

이벤트에 기초한 상황구성의 인식에 따른 감정요소의 변화모델

황원택 치세진 우영욱 이은희 박종희
 경북대학교 전자공학과

{xordl, husty, lenna, bird}@palgong.knu.ac.kr, jhpark@ee.knu.ac.kr

Model of Change in Emotional Factors as Recognition of Situation based on Events

Won-Taek Hwang Se-jin Kim Young-Wook Woo Eun-Hee Lee Jong-Hee Park

Dept of Electronic Engineering, Kyungpook University

요 약

가상환경을 구축하는 있어 상황은 동적인 형태로 존재한다. 즉, 어떤 객체의 등장이나 소멸, 변화 혹은 서로 다른 두 객체간의 관계에서 상황은 형성된다. 또한, 이런 상황은 시간의 흐름에 따라서 구성하는 에이전트의 행동에 의해 바뀌어 질 수 있는데, 이러한 상황은 어떠한 형태로 가상 세계를 구성하며, 에이전트에 인식되어 질 것이다. 만약 에이전트의 행동에 의해 만들어지는 상황이 다른 어떤 객체에게 있어 예측할 수 없었던 상황이라면, 기존의 스크립트 기반 시스템에서는 어떻게 될 것인가? 본 연구에서는 이런 각각의 상황을 이벤트의 구성으로 표현함과 동시에 등장 에이전트의 구성된 상황에 대한 인식과 에이전트의 내부환경요소 즉, 감정요소를 도입함으로써 발생 상황에 능동적으로 대처하는 시스템에 대한 환경을 제안하고자 한다.

1. 개요

게임을 해 보면, 게임 속의 제공되는 환경이나 등장하는 캐릭터 등은 어떤 정해진 시나리오를 가지고 움직인다는 것을 알 수 있다. 즉, 어떤 발생하는 이벤트에 대한 반응은 이미 정해진 정의된 규칙을 따르기 때문에 그 이벤트에 대한 반응은 충분히 예측 가능했다. 하지만 등장하는 캐릭터들이 각각 주어진 환경을 인식하는 능력이 있고, 인식된 환경에 대해 어떠한 감정을 가지며, 그 감정에 따라 행동을 결정하는 단계를 가지는 시스템이 있다면, 좀 더 사실감 있는 환경을 구축할 수 있을 것이고, 그 등장 캐릭터들은 다양한 행동을 가지는 신뢰성 있는(believable)[6] 에이전트가 될 수 있을 것이다.

실세계에는 많은 객체와 그 객체들이 만드는 이벤트들이 존재한다.[1] 또한 그러한 이벤트들은 서로 인과적 관계를 통하여, 얽혀있다. 만약 자연에 의해 발생하는 이벤트를 수용하는 가상 세계가 있다면 그 세계는 인과관계의 표현을 위해 많은 객관적 표현요소와 수단을 가진다. 여기서 객관적이란 그 세계에 있는 다른 모든 개체들에게 공통된 규칙을 제공한다는 의미이다.

이에 반해 사람에 의해 발생하는 이벤트를 수용하는 세계는 모든 개체에 대해 공정하지 못하며, 주관적이라고 할 수 있는데, 사람에 의해 발생하는 이벤트는 외부세계의 규칙만에 의해 발생하는 것 이외에 내부영역, 즉 감정, 이성의 규칙에 의해서도 발생하기 때문이다. 환경은 어떠한 목표의 완수를 위해 특정한 조건을 만족하는 규칙들의 집합으로 표현되는 것이 아닌 에이전트와의 상호통신(inter-communication)이 가능한 형태의 규칙들의 집합으로 표현되어야 한다. 따라서, 본 에이전트 시스템에서는 상황을 구성하는 이벤트들간의 관계를 인식하기 위한 외부부분과 인식된 외부세계에 의한 감정의 변화를 표현하는 내부환경으로 나누어(Figure 1) 상황에 대한 감정의 변화 및 적절한 행동선택에 대한 메커니즘을 제시하기로 한다.

