

B2B 협상을 위한 사용자 인터페이스 모델

임 기 영[†] · 고 성 범^{††} · 원 일 옹^{†††} · 이 창 훈^{††††}

요 약

기존의 에이전트 기반 협상 모델이 갖는 특징 중의 하나는 협상에 필요한 사용자의 요구 조건 및 관련 정보들을 일괄적으로 입력해야 한다는 점이다. 이것은 B2B 고유의 속성인 모호성, 불완전성 및 동적 성질 등을 감안 할 때, 지나치게 무리한 요구가 될 수 있다. 본 논문에서는 이 문제에 초점을 맞춘 B2B 협상용 사용자 인터페이스 모델을 제안하였다. 제안된 모델은 2차원 협상 공간, 다양한 협상 모드, 감성 기반 제어 도구 등을 지원한다. 우리는 본 논문에서 이런 세 가지 기능이 기존의 에이전트 기반 협상 모델의 유용성을 어떻게 개선시킬 수 있는지를 입증해 보인다.

A User Interface Model for B2B Negotiation

Gi-Young Lim[†] · Sung-Bum Ko^{††} · Il-Young Won^{†††} · Chang-Hoon Lee^{††††}

ABSTRACT

One of the characteristics the agent-based negotiation model has is that we have to input the related parameters together. Considering such properties as vagueness, incompleteness and dynamism B2B domain inherently has, this may be an unreasonable request. In this paper we suggested a user interface model for B2B negotiation which mainly focussed on this problem. The suggested model supports such functions as a two dimensional negotiation space, diverse negotiation modes and emotion-based control mechanism. In this paper, we tried to show how these three functions can be used for improving the usefulness of the existing agent-based negotiation model.

키워드 : 감성제어, 협상모델, 사용자 인터페이스, 에이전트, B2B

1. 서 론

B2B 상거래가 갖는 일반적인 특징(혹은 속성)은 거래 규모가 매우 큰데도 불구하고, 도메인(Domain) 자체는 동적이고 모호하며 불완전하다는 것이다. 이러한 특징 때문에 특히 B2B 상거래 과정에서는 협상이 차지하는 비중이 커질 수밖에 없다. 전자 상거래에서 협상 문제를 다루는 기존 모델의 주류는 에이전트에게 협상을 의뢰하는 것이다. 제안된 대부분의 모델들에서 에이전트는 최적의 협상 상대를 찾아주고 [1, 2], 최적의 협상 프로토콜을 설정하며 [3], 최적의 협상 전략을 도출하는 것 [4]을 목표로 한다. 이론적으로 에이전트의 핵심적 방법론은 주로 게임 이론에서 빌려오고 있다 [5]. 그런데, 이러한 접근 방법에는 세 가지 문제점이 지적될 수 있다고 본다. 첫째로 수학적이고 기계적인 정보 처리를 위해서는 정확한 파라미터의 입력이 전제되어야 하는 데, B2B 도메인의 속성상 이것은 무리한 요구일 수 있다. 둘째로 에이전트

협상은 엄격한 협상 프로토콜에 따르게 되는데, B2B 도메인의 속성상 협상 과정에 포함되는 에러(사용자의)는 거의 필연적이며, 따라서 이러한 엄격성은 오히려 부담이 될 수 있다. 셋째로 B2B 거래의 속성상 협상의 노후화가 상당 부분 묵시적 형태를 띄게 마련이며, 그런 점에서 명시적 정보만을 다룰 수 있는 게임 모델은 구조적 한계를 갖는다고 볼 수 있다. 이것이 그 동안 제안된 많은 협상 모델들이 산업 현장에서 외면 당하고 있는 실제적 이유일 것이다. 사실 에이전트 기반 협상 모델은 수학적 기반의 정량적 분석 및 기계적 추론 능력 등 유용한 측면이 많기 때문에 이러한 외면은 바람직한 일이 아니다. 결국 에이전트 고유의 협상 능력을 살리면서, B2B 가 갖는 도메인 속성을 효율적으로 반영하기 위한 사용자 인터페이스가 요구된다는 결론에 이르게 된다. 이러한 배경 하에 우리는 B2B 협상을 효율적으로 지원하기 위한 사용자 인터페이스를 제안하게 되었다. 제안된 사용자 인터페이스는 다음과 같은 세 가지 특징을 갖는다. 첫째로 다양한 유형의 협상 전략을 수용하기 위하여 열 개의 협상 모드를 지원한다. 둘째로 협상 과정을 거시적 관점에서 직관적으로 파악할 수 있도록 다양한 영역으로 분할된 2차원 협상 공간을 지원한다. 셋째로 협상 당사자의 묵시적 노후화를 효율적

† 종신회원 : 한밭대학교 전기전자제어공학부 교수
 †† 정 회 원 : 천안공대 컴퓨터공학과 교수
 ††† 준 회 원 : 건국대학교 대학원 컴퓨터공학과
 †††† 종신회원 : 건국대학교 컴퓨터공학과 교수
 논문접수 : 2001년 10월 9일, 심사완료 : 2002년 1월 31일

으로 반영하기 위하여 3차원 감성 핸들을 지원한다. 우리는 이런 세 가지 기능들이 에이전트 기반 협상 모델의 실제적 유용성을 현저히 제고시킬 수 있다고 생각하며 이를 입증하기 위해 이론적 분석과 다양한 실험을 수행하였다. 본 논문의 구성을 보면 다음과 같다. 2장에서는 제안된 B2B 협상 인터페이스를 설계하고 이론적 분석을 수행한다. 3장에서는 제안된 인터페이스를 구현하고 필요한 실험을 수행한다. 4장에서는 기존 모델과 비교하여 제안된 모델이 갖는 장단점과 특징을 분석한다. 5장에서는 종합적인 결론을 내리고 앞으로의 연구 과제를 알아본다.

2. 설 계

우리가 실제로 만든 시스템은 가상 시장을 의미하는 Market-Place 시스템, 실제로 상품의 거래를 담당하는 Agent 시스템, 다수의 에이전트들을 종합적으로 관리하는 Super-Agent 시스템 등 세 종류의 독립된 부 시스템들로 구성된다[6]. 여기서 핵심 부분은 Agent 시스템인데, 에이전트는 협상 변수, 환경 변수, 협상 파라미터 등 세 그룹의 정보를 다루게 된다. 또한 에이전트는 협상 환경을 분석하고 사용자의 요구를 고려하여 최적의 협상 전략을 도출해낸다.

2.1 협상 공간 설계

여기서는 4개의 구역으로 분할된 2차원 협상 공간을 설계하고 이와 관련된 이론적 분석을 수행한다. 제안된 협상 공간은 사용자로 하여금 협상 상황을 거시적 관점에서 직관적으로 파악할 수 있게 해준다. 그러나 패턴이나 이미지를 다루는 이런 식의 통찰력은 인간 고유의 것이며 아직은 컴퓨터에게 기대할 성질은 아니다. 에이전트가 2차원 협상 공간을 효율적으로 이용하기 위해서는 정량적이고 명시적인 개념이나 원리들이 필요하다. 우리는 이와 관련하여 협상 공간에 관련된 점, 각도, 영역, 거리등의 개념들을 소개한다. 또한 2차원 협상 공간 기반의 프로토콜 설계를 위한 공리계를 설정하고 필요한 정리들을 유도한다.

