즈니스 정책과 로직을 기술한 것이다. [12, 13, 14]

비즈니스 룰 시스템은 기존의 정적인 응용 시

시스템으로부터 비즈니스 정책과 로직 및 의사결정 등의 비즈니스 지식을 프로그램 밖으로 추출하고, 이를 관리 및 처리하여 비즈니스 지식만을 수정 및 추가함으로써 급변하는 비즈니스 활동을 동적이고 지능적으로 처리하는 시스템이라고 정의할 수 있다. [17, 18] 비즈니스 지식을 응용 프로그램에서 별도의 지식베이스로 분리하여 효율적으로 관리한다면[15, 16] 개발 비용 및 소요 시간을 절약하고 운영비용을 절감함으로써 변화하는 B2B e-Marketplace 상황에 신속하고 효과적으로 대응할 수 있다. 또한, B2B e-Marketplace에서 비즈니스 룰은 인간의 개입 없이 공급자와 구매자 간에 의사결정 및 협상을 하는 소프트웨어 에이전트를 구축하는데 기반이 될 수 있다.

본 논문에서는 실시간으로 공급자의 비즈니스 룰 안에서 생산계획 및 비즈니스 정책에 필요한 분산되어 있는 제조회사와 웨어하우스의 서비스(ATP, CTP, 재고현황, 배송관련 서비스 등)를 웹 서비스를 통해 접근한다.

3.1 공급자 비즈니스 룰의 분류

본 논문에서 사용한 공급자 측면의 비즈니스 룰은 Price Policy Rules, Delivery Policy Rules 그리고 Production Scheduling Rules로 분류할 수 있다. [그림 4]는 본 논문의 이러한 비즈니스 룰들의 Activity Diagram이다. Price Policy Rules은 공급자 회사에서 정한 제품구매 수량에 따른 할인율을 나타내는 Discount Policy Rules과 구매자의 등급에 따른 할인율을 적용하는 Buyer Loyalty Policy Rules로 구성된다. Deliver Policy Rules은 구매자와 해당 공급자의 배송거리에 따른 배송가격이나 배송기간을 판단하는 룰이다. 마지막으로 Production Scheduling Rules은 구매자가 원하는 제품에 대한 생산계획(ATP, CTP)을 실시간으로 적용하여 구매자가 원하는 제품 배송 마감일까지의 가능성을 판단한다.

3.2 공급자 비즈니스 룰의 표현

본 논문에서 공급자의 가격정책에 관한 비즈니스 룰은 구매자가 주문하는 제품 수량에 따른 할인정책과 구매자의 거래등급에 따른 할인정책을 반영하도록 구성되었다.

- Rule 1: 제품의 주문수량에 대하여 할인율이 적용되면 제품의 총 가격에 할인율을 적용한다.
- Rule 2: 제품의 주문수량에 대하여 할인율이 적용되지 않으면 총 가격을 계산한다.

[표 2]는 Rule 1에 대하여 Jess의 function 기능을 사용하여 제품의 주문수량에 대하여 할인율이 적용되면 총 가격을 계산하는 예제이다.

```
(deffunction calculate_total_price (?order-quantity ?from ?to ?discount-rate ?unit-price)
  (
    if (>= ?order-quantity ?from)
      then (
        if (<= ?order-quantity ?to)
          then
            (printout t "discount-rate applied!" crlf)
            (assert (total-price (* (* ?order-quantity ?unit-price) (- 1 ?discount-rate))))
          )
        )
    )
  )
```

[표 2] Rule 1에 대한 Jess function 예제

- Rule 3: 구매자가 regular 등급이면 할인율을 적용하지 않는다.
- Rule 4: 구매자가 VIP 등급이면 총 가격의 10%를 할인해 준다.
- Rule 5: 구매자가 premium 등급이면 총 가격의 5%를 할인해 준다.

