

전자상거래 배송업무의 예외처리용 프로세스 저장소의 효과적 관리를 위한 검색트리 생성

최덕원
성균관대학교 시스템경영공학과
(doughch01@paran.com)

신진규
성균관대학교 시스템경영공학과
(sjg0311@paran.com)

업무프로세스 관리시스템(BPMS : business process management system)을 이용하면 새로운 프로세스를 정의하거나 기존의 프로세스를 갱신하는 일이 매우 용이하다. 대체로 표준화되고 일상적인 업무를 대상으로 프로세스를 관리하는 것은 이러한 소프트웨어를 사용하여 효율성을 높일 수 있겠으나, 비일상적인 예외상황에 대한 처리를 위해서는 별도의 전문가 참여나 특수한 의사결정 과정을 거쳐야 하는 경우가 많다. 본 논문은 다수의 예외처리용 업무 프로세스가 저장소에 축적된 상황을 전제로 예외처리 프로세스 선정의 자동화 방안을 제시한다. 예외처리에 가장 적합한 프로세스를 검색하는 것은 예외상황에 관한 충분한 이해가 필요하기 때문에 상황의 인지(context awareness)는 매우 중요한 과제이다. 예외상황의 이해를 원활히 하고, 예외처리 프로세스의 효율적인 선정을 위해 본 연구에서는 '상황변수'와 '의사결정변수' 자료구조를 도입하였다. 전자상거래의 배송과정의 예외사례를 사용하여 제시한 변수구조가 어떻게 검색트리 생성에 활용되는지를 예시하였다. C5.0 알고리즘은 최적검색트리를 생성해주며, 그것은 또한 문제의 상황에 최적적인 예외처리 프로세스의 선정을 위한 검색경로를 설정한 것임을 보여준다.

논문접수일 : 2008년 11월 논문수정일 : 2008년 12월 게재확정일 : 2008년 12월 교신저자 : 신진규

1. 서론

과거에는 예외현상이 많지 않은 공정관리의 자동화 분야에 많은 연구가 이루어졌으나, 최근에는 예외현상이 자주 발생하는 일반 사무처리 분야에 까지 확장하여 프로세스를 자동화하려는 연구가 활발히 진행되고 있고 지금은 다양한 유형의 업무 프로세스를 관리 및 지원할 수 있는 소프트웨어가 개발되어 있다. 그중에서 대표적인 소프트웨어가 업무프로세스 관리시스템(BPMS : business process management system)이다(<http://www.wfmc.org>). 업무프로세스 관리시스템은 일반 경영관리 업무 프로세스의 자동화에 초점을 두고 있으며 지

금까지 상당한 조직에서 이를 도입하여 좋은 경영 성과를 거두고 있다(Park, 2004).

업무프로세스 관리시스템은 운영통제와 같이 프로세스를 인지할 수 있거나(process aware) 일상적인 업무프로세스의 자동화에는 유용하지만, 비일상적인 프로세스나 예외상황에 대해서는 프로세스를 정의하지 않으면 프로세스 자동화를 위한 업무프로세스 관리시스템의 도입은 무의미하다(Weske et al., 2004). 예외상황이란 발생빈도가 낮고, 업무처리에 필요한 규칙과 절차가 미비하여 주로 의사결정자의 주관적인 판단이 필요한 상황을 의미한다. 예외상황은 Simon의 의사결정문제 유형 중에서 반구조적 문제(semi-structured pro-

blem) 또는 비구조적 문제(unstructured problem)와 많은 관련이 있다(Simon, 1960; Hermann, et al., 2000). 이러한 예외업무를 처리하기 위한 지식을 지식베이스에 저장하고, 이를 공유 활용할 수 있는 기반을 갖추게 되면 업무의 효율성이 크게 향상될 수 있다. 의사결정지원 시스템(DSS, decision support system)에서 문제상황에 적합한 모델의 선정이 주요 연구과제인 것과 같이(Banerjee and Basu, 1993), 업무프로세스 관리시스템에서도 예외상황에 적합한 프로세스의 선정에 관한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 예외처리 프로세스의 선정에서 예외상황을 기술하는 데 사용되는 상황변수와 의사결정변수를 도입하였다. 상황변수는 고객의 요구사항, 도로상황 등 통제할 수 없는 변수를 의미하며, 의사결정변수는 문제의 상황에 어떻게 대처할 것인가를 결정하는 변수를 의미한다. 이러한 상황변수와 의사결정변수는 예외처리 저장소의 구조설계에 핵심적인 요소로 사용된다.

서론에 이어 제 2장에서는 예외상황과 그 처리방안에 대한 문헌연구를 통하여 예외업무 처리 프로세스 선정에서 귀납적 접근 방법의 필요성을 논한다. 제 3장에서는 전자상거래에서의 배송업무와 관련하여 발생할 수 있는 예외 상황을 예시하였으며 제 4장에서는 예외처리 저장소의 구조를 설명하고 전자상거래 배송업무 예외 처리를 위한 검색트리 생성과정과 결과를 설명하였다. 마지막 제 5장에서는 결론과 추후 연구분야를 다루었다.