2.1.1 협상 공간 분할

상기 값 중 BL과 SL은 Market-Place 상태 공간의 영역 설정으로부터 미리 결정되는 값이다. (그림 2.1)의 협상 공간에서 직각 삼각형으로 구성되는 영역의 의미는 다음과 같다.

- 협상 정의역(타결선과 d점)

협상의 정의역은 처음부터 공개적으로 주어지는 영역이다. 즉, 협상 당사자는 협상이 시작되기 전에 SL과 BL을 공개해야 한다. 이 영역 안에 들어오지 못하면 아예 협상 자격이 주어지지 않는다.

- 협상 진행역(타결선과 c점)

협상 진행역은 피차의 Offer 시작점에 근거하므로 일단 협

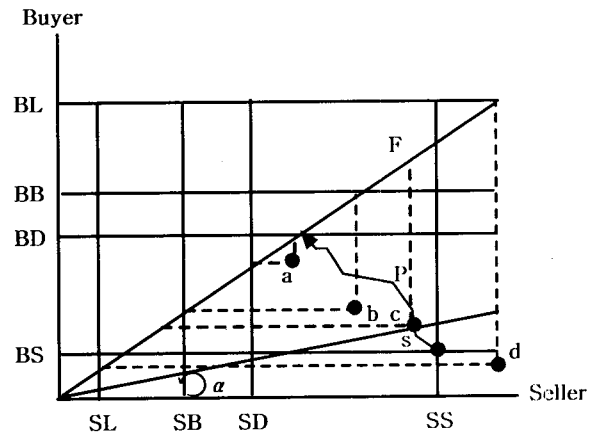
상이 시작되기만 하면 정확하게 설정된다. 협상점 c의 초기 점은 협상 시작점 s와 일치한다. 실제 협상은 바로 이 영역 안에서 진행되게 된다.

- 협상 타결역(타결선과 b점)

협상 타결역은 상대방 Offer 한계 값에 대한 추측치에 근거하므로 정확하게 설정되지는 않는다. 일단 타결 가능역 안으로 협상점이 진입하게 되면 어느 쪽에서든 Deal(협상 타결)을 선언할 수 있게 된다. 즉, 이론적으로는 협상점이 타결 가능역 안으로 들어오면 협상은 성공한 것으로 본다.

- 협상 목표역(타결선과 a점)

협상 목표역은 협상 당사자의 목표가 모두 달성되었음을 의미한다. 이 영역 안에서 어떻게 타결이 이루어지는 양 당사자는 만족할 것이다.



주. α : 협상각 P : 협상곡선 c : 현재위치 F : 타결선
 BS : 구매자 협상 시작점 BB : 구매자 협상 한계점
 BD : 구매자 협상 목표점 BL : 구매자 협상 허용점
 SS : 판매자 협상 시작점 SL : 판매자 협상 허용점
 SB : 판매자 협상 한계점 SD : 판매자 협상 목표점

(그림 2.1) 협상 공간

협상 공간의 실용적 의미를 요약하면 다음과 같다. 첫째로 협상 정의역은 주로 안정도를 계산하는데 사용된다. 즉, 안정도는 정의역 안에 들어와 있는 상대방 에이전트의 수에 비례한다. 이 수를 상대방과 비교하는 방법으로 어느 쪽에서 협상의 주도권을 장악할 수 있는 지가 결정되는 것이다. 둘째로 협상 진행역과 협상 타결역은 협상 상황(시간 혹은 자금의 관점에서)을 예측하는데 주로 사용된다. 셋째로 협상 목표역은 평가 함수를 계산하는데 사용된다. 즉, 협상 결과가 목표역에 얼마나 가까이 접근했는가 평가의 기준이 되는 것이다.

2.1.2 협상 공리계

상기에서 정의한 협상 공간 위에서 협상이 진행되기 위해서는 그에 걸 맞는 새로운 프로토콜이 정의되어야 한다. 이를

위해 다음과 같은 협상 공리계를 정의한다. 이제 협상 프로토콜의 기본 구조는 정의된 협상 공리계에 기반하게 된다.

[공리 1] $BS \leq BD \leq BB \leq BL$

[공리 2] $BS \leq BO \leq BB$

[공리 3] $SL \leq BS$

[공리 4] $SL \leq SD \leq SS \leq SL$

[공리 5] $SB \leq SO \leq SS$

[공리 6] $SS \leq BL$

[공리 7] $\frac{dSO}{dt} \leq 0, \frac{dBO}{dt} \geq 0$

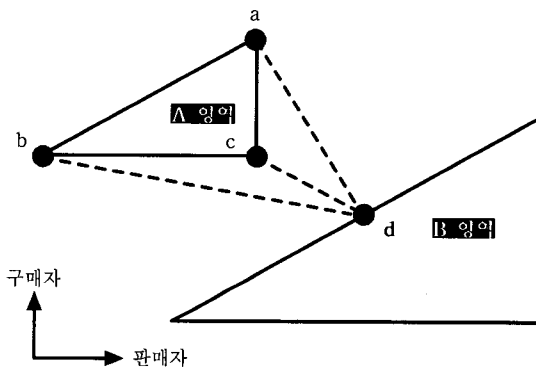
[공리 8] $SS \geq BS$

[공리 9] 협상점이 타결선 위로 오면 Deal이 성립된 것으로 본다.

[공리 10] Offer가 없는 Session이 3회를 넘게 되면 협상은 자동으로 중단된다.

매 협상 Session마다 구매자와 판매자가 동시에 Offer를 제안하며 제안이 없는 경우는 전번 Offer가 다시 제안된 것으로 간주한다. 공리 3에서 SL은 판매자가 정한 협상 조건인데, BS가 SL보다 작을 경우 판매자는 협상 자체를 거부할 것이다. 마찬가지로 공리 6에서 BL은 구매자가 정한 협상 조건이며 SS가 BL보다 클 경우 구매자는 협상 자체를 거부할 것이다.

2.1.3 거리 계산



(그림 2.2) 두 영역간의 거리

본 논문에서 두 점간의 거리란 두 점간의 직선 거리를 의미하고 두 영역간의 거리란 두 영역을 대표하는 점간의 거리를 의미한다. 그리고 일반적으로 거리라 함은 최단 거리를 의미한다. 두 영역간의 최단 거리와 최장 거리 그리고 평균 거리는 최선의 경우, 최악의 경우 그리고 평균적인 경우의 협상 예상 시간과 협상 타결 금액을 상대적으로 예측하는 중요한 자료가 된다. (그림 2.2)의 예에서, B에서 A방향으로 협상이 진행된다고 가정하면, 구매자가 가장 유리한 점은 b이고 가장 불리한 점은 a이다. 그러나 협상에 걸리는 시간으로 보면

최적의 장소는 양측이 적당히 타협하는 c점이라는 것을 직관적으로 알 수 있다. (그림 2.2)의 경우 세 종류의 거리를 다음과 같이 구할 수 있다.

최단 거리 : $L_{min} = dc$

최장 거리 : $L_{max} = \text{Max}(db, da)$

$$\text{평균 거리} : \frac{\sum_0^n dx}{bc + ca}$$

여기서 x는 bca로 이어지는 궤적이고 n은 선분의 분할 개수이다. 제안된 협상 공간에서 영역의 종류가 네 개이고 영역 각각에 대해서 다시 세 종류의 거리 개념이 존재하므로 가능한 영역간 거리의 종류는 $4^3 = 64$ 개에 이른다. 이 중 특히 중요한 것들에 대한 계산 예를 아래에 소개한다.

