

SOM을 이용한 감정 기억 메커니즘의 설계

Modeling an Emotional Memory mechanism Using SOM

여지혜, 함준석, 고일주

숭실대학교 미디어학과

ABSTRACT

사람들은 같은 상황에서도 감정적 경험에 따라 다르게 반응한다. 상황에 따른 감정을 나타내고자 하는 인공감정에 대한 많은 연구가 이루어지고 있지만, 기존의 인공감정들은 같은 상황에서 같은 반응을 하도록 설계되었다. 하지만 현재 느끼는 감정이 과거에 경험했던 감정적 경험에 영향을 받기 때문에 같은 상황에서 다른 반응을 유발한다.

본 논문은 감정적 경험을 기억해서 현재의 감정에 영향을 주는 메커니즘을 제안한다. 감정적 기억은 연관성이 있는 기억끼리 연상되는데 이 과정은 SOM의 연관성이 있는 것끼리 뭉치면서 스스로 학습하는 자기조직화의 특성과 유사하다. 이러한 유사점을 이용해서 감정적 경험을 기억하는 과정을 설계했다.

제안된 방법을 가위바위보로 승자가 패자를 뺏망치로 때리는 게임에 적용하여 같은 상황에서도 감정적 경험에 의해 다르게 반응하는 모습을 나타낸다. 게임을 진행하면서 가위바위보 승패에 따라 분노, 공포, 쾌락 등의 감정을 경험하게 되는데 이러한 감정적 경험이 SOM을 이용한 감정기억메커니즘에 의해 기억된다. 그 결과 감정적 경험에 대한 기억이 가위바위보에 이겼을 때의 느끼는 감정에 영향을 주어 현재 느끼는 감정 상태에 따라 뺏망치 파워가 달라지도록 했다.

Keyword: Emotion, Emotional memory, SOM

1. 서론

사람들은 같은 상황에서도 감정적 경험에 따라 다르게 반응한다. 예를 들어, 같은 농담을 했을 때 상대방의 반응이 어떤 때는 좋아하고, 어떤 때는 시큰둥하거나, 심한 경우 화를 내는 경우를 내는 경우가 있다.

이처럼 감정적 경험은 인간의 현재의 감정을 표현하는데 영향을 주어 같은 상황에서도 감정적 경험에 따라 다르게 반응하기 때문에 고려해야 할 사항이지만 인간의 감정을 모방하여 만드는 인공감정 연구 분야에서는 아직까지 부족한 편이다.

감정 기억 메커니즘은 사건이나 사물과 관계 없이 과거에 경험했던 감정적 기억만으로도

현재의 감정에 영향을 준다. 본 논문에서는 동일한 자극에도 다르게 반응하는 감정 기억 메커니즘을 SOM (Self-Organizing Map)을 이용하여 설계한다.

2. 관련연구

현재의 감정에 영향을 주는 기억모델은 WE4-RII와 QRIO에 적용된 기억 모델이 있다. WE4-RII의 기억모델은 자동 연상 메모리 두개를 사용하여 감정과 사물에 대한 기억을 연상하고 긍정적인 기억과 부정적인 기억으로 구성된다. [1][2] 두개의 메모리는 서로 연결되어 있으며 인식된 외부자극을 통해서 메모리안에 저장된 것을 기억해내게 되며 내부 욕구와 기분에 따라 기억해내는 것이 달라지게 된다. 그래서 WE4-RII는 동일한 것을 인식해도 내부 상태와 기분에 따라 과거에 경험했던 기억이 현재 느끼는 감정의 다르게 영향을 주어 다른 감정을 느끼게 된다.

QRIO는 장기기억장치를 가지고 있어 인식한 외부상태와 Delta-Internal value associator에서 연상된 내부 상태를 기억하게 된다. 장기기억장치의 저장된 외부상태와 내부상태의 연상을 통해 Emotion generator에서 현재의 감정을 표현한다.[3][4]

WE4-RII와 QRIO는 외부환경과 내부상태의 연상을 통해 과거의 경험을 기억해서 두 가지 상태를 고려하여 현재의 감정에 영향을 준다. 그러나 WE4-RII와 QRIO는 자동연상메모리를 통해 사물 혹은 사실을 기억하기 때문에 제한된 기억공간으로 인해 기억할 수 있는 용량의 제한이 있다.

이와 같이 인공 감정 모델의 기억 모델 연구가 많이 이루어지고 있지만 제한된 메모리로 인해 모든 사물과 사실을 기억하기 어렵다. 본 논문에서는 감정적 경험에서 감정 자체를 기억하여 기억 공간의 제한을 받지 않는다.

그래서 동일한 자극에도 다른 반응을 하는 감정적 경험을 기억하는 감정 기억 메커니즘을 SOM을 이용하여 설계한다.

3. SOM과 감정기억의 연관성을 이용한 감정 기억 메커니즘의 설계

연상작용과 장기기억, 단기기억은 감정적 경험을 기억하는 과정의 주요 특징이다. 감정기억메커니즘은 이러한 특징을 SOM의 자기조직화의 특성을 이용하여 설계한다.

감정기억은 감정적인 경험에 대한 사실을 기억하는 과정이다. 감정적인 경험에 대한 기억은 학습에서 말하는 사실을 기억하는 과정과 동일하다고 가정한다.[5]

기존의 감정모델 관련 연구에서는 감정이 추상성을 가지고 있기 때문에 감정적 경험을 기억하는 부분을 표현하기 어려웠다. 이러한 면에서 SOM은 비지도 학습알고리즘으로 자기조직화의 특성을 가지고 있어 감정 기억의 연상작용을 표현하기에 적합한 구조를 가지고 있다.[6] 또 어떤 감정을 많이 경험했는지에 따라 현재의 감정에 영향을 주는 감정이 달라지기 때문에 제한된 기억 공간을 이용하여 특정 감정에 대한 경험을 얼마나 했는지를 표현할 수 있어 특정 감정에 대한 영향도를 적용할 수 있다.