2. 배경 이론

Eder and Liebhart(1995)는 업무프로세스 관리시스템의 실패와 예외를 네 가지로 분류하고 있다

(<표 1>). Mourão and Antunes(2003)는 Eder and Liebhart(1995)의 연구를 바탕으로, 조직의 업무수행 단계별로 예외가 발생하는 상황을 제시하고, 각 업무수행 단계별 해법에 대한 프레임워크를 제시하였다(<표 2>).

<표 1>과 <표 2>에서 보는 바와 같이 업무프로세스 관리시스템의 예외처리에 관한 연구는 크게 예외를 예측할 수 없는 경우와 예측할 수 있는 경우로 나누어 생각해 볼 수 있다. 예측할 수 없는 예외는 프로세스 실행단계에서 설계한 프로세스 모델에 특정한 단위업무를 삽입, 삭제하는 등 사용자가 워크플로우 스키마를 동적으로 변경하도록 허용하거나(Eder and Liebhart, 1995), 업무담당자가 직접 예외상황을 처리하도록 시스템에서 도구를 지원하는 방안이 연구되었다(Kappel, et al., 1995).

예측할 수 있는 예외의 경우에는 예상되는 예외 상황에 대하여 해결책을 미리 저장해 두는 방법이 주류를 이루고 있다. 즉, 워크플로우의 진행 중에 예외상황이 발생하는 경우에 대비하여 이를 해결하기 위한 서브프로세스를 사전에 저장해 두는 것이다. 예측할 수 있는 예외처리는 정규 프로세스 모델에 예외처리 프로세스를 도식할 수도 있다. 하지만 정규 프로세스에 가능한 모든 예외 프로세스를 도식한다면 사용자 인터페이스 측면에서 복잡성이 증가하고 가독성도 떨어지는 문제점이 있다(Müller, et al., 2004). 따라서 예외 프로세스는 정규적인 프로세스에 비해 발생빈도가 적기 때문에 별도의 저장소를 두어 관리하는 것이 더 합리적인 접근방법이다.

Adams 등(Adams, et al., 2005)은 예외 프로세스를 검색하기 위해 이진트리 구조의 검색트리를 제안하였다. Klein and Dellarocas(2000)는 다양한 예외상황에 대한 계층구조를 사용하여 예외 프로

세스에 대한 저장구조를 제시하였다. 본 논문에서는 전자거래 배송 프로세스를 대상으로 예외상황의 효과적인 파악과 분류, 검색을 위해서 상황변수와 의사결정변수를 도입하였다. 사이버공간에서 이루어지는 전자상거래가 주로 소액인 경우가 많고 불특정 다수를 대상으로 이루어지며, 예외에 대한 처리가 쉽지 않기 때문에 상황변수와 의사결정변수에 대한 정의가 체계적으로 이루어진다면 효과적으로 예외를 처리할 수 있는 리파지토리의 저장과 검색이 가능하다.

검색구조 설계에 대한 선행연구가(Klein and Dellarocas, 2000; Adams, et al., 2005) 전문가의 주관적인 판단에 따라 이루어졌다면, 본 논문에서는 귀납적 접근방법을 활용하는 방안을 제시하였다. 귀납적인 방법에는 판별분석, 인공신경망, 사례기반 추론 등의 다양한 방법들이 있다. 본 논문

에서는 귀납적 방법 중에서 분류결과에 대한 추론의 근거를 논리적으로 명확하게 제시하는 장점이 있는 의사결정나무를 사용하였다.

의사결정트리에 의한 검색구조 생성방법이 기존 연구에서의 예외처리 검색구조 생성방법과 비교할 때의 장점은 다음과 같다.

- 1) 생성된 분류트리는 정보이득(information gain) 이론에 기반을 두기 때문에 검색의 최적성이 보장된다(Han and Kamber, 2002).
- 2) 도출된 분류트리는 예외처리 프로세스 데이터의 변경에 따라 언제나 갱신될 수 있다. Klein and Dellarocas(2000)는 분류계층구조를 갱신하기 위해서는 전문가 패널이 모여야 하고, 갱신 후에도 최적성을 보장할 수 없는 반면, 본 논문에서 제시하는 방법에 따른 분

<표 1> 실패와 예외의 분류

구 분	단 계	내 용
예측하지 못한 예외	프로세스 실행 단계	◦ 모델링한 프로세스의 구조상 특수한 경우를 처리하지 못할 때. 예)매우 중요한 고객의 요구에 대한 처리순서의 변경
예측할 수 있는 예외	프로세스 정의 단계	◦ 프로세스 단계 중 하나가 실패했을 때. 예)고객이 요금을 지급하지 못하거나, 비행기가 이미 예약되어 있어서 예약에 실패했을 때
애플리케이션 실패	애플리케이션 단계	◦ 프로그램 실패, 상수 위배 등
기본적인 실패	시스템 단계	◦ 시스템 파손, 교착상태(deadlock), 네트워크 연결 문제, 프린터 고장 등

<표 2> 업무수행 단계별 예외상황과 해법

업무수행 단계	예외상황	해 법	비 고
전략 단계 (strategic)	◦ 예측할 수 없는 예외-직원, 팀, 조직	인간의 개입	예측하지 못한 예외
전술 단계 (tactical)	◦ 예측할 수 있는 예외-워크플로우, 데이터, 임시적 또는 외부적 문제	상황에 적응하는 워크플로우 모델 기법	처리할 수 없는 경우 전략적 단계로 이동하여 처리
운영 단계 (operational)	◦ 기본적 실패, 애플리케이션 실패	전통적인 거래처리 기법	처리할 수 없는 경우 전술적 단계로 이동하여 처리

류트리는 로그 데이터의 변경에 따라 자동으로 분류트리가 갱신되고, 갱신 후에도 최적의 검색경로가 보장된다.