[1] 협상 시작점에서 타결점까지의 거리

$$d1 = \sqrt{(SS - BB)^2 + (SB - BS)^2}$$

[2] 타결점 시작점에서 만족역까지의 거리

$$d2 = \sqrt{(BB - SD)^2 + (BD - SB)^2}$$

[3] 만족역 시작점에서 타결점까지의 거리

$$d3 = \frac{\sqrt{2}}{2} (SD - BD)$$

[4] 타결점 시작점에서 타결점까지의 거리

$$d4 = \frac{\sqrt{2}}{2} (BB - SB)$$

[5] 협상 시작점에서 타결점까지의 거리

$$d5 = \frac{\sqrt{2}}{2} (SS - BS)$$

[6] 이론적인 최장 거리

$$d6 = \frac{\sqrt{2}}{2} BL$$

2.1.4 협상각

상기 (그림 2.1)에서 협상 각 α 의 크기나 변화율은 협상의 진전 상황에 대해 정규화 된 정보를 제공한다. 예를 들어 α 의 평균 변화 속도가 서로 같은 두 협상 객체는 실제 거리와는 상관없이 타결점에 이르는데 걸리는 시간이 서로 같게 될 것이다. α 는 거리 개념과 함께 협상 진행 상황을 예측하는데, 편리하게 사용될 수 있는 정보이다. 아래에 α 를 사용하는 예를 보인다.

(1) 정의

$\alpha_p(A)$: A영역에서의 목표점 p에 대응하는 협상각

- α_c : 현재의 협상각
- α_{max} : 협상각 변화의 최대 속도
- α_{min} : 협상각 변화의 최소 속도
- α_a : 협상각 변화의 평균 속도

(2) 시간 계산(목표점에 이르는 데 걸리는)

$$\text{최장 예측 시간: } T_{max} = \frac{\alpha_p(A) - \alpha_c}{\alpha_{max}}$$

$$\text{최단 예측 시간: } T_{min} = \frac{\alpha_p(A) - \alpha_c}{\alpha_{min}}$$

$$\text{평균 예측 시간: } T_{ave} = \frac{\alpha_p(A) - \alpha_c}{\alpha_{ave}}$$

2.1.5 정리 유도

여기서는 최적의 협상 전략을 끌어내는 데, 필요로 하는 협상 관련 정리들을 유도한다.

[정리 1] Deal(협상 타결)이 가능하기 위해서는 $\alpha \leq 45^\circ$ 인 조건을 만족해야 한다.

<증명>

$\alpha > 45^\circ$ 인 경우는 $BB < SB$ 이다. 그런데 공리 1에 의하여 구매자 Offer는 BB 이상 증가할 수 없고 판매자 Offer는 SB 이하로 감소할 수 없으므로 두 Offer가 만나는 것은 구조적으로 불가능하다.

[정리 2] 협상 진행역의 크기는 협상이 진행함에 따라 단조 감소한다.

<증명>

Offer는 공리 7에 의해 가역성이 성립하지 않는다. 즉, 반드시 앞으로만 진행해야 한다. 따라서 협상 진행역의 크기는 협상이 진행됨에 따라 단조 감소해야 한다.

[정리 3] 협상 타결역의 크기는 협상이 진행함에 따라 단조 감소한다.

<증명>

협상 진행 역의 크기는 협상이 진행됨에 따라 작아지고(정리 2), 구매자의 경우 BO 는 BB 보다 작아질 수 없으므로(공리 2), 협상은 깨어지거나 아니면 BB 가 감소해야 한다. 판매자의 경우도 동일한 관계가 성립한다. 따라서 협상 타결역의 크기는 단조 감소해야 한다.

[정리 4] 협상 목표역의 크기는 협상이 진행함에 따라 단조 감소한다.

<증명>

정리 3의 증명 방법과 같다.

[정리 5] 협상은 유한한 시간 이내에 결렬되거나 타결된다.

<증명>

3 Session을 한 시간 단위로 생각하면 정리 2의 단조 감소

는 절대 감소로 바뀌게 된다. 또한 Offer의 단위는 정수이고 협상 시작점에서 타결역까지의 거리가 유한하므로(거리 계산 [1]) 협상은 유한한 시간 내에 타결되거나 결렬되어야 한다.

[정리 2]와 [정리 3]이 실제적으로 의미하는 것은 협상이 진행될수록 협상 타결점과 목표점을 보다 더 정확하게 예측할 수 있다는 것이다(이를 협상의 Focusing이라고 한다). [정리 1]과 [정리 5]는 에이전트의 거동에 대한 안정성 검증에 사용된다.

2.2 협상 모드 설계

2.2.1 협상 모드

아무리 경험 많고 유능한 협상 전문가라 해도 B2B 도메인이 갖는 고유의 속성으로 인해 기계처럼 외길로 달려가는 협상이란 구조적으로 불가능하다. 대부분의 협상 과정은 많은 종류의 시행착오를 거치면서 배우고, 수정하고, 보완하면서 타결점을 향해 조심스럽게 나아간다. 그러므로 B2B 협상 모델에는 이러한 특성을 효율적으로 반영할 수 있는 유연한 인터페이스가 요구되는 것이다. 다양한 협상 모드는 이러한 요구조건 리스트에 반드시 포함되어야 할 요소 중 하나이다. 본 논문에서 제안된 협상 모델은 다음과 같은 열 가지 유형의 협상 모드를 지원한다.

- Normal Mode(NM)

NM를 택할 경우 단조 이동 규칙[공리 7]을 준수해야 하며 협상 과정에서 어느 한쪽이 "Deal"을 선언하면 상대가 제안한 협상안으로 타결된 것으로 간주한다[공리 8]. NM은 디폴트 모드이다.

- Light-Lock Mode(LM)

LM을 택할 경우 상대가 "Deal"을 선언한다해도 협상 타결을 거부할 수 있는 권리를 얻게 된다.

- Heavy-Lock Mode(HM)

HM을 택할 경우 단조 이동 규칙을 준수할 필요가 없다는 권리를 얻게 된다.

- Bating Mode(BM)

BM을 택하는 당사자는 최종안을 제시해야 한다. 상대의 의사와는 상관없이 이후 세 번 이내의 협상만으로 타결 여부를 결정지어야 한다. 세 번 이내에 협상이 타결되지 않으면 협상은 취소된다.

- Auction Mode(AM)

AM은 경매 모드이다. AM을 택하는 당사자는 입찰 결과에 조건 없이 응해야 한다. 타결선의 위치가 경매 시작 가격이 된다. 구매자도 AM을 걸 수 있는 데 이 경우는 역경매 모드라고 부른다. 경매 모드에서는 타결선을 따라 상향으로만

움직이며 역경매 모드에서는 하향으로만 움직인다.

- Revival Mode(RM)

협상 당사자는 언제든지 협상 포기를 선언할 수 있다. 이 경우 현 상태가 잠시 지속되며 상대방에게 마지막 기회를 주게 된다. 이 기간을 RM 모드라고 부른다. 즉, RM 모드는 협상 실패를 선언하면 자동으로 진입하는 모드이다. BM과 비슷하지만 Offer를 새로 제시할 의무는 없으며 일정한 시간이 지나면 자동으로 협상이 종결된다.