2. 외부 이벤트 세계

2.1 이벤트의 구성과 분류

상황(situation)은 이벤트들의 집합으로 표시되어 지며,(식1) 이러한 이벤트로 얽혀진 이벤트에서 어떠한 자극(stimuli) 역시 이벤트의 형

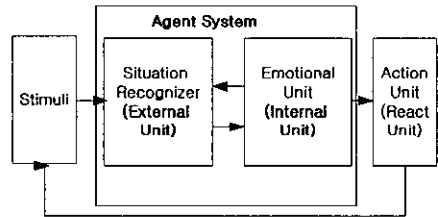


Figure.1 에이전트 시스템의 기본구조

태로 발생하게 되는데,(식2) 이 때, 자극을 주는 이벤트와 그 자극을 수용하는 이벤트 사이에 요소교환(element exchange)이 일어난다. 이 논문에서는 이 요소를 크게 8가지로 규정한다.(식3)

$$S_i = \sum \{E(Ns, No, EM, A, EEF, F, Fc, Lt)\} \quad - (식1)$$

$$S_i = \{S_j | S_j \in Events\} \quad - (식2)$$

$$elements \ of \ events = \{Ns, No, EM, A, EEF, F, Fc, Lt\} \quad - (식3)$$

- Ns : 이벤트의 발생 주체객체
- No : 발생 주체객체에 의해 이용되는 객체
- EM : 감정요소(Emotional factor)
- A : 행동(Actions)
- EEF : 감정요소의 기대치(Expected effect in emotion)
- F : 이벤트 강도(Event force)
- Fc : 이벤트에 대한 저항력(resistance force)
- Lt : 이벤트의 발생기간(Life time of event)

그리고, 이벤트의 분류에 있어서, 발생하는 이벤트의 능동성의 여부에 의해 다른 이벤트에게 요소를 전달하는 'do' 이벤트와 전달되는 요소를 받아들이는 'done' 이벤트로 분류하도록 한다. 예를 들어, 이벤트 e1에 있어서 행동 'give'는 'do'이벤트가 되지만, 동시에 contact된 이벤트 e2에게 있어서는 'take'는 'done'이벤트가 된다. 그리고, 'do'이벤트는 다시 그 영향력의 정도에 따라 상대 이벤트에게 직접적인 영향

을 미치는 'active' 이벤트와 직접적인 영향을 미치지 않는 'passive' 이벤트로 나뉜다. 또한, 이벤트의 발생주체에 따라 3가지의 종류의 이벤트로 나누는데 첫째로, 자연에 의한 이벤트(En)와, 둘째, Human agent에 의한 이벤트(Eh), 마지막으로, 그 이외의 객체, 예를 들면, 동물 혹은 식물에 의한 이벤트(Em)이다. 따라서, 상황(Si)은 (식4)과 같이 표현된다. 여기서 En은 감정과 기대감정 그리고, 이용대상 개체가 없기 때문에 널의 값을 가진다.

$$S_i = \sum \{ E_n(N_s, \emptyset, \emptyset, A, \emptyset, F, F_c, L_t) \vee E_h(N_s, N_o, E_M, A, EEF, F, F_c, L_t) \vee E_m(N_s, N_o, E_M, A, EEF, F, F_c, L_t) \} \quad \text{-(식4)}$$

그리고, 위의 이벤트 구성 요소간의 이벤트의 종류에 따른 기본 규칙을 다음과 같이 정의한다.

만일 두 이벤트 e1, e2가 있다면,
 r1: if (e1='do' & e2='done')
 then { (e1.F > e2.Fc)? emotional change : ignore }
 r2: if e1='do' and 'active' then { e1 have 'EEF' }
 r3: if ((e1='do' & 'passive') & (e2='done'))
 then { e1 & e2 have 'weak contact' }

여기서 r1에 의해 만약 'do'이벤트의 영향도(F)가 'done'이벤트의 영향도에 대한 저항력(Fc)보다 큰 경우, contact가 발생할 경우 이벤트에 의한 감정의 변화가 일어난다는 것을 나타낸다. 또한 r2는 어떠한 'do' & 'active' 이벤트, 즉 영향을 주는 행동을 가지는 이벤트는 그 결과에 따른 감성요소의 변화를 기대한다는 것이며, 마지막으로 r3는 영향을 주지 않는 행동을 가지는 이벤트는 대상 이벤트와 약한접촉(weak contact)을 가진다는 것을 말하는데, 약한접촉이란 반복되는 이벤트의 발생에도 영향을 받지 않는 접촉상태를 나타낸다. Figure 2에서 Em1은 Em2에게 'do'이벤트가 됨과 동시에 약한접촉을 가지는데, 따라서, Em1의 이벤트는 Em2에게 영향을 줄 수 없다. 하지만, Em2는 Em1의 존재는 인식하게 된다.

2-2. 이벤트 관계 표현

외부환경을 구성하는 이벤트들은 접촉(contact)에 의해 요소를 교환한다. 여기서의 접촉이란 좁은 의미의 물리적 접촉 이외에도 넓은 의미의 사야에 따른 간접적 접촉도 포함한다. 위에서 언급한 자연이벤트는 발생하는 순간 그 상황에 존재하는 모든 객체에게 접촉한다. 여기서, 서로 다른 두 자연이벤트 사이의 인과성은 고려하지 않으며, 단지 그 요소를 공유하여 이벤트를 발생시킨다. 그리고, 에이전트 혹은 기타 객체가 가지는 이벤트는 직접 접촉한 객체에 대한 인식만을 고려한다. 'weak contact'의 상황은 이러한 직접적인 물리적 접촉상황이 아닌 경우를 포함한다. 즉, Figure 2에서는 이벤트 Em1이 Em2에게 직접 영향을 주지 않는다는 의미를 표현한다.

