

국방 군수조달 전자상거래용 지능형 멀티에이전트 시스템 설계에 관한 연구

이주덕*, 서형수, 김화수

국방대학교 전자계산학과 인공지능연구실

A Design On the Intelligent Multi-Agent System for the Electronic Commerce of the National Defense Logistics Procurement

Ju-Duck Lee, Hyung Soo Sur, Hwa-Soo Kim

Dept. Of Computer Science, National Defence University, Seoul

요 약

현재 전자상거래는 편린기술의 발달로 인해 세기적으로 빠르게 확산되고 그 규모 또한 커지고 있는데 전자상거래는 단순히 구매행위만을 의미하는 것이 아니고 상거래와 관련된 문서교환, 교섭 등의 일련의 모든 행위를 포함하는 개념으로 최근 이 전자상거래를 CALS의 일환하여 CAI.S/EC라고 부르기도 한다

우리군에서도 국방조달본부 등에서 CALS/EC 체계의 구축을 위한 사업이 추진되고 있는데, 이러한 체계가 이루어진 다하더라도 많은 문서광피 불편입게로 인해 사용자기 업무를 수행하는데 많은 어려움이 있을 것이다

따라서, 전자상거래의 여러 기술요소에 부가하여, 최근 크게 주목을 받고 있는 에이전트기술을 이용해 사용자의 비전문성을 극복하고 편리성을 제공해 줄 수 있도록 국방조달업무중 영고, 입찰, 계약, 구매, 지불 업무를 위한 국방 군수조달 전자상거래용 지능형 멀티에이전트 시스템 설계에 대해 연구하였다

1. 서 론

본 연구에서는 국방조달본부의 업무 중 군수물자 및 장비의 조달업, 부분의 광고, 입찰, 계약, 구매, 지불 분야를 대상으로 하여, 에이전트 기술을 이용 '국방 군수조달 전자상거래용 지능형 멀티에이전트 시스템'을 설계하였다

본 연구의 방법은 전자상거래의 일반사항을 조사 및 분석하고, 우리군의 전자상거래 현황을 조사 및 분석하여 현재 우리군에 전자상거래 추진현황의 문제점을 도출하여 개선방안을 제시하였다 그리고, 지능형 에이전트 시스템의 일반사항과 지능형 에이전트 시스템 응용분야를 조사 및 분석하여 국방 군수조달 전자상거래용 지능형 멀티 에이전트 시스템을 설계하여 응용 가능성을 제시하였다

국방 군수조달 전자상거래용 지능형 멀티에이전트 시스템 설계시 구성되는 각 에이전트들은 군수물자 및 장비 조달업무부분의 광고, 입찰, 계약 구매 지불 분야의 업무에 부합하는 기능을 수행할 수 있도록 구성하였다

2. 전자상거래 조사 및 분석

2.1 전자상거래 일반

2.1.1 전자상거래의 정의

전자상거래를 한마디로 말하면, 네트워크를 통해 기업과 기업, 기업과 정부 및 개인간의 구매와 관련된 문서교환, 구매자와 판매자간의 교섭 등의 행위를 포함하는 일련의 상거래행위라 할 수 있다

최근에는 전자상거래를 CALS/EC라고 부르기도하는데, 이는 미국병성에서 채택된 서류로 인한 군수지원업무 및 무기체계 획득의 문제점을 해결하기 위해 정보기술을 이용한 디지털 자료 교류를 실시하기 위

히 시작된 CALS가, 최근 모든 제품(군의 무기체계포함)획득 및 수명주기 기원은 물론 물류의 설계 제작, 구매, 사후 운용지원까지 포괄한 광속과 같은 상거래개념으로 확장되어 군뿐만 아니라 산업전반에 걸쳐 민간부문에도 확산되어 현재 미국을 중심으로 유럽, 북아메리카, 환태평양 지역의 약 30여개 국에서 적용되고 있는 능 컴퓨터 기반의 생산, 제조, 조달 개념이외에 모든 상거래의 정보화라는 개념으로 발전하였기 때문이다 [2]

2.1.2 전자상거래 구성요건

전자상거래가 이루어지기 위해서는 몇가지 구성요건이 필요한데, 크게 정보화 인프라스트럭처, 관련 기술적 요소, 관련법/제도 이 세가지 구성요건이 필요하다