[표 3]는 Rule 4에 대한 예제이다.

```
(defrule vip-grade
  (declare (no-loop TRUE))
  ?total <- (total-price ?total-price)
  ?buyer-grade <- (buyer-grade ?grade&:
                    (eq
                     vip ?grade))) =>
  (bind ?temp (* ?total-price (- 1 0.1)))
  (retract ?total)
  (assert (total-price ?temp))
  (printout t "grade vip applied!" ?temp"!!" crlf)
  )
```

[표 3] Rule 4에 대한 Jess Language 예제

- Rule 6: 총 가격이 구매자가 제시하는 가격조건 범위에 속한다면 공급자의 가격정책을 만족한다.
- Rule 7: 총 가격이 구매자가 제시하는 가격조건 범위에 속하지 않는다면 공급자의 가격정책을 만족시키지 못한다.

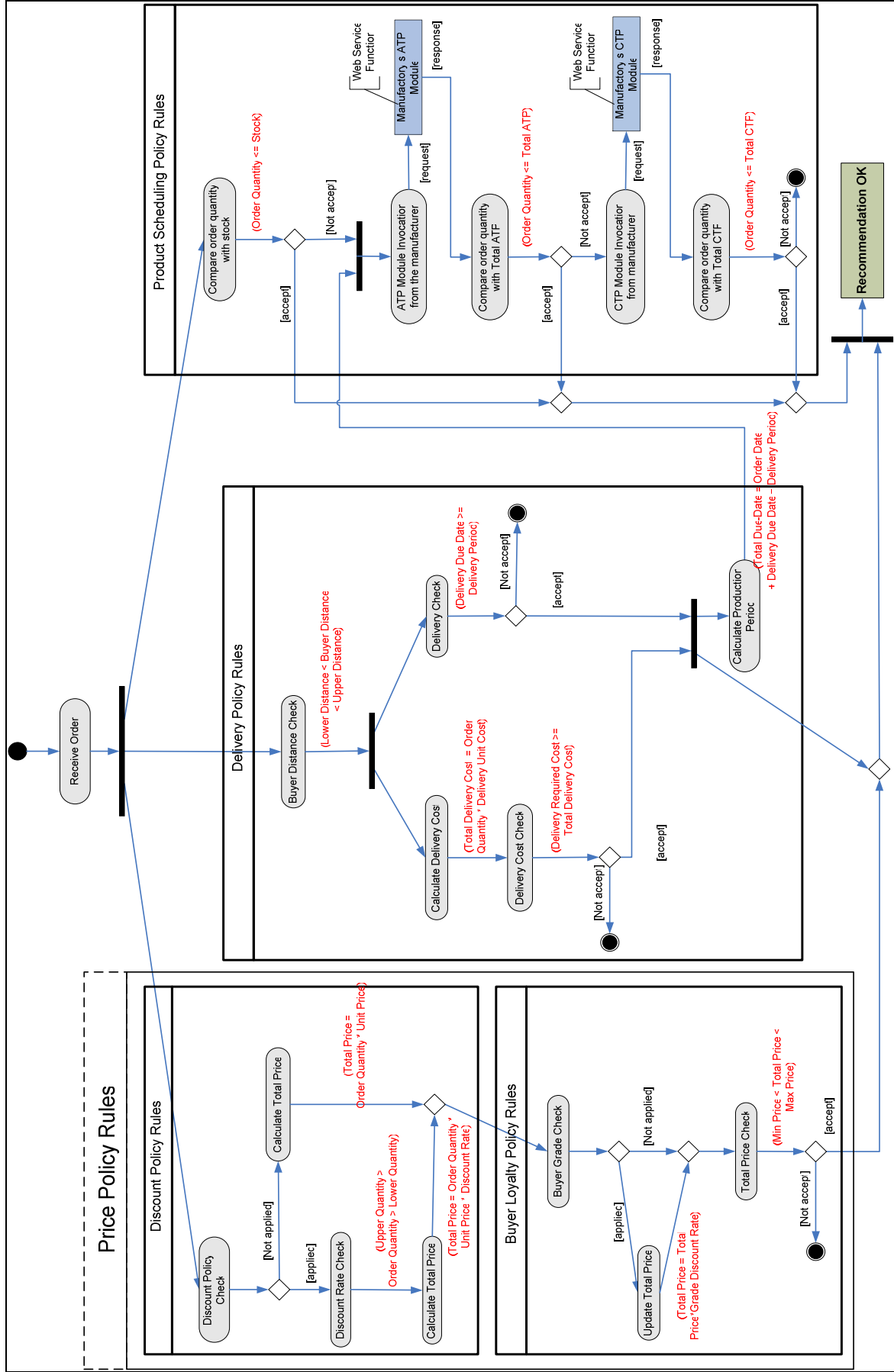
공급자의 배송 정책에 관한 비즈니스 룰은 구매자의 해당제품에 대한 배송비용과 배송기간 등