만일 이벤트(e1)가 다른 이벤트(e2)에게 접촉했을 때의 상황을 생각해 본다면, e1은 e2에게 있어 'do' 이벤트가 e2는 e1에게 있어 'done' 이벤트가 된다. 즉, 서로 작용하는 이벤트의 행동 사이에는 항상 상대적인 쌍의 값을 가지게 되는데, 예를 들면, e1 : give to e2 라면, e2 :

take from e1 이 된다. 즉, 이벤트의 action은 항상 쌍으로 표현되어 질 수 있다. 예를 들면, <see/seen>, <give/take> .. 와 같이 표현할 수 있다.

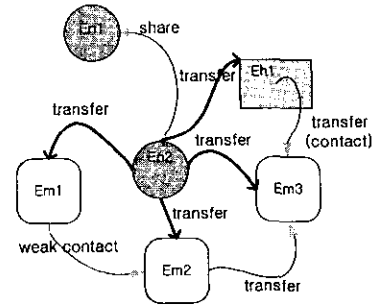


Figure 2. 이벤트로 구성된 외부세계의 표현

3. 에이전트 시스템

3-1 에이전트에서의 감정

지능 에이전트는 자율적이고(autonomous), 목표 지향적이며(goal-oriented), 적응하는 행동(adaptive behavior)을 보여주는 소프트웨어로 정의한다.[3] 이러한 자율적인 에이전트의 구현을 위한 한 방법으로 에이전트의 감정에 기초한 'believable agent'[6]의 개념이 Oz project에서 Bates에 의해 제안되었다. 물론 감정에 대한 연구는 인지과학(cognitive science) 심리학자들에 의해 이전부터 많이 연구되어 왔으며[2]. Lewin에 의해 구체적으로 사회적 장이론에 의해 수식화되기도 했다.[5] 하지만 이후 Ortony, Collins, Clore(OCC)에 의해 감정을 10가지 - joy, distress, hope, fear, pride, shame, admiration, reproach, love, hate로 표현하고, 이벤트 및 객체에 대한 반응에 대한 감정의 변화를 분류하였다.[4]

3-2 감정의 분류

본 논문에서는 감정을 positive, negative, don't care(dc)로 구분하고자 한다. 이렇게 구분하는 것은 인식된 상황에 대한 감정의 도메인을 줄임으로써 어떠한 감정에 의해 표출되는 행동을 다양하게 하기 위함이다. 그리고, 감정을 positive/negative쌍으로 표현함으로써 감정의 흐름을 정의하게 되는데, 기본적으로 negative에서 positive하려는 경향의 움직임을 보인다. 또한 positive 감정에서는 그 감정을 유지하기 위한 행동을 선택하게 되는데, 그 관계는 Figure3과 같다.

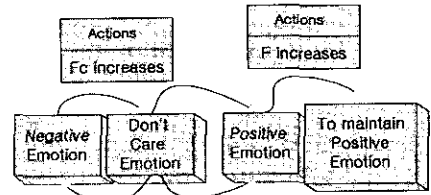


Figure 3. 감정상태에 따른 행동선택의 경향

그리고, don't care(dc)의 감정의 상태는 positive도 negative도 하지 않은 상태 즉, ~positive 혹은 ~negative의 상태를 의미하는데, 여기서 ~positive는 negative와 같지 않다. 예를 들면, '기쁘지 않다'의 의미는 '슬프다'와 같지는 않은 것이다. 또한 negative 감정을 극복하기 위한 행동의 선택으로 인해 저항력(Fc)가 증가하게 되고, positive 감정을 유지하기 위한 행동의 선택으로 인해 이벤트 강도(F)는 증가하게 된다.

3-2 감정에 따른 액션선택

이벤트에 발생한 상황은 어떤 감정의 인과관계에 의해 어떤 감정을 발생시킨다. 이렇게 발생한 감정은 상황지식(situation knowledge)으로 저장되어, 다음 'done' 이벤트에 대한 'do' 이벤트의 선택에 영향을 미치게 된다. 아래는 'done'이벤트와 'do'이벤트의 발생에 따른 상황지식의 구성과 positive/negative 감정에 따른 행동선택 메커니즘을 보여준다. 우선 외부 이벤트로부터 'contact'가 일어나게 되면, 'done'이벤트는 내부 감정 인과관계 그래프에 의해 Em1이 발생한다. 만약 Em1이 부정의 감정(negative emotion)이라면, 에이전트는 부정의 감정을 극복하기 위한 행동을 선택한다. 여기서 'do'이벤트는 어떤 상황에 대한 지식이 있어야 전개가 가능한데, 이 때에는 마치 아이를 교육시키듯 행동을 실제 입력에 의해 훈련시킴으로써 가능하다.