- 3) 상황변수와 의사결정변수로 이루어진 예외상황의 설명은 예외상황의 식별(context awareness)과 의사결정 판단에 대한 인간 전문가의 암묵적 지식 체계를 반영한다.
- 4) 상황변수와 의사결정변수로 이루어진 검색구조는 예외상황의 식별 및 인지와 그에 대응하는 예외처리 프로세스의 효과적인 검색을 가능하게 해준다.

<표 3>은 Adams 등(Adams, et al., 2005), Klein and Dellarocas(2000)의 예외검색 방법과 본 연구의 접근방법을 비교한 표이다.

<표 3> 예측할 수 있는 예외처리 방법의 비교

구 분	지식 베이스의 구조	지식베이스의 생성
Adams 등(Adams, et al., 2005)	2진 트리구조	전문가 패널 (주관적)
Klein and Dellarocas(2000)	계층구조	
본 논문	상황인식 변수구조 및 계층구조	전문가 패널, 귀납적 방법 (주관적, 객관적)

3. 전자상거래 배송 관련 예외 상황의 사례

아래의 예는 전자상거래 배송과정에서 발생할 수 있는 비일상적인 예외 상황을 한국전자거래진흥원의 전자거래분쟁조정 사례(<http://www.kiec.or.kr>) 등에서 발췌한 것이다.

- 대리인이 아닌 제 3자에게 물품을 배송한 후 분실된 경우 : 구매자가 인터넷 쇼핑몰에서 물품을 구매한 후 배송이 지연되어 쇼핑몰 측에 확인한 결과 택배회사 직원이 이웃집에 맡겼는데 물품이 분실된 상황.
- 배송 규격을 초과하는 물품도 예외적으로 배송하는 상황 : 배송물량이 적어 여분의 차량공간이 생겼고, 경쟁업체도 이러한 물품을 배송해주고 있는 상황. 이때는 가용차량이나 공차가 있는지 파악해야 하고, 배송수단의 변경 등 복잡한 절차가 필요한 상황.
- 인터넷 쇼핑몰에서 물품의 주문 및 입금이 완료되었고, 구매자는 판매자로부터 주문확인 메일과 배송완료 메일을 받았으나 배송주소가 불명확하다는 사유로 물품이 반송되었고, 이로 인해 불필요한 배송비가 추가적으로 발생한 경우의 처리.
- 물품의 수리를 맡긴 후 돌려 받았는데 파손된 것을 발견하였다. 이것이 포장불량 때문임을 알아내고 새 물품으로 교체해줄 것을 요청했다. 클레임을 받은 서비스점에서는 새 물품이면 변상이 가능하지만 중고품이기 때문에 A/S 요청이 필요하다고 하였다. 뿐만 아니라 국내 대리점에서 구매한 제품이면 A/S가 가능하지만 국외 대리점에서 구매한 물품이기 때문에 국제서비스 보증서를 요구하며 고객의 요구를 거절한 상황에서의 처리.
- 구매자의 거래를 증명할 자료는 있지만 다른 물품이 배송되었다고 하거나 배송과정에서 품목이 누락되었다고 신고하였다. 이때는 구매자의 고의적인 사기인지 구매자의 단순한 착오인지를 판단해야 하며, 관련 증빙자료의 확인, 배송과정의 추적, 분쟁조정 신청 및 합의

등의 복잡한 의사결정이 필요한 상황.

- 사업자가 배송일정을 여러 차례 지연시키다가 결국 재고를 확보하지 못하여 계약을 취소하였다. 그 결과로 구매자는 중요한 회의에 차질이 생겨 손해배상을 청구하였다. 이 경우에는 환불 및 배상금 지급에 필요한 사실확인 등 복잡한 분쟁조정 과정을 거쳐야 할 상황.
- 김치를 1박스 주문하였다(주 : 이 품목은 터지거나 변질되기 쉬운 물품이다). 김치가 배달되지 않아 택배회사에 문의한 결과 운송 중 김치 박스가 터져 함께 운송하던 다른 구매자의 쌀이 훼손되었다. 판매자는 단단히 포장했다고 주장하였다. 이 경우에는 책임소재를 판단해서 반송, 환불 또는 손해 보상 등을 결정해야 함.