정보화 인프라스트럭처는 초고속 정보통신망을 위한 기반구조를 말하는데, 초고속 정보통신망을 위한 기반구조 요소는 유선케이블, 광케이블, 유/무선 통신망 등이 있다

관련 기술적 요소는 전자상거래 서비스를 실행할 수 있도록 해주는 기술로, 보안/인증, 대용량저장장치, 카탈로그 데이터베이스 그리고 정보 등 주고 받을 수 있는 기술인 전자우편, 하이퍼 텍스트 전송 프로토콜(HTTP) 파일 전송 프로토콜(FTP), 전자문서교환 등이 있다

2.1.3 전자상거래 동향

미국에서는 97년에 들어 연방조달업부에 전자상거래 도입을 의무화 하였고 국가결정문은 우위를 확보하기 위해 현재 국가지원의 전략으로 전자상거래를 추진 중에 있으며, 일본에서는 정부 중심으로 전자상거래 확대를 추진하고 있고 동유럽에서는 '전자상거래 실용 추진위원회'(96년 2월)를 통해 전자상거래 추진 기금을 마련하여 현재에는 산업정보

회 추진센터를 설립하여 전자상거래 표준 개발 보급을 추진 중에 있다 또한, APEC 및 OECD에서는 전자상거래를 위해 법과 규제 집행을 포함하여 보안거래의 안전, 정보통신 인프라 등의 문제해결 사업 등을 추진하고 있다.

이러한 현재의 추세로 보아 앞으로 전자상거래는 전세계적으로 급속도로 확대될 것이며, 국가 경쟁력 확보를 위한 커다란 수단이 될 것으로 판단된다

2.2 우리군의 전자상거래 현황

2.2.1 추진현황

우리군의 현황은, 국방조달본부에서 조달업무 진전에 걸친 통합군수기인 정보체계의 일환인 조달정보관리체계 CALS/EC사업으로 정보관리를 위한 체계와 전자상거래를 위한 체계를 구축하기 위해 기존 정보시스템을 개선하고, 통신망을 보완/신설하는 등의 노력을 추진 중에 있다 또한, 군 조달을 위한 방위산업 부분에 시범사업으로 병기생산공정에 적용하여 추진중에 있으며, 97년 12월에는 무기체계를 획득하고 개발 및 과학기술정보체계 시험 구축 사업을 시작하였고, 국방부에서는 97년 12월 CALS에 대한 마스터 플랜을 수립하였다

전자상거래와 관련한 이러한 국내의 움직임과 전자상거래의 국제적인 동향으로 보아, 우리군에서의 CALS/EC에 관련한 현재의 활동이 더욱 가속화될 것으로 예상된다

2.2.2 문제점

현재 국방조달본부에 전자상거래를 위해 추진중인 CALS/EC체계가 전체적으로 강화화 인프라스트럭처와 관련된 기술이 절목되어 이루어진다 하더라도 다음과 같은 문제점이 존재하게 될 것으로 판단된다

첫째, 사용자 개개인이 각 업무를 수행하기전 관련 문서를 미리 알고 해당 문서를 찾고, 입력, 전송해야 하는 어려움이 있을 것이다

둘째, 거래 대상 업체나 부서를 미리 알고서 해당 업체나 부서를 일일이 탐색하여, 관련문서를 전송하여야 하고, 관련된 업체로부터 관련된 전송자료만을 선별하는데도 어려움이 예상된다

셋째, 일체의 경우를 생각할 때, 각 업체로부터 전송되어온 자료는 결국 사용자가 직접 비교하여 결정하여야 하는데 많은 양의 자료를 비교하는데 따르는 어려움과 시간적인 문제가 발생할 것이다

넷째, 기능적인 측면에서 멀티미디어 인터페이스를 제공한다해도 제한된 인터페이스만을 제공하게 되는것으로서 사용자에 따라 유연성있게 대처할 수 있는 인터페이스 제공이 되지 않을 것이다