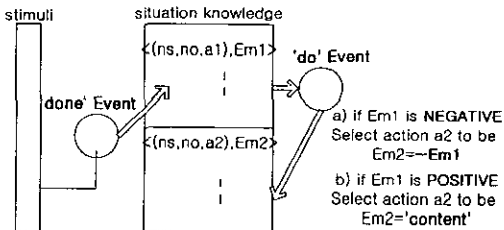


Figure 4. 이벤트에 따른 상황(Situation)의 구성과 감정요소의 변화

4. 'Move', 'See' 이벤트 발생에 대한 시스템에의 적용

에이전트는 'move'와 'see'에 대한 'ability'를 가지고 있다고 가정한다. 그렇다면, 에이전트는 어떠한 목표의 수행을 위해서 끊임없는 move&see가 이루어 질 것이다. 'see'에 의한 이벤트는 'do' 그리고, 'passive'의 특징을 가지고 있으므로, 해당 이벤트와는 'weak

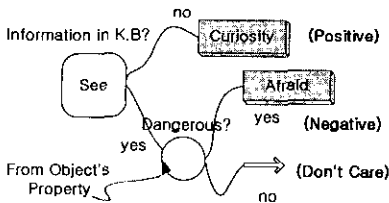


Figure 5. 행동 'See'가 발생할 경우의 감정의 변화

contact'의 관계를 가진다. 따라서, 아무리 많은 이벤트를 발생시켜도 이 이벤트를 받는 다른 이벤트는 don't care 감정 상태에 있게 된다. 이벤트를 발생시키는 행동집합(action set)은 <move/be moved>, <see/be seen>으로 주어지게 되며, 감정 인과관계 그래프는 Figure 5와 같이 주어진다. 만일 어떤 이벤트 e1(be seen)이 발생했고, 그 이벤트의 대상 객체에 대한 정보가 없다면 'curiosity' 감정이 발생하게 된다. 이는 positive 감정으로 계속적인 만족상태 유지를 위해 행동을 선택하게 된다. 하지만, 인식된 객체의 정보가 위험하다고 밝혀진 경우 negative 감정인 'afraid'의 감정이 발생하게 되고, ~afraid가 되기 위한 행동을 검색하게 될 것이다. 만약 검색되지 않는다면 사용자 입력을 통해 해당상황에 대한 행동을 교육함으로써 감정 요소에 대해 행동을 확장하게 된다.

5. 결론과 향후 연구과제

본 시스템에서는 외부환경 및 자극을 이벤트의 집합 표현함으로써 어떠한 상황의 표현에 있어 이벤트의 조합으로 나타내어 질 수 있음을 보였다. 또한 이렇게 인식된 상황에 대하여, 감정적 요소를 도입함으로써 같은 감정에 대해 다양한 행동반응을 가질 수 있는 모델을 제시하였다. 아직 공간적인 위치 인식 등, 복잡한 상황에 대한 표현에 있어 고려해야 할 부분이 많고, 이를 적절히 인식하는 방법에 대한 것은 다음 연구에서 이루어 질 것이다. 하지만, 만일 적절하고 다양한 감정 인과관계 모델이 제시되어 진다면, 에이전트는 주어진 환경에 대해 다양한 감정요소를 가질 수 있게 되고, 더불어 다양한 행동모드를 선택할 수 있을 것이다.

6. 관련연구

[1] Park, J. A "Logical Simulation of Discretionary Events in Spatio-Temporal Context" Tech report #3, AIMM lab, Kyungpook Nat'l Univ., 2000
 [2] Robert L.Solso. "Cognitive Psychology". 4th Edition
 [3] El-Nasr, M.S.; Ioerger, T.R.; Yen, J.; House, D.H.; Parke, F.I. "Emotionally expressive agents", Computer Animation, Proceedings, Page(s): 48 -57, 1999
 [4] A. Ortony, G. Clore, and A. Collins, "The Cognitive Structure of Emotions." Cambridge University Press, 1988
 [5] Lewin, Kurt: Field Theory in Social Science (Cartwright, 1963)
 [6] Gershenson, C. Modelling Emotions with Multidimensional Logic IEEE 1999.