이러한 비밀상적인 예외 프로세스의 처리를 위해서는 별도의 전문가 참여나 특수한 의사결정 과정을 거쳐야 하는 경우가 많다. 그리고 이러한 작업은 자동화하기 어려우며 대부분 수작업으로 처리된다. 본 논문에서는 이러한 예외적인 상황의 처리 자료가 장기간 축적된 경우 이들 자료를 리파지토리에 저장하면 예외업무 처리에 효과적으로 활용할 수 있다는 전제하에서 효율적인 리파지토리 저장과 검색방안을 다루고자 한다.

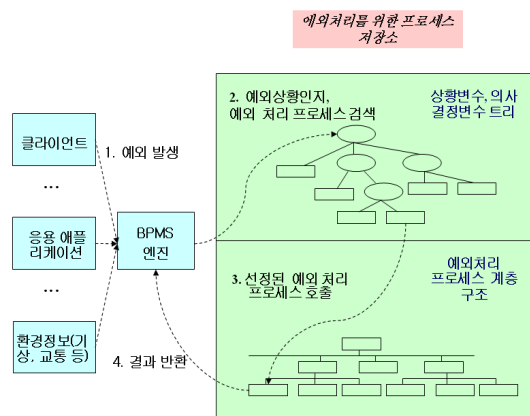
4. 검색트리 생성 과정과 결과

이 장에서는 예외적인 업무상황을 처리할 수 있는 예외처리 프로세스들의 저장소에 대한 아키텍처를 제시한다. 그리고 전자상거래의 배송 프로세스에서 발생할 수 있는 예외상황을 예로 들어 예외 프로세스의 저장과 검색을 위한 분류트리 생성 과정과 결과를 설명한다.

4.1 예외처리 저장소의 구조

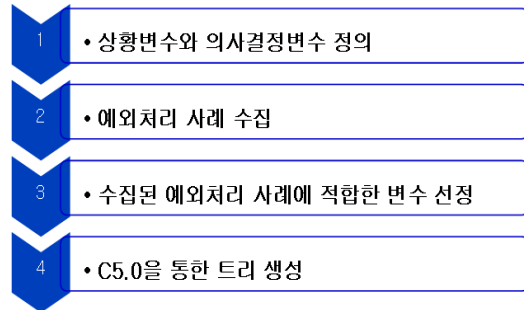
예외처리를 위해서는 예외의 인지, 예외처리 프로세스의 검색, 예외처리의 3단계 과정을 거쳐야 한다(Vojevodin, 2005). 예외인지는 프로세스 진행 상황을 모니터링하여 예외의 발생을 식별해내는 상황인식 단계이다. 이 단계는 진행 중인 프로세스 인스턴스의 예외상황 여부를 판별하고 해당 예외의 유형을 식별하는 단계이다. 예외처리 프로세스의 검색은 저장소로부터 예외처리에 적합한 프로세스를 검색하는 단계이다. 예외처리는 예외상황의 처리에 적합한 프로세스를 실행하여 문제를 해결하는 단계이다. 예외 프로세스 검색에 의해 선정된 예외처리 프로세스를 자동화하여 처리하기 위해서는 예외처리 프로세스가 저장되어 있어야 하고 관련 프로세스 인스턴스 정보도 제공되어야 한다. 물론, 이전에 발생하지 않은 전혀 새로운 예외상황이 발생하면 이에 적합한 예외처리 프로세스를 정의하여 저장해 두어야 한다.

예외처리 프로세스를 실행하기 위해서는 문제 상황에 적합한 예외처리 프로세스를 선정하는 작업이 선행되어야 하며 본 논문은 상황변수와 의사



<그림 1> 예외처리 프로세스 저장소의 구조

결정변수를 사용하여 예외상황을 식별하는 예외 인지와 예외상황에 따른 예외처리 프로세스의 검색을 위한 트리생성에 초점을 맞추고 있다. <그림 1>은 업무프로세스 관리시스템에서의 예외상황에 알맞은 프로세스의 선정과 예외업무의 처리를 위한 시스템의 구조를 보여주고 있다.