2.2.3 개선방안

이러한 문제점들을 해결하기 위해서는 시급적이고 지능적으로 관련 문서를 찾고, 관련 업체를 판단하고, 관련 업체에 해당 문서를 전송하며, 개입, 구매, 기본될 수 있는 능력이 요구되는데, 최근 주목을 받고 있는 에이전트 기술을 이용하게 되면 다음과 같은 조건을 만족시킬 수 있을 것이다 (i) 간단한 지식만으로 사용자가 원하는 관련 문서를 찾아 제공하고, 입력에 필요한 자료들을 제공해 줄 수 있다 (ii) 사용자가 수행하고자 하는 업무와 관련된 업체를 자동적으로 탐색, 관련 문서를 전송할 수 있으며, 수신된 문서중 관련 문서만을 선별하여 사용자에게 제공할 수 있다. (iii) 사용자가 원하는 최적의 품질, 최적의 가격으로 제품을 비교/구매하거나, 비교된 결과를 제공해 줄 수 있다 (iv) 기능적 측면에서 똑같은 제한된 인터페이스만을 제공하는 것이 아니고, 사용자에 따라 과거의 행동을 기억해 사용자에서 적용된 인터페이스를 제공해줄 수 있다

3. 지능형 에이전트 시스템 조사 및 분석

3.1 일반사항

3.1.1 지능형 에이전트 시스템 정의

에이전트란 사용자를 대신해서 지능적이고 지능식으로 행동하는 소

프트웨어라고 말할 수 있는데, 인공지능분야기 처음 소개된 이후 오랫동안 지능형 시스템에 관한 연구가 계속되어왔다는 측면에서 에이전트에 대한 연구는 계속되어왔다고 할 수 있겠고, 에이전트는 90년대 초 각종 학술대회가 개최되고, 연구자료가 발표되며, 에이전트 제품이 출시되면서 많은 관심을 끌게 되었다.

에이전트와 다른 시스템과 구분을 위해 에이전트란의 주요 특성에는 자율성, 적극성, 민용성, 지능성, 사회성, 이동성, 적응행동, 신뢰성, 범조성, 학습능력 등이 있다

3.1.2 지능형 에이전트 시스템의 분류

에이전트의 유형은 여러 가지 관점에 따라 분류되는데, (1) 에이전트기 이동할 수 있는지 없는지에 따라 이동 에이전트, 정지 에이전트로 분류된다 (ii) 구조적 관점에서 전통적인 심층형 인공지능 퍼다다임에 근거하는 구조로서 필요한 지식과 지식처리기구를 가지고 상황 인식 및 추론 등으로 문제를 해결하는 순도형 에이전트, 문제해결을 위한 명시적 지식 없이 외부환경 변화에 반응적으로 행동하는 반응형 에이전트, 순도형 에이전트와 반응형 에이전트의 특성을 혼합한 혼합형 에이전트로 분류된다 (iii) 에이전트의 범조성, 자율성, 학습능력, 이 세가지 특성의 정도에 따라 범조성과 학습능력이 강조된 범조 학습 에이전트, 범조성과 자율성이 강조된 범조 에이전트, 학습능력과 자율성이 강조된 인터페이스 에이전트, 세가지 특성을 이성적으로 갖춘 스마트 에이전트로 분류하기도 한다

3.2 지능형 에이전트 시스템의 구조 및 기능

보통 단일 에이전트의 구조는 그 에이전트에게 지칭된 일문 수행할 수 있는 에이전트 모듈과 다른 에이전트의 통신을 할 수 있는 에이전트 통신모듈로 구성된다.

에이전트 모듈은 지정된 교유의 기능을 수행하는데 필요한 영역전문 지식과 추론, 계획, 학습 등의 기능을 수행하고 직업의 시작과 종료할 수 있는 에이전트 엔진으로 구성되고, 에이전트 통신모듈은 하나의 에이전트로 해결하기 어려운 문제를 다른 에이전트와 통신을 통해 해결할 수 있도록 다른 에이전트와의 통신을 수행하는 모듈이다

하나의 에이전트로 해결하기 어려운 문제를 다른 여러 에이전트와 협동으로 해결될 수 있도록 제안된 구조로 멀티에이전트 시스템이 있는데, 보통 하나의 조강 에이전트와 여러개의 응용 에이전트로 구성되어 있다.