- Fixed Mode(FM)

FM은 정찰제 모드이다. FM 모드를 선언하면 협상은 즉각 중지되고 모드 선언 당사자의 메타포아가 자동으로 타결선 위로 옮겨간다. 이 모드에서는 판매자가 구매 의사를 밝히는 것만으로 협상이 성립된다. 특별한 경우 구매자도 FM을 걸 수 있지만 이 경우는 판매자가 제시한 상품을 구매자가 받아 들일 것인지를 결정하는 절차를 거쳐야 한다.

- Sale Mode(SM)

SM은 Sale이나 한정 판매 모드이다. 말하자면 특수한 형태(정상보다 낮은 가격)의 정찰제 모드라고 할 수 있는 데, 일정한 시간이 지나거나 일정한 수량이 판매되면 자동으로 원상 복구된다는 점이 다르다.

- Open Mode(OM)

OM은 에이전트의 감성 공간에 대한 투명 모드이다. OM 모드를 선언한 측에서는 자신이 사용하는 에이전트들의 감성 정보를 개방해야 한다. 즉, 감성 정보에 대한 상대방의 접근을 허용해야 한다. OM 모드의 이점은 상대방에게 신뢰감을 심어줄 수 있다는 것이다.

- Multiple Mode(MM)

MM은 복수개의 상품에 대한 동시 거래 모드이다. 실제 시장에서도 많은 상품을 동시에 구매하게 되면 일정한 특혜가 따르는 게 보통이다. 이 모드는 조건만 적절히 충족된다면 매매 당사자 모두에게 시간 및 경비 등의 측면에서 부가적인 이점을 줄 수 있는 모드이다.

2.2.2 협상 모드 관련 규칙

모든 협상 모드는 고유의 Grade를 갖고 있으며 Grade가 높은 상태나 동격으로의 모드 이동은 가능하지만 그 역은 불가능하다. 이를 협상 모드에 있어서의 Grade 규칙이라고 부른다. 열 개 모드간의 Grade 관계는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} FM, AM > SM, RM, NM > LM, HM, BM \\ OM, MM < > * \end{aligned}$$

상기 식에서 *는 열 개의 모드가 모두 해당된다는 의미이고 <>는 동격이라는 의미이다. 한편 모든 협상 모드는 결합

가능 관계가 성립하는 조건하에서만 결합 사용이 가능하다. 열 개 모드간의 결합 관계는 다음과 같다.

$$OM = {}^{\circ}(* - OM)$$

$$MM = {}^{\circ}(* - OM)$$

$$LM = {}^{\circ}HM$$

상기 식에서 $= {}^{\circ}$ 는 결합 가능 관계를 의미하고 (* - OM)은 OM을 제외한 열 개 모드 전부가 해당된다는 의미이다. Grade 규칙에는 한 가지 예외가 존재한다. 즉, 상대의 협상 모드에 변화가 있을 경우 BM과 RM 모드에서 NM 모드로의 이동이 가능하다는 것이다. 이것을 'Grade에 관한 예외 규칙'이라고 부른다. 이것으로 협상의 유연성이 높아졌지만 협상 모드의 변화가 제한적이라는 점에서 Grade 규칙 자체의 순수성을 크게 침해하는 것은 아니다.

2.3 감성 핸들 설계

본 논문에서는 협상 전문가의 묵시적 노하우를 효율적으로 협상 과정에 반영하기 위한 방법으로 감성 개념을 도입한다. 여기서 에이전트의 감성 상태는 3차원 상태 공간 내에서 일의적(一義的)으로 결정된다. 이 상태 공간을 감성 상태 공간이라고 하며 각각의 축을 자율성 상수, 이기성 상수, 적극성 상수라고 부른다(이 값은 에이전트 입장에서는 상수이고 사용자 입장에서는 변수이다. 여기서는 편의상 상수라고 부르기로 한다). 상태 공간 내에서 에이전트는 하나의 위치를 차지하며 이러한 위치는 그 에이전트가 갖는 특정한 감성 상태를 표현한다. 상태 공간 내에서의 에이전트 위치는 사용자에게 의해서 동적으로 제어될 수 있는 데, 이러한 제어 장치를 우리는 감성 핸들이라고 부른다. 즉, 사용자는 감성 핸들에 의해 특정한 에이전트의 감성적 특징을 조정할 수 있다. 감성 상태 공간내의 위치는 3차원 좌표(x, y, z)로 표현되고 각각의 값은 0.0에서 1.0 사이의 실수 값을 갖는다.

① 자율성 핸들(Autonomous Handle, AH)

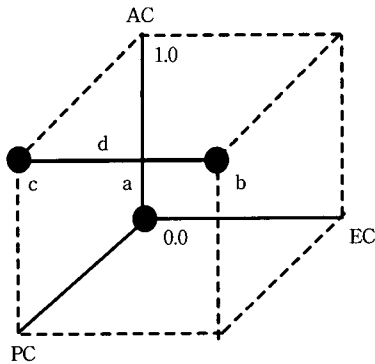
AH는 자율성 상수(Autonomous Constant, AC) 값을 조정하는 핸들인 데, AC는 자율적 성향의 정도를 표현한다. 이 경향이 강할수록 자율적으로 행동하게 된다.

② 이기성 핸들(Egoistic Handle, EH)

EH는 이기성 상수(Egoistic Constant, EC) 값을 조정하는 핸들인 데, EC는 이기적 성향의 정도를 표현한다. 이 경향이 강할수록 이기적으로 행동하게 된다.

③ 적극성 핸들(Positive Handle, PH)

PH는 적극성 상수(Positive Constant, PC) 값을 조정하는 핸들인 데, PC는 적극적 성향의 정도를 표현한다. 이 경향이 강할수록 적극적으로 행동하게 된다.



(그림 2.3) 감성 상태 공간

(그림 2.3)은 감성의 상태 공간을 보여준다. 공간내의 특정한 영역은 특정한 의미를 갖는다. 예를 들어 점 a는 완전히 이기적이고, 타율적이고, 보수적인 태도(감성적 경향)를 의미한다. 점 b는 a점과 대립되는 점으로 완전히 이타적이고, 자율적이고, 진보적인 태도를 의미한다. 점 c는 완전히 자율적이고, 진보적이지만 철저히 이기적인 태도를 의미한다. 선분 d는 진보성과 자율성을 동시에 갖춘 태도를 의미한다. 현실 세계의 정보처리 프로세서에 대응시켜보자면, 일반적인 기계는 점 a에 대응한다. 보통 사람들은 대체로 점 c에 가까울 것이다. 천사 같이 착한 사람은 b점에 대응할 것이다(때로는 그런 식으로 행동하는 것이 장기적으로 유용할 수도 있다). 비밀 협상이 가능하기 위해서는 감성 상태가 선분 d상에 위치해야 한다. 실제로 에이전트의 행동 패턴은 환경 변수, 감성적 태도, 지식 베이스 등 세 가지 인수에 의해서 결정된다.

$$F : FA \times EA \times KB \rightarrow A$$

상기 식에서 F, FA, EA, KB, A는 각각 행동 함수, 환경 정보, 감성적 태도, 지식 베이스, 행동 도메인을 의미한다. 여기서 행동 함수 F는 일종의 추론 도구(Inference Engine)로 볼 수 있다. 지식들은 일반적으로 규칙(Rule)으로 표현되는데, 규칙의 조건부에 환경 정보와 함께 감성적 상태 변수가 포함된다. 규칙의 조건부가 감성적 상태 변수를 포함하는 경우 F는 해당되는 감성 상태 공간을 조사하게 된다. 즉, 감성 상태 공간은 특별한 형태의 협상 환경으로 볼 수 있는 것이다.