<그림 2> 검색트리 생성 과정

4.2 검색트리의 생성과정

검색트리의 생성과정은 크게 상황변수와 의사결정변수 정의, 예외처리 사례 수집, 수집된 예외

처리 사례에 적합한 변수 선정, C5.0을 통한 트리

<표 4> 상황변수와 의사결정변수의 예

범 주	상황변수	의사결정변수
고객 요인	<ul style="list-style-type: none"> 주문변경 <ul style="list-style-type: none"> 주문변경 유형 배송상태 주문 취소 	<ul style="list-style-type: none"> 고객요구변경 처리 <ul style="list-style-type: none"> 상품(상품명, 가격, 운송비 등) 배송지(배송지명, 수령자명 등) 배송일자(지연, 단축 등) 배송 담당자(기준, 대체) 배송수단(택배, 자차, 특송) 반송비용 부담자(고객, 쇼핑몰) 처리 긴급도(긴급, 보통) 취소여부(허용/불허 여부)
시스템 요인(실패/고장)	<ul style="list-style-type: none"> 수송지연 <ul style="list-style-type: none"> 교통상황 악화 교통사고 <ul style="list-style-type: none"> 사고유형 생산단계이상 <ul style="list-style-type: none"> 생산 공정 이상 생산품 품질 이상 수송차량 이상 <ul style="list-style-type: none"> 수송차량 파손 수송물품이상 <ul style="list-style-type: none"> 수송물품 파손 IT 시스템 이상 <ul style="list-style-type: none"> 중앙관제시스템 이상 수송관리시스템 이상 무선기기 이상(휴대전화, PDA 등) 수송경로이상 <ul style="list-style-type: none"> 자연재해(지진, 태풍 등) 수송비용 상승 <ul style="list-style-type: none"> 환경 변화 (유가상승, 물가 상승 등) 생산 공정 중단(화재, 정전 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 도로정체 수준 <ul style="list-style-type: none"> 근접 배송차량의 이용 가능 여부 차량 파손 수준 대체 공급처 <ul style="list-style-type: none"> 공급처와의 합의 여부 차량 손상 수준 <ul style="list-style-type: none"> 차량가동 여부 근접수송차량의 이용 가능 여부 보상수준 가능한 대체 통신수단 <ul style="list-style-type: none"> 백업 서버시스템 공중전화 대체 수송수단 <ul style="list-style-type: none"> 수송스케줄 조정 협력업체 변경 수송요금 수준 대체 공급처

생성의 네 가지로 구성된다. <그림 2>는 그 과정을 나타낸 것이다.

4.2.1 상황변수와 의사결정변수 정의

상황변수와 의사결정변수를 체계적으로 설계하

<표 5> 상황변수 적용 예시

변 수	변수 값
주문변경 유형	물품, 배송지, 배송시간, 배송수단
배송 상태	배송 전, 배송 중, 배송 완료, 반송 중(반송확인 증명서), 교환배송 중
배송 유형	정상, 묶음배송, 반품, 교환, 재교환, 교환 후 취소
배송 등급(일정)	정상, 긴급, 특송, 특정일자, 지연
배송지	주소 불분명, 주소 변경, 배송 중 이사
물품 대금	선불, 예약금+잔금, 후불, 에스크로
수취인	구매자, 대리인, 제3자, 부재중 대리인, 사서함
물품 내역	물품명, 가격, 운송비, 수량
물품 유형	새제품, 중고품, 파손품, 불량품(사용 중 고장), 특별취급(파손 주의, 부패 주의, 파손 면책허가, 냉동보관 등)
배송 규격	부피, 무게, 특별 취급품
수령 상태	물품수령, 물품미수령
공차 현황	가용 대수, 부하율
배송 수단	택배, 자차, 등기, 일반우편
상거래유형	쇼핑몰, 전문 판매사이트, 오픈마켓, 경매, 직거래

<표 6> 의사결정변수 적용 예시

변 수	변수 값
배송비부담	판매자 부담, 구매자 부담, 특약처리
반송비부담	판매자 부담, 구매자 부담, 물류업체, 미정
배송 담당자	기존, 신규, 대체
수령후 사용여부	물품사용, 미사용
반품 사유	단순변심, 상이한 물품, 배송지연, 누락, 파손불량품, 가격오기
반송물품 상태	물품훼손, 물품양호, 포장훼손
약관명시	명확, 불명확
충분한 정보제공	충분, 불명확
구매자의 과실입증	입증, 입증못함
구매자의 불량입증	입증, 입증못함
처리 방법	주문상품 변경, 배송등급(일정) 조정, 배송지 변경, 주문상품 취소, 배송수단 변경, 구매취소와 환불, 일부 환불, 반품 후 재배송, 구매자 손해보상 및 배상, 판매자 손해보상 및 배상, 계약유지

는 것은 효율적인 분류 검색트리의 도출을 위해 매우 중요하다. <표 4>는 Christopher and Lee (2002)의 연구를 바탕으로 전자상거래 배송과정에서 발생할 수 있는 다양한 예외상황에 대하여 상황변수와 의사결정변수를 정의한 것이다. Christopher and Lee는 배송관련 예외 상황을 크게 고객요인과 시스템요인으로 구분하였으나 실제 상황에 적용하기에는 추상적이기 때문에 본 논문에서는 우리나라의 실정에 맞는 실용성 높은 상황변수와 의사결정 변수를 정의하였다. <표 5>와 <표 6>은 전자상거래의 배송업무와 관련하여 물류업체에서 예외상황을 효과적으로 처리하기 위해 사용할 상황변수와 의사결정 변수를 설정한 내용이다.

업무프로세스 관리시스템은 시스템의 활동을

모니터링하고 활동의 로그 데이터를 유지한다. 대량의 로그 데이터가 축적되면, 업무프로세스 관리 시스템은 워크플로우 상태와 시스템 성능의 이력을 포함하는 정보를 분석할 수 있다. 업무프로세스 관리시스템을 통해 로그 데이터를 구할 수 있다면 상황변수와 의사결정변수로 구성된 사례 데이터를 쉽게 획득할 수 있다. 이러한 특성 때문에 프로세스 저장소를 위한 시스템 아키텍처가 실용 가능한 접근방법이 될 수 있다.