의 제약에 따라 공급자의 운송수단별로 단위제품의 배송비용, 배송기간, 배송거리를 고려하였다.

● Rule 8: 구매자가 요구하는 배송기간이 운송수단에 따른 배송기간보다 작다면 공급자의 배송정책을 만족시키지 못한다.

● Rule 9: 총 배송비용이 구매자가 요구하는 배송비용보다 크다면 공급자의 배송정책을 만족시키지 못한다.

● Rule 10: 구매자가 요구하는 배송기간이 운송수단에 따른 배송기간보다 크고, 총 배송비용이 구매자가 요구하는 배송비용보다 작다면 공급자의 배송정책을 만족하고 총 납기일을 계산한다.



[그림 4] 비즈니스 룰의 Activity Diagram

[표 4]는 Rule 10에 대한 예제이다.

```
(defrule delivery-checking
  (supplier-delivery-constraint (delivery-
    period
      ?period&:(< 0 ?period))(delivery-
    unitcost
      ?unitcost))
  (buyer (order-date ?order-date)(order-
    quantity
      ?order-quantity))
  (total-delivery-cost ?total-deliver-
    cost&:(*
      ?order-quantity ?unitcost))
  (buyer-delivery-constraint (delivery-
    req-cost
      ?req_cost&:(>= ?req_cost ?total-
    deliver-cost)) (delivery-due-
    date ?due-date&:(>=
      ?due-date ?delivery-period)))
  =>
  (printout t "delivery-policy OK!" crlf)
  (assert (delivery-check ok))
  (assert (total-due-date (* ?order-date (-
    ?delivery-due-date ?delivery-
    period))))))
)
```

[표 4] Rule 10에 대한 Jess Language 예제

- Rule 11: 구매자의 주문수량이 현재 재고보다 작다면 주문량을 만족시킬수 있다.
- Rule 12: 구매자의 주문수량이 현재 재고보다 크다면, 총 납기일, 제품명 등을 요구하는 제조공장의 ATP 웹 서비스 모듈을 호출하여 주문 수량을 납기일 내에 만족하는지 검사한다.
- Rule 13: 제조공장의 ATP 모듈을 호출한 결과 구매자의 주문 수량이 납기일 내에 ATP를 고려한 총 재고량보다 작을경우 주문량을 만족시킬수 있다.
- Rule 14: 제조공장의 ATP 모듈을 호출한 결과 주문 수량을 납기일 내에 만족시키지 못한다면 제조공장의 CTP 웹 서비스 모듈을 호출하여 주문 수량을 만족하는지 검사한다.
- Rule 15: 제조공장의 CTP 모듈을 호출한 결과 주문 수량을 납기일 내에 만족시키지 못한다면 주문량을 만족시킬 수 없다.
- Rule 18: 공급자의 가격 정책과 배송정책 그리고 생산일정 정책을 만족한다면 해당 제품을 추천한다.
- Rule 19: 공급자의 가격 정책과 배송정책 그리고 생산일정 정책중 하나라도 만족시키지 못한다

면 해당 제품을 추천하지 않는다.