2.4 협상 전략 설계

게임 이론에 기반 하여 최적의 협상 전략을 도출하는 연구는 그 동안 충분히 이루어져 왔다고 본다[7-10]. 본 논문의 주제는 사용자 인터페이스에 있으므로 우리는 단지 제안된 협상 인터페이스 모델과 관련된 협상 전략 부분에 대해서만 기술하기로 한다.

2.4.1 타결 조건식

협상 타결 가능성에 대한 정보는 협상 전략을 설계하는데,

매우 중요한 역할을 한다. 무엇보다도 이 정보는 언제 협상을 중단할 지를 결정하는 단서가 된다. 다음의 부등식을 협상 타결 조건식이라 한다.

$$\text{구매자 측} : (T_x < T_{req}) \wedge (M_x < M_{req})$$

$$\text{판매자 측} : (T_x < T_{req}) \wedge (M_x > M_{req})$$

$$\text{단, } x \in \{\max, \min, \text{ave}\}$$

여기서 T는 시간을 의미하며 M은 자금(돈)을 의미한다. 또한 req는 요구 조건이라는 의미인데, 의뢰인이 입력한다. 상기 식에서 x는 시각의 관점에서 특별한 의미를 갖는다. 첫째로 평균 값 ave는 일반적 시각을 대변한다. 즉, 이 ave 조건식을 만족시킨다면 일반적으로 협상을 진행해도 좋다는 결론을 내릴 수 있다. 둘째로 min은 긍정적 시각을 대변하는데, 주로 협상 중단을 고려할 때 사용한다. 즉, min 조건식을 만족시키지 못하는 경우는 아무리 좋게 봐준다 해도 협상 타결 가능성이 없다는 의미가 된다. 셋째로 max는 부정적 시각을 대변하는데, 특히 소심한 태도를 갖는 에이전트에게는 이것이 중요한 정보가 될 수 있다.

2.4.2 협상 모드 전략

협상 모드를 바꾸는 전략은 사용자가 처할 수 있는 다양한 환경에 맞추어서 효율적으로 사용될 수 있다. 그 중 몇 가지 예를 들어본다.

- 비정규 협상 전략(Informal Strategy, IS)

실제의 시장에서도 소위 윈도우 쇼핑이라는 말이 있듯이 상황에 따라서는 가벼운 마음으로 협상을 진행해보고 싶어질 때도 있을 수 있다. 이런 경우에는 다음 전략을 권할 수 있을 것이다.

$$IS : LM \wedge HM \rightarrow LM \rightarrow NM$$

여기서 LM은 단조 증가 원칙(구매자 입장에서 볼 때)을 지키지 않을 수도 있다는 의미이며, HM은 협상 타결 이후의 거래 임무를 따르지 않을 수도 있다는 의미이다. 이 경우 상대방 역시 가벼운 마음으로 협상에 임할 수도 있을 것이다 (특히 판매자 입장에서는 일단 협상을 시작하는 일이 중요한 경우가 많다). 이것이 LM \wedge HM 모드이다. 이후 상대에 대한 신뢰가 생긴다면 HM을 제거할 수 있을 것이고, 이는 상대로 하여금 좀 더 긍정적으로 협상에 임하겠다는 의사 표시로 받아들여질 것이다. 다음에 LM까지 버릴 경우 자동으로 NM 모드로 전환된다. NM 모드는 이제부터 본격적인 협상을 시작하겠다는 공식적인 선언이다. 일단 NM이 선언되고 나면, NM 모드의 Grade가 LM이나 HM 모드보다 높기 때문에 다시 이전의 모드 상태로 돌아갈 수는 없다.

- 고착 상태 탈출 전략

협상이 고착 상태에 빠질 경우 다음과 같은 전략들이 고려

될 수 있을 것이다.

긍정적 전략(Positive Strategy, PS)

Positive 전략이란 호감을 보이는 방법으로 상대로 하여금 협상에 보다 적극적으로 임하도록 유도하는 전략을 의미한다. 전형적인 Positive 전략은 적극적 제안으로 시작해서, 에이전트(자신이 고용하고 있는)의 감성 상태를 공개하는 방향으로 나아가는 것이다.

$$PS : \text{Positive} - \text{Offer} \wedge NM \rightarrow \text{Positive} - \text{Offer} \wedge OM \wedge NM$$

부정적 전략(Negative Strategy, NS)

Negative 전략이란 경고나 협박을 통해서 상대가 협상에 보다 적극적으로 임하도록 강제하는 전략을 의미한다. 전형적인 Negative 전략을 보면, 첫째로 경고 메시지는 '소극적 제안(예를 들어 새로운 Offer를 하지 않음)'이 있을 수 있고 둘째로 약한 협박으로는 BM(세 번 이내에 타결되지 않으면 협상 중단)이 있을 수 있고 셋째로 보다 강력한 협박으로는 RM(마지막 한번의 기회를 줌)이 있을 수 있다. 전술한 바와 같이 BM이나 RM에서 NM으로 돌아가려면 상대방이 자신의 모드 변화로 반응해 주어야 한다.

$$NS : RM \leftrightarrow NM \leftrightarrow BM$$

혼합 전략(Hybrid Strategy, HS)

Hybrid 전략이란 PS 전략과 NS 전략을 적절히 섞어서 사용하는 것이다.

$$HS : PS \leftrightarrow NM \leftrightarrow NS$$

비밀 협상 전략(Secret Strategy, SS)

때로는 비밀 협상도 고착 상태에서 빠져 나오는 데, 돌파구 역할을 할 수 있다. 비밀 협상을 시키려면 에이전트에게 충분한 권한을 위임해 주어야 한다. 이것은 자율성 상수 값과 적극성 상수 값을 충분히 증가시켜주는 것으로 간단하게 해결된다. 일단 두 감성 상수 값이 0.8 이상이면 에이전트가 비밀 회담을 벌릴 수 있는 능력이 생긴다. 상수 값이 0.8 이상 0.9 미만일 경우에는 회담 진행 과정을 의뢰인에게 매번 알려주어야 한다. 그렇게 하는 이유는 위임받은 권한이 조금 모자라기 때문이다. 그러나 0.9 이상이면 의뢰인에게 회담 과정을 전혀 알리지 않는다(이것은 옵션이 아니라 의무이다). 비밀 회담을 제대로 성사시키려면 감성 상수 값을 0.9 이상 높여주고 동시에 OM 모드를 택하는 것이 좋다. 이것은 상대에게 회담에 대한 비밀을 완벽하게 보장한다는 의미로 받아들여질 것이다.