4.2.2 예외처리 사례 수집

<그림 3>은 프로세스 검색트리의 도출에 사용된 145개의 데이터 중 일부를 보여주고 있다. 이 연구는 현실에 앞선 새로운 방법론의 선행연구인

물품유형	배송규칙	수령상태	배송비부담	해외구매	반송비부담	수령측사용여부	약관명시	반송기한	구매자의과실	구매자의불량품입증	반송사유	손해보상인배	반송물품상태	상거래유형	처리방법
새제품		물품미수령	구매인부담		구매자부담		명시				가격오기		쇼핑몰	판매자손해보상및	
새제품		물품수령			판매자부담						단순변심		쇼핑몰	일반환불	
새제품		물품수령									파손불량품		쇼핑몰	반쯤후재배송	
새제품		물품수령									상이한물품		경매	구매취소환불	
교정품		물품수령				물품사용					상이한물품		경매	구매자손해보상및	
중고품		물품수령				물품사용	명시				상이한물품		경매	판매자손해보상및	
새제품		물품수령			구매자부담			입증			파손불량품	연관판매사	경매	구매취소환불	
새제품		물품수령									파손불량품	연관판매사	경매	구매취소환불	
새제품		물품수령									가격오기		쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령			판매자부담						가격오기		쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령			판매자부담						가격오기		쇼핑몰	구매자손해보상및	
중고품		물품수령					명시				상이한물품		경매	구매취소환불	
중고품		물품수령									상이한물품		경매	구매자손해보상및	
불량품		물품수령				물품사용					파손불량품		쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령				물품사용					상이한물품		쇼핑몰	구매자손해보상및	
중고품		물품수령						입증			상이한물품		쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령			구매자부담				입증못함		파손불량품		쇼핑몰	일반환불	
새제품		물품수령			판매자부담						파손불량품		쇼핑몰	일반환불	
새제품		물품수령			구매자부담						단순변심		쇼핑몰	반쯤후재배송	
새제품		물품수령			구매자부담						단순변심		쇼핑몰	반쯤후재배송	
새제품		물품미수령					명시						쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품미수령											쇼핑몰	구매자손해보상및	
새제품		물품미수령											쇼핑몰	구매자손해보상및	
새제품		물품미수령									파손불량품		쇼핑몰	구매자손해보상및	
새제품		물품수령			판매자부담	물품사용					상이한물품		쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령									파손불량품		쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품미수령							입증못함		배송지연		쇼핑몰	일반환불	
새제품		물품미수령									배송지연		쇼핑몰	구매자손해보상및	
새제품		물품수령					불명확				상이한물품		쇼핑몰	반쯤후재배송	
새제품		물품수령									상이한물품		쇼핑몰	반쯤후재배송	
새제품		물품수령			양자부담						단순변심		쇼핑몰	일반환불	
주문제작		물품수령									단순변심		쇼핑몰	일반환불	
새제품		물품수령									상이한물품		경매	일반환불	
새제품		물품수령									파손불량품		경매	구매취소환불	
새제품		물품수령			구매자부담						상이한물품	포장훼손	쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령									파손불량품		쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령									단순변심		쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령				물품사용	명시				단순변심	물품훼손	쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령				물품사용	명시				단순변심	물품훼손	쇼핑몰	구매자손해보상및	
새제품		물품수령									파손불량품		경매	반쯤후재배송	
새제품		물품수령									상이한물품		쇼핑몰	구매취소환불	
새제품		물품수령							입증못함		상이한물품		경매	구매자손해보상및	
중고품		물품수령			판매자부담		명시				누락		경매	판매자손해보상및	
중고품		물품수령					명시				파손불량품		경매	구매취소환불	
중고품		물품수령									파손불량품		경매	구매취소환불	
새제품		물품수령							입증		단순변심		경매	구매자손해보상및	
이터 보기	변수 보기	/											물품훼손	경매	판매자손해보상및

<그림 3> 규칙 도출을 위해 사용된 예외 프로세스의 상황변수와 의사결정변수 사례(일부)

관계로 연구의 상황에 적합한 현장의 데이터는 구할 수 없는 상황이며, <그림 3>에 입력된 상황변수와 의사결정 변수값은 한국전자거래진흥원의 전자거래 분쟁조정 사례(<http://www.kiec.or.kr>)에 게재된 188개의 사례 중에서 <표 7>에 제시된 기준에 따라 158개의 사례를 사용하여 예시에 맞도록 조정된 것이다.

<표 7> 사례 작성 기준

- 전자상거래 배송업무와 관련이 적은 온라인 게임, 저작권관련, 웹호스팅 등의 사례를 제외한다.
- 배송관련 예외 사례에서도 내용이 명백하지 않은 사례는 입력하지 않는다.
- 동일한 사례라도 처리방법이 다수일 때에는 의사결정변수 중 출력변수를 다수로 입력한다.
- 변수 값의 입력에서 확인된 사실과 당사자의 주장이 혼재되어 있을 때에는 확인된 사실을 우선하여 입력한다.