3.3 지능형 에이전트 시스템 응용

에이전트의 응용은 초기 시스템/기동 관리분야에 응용되기 시작되, 현재 가장 많이 응용되고 있는 분야는 정보 검색/관리 분야인데 이외의 응용분야는 (i) 네트워크를 통한 정보자원 공유를 위한 범조 군이, (ii) 다른 지역의 정보에 접근하기 위한 이동 액세스/관리 분야, (iii) 우편 및 메시징(messaging)분야, (iv) 전자상거래의 확대에 의한 판매자와 구매자를 지원하는 전자상거래 분야, (v) 사용자의 습관이나 기호에 따라 융통성 있는 인터페이스를 제공하는 사용자인터페이스 분야 등이다. [6]

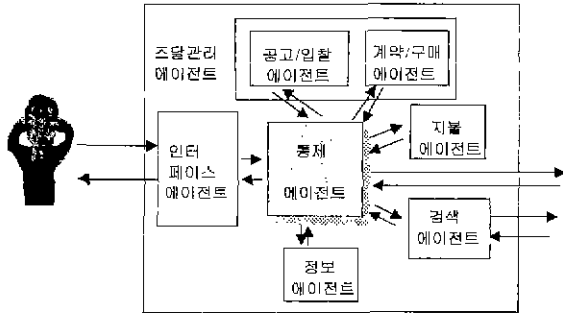
4. 지능형 멀티에이전트 시스템 설계

4.1 설계시 고려사항

본 연구에서 설계하고자하는 국방 군수조달 전자상거래용 지능형 멀티에이전트 시스템 설계 구조는 <그림 1>과 같으며, 각 에이전트들의 기능을 요약하면 다음과 같다

4.1.1 통제 에이전트

통제 에이전트는 각각의 기능 에이전트들의 직업을 기시하고 메시지 교환을 통제하며, 외부 및 기능에이전트들의 메시지를 분석하고 전달하여 작업에 필요한 에이전트를 수행시키는 기능을 수행하는 에이전트이다 통제 에이전트는 각각의 기능 에이전트들의 직업을 기시하거나 기능 에이전트들간의 메시지 이동을 통제를 위한 통제지식과, 각 기능 에



<그림 1> 국방 군수조달 전자상거래용

이전트의 능력에 대한 지식인 배타지식과, 외부 에이전트나 각 기능 에이전트들의 메시지를 분석하고 전달하고 기능 에이전트를 수행시키며 다른 서버와의 메시지 교환 기능을 하는 에이전트 통신모듈로 구성되도록 설계하였다.

4.1.2 검색 에이전트

검색 에이전트는 요구하는 제품과 관련된 판매사이트를 돌아다니며 필요한 정보를 검색/수집하는 기능을 수행하는 에이전트로서, 에이전트 통신모듈과 교유의 기능을 수행하는 에이전트 모듈로 구성되도록 설계하였다. 검색 에이전트의 이동성을 보장하기 위해서는 서버측에 이동 에이전트를 실행시킬 수 있는 지원 시스템이 존재하여야 하나, 본 연구에서는 실행 지원 시스템이 있는 것으로 가정하여 에이전트 모듈을 설계하였다. 검색 에이전트의 구조는 에이전트가 실행하고 처리해야 할 작업을 기술한 코드, 코드 수행시 발생하는 변화나 처리할 자료 등을 기록한 데이터, 에이전트에 대한 각종 정보를 담고 있는 속성으로 구성되도록 설계하였다.

4.1.3 조달관리 에이전트

조달관리 에이전트는 광고/입찰 에이전트, 계약/구매 에이전트로 구성되는데, 광고와 입찰기능의 업무적 상호연관성과 계약과 구매간의 업무적 상호연관성 때문에 각각 두 개의 기능을 하나의 에이전트로 설계하였으며, 각 에이전트의 기능은 다음과 같다.

가. 광고/입찰 에이전트

광고/입찰 에이전트는 광고와 입찰에 관련된 영역전문지식과 광고/입찰 기능을 수행할 수 있는 에이전트 엔진으로 구성되는 에이전트 모듈과, 통신을 할 수 있는 에이전트 통신모듈로 구성되도록 설계하였다. 또한 본 연구에서는 관련된 업체를 판단하여 광고하고 해당 문서를 선별하여 비교/결정할 수 있도록 상회 인식과 추천기능 강화에 중점을 둔 속속형 에이전트로 설계하였다.

나. 계약/구매 에이전트

계약/구매 에이전트는 뇌출시 또는 수의 계약시 계약업무와 구매업무를 수행하여 주는 에이전트이다. 이 에이전트는 계약과 구매와 관련된 영역전문지식과 계약/구매 기능을 수행할 수 있는 에이전트 엔진으로 구성되는 에이전트 모듈과, 통신을 할 수 있는 에이전트 통신모듈로 구성되는데, 해당 형식과 규정에 맞게 계약하고 구매결정을 통보할 수 있도록 상회인식과 추천기능 강화에 중점을 둔 속속형 에이전트로 설계하였다.