2.4.3 평가 함수

B2B 상거래의 경우에는 협상 목표가 단순히 일회성 이윤 추구에 있지 않은 것이 보통이다. 예를 들어 고속전철 도입

프로젝트라든가 대우 자동차 매각 같은 문제를 보면 B2B 협상이 얼마나 복잡하고 추상적인 목표를 갖는지 짐작할 수 있을 것이다. 본 논문에서는 이 문제를 다루는 것이 주제가 아니므로 다음과 같이 비교적 단순한 평가 함수를 사용한다.

$$\text{평가 함수} : F = \alpha AX + \beta BY + \gamma CZ$$

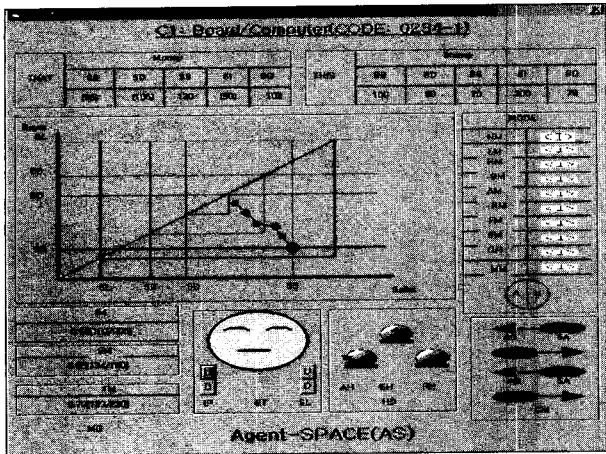
여기서 X, Y, Z 는 각각 목표치를 기준으로 한 이윤 요소, 시간 요소, 호감도 요소이다. 이 중에서 호감도 요소는 협상을 통하여 상대에게 준 호감의 정도를 말하는 것으로 일반적으로 B2B 상거래에서는 협상 결과 평가에서 대단히 중요한 요소로 작용한다. 이 값은 사용자가 협상 결과와 본인의 실제 경험을 토대로 해서 직접 입력한다. 또한 A, B, C 는 세 변수의 차원을 맞추어주기 위한 변환 상수이며, α, β, γ 는 세 가지 변수에 대한 상대적 비중을 나타내는 파라미터이다. 여기서 $\alpha + \beta + \gamma = 1$ 을 만족해야 하며 각각의 값은 사용자가 협상 시작 전에 입력해주어야 한다.

3. 실험

우리는 네 가지 종류의 실험을 수행하였다. 첫 번째 실험에서는 에이전트 나름대로 독자적인 협상을 수행하는 과정을 보여준다. 두 번째 실험에서는, 임의의 평가 함수 파라미터가 주어진 조건에서, 감성 상수를 조정하는 방법으로 최적의 성능을 추적하는 과정을 보여준다. 세 번째 실험에서는 다양한 협상 모드를 사용하는 전략이 협상에 미치는 효과를 보여준다. 네 번째 실험에서는 에이전트에게 충분한 권한을 위임하는 방법으로 비밀 회담이 이루어지는 과정을 보여준다. 우리의 실험이 갖는 기본 목표는 제안된 인터페이스 모델을 통하여 협상의 효율이, 기존의 에이전트 기반 협상모델과 비교하여, 개선될 수 있음을 보이는 것이다.

3.1 정상 조건 실험

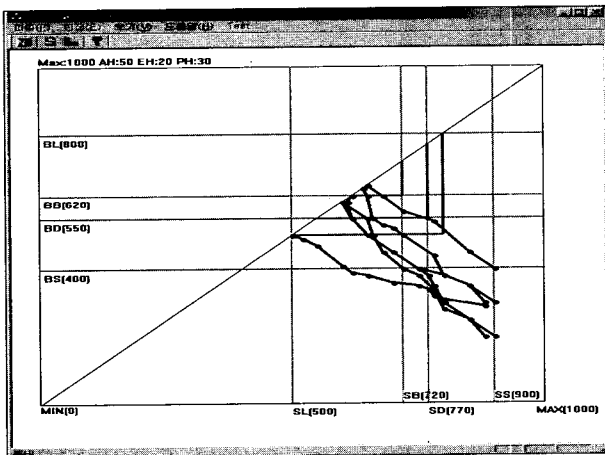
첫 번째 실험에서는 정상 조건에서의 협상 과정을 보여준다. 여기서 정상 조건이란 사용자의 간섭이 배제된 상태를 의미한다. 이 경우 에이전트는 독자적 판단에 의존하여 협상을 진행하게 된다. 협상에 필요한 파라미터는 협상 시작 전에 일괄적으로 입력받게 되며, 사용자가 입력을 거부하는 파라미터에 대해서는 디폴트 값을 사용한다. 에이전트 나름대로의 독자적 협상이 이루어지기 위해서는 감성 상수 값(특히 자율성 상수 값)이 일정 값을 넘어야 한다. 그렇지 않을 경우 사용자의 견해를 묻기 위해 자주 협상을 중단하는 일이 발생하게 된다. 사용자의 견해가 필요하다고 판단되는 상황에서 사용자의 응답을 얻지 못하게 되면 에이전트는 디폴트 값을 사용하게 되는 데, 그 대신 자신에 대한 신뢰도를 줄이게 된다. 이것은 좀더 조심하거나 보수적인 협상 태도를 갖는다는 것을 의미한다.



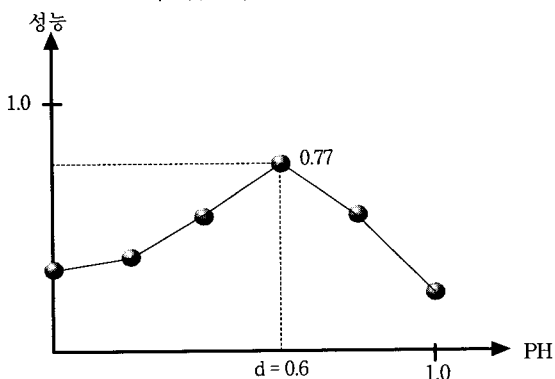
(그림 3.1) 정상 조건 실험

3.2 감성 핸들 실험

두 번째 실험에서는 세 개의 감성 상수 중에서 이기성 상수를 대상으로 6단계 실험을 실시하였다. (그림 3.2)는 각각의 경우에 대한 협상 과정을 보여주며 (그림 3.3)은 주어진 평가 함수(2.4.3 참조)를 이용해서 계산한 평가 결과를 상호 비교한 도표이다. 그림에서 보는 바와 같이 이기성 상수 값이 0.6일 때 최적의 협상 성능을 보여 줌을 알 수 있다.