[표 5]는 Rule 12, 13에 대한 예제이다.

```
(defrule ATP-request
  (buyer (order-quantity ?order-
    quantity)
    (product-id ?product-id))
  (seller
    (inventory ?inventory&:(>= ?order-
    quantity ?inventory)))
  (total-due-date ?total-due-date)
  =>
  (ATP-invocation ?product-id ?total-
    due-date)
  )

(deffunction ATP-invocation (?product-
  id ?total-due-date)
  (
    (defclass simple
      ATPInfo_WebService)
    (ppdeftemplate simple)
    (bind ?ATP_WS (new ATPInfo_Web
      Service
        ))
    (definstance simple ?ATP_WS static)
    (call ?ATP_WS
      setProduct_Id ?product-id)
    (call ?ATP_WS
      setTotal_Due_Date ?total-
        due-
        date)
    (bind ?Total_ATP (call ?ATP_WS
      getATP_
        Info ))
    (printout t "Total-ATP : " ?Total_ATP
      crlf)
    (assert (total-ATP ?Total_ATP))
  )
  )

(defrule ATP-request
  (buyer (order-quantity ?order-
    quantity))
  (total-ATP ?total-ATP)
  (seller (inventory ?inventory&:(>=
    (+ ?total-
      ATP ?inventory) ?order-
    quantity)))
  =>
  (printout t "product-planning-policy
```

```
OK!" crlf)
(assert (inventory-check ok))
)
```

[표 5] Rule 12, 13에 대한 Jess Language 예제

본 논문에서는 공급자의 비즈니스 정책 중 가격, 배송, 생산일정 정책을 고려하였지만, 이러한 정책들은 구매자의 제품에 따른 제약 조건에 따라 해당 공급자마다 달라질 수가 있다. 이러한 비즈니스 정책들을 적용하여, 비즈니스 정책에 관한 업무 지식을 프로그램과 혼재하여 정의했던 기존 비즈니스 어플리케이션 개발 방식을 개선하고, 비즈니스 수행상황에 따라 지식기반으로 상황에 맞는 동적·지능적 비즈니스 업무처리 및 정보제공 서비스를 제공할 수 있다. 또한, 비즈니스 룰을 적용할 경우 개발 비용과 소요 시간을 절감할 수 있으며, 유지보수가 용이하고 운영비용을 절감할 수 있는 비즈니스 응용 시스템 개발이 가능할 것이다.

4. 결론 및 향후 연구

현재 B2B e-Marketplace 상황에서는 front-end 부분의 단순한 제품 카탈로그 기반의 검색만 제공할 뿐 공급자의 재고상황, 생산 일정 그리고 제품의 배송 및 구매자에 따른 정책 등의 back-end 부분을 실시간으로 고려하지 않고 있다. 따라서 B2B e-Marketplace에서 주문처리와 배송 과정을 효율적으로 처리하기 위해서는, back-end 부분에서 구매자가 요구하는 제품들에 대하여 공급자의 생산계획과 수요예측, 재고처리, 수송 및 고객관리 등에 관한 정책을 실시간으로 정확하게 반영하고 처리할 수 있는 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 B2B e-Marketplace에서 제품, 가격, 주문량, 납기일 등 구매자의 조건을 처리

하는데 있어 실시간으로 제조업체의 ATP, CTP와 같은 생산계획 및 공급자의 비즈니스 정책(배송조건, 고객관리, 제품에 따른 할인을 등)을 비즈니스 룰 시스템을 통해 실시간으로 반영하여 제품을 구매자에게 추천해주는 비즈니스 룰 기반의 B2B e-Marketplace 제품 추천 시스템을 제안한다. 따라서 공급자는 생산계획의 안정화, 납기 준수율 제고의 효과를 얻을 수 있고, 구매자는 납기일의 불확실성을 제거함으로써 안정된 생산 및 판매계획을 수립할 수 있다.

향후 연구는 본 논문을 기반으로 공급망상의 참여 기업들이 효율적인 정보 공유를 통해 구매자와 공급자 간의 구매 협상 및 계약체결 프로세스를 자동화하고 지능화함으로써 인간의 개입을 최소화시키고 생산성 향상 및 비용 절감을 위한 소프트웨어 에이전트 기반의 자동 협상 및 계약 체결 모델을 개발하는 것이다.