4.2.3 수집된 예외처리 사례에 적합한 변수 선정

예시를 위한 사례에 적용할 규칙 도출을 위해 <표 5>와 <표 6>에서 정의한 변수를 중심으로 변수를 설정하였다. 그 결과 사례에 적합하지 않거나 변수값이 하나인 변수를 제외하고 18개의 변수를 선정하였다. 이 중에 상황변수는 배송상태, 배송유형, 배송등급, 물품대금, 수취인, 물품유형, 수령상태, 상거래 유형의 8개이고 의사결정변수는 배송비 부담, 반송비 부담, 수령후 사용여부, 반품사유, 반송물품 상태, 약관명시, 충분한 정보제공, 구매자의 과실입증, 구매자의 불량입증의 9개이며 출력변수는 처리방법 1개이다.

4.2.4 C5.0을 통한 트리 생성

본 논문에서는 SPSS Clementine의 C5.0 알고리즘을 사용하였다. C5.0에서는 사후 가지치기 방

법을 선택하고 있으며, 복잡도 비용 방식을 사용한다. 복잡도 비용은 새 자료에서의 불순도와 훈련자료에서의 복잡도에 어느 정도의 비용을 부여하는가에 따라 나무의 규모를 결정하는 방식이다. 이 비용을 C5.0에서는 가지치기 강도(pruning severity)라고 한다. 본 연구에서는 가지치기 강도를 75로 하였고, 각 노드별 자식 마디의 최소 레코드수는 2개 이상으로 설정하였다.

4.3 검색트리의 생성결과

결과로 도출된 의사결정 트리구조는 <그림 4>과 같다. 본 논문에서는 각 상황에 적합한 후보 예외처리 프로세스를 제시하여 사용자가 문제의 상황에 맞게 예외처리용 프로세스를 선정할 수 있도록 하였다. <그림 4>에서 앞 노드는 각 예외상황에 적합한 예외처리 프로세스를 나타낸다.

<그림 4>의 트리 다이어그램을 보면 전자상거래 배송관련 예외처리 프로세스 선정에 사용된 상황변수는 배송상태, 물품유형, 상거래유형이고, 의사결정변수는 반송비부담, 반품사유, 반송물품상태, 약관명시로 나타났다. 전자상거래 배송관련 예외처리 프로세스 선정에 가장 큰 영향을 미치는 변수는 배송상태인 것을 알 수 있다. 즉, 배송상태가 ‘배송전’이거나 ‘배송중’이면 대부분 ‘구매취소와 환불’, ‘구매자 손해보상 및 배상’, ‘일부환불’의 절차가 이루어지나, ‘배송완료’이면 더 복잡한 상황인식과 의사결정처리 과정을 거쳐야 문제상황에 적합한 예외처리 프로세스를 선정할 수 있음을 보여주고 있다.

5. 결론

본 논문에서는 업무프로세스 관리시스템의 예

하면 예외처리 프로세스 설계단계에서 다양한 배경을 지닌 전문가 집단의 의견을 조율하는 객관적인 자료로 사용할 수 있을 것이다.

또한, 상황변수와 의사결정변수를 도입함으로써 예외문제가 발생한 상황의 인지와 대처방법의 선택 및 예외상황에 적합한 예외업무 처리 프로세스의 선정에 관한 효율성을 높일 수 있게 하였다. 상황변수와 의사결정변수를 사용한 예외처리 업무의 성격과 내용을 표현하는 방식은 본 논문에서 도입한 새로운 지식표현 방법으로 문제상황의 식별성과 표현력을 높이는 데(context awareness) 도움이 될 것이다.

예외처리 프로세스 저장소의 효과적 관리를 위한 검색트리의 생성에 있어서 귀납적 접근방법 적용 시 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

- 1) 도출된 트리는 저장소의 데이터베이스에 있는 사례로부터 생성되기 때문에 트리구조의 정확성과 정밀도는 저장소에 저장된 사례 데이터의 품질에 의존한다. 그리고 유용한 트리를 생성하기 위해서는 C5.0 알고리즘의 파라미터 조정에 대한 전문지식과 경험이 필요하다.
- 2) 트리의 구조는 프로세스 저장소의 사례 데이터가 갱신됨에 따라 변경될 수 있다.
- 3) 효과적인 검색트리의 구현(implementation)과 관리를 위해서는 트리구조의 변경을 신속히 반영할 수 있는 적절한 자료구조의 설계가 필요하다.
- 4) 트리 구조에 사용되는 상황변수와 의사결정변수의 정의는 해당 문제영역의 전문가들로 패널을 구성하여 결정하는 것이 한 가지 방법이다.
- 5) 트리의 도출은 특정한 문제영역을 대상으로

해야 하며, 여러 영역을 포함할 경우에는 가능한 한 문제 제영역이 최대한 공통성을 지니도록 해야 한다. 그렇지 않으면 너무 많은 수의 상황변수와 의사결정변수를 설정해야 하기 때문에 분류 및 검색 프로세스의 효율성을 잃어버릴 수 있다.