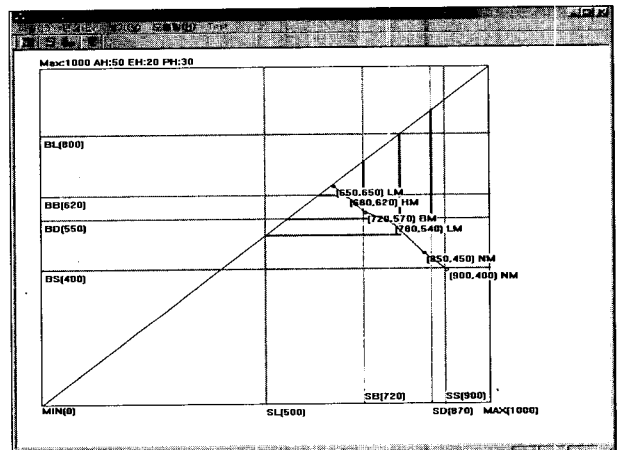
(그림 3.2) 협상 과정의 궤적



(그림 3.3) 이기성 상수 대비 성능

3.3 협상 모드 실험

세 번째 실험에서는 협상 전략의 측면에서 협상 모드의 효과를 알아보는 실험을 수행한다. 처음 판매자는 NM 모드를 선택하고 구매자는 LM^HM 모드를 선택하였다. 여기서 LM^HM 모드가 의미하는 것은 제시 금액의 단조 증가 조건 및 타결후의 의무 사항을 준수하지 않을 수도 있다는 것이다. 즉, 이 경우 구매자의 의도는 시장 조사 정도의 기본일 것이며 판매자도 이를 잘 알고 있다. 실제로 a 지점에서 구매자는 이전에 제시한 값 보다 낮은 값을 제시하기도 한다. 이에 대한 반응으로 판매자는 BM 모드로 바꾼다. BM은 이후 3 Session 이내에 타결 점에 이르지 못하면 협상을 중지하겠다는 경고이다. 구매자는 2 Session이 지난 b 지점에서 LM^HM 중에서 LM을 철회한다. 이것은 제시 금액의 단조 증가 조건만은 지키겠다는 의사 표현이다. 그에 부응하는 의미로 판매자도 다시 NM 모드로 돌아갔다. c 지점에서 판매자는 NM^OM 모드로 전환한다. OM 모드는 자신이 사용하는 에이전트의 감성 정보를 공개하는 것이다. 이것은 상대방에게 신뢰감을 주는 효과가 있다. 이후 d 지점에서 구매자는 NM 모드로 전환한다. NM 모드 전환은 이제부터 정식으로 협상에 임하겠다는 의미이다. 모드 전환은 항상 Grade가 높은 쪽으로만 이동할 수 있으므로 구매자는 이제 이전 모드로의 환원이 불가능하다. 이후 시간이 촉박해진 구매자는 e 지점에서 RM 모드를 선언한다. RM 모드는 제시된 값이 받아들여지지 않으면 협상을 포기한다는 최후의 경고이다. 이에 대해 판매자는 비교적 큰 값으로 내린 값을 제시하고 역시 RM 모드를 선언한다. 구매자는 판매자가 제시한 가격이 자신이 제시한 것과 거의 근접되어 있는 것을 보고는 이에 응하게 되고 이로서 협상은 타결되었다.



(그림 3.4) 다양한 협상 모드를 이용한 협상

3.4 비밀 협상 실험

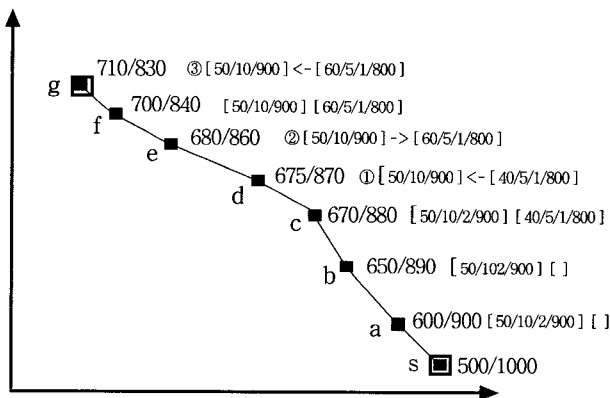
네 번째 실험에서는 비밀 협상이 일어나는 과정을 보여준다. 우선 구매 에이전트와 판매 에이전트는 사용자의 초기 파라미터 입력을 통하여 각각 [800/850]이 최종 양보 값이라는

것을 알고 있다(이론적으로 이 거래는 타결 불가능하다). 협상 시작점은 [500/1000]이다. 구매자는 a 지점[600/900]에서 감성 핸들을 이용해서 에이전트의 권한을 높여준다. 이에 대해 구매 에이전트는 비밀 협상 가능성을 염두에 두고 관련 파라미터의 입력을 구매자에게 요구한다. 구매자는 타결 금액 900에 대한 조건으로 ① 50 이상의 커미션 ② 향후 10년의 무료 A/S ③ 두 명의 취업 청탁 등 세 가지 옵션 리스트를 입력한다. 구매 에이전트는 b 지점[650/890]에서 비밀 협상을 제안하지만 아직 충분한 권한을 위임받지 못한 판매 에이전트는 이에 응하지 않는다. 판매자 역시 c 지점[670/880]에서 자신의 에이전트에게 충분한 권한을 부여한다. 이 과정에서 판매자는 타결 금액 800의 조건으로 ① 40 이상의 커미션 ② 향후 5년의 무료 A/S ③ 한 명의 취업 청탁 등 세 가지 옵션 리스트를 입력한다. 판매 에이전트는 잠시 후 d 지점 [675/870]에서 비밀 협상을 제안한다. 첫 번째 비밀 협상에서 두 에이전트는 서로의 목표 값만을 비교하는 탐색전을 수행한다. 두 에이전트는 협상을 계속할 가치가 있다는 걸 알게 되지만 다른 모든 정보는 시스템에 의해 지원된다. 이후 e 지점[680/860]에서 구매 에이전트가 다시 비밀 협상을 제안한다. 두 번째 비밀 회답에서 두 에이전트는 좀 더 구체적인 정보를 교환하면서 비밀 협상에 의한 타결 가능성이 있다는 사실을 깨닫게 된다. 판매 에이전트는 이 사실을 의뢰인에게 알리게 되는데, 그렇게 하는 이유는 판매 에이전트의 자율권이 약간 불충분하기 때문이다(판매자가 OM 모드이기 때문에 구매자는 이 사실을 잘 알고 있다). 판매자는 f 지점에서 커미션의 값을 40에서 60으로 늘린다. 판매 에이전트는 g 지점에서 다시 비밀협상을 제안하고 커미션 50에 타결 금액 800으로 비밀 협상이 타결된다. 두 에이전트는 자신의 의뢰인에게 비밀 협상 결과를 받아들일 것이지를 묻는다. 양쪽 모두의 동의를 얻은 다음 두 에이전트는 자신의 의뢰인에게 비밀 협상 결과를 통보한다(동의를 없으면 모든 사안은 비밀에 붙여진다). 이후 에이전트에게 남은 일은 두 가지이다. 첫째로

에이전트는 시스템 매니저에게 협상 결과를 통보한다(비밀 협상에 관한 정보는 알리지 않는다). 둘째로 에이전트는 비밀 협상에 관련된 정보를 스스로의 메모리에서 모두 지운다.