References

- [1] Hau L. Lee and Seungjin Whang (2001), "E-Business and Supply Chain Integration", *Stanford Global Supply Chain Management Forum*
- [2] David Trastour, Claudio Bartolini and Chris Preist (2002), "Semantic Web support for the business-to-business e-commerce pre-contractual lifecycle", *In Proceedings International WWW Conference(11)*, Honolulu, Hawaii, USA.
- [3] Jae Hun Joo and Young Il Jung (2004), "An Implementation of the Semantic Search System Based on the Ontology for Global Knowledge Management in a

- Tourism Business Domain” 한국경영정보학회, 추계학술대회
- [4] Guha, R. V., McCool, R. and Miller, E. (2003), “ Semantic search ” , In *Proceedings International WWW Conference*, Budapest, Hungary, pp. 700-709
- [5] Mayfield, J., and Finin, T. (2003) “Information retrieval on the Semantic Web: Integrating inference and retrieval”, In *Workshop on the Semantic Web at the 26th Intl. ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, Toronto, Canada
- [6] Rocha, Cristiano and Schwabe, Daniel and Poggi de Aragao, Marcus (2004) “A Hybrid Approach for Searching in the Semantic Web ” , In *Proceedings International WWW Conference*, New York, USA.
- [7] Seungbae Sim and Bongju Jeong (2001), “A Study on Production Scheduling and Performance Improvement in Supply Chain Considering an Order Status”, 대한 산업공학회 추계 학술대회
- [8] Jae-Hyun Park, Kwang-Mo Yang and Kyong-Sik Kang (2002), “A Design of ATP Model Related eCRM Using LTV” *Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, Vol. 25, No. 4, pp.54-60
- [10] H. C. MAKATSORIS, Y. S. CHANG and H. D. RICHARDS (2004), “Design of a distributed order promising system and environment for a globally dispersed supply chain ” *COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING*, VOL. 17, NO. 8, pp. 679-691
- [11] E.J. Friedmann-Hill, JESS: The Java Expert System Shell, <http://herzberg.ca.sandia.gov/jess/>
- [12] D. Hay and K. Healy (1997) “GUIDE. BnsineH Rules Project” , *Final Report rev. 1.J2*
- [13] G. Antoniou and M. Arief (2002), “Executable declarative business rules and their use in electronic commerce”, *Proceedings of the 2002 ACM symposium on Applied computing*, SESSION. A.I. and computational logic, pp. 6-10
- [14] Ross, Ronald, G. (1998) “ Business Rule Concepts” *Business Rule Solutions*
- [15] Veerendra Kumar Rai and C. Anantaram (2004) “Structuring business rules interactions ” , *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 3, pp. 54-73
- [16] P. Kardasisa and P. Loucopoulosb (2004), “ Expressing and organising business rules “ , *Information and Software Technology*, vol. 46, pp. 701-718
- [17] Ross, Ronald, G. (2003) “ Business Rule Approach” *Business Rule Solutions*
- [18] Benjamin N. Grosf, Yannis Labrou and Hoi Y. Chan (1999), “ A Declarative

- Approach to Business Rules in Contracts: courteous logic programs in XML”, *Proceedings of the 1st ACM conference on Electronic commerce*, pp. 68-77
- [19] Gustavo Alonso, Fabio Casati, Harumi Kuno and Vijay Machiraju (2004), “Web Services, Concepts: Architectures and Applications”, *Springer*
- [20] ERNEST FRIEDMAN-HILL (2003) “Jess in Action”, *Mining*
- [21] IBM. CommonRules 3.1. <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/commonrules>.
- [22] G. Riley (2001), “CLIPS: A tool for building expert systems ” , <http://www.ghg.net/clips/CLIPS.html>
- [23] Stuart Russell and Peter Norvig (2000), “ Artificial Intelligence: A modern approach” *computer science*
- [24] Benjamin N. Grosz and Terrence C. Poon (2003), “SweetDeal: Representing Agent Contracts with Exceptions using Semantic Web Rules, Ontologies, and Process Descriptions ” , *International Journal of Electronic Commerce*
- [25] Kuldar Taveter and Gerd Wagner (2001), “ Agent-Oriented Business Rules: Deontic Assignments ” , *Proceedings of International Workshop on Open Enterprise Solutions – Systems, Experiences, and Organizations (OES-SEO2001)*, Rome, Italy. Luiss Edizioni, Rome, pp. 72-81.