4.1.4 정보 에이전트

정보 에이전트는 군수조달 물자와 관련된 제반 지식과 규정, 규칙, 기타 제한사항 등을 갖고 있으며, 검색 에이전트로부터 검색된 정보들을 저장관리하며 사용자 및 다른 기능 에이전트에게 적절한 정보를 제

공하는 기능을 수행하는 에이전트이다. 정보 에이전트는 다른 에이전트와는 달리 정보 저장 및 권리를 위한 데이터베이스를 강화하고 정보관리 및 제공을 지능적으로 수행할 수 있는 에이전트 엔진과 통신을 할 수 있는 에이전트 통신모듈로 구성되었다.

정보 에이전트는 기존의 정보에 변동이 생기면 변동된 정보를 일반성있게 유지하고, 검색 에이전트로부터 탐색된 정보를 여파, 관리할 수 있도록 정보관리 기능에 중점을 두어 설계하였다.

4.1.5 지불 에이전트

지불 에이전트는 구매 물품에 대한 전자지불을 수행하는 에이전트로, 현재 전자지불결제시스템으로는 신용카드 거래를 처리하는 신용카드지급시스템, 현금과 동일한 기능을 갖도록 한 전자현금시스템, 그리고 전자수표시스템 등이 있다. 본 연구에서는 소액거래까지 가능하며, 보안성과 안전성이 보장될 수 있는 미국 카네기멜론 대학교 델몬은행 및 VISA에서 추진하고 있는 NetBill시스템과 같은 계좌이체 방식에 맞추어 설계하였다.

4.1.6 인터페이스 에이전트

인터페이스 에이전트는 비전문가라도 편리하게 사용자의 사용을 도와줄 수 있도록, 멀티미디어 인터페이스 기능을 갖추고 사용자의 과거 행동을 기억하여 사용자에게 피라 각 사용자의 취향과 기호에 맞게 맞춤형 있는 인터페이스를 제공하는 기능을 수행하도록 설계하였다.

본 연구에서는 인공지능 기법 중 하나인 기계 학습 방법을 사용하여 설계하였다. 기계학습은 사용자의 기호도에 따라 변화된 인터페이스를 제공할 수 있는 적합한 기법으로, 입력되는 정보로부터 추론을 하지 않고, 직접적으로 주어진 사실이나 차이를 재촬영하여 학습을 수행하는 것으로서 가장 기본적인 학습의 일종이다. [1]

이 기계학습을 이용하게 되면 입력되는 사용자의 행동을 관찰하여 새로운 행동을 학습하며, 이 학습을 통해 사용자의 기호도를 추출할 수 있어 융통성 있고 지능적인 인터페이스를 제공할 수 있을 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 전자상거래에 관한 일반사항, 동향, 우리군의 전자상거래 현상을 조사/분석하였고, 지능형 에이전트 시스템의 일반사항, 지능형 에이전트 시스템의 응용에 대해 조사/분석하였으며, 국방조달업무 중 광고, 입찰, 계약, 구매, 지불 업무에 부합되는 국방 군수조달 전자상거래용 지능형 멀티에이전트 시스템을 설계하였다.

각 기능 에이전트는, 군수공 구매/조달을 위한 조직의 업무에 부합하여 각 고유의 업무를 대행할 수 있도록 기능 에이전트들을 분류하였고, 수행 업무의 특성에 따라 기능 에이전트들의 특정한 기능에 중점을 두어 설계하였다.

참고 문헌

- [1] 김화수, 고순주 공저, 「인공지능의 이론과 실제」, 집문당, 1998
- [2] 김길환, 김규수 공저, 「21세기 정보와 산업혁명 CALS」, 도서출판 문원, 1996
- [3] 김철환, 「국방 CALS 구현사례」, 정보처리 제 4권 1호, 1997
- [4] Mark Nissen, Dan Kibanya, Alastair Light, and Paul Muscombwa, 「Intelligent Agent : A Technology and Business Application Analysis」, 1995
- [5] Joseph Tardo and Luis Valente, 「Mobil agent and Telescript」, IEEE CompCon, 1996
- [6] Hermans, 「Intelligent Software on the Internet - an inventory of currently offered functionality in the information society & a prediction of (near-)future developments」, Tilburg University, Tilburg, The Netherlands, 1997