본 연구의 결과는 공급사슬 상에 있는 협력업체 간의 효과적인 업무처리를 위하여 온톨로지를 활용하는 방향으로 발전시킬 필요가 있다. 귀납적 방법을 적용하여 생성된 예외처리용 의사결정 규칙은 기존의 수작업 방식에 의한 온톨로지 생성의 취약점을 극복할 수 있는 좋은 방법이다(Armin et al., 2003). 본 논문에서 제시한 방법으로 생성된 예외처리용 검색트리는 업무 프로세스 예외처리용 온톨로지로 전환하여 통합 온톨로지 저장소의 구축에 활용할 수 있다.

참고문헌

- Adams, M., Arthur, A. H. M. ter Hofstede, E. David and W. M. P. van der Aalst, "Facilitating Flexibility and Dynamic Exception Handling in Workflows through Worklets", *In The 17th Conference on Advanced Information Systems Engineering Forum(CAiSE05 Forum)*, 2005.
- Armin, W., W. Oliver, M. J. Josef and C. H. Siu, "Data Mining for ontology Building", *IEEE Intelligent Systems*, 2003.
- Banerjee, S. and A. Basu, "Model type selection in an integrated DSS environment", *Decision Support Systems*, No.9(1993), 75~89.
- Christopher, M. and H. L. Lee, "Supply Chain Confidence : The Key to Effective Supply

- Chains Through Visibility and Reliability”, *Stanford Global Supply Chain Management Forum*, 2002.
- Eder, J. and W. Liebhart, “The workflow activity model WAMO”, *Proceedings of the 3rd International Conference on Cooperative Information Systems(CoopIs)*, 1995.
- Han, J., and M. Kamber, *Data mining : Concepts and techniques*, Morgan Kaufmann Publishers, 2002.
- Hermann, T., M. Hofmann, K. U. Loser and K. Moysich, “Semistructured models are surprisingly useful for user-centered design”, In G. De Michelis, Giboin, A., Karsenty, L., Dieng, R., *Design Cooperative Systems(Coop 2000)*, IOS Press, Amsterdam, 2000, 159~174.
- Kappel, G., P. Lang, S. Rausch-Schott and W. Retschitzegger, “Workflow Management Based on Object, Rules and Roles”, *Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering*, Vol.18, No.1(1995), 11~19.
- Klein, M. and C. Dellarocas, “Knowledge-based Approach to Handling Exceptions in Workflow Systems”, *The Journal of Computer Supported Cooperative Work*, Vol.9, No. 3-4(2000), 399~412.
- Mourão, H. R. and P. Antunes, “Supporting Direct User Interventions in Exception Handling in Workflow Management Systems”, *9th CRIWG 2003, Springer-Verlag, France*, 159~167.
- Müller, R., U. Greiner and E. Rahm, “AgentWork : A workflow system supporting rule-based workflow adaptation”, *Data and Knowledge Engineering*, Vol.51, No.2(2004), 223~256.
- Park, J. H., “Process Innovation and BPM”, *IE Magazine, Korea Institute of Industrial Engineering*, Vol.11, No.1(2004), 19~24.
- Simon, H. A., *The New Science of Management Decision*, NY. Harper and Row, 1960.
- Vojevodina, D., “Exception Handling Automation in E-business Workflow Process”, *Proceeding of Conference on Advanced Information Systems Engineering*, 2005.
- Weske, M., W. M. P. van der Aalst and H. M. W. Verbeek, “Advances in Business Process Management”, *Data and Knowledge Engineering*, Vol.50(2004), 1~8.
- <http://www.kiec.or.kr>
- <http://www.wfmc.org>

Abstract

Search Tree Generation for Efficient Management of Business Process Repository in e-commerce Delivery Exception Handling

Doug-Won Choi* · Jin-Gyu Shin*

BPMS(business process management system) facilitates defining new processes or updating existing processes. However, processing of exceptional or nonroutine task requires the intervention of domain experts or introduction of the situation specific resolution process. This paper assumes sufficient amount of business process exception handling cases are stored in the process repository. Since the retrieval of the best exception handling process requires a good understanding about the exceptional situation, context awareness is an important issue. To facilitate the understanding of exceptional situation and to enable the efficient selection of the best exception handling process, we adopted the ‘situation variable’ and ‘decision variable’ construct. A case example for exception handling in the e-commerce delivery process is provided to illustrate how the proposed construct works. Application of the C5.0 algorithm guarantees the construction of an optimum search tree. It also implies that an efficient search path has been identified for the context aware selection of the best exception handling process.

Key Words : Exception Handling Process Selection, Business Process Repository, Context Awareness, Situation Variable, Decision Variable, Search Tree

* Systems Management Engineering, SungKyunKwan University

저자 소개



최덕원

서울대학교 산업공학과 학사, 한국과학원 산업공학과 석사, 위스칸신 대학교(매디슨) 석사, 템플대학교 컴퓨터 정보과학 박사, 한국과학기술연구소 연구원, 성균관대학교 경영학과 조교수, 성균관대학교 산업공학과 교수를 거쳐 현재 성균관대학교 시스템경영공학과 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 인공지능, 데이터마이닝, 지식경영 등이다.



신진규

성균관대학교 산업공학과에서 학사 및 석사 학위를 취득한 후, 동대학원에서 박사 과정을 수료하였다. 주요 관심분야는 BPM, 데이터마이닝, 온톨로지 등이다.