4. 평 가

지금까지 제안된 대부분의 에이전트 기반 협상 모델에서 사용자는 요구 사항을 포함한 관련 정보를 일괄적으로 입력해야만 한다. 예를 들어 대표적 협상 모델의 하나로 간주되고 있는 Kasbah[9]에서 사용자에게는 협상 전략과 관련하여 세 가지 옵션이 주어진다. 즉, 첫째는 소극적 제안에서 적극적 제안으로 옮겨가는 전략이고 둘째는 적극적 제안에서 소극적 제안으로 옮겨가는 전략이며 셋째는 제안의 특성이 선형적인 전략이다. 사용자는 협상이 시작되기 전에 이 중 하나를 선택해야 하며 그 다음에 할 수 있는 일은 그저 기다리는 일 뿐이다. 이처럼 사용자 인터페이스 문제가 본격적으로 연구되지 않고 있는 이유로는 B2B 전자 상거래가 아직 충분히 활성화되지 못한 점과 대규모 상거래를 전적으로 맡길 수 있을 만큼 컴퓨터가 신뢰받고 있지 못한 점 등 두 가지를 들 수 있을 것이다. 특히 두 번째 사안과 관련해서는 본 논문에서 제안된 인터페이스 모델이 의미를 갖는다고 생각한다. 이제 기존모델에서의 협상과 제안된 모델에서의 협상을 실제 시장에서 이루어지는 협상을 참조하여 상호 비교해 보기로 한다. 첫째로 협상의 다양성 측면에서 볼 때, 제안된 모델에서는 열 가지의 협상 모드를 결합하여 사용하는 방법과 3차원 공간상에서 에이전트의 감성적 태도를 바꾸는 방법 등을 통해 다양한 협상 형식을 지원한다. 둘째로 정보 수정의 관점에서 볼 때, 기존의 모델은 일단 입력된 전략이나 파라미터에 대한 수정이 불가능한 데 비해, 제안된 모델에서는 협상 모드나 감성적 태도를 조정하는 방법으로 이 문제에 대해 좀더 유연한 입장을 취하게 할 수 있다. 셋째로 제안된 모델에서는 보다 정교하게 설계된 비밀 협상을 지원한다. 넷째로 비밀 협상의 후유증 측면에서 제안된 모델은 철저한 안전장치를 마련하고 있는 데, 이는 기존의 모델에서는 물론이고 실제 시장의 경우에서도 기대할 수 없는 뚜렷한 이점이다. 다섯째로 User-friendly 관점에서 볼 때, 제안된 모델은 직관적으로 협상 상황을 파악할 수 있는 2차원 협상 공간을 지원하고 동시에 사용자의 의도를 감성적으로 반영할 수 있는 도구를 지원한다는 점이 자랑이 될 수 있다. 여섯째로 협상 타결 가능성의 관점에서 볼 때, 제안된 모델은 실험을 통하여 증명되었듯이, 그렇지 않으면 실패하였을 것으로 여겨지는 여러 환경에서(구조적으로 타결이 불가능한 상황도 포함해서), 협상의 타결 가능성을 획기적으로 높일 수 있다. 이상의 모든 측면을 종합적으로 고려해볼 때, 우리는 제안된 인터페이스 모델이, 특히 B2B 상거래에서는, 기존의 에이전트 기반 협상의 타결 가능성을 획기적으로 높일 수 있다는 결론을 얻게 되었다. <표 4.1>은 이상의 분석 결과를 요약한 것이다.



Note : ①②③ : 협상성립, -> : 협상제안 방향, [] : 협상자격 비특

(그림 3.5) 비밀 협상 과정

〈표 4.1〉 제안된 모델의 평가

항 목	실제 시장	기존 모델	제안된 모델
협상의 다양성	풍부함	없음	있음
정보수정 가능성	풍부함	없음	있음
비밀협상 가능성	있음	없음	있음
비밀협상 후유증	있음	-	없음
User-Friendly	있음	작음	있음
협상타결 가능성	상	하	중
협상의 만족도	상	하	중
협상 경비	높음	낮음	낮음

5. 결 론

협상은 아직도 심리학과 사회학의 주요 주제에 속한다. 이 말은 협상에 필연적으로 내재할 수밖에 없는 인간적 측면을 암시하는 것이다. B2B 전자 상거래에서 에이전트 기반 협상 모델은 협상이 갖는 이런 목시적 측면을 무시하고, 협상을 단지 수학적 대상으로만 간주한다. 즉, 이 모델에서 협상은 하나의 순수 게임으로 간주되고 따라서 명시적이고 기계적인 절차에 의해 산술적 해만을 계산해 낸다. 그러나 이런 식으로도 출된 해는, 그 자체의 수학적 정당성과는 상관없이, 실제 도매인을 제대로 반영하고 있는 것은 아니다. 이로 인한 심리적 괴리감은 산업 현장에서 사용자의 외면으로 쉽게 이어질 수 있다. 본 논문에서 우리는 특별히 설계된 B2B 협상용 사용자 인터페이스 모델을 제안하였다. 우리는 제안된 모델이 갖는 세 가지 특징(2차원 협상 공간, 다양한 협상 모드, 감성 핸들)을 이용하여 이 문제에 대한 해결을 시도하였다. 특히 우리는 감성 개념을 이용하여 수학적 모델과 비합리적인 인간 사용자간의 간격을 효율적으로 좁힐 수 있다고 생각하였다. 우리는 다양한 실험을 통하여 여러 유형의 협상 환경들에서, 협상의 타결 가능성을 현저하게 개선시킬 수 있음을 확인할 수 있었다. 우리는 지금 인간과 기계의 본격적인 결합 모형을 개발하고 있다(우리는 이것을 Hugent 모델이라고 부른다). Hugent 모델을 이용해서 본 논문에서 제안된 사용자 인터페이스 모델을 한 단계 버전 업 시키는 것이 다음 번 연구 과제이다.

참 고 문 헌

[1] R. Dechter and J. Perl, "Network-Based Heuristics for Constraint Satisfaction Problem," Artificial Intelligence, Vol.34, pp.1-38, 1988
 [2] 정종균, "전자상거래에서 멀티에이전트 기반의 중개 최적화 및 자동협상 구조", 인하대학교 박사논문, 2002.
 [3] N. R. Jennings, P. Faratin, "Automated Negotiation : Prospects, Methods and Challenges," GDN2000 Keynote Paper, pp.1-29, 2000.
 [4] Pattie Maes, Robert H. Guttman, "Agents that Buy and Sell : Transforming Commerce as we Know it," Communication of ACM. 1999.

[5] Sarit Kraus, Bar Ilan University, "A Strategic Negotiations Model with Applications to an International Crisis," IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, pp.313-323, 1993.
 [6] Sung-Bum Ko, Il-Young Won, "Negotiation-Based Market Place Model," ICEIC2000, pp.364-368, 2000.
 [7] J. Andreoli, F. Pacull and R. Pareschi, "XPECT : A Framework for Electronic Commerce," IEEE Internet Computing, Jul-aug. 1997.
 [8] Sarit Kraus, Jonathan Wilkenfeld, "The Function of Time in Cooperative Negotiations," AAI, pp.179-184, 1991.
 [9] Gilad Zlotkin, Givat Ram, "Negotiation and Task Sharing Among Autonomous Agents in Cooperative Domain," IJCAI, pp.912-917, 1989.
 [10] A. Chvez, P. Maes, "Kasbah : an Agent Marketplace for Buying and Selling Goods," PAAM96, pp.257-263, 1996.



임 기 영

e-mail : limgy@hanbat.ac.kr
 1980년 건국대학교 전기전자공학과(석사)
 1989년 대만대학교 컴퓨터공학과 수료(박사)
 1991년 건국대학교 컴퓨터시스템 전공(박사)
 1993년~현재 한밭대학교 전기전자제어공학 부 교수

관심분야 : 전문가시스템, 인공지능, 지능 제어



고 성 범

e-mail : sbko@dragon.cntc.ac.kr
 1983년 서울대학교 전기공학과(석사)
 1991년 건국대학교 컴퓨터공학과(박사수료)
 1983년~현재 천안공대 컴퓨터공학과 교수
 관심분야 : 생명체 패러다임



원 일 용

e-mail : clcc@kkucc.konkuk.ac.kr
 1997년 경원대학교 전자계산학과(학사)
 2000년 건국대학교 컴퓨터공학과(석사)
 현재 건국대학교 컴퓨터공학과 박사과정
 관심분야 : 복잡성의 과학, 전자상거래, 침입 탐지 시스템, 생명체 패러다임



이 창 훈

e-mail : chlee@kkucc.konkuk.ac.kr
 1975년 연세대학교 수학과 졸업(학사)
 1977년 한국과학기술원 전산학과 졸업(석사)
 1993년 한국과학기술원 전산학과 졸업(박사)
 1980년~현재 건국대학교 공과대학 컴퓨터 공학과 교수

1996년~2000년 건국대학교 서울캠퍼스 정보통신원 원장
 2000년~현재 건국대학교 정보통신 대학원 원장
 관심분야 : 인공지능, 정보보안, 침입탐지 시스템