감정기억 메커니즘은 크게 감정 입력부와 출력부로 나뉜다. 감정 입력부는 감정적 경험을 하면 경험한 감정을 기억하기 위한 부분이고, 감정 출력부는 입력된 감정과 기억된 감정적 경험들이 연상작용을 일으켜 입력된 감정과 연상되는 감정이 떠올라 현재의 감정에 영향을 주는 부분이다.

SOM을 이용한 감정 기억 메커니즘은 SOM과 감정 기억의 연관성을 이용하여 감정 입력부는 SOM의 학습과정으로 설계하고, 감정 출력부는 기억의 연상작용을 이용하여 설계한다.

[표 1] SOM 을 이용한 감정 기억 메커니즘

	단계	내용
(가) 입 력 부	1	모델벡터 E_M 를 초기화
	2	입력벡터 E_I 를 입력
	3	입력벡터와 제일 거리가 가까운 모델벡터를 BMU 설정
	4	BMU 및 이웃벡터 연결강도 조정 $E_M(t+1) = E_M(t) + \alpha(t)[E_I(t) - E_M(t)]$ $\alpha(t)$: 학습률, $\alpha(t) \in [0, 1]$ 나머지 벡터들의 연결강도 조정 $E_M(t+1) = E_M(t)$
(나) 출 력 부	5	연상노드 : BMU 에서 인접한 모델벡터들 중에 거리가 가장 가까운 연상 노드 $E_{A(i)}$ 를 설정한 후, $E_{A(n)}$ 에서 $E_{A(n+1)}$ 까지 연상노드가 채워 될 때까지 연상노드를 구함
	6	연상 노드 계산 : $E_A = [BMU + \sum_{i=1}^N E_{A(i)}] / (N+1)$
	7	출력 : $E_R = [\beta(t) * (E_A)] + E_I$ $\beta(t)$: 영향도, $\beta(t) \in [0, 1]$

[표 1]의 (가) 감정 기억 메커니즘의 입력부에서는 SOM 과 감정 기억과의 연관성을 이용하여 설계했다. 감정기억은 새로운 감정적 경험이 기억될 때 감정기억 중에서 가장 연관성 있는 감정과 높은 연상성을 보인다. 이것은 SOM 의 학습방법인 승자독점 방식과 유사하다.

또, BMU(Best Matching Unit)로 설정된 모델벡터와 그 이웃 모델벡터들의 연결강도를 재조정해 구조적인 변화가 일어나는데 실제로 감정을 기억 할 때도 뇌에서 시냅스의 연결

강도를 조정해서 구조적인 변화가 일어나 감정을 기억한다.

[표 1]의 (나) 감정 기억 메커니즘의 출력부는 감정이 기억될 때와 같이 단계 5 에서 연상노드들을 통해 현재의 감정과 연상하여 감정적 경험을 출력한다. 연상노드들은 어느 한 감정기억만 현재의 감정에 영향을 주는 것이 아니라 연상된 모든 감정기억들이 현재의 감정에 영향을 주기 때문에 단계 6 과 같은 방법으로 연상노드를 구한다.

구해진 연상노드의 수가 많으면 많을수록 유사한 감정적 경험을 많이 한 것이기 때문에 연상도도 높고 현재 느끼는 감정에 영향도도 높다. 그래서 연상노드의 수에 비례하여 영향도가 변화하여 현재의 감정에 영향을 주어 최종적으로 감정이 표현된다.

4. 실험

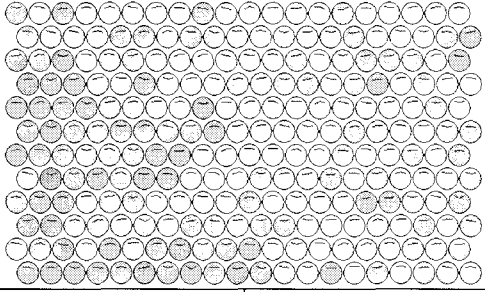
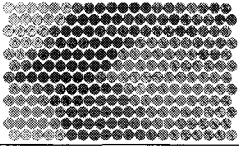
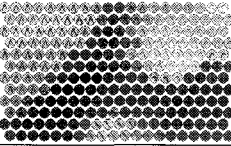
감정적 경험을 기억하는 감정 기억 메커니즘을 가위바위보로 승자가 패자를 때리는 빙망치 게임에 적용하여 같은 상황에서도 감정적 경험에 의해 다르게 반응하는 모습을 나타낸다.

실험은 두개의 시나리오로 구성하여 랜덤하게 초기화된 감정기억을 가지고 빙망치 게임을 1000 번 진행했을 때 감정적 경험에 의해 빙망치 파워 변화를 비교 분석한다.

승률이 시나리오 1 의 경우는 70% 승, 20% 패, 10% 무승부로 가정하고, 시나리오 2 의 경우는 30% 승, 60% 패, 10% 무승부로 가정하였다.

게임을 진행하면서 많이 느끼는 감정으로 공포, 기쁨, 아무런 감정을 느끼지 않는 무감정 이렇게 세가지의 감정을 초록색, 주황색, 파랑색으로 표현했다. 이러한 감정적 경험에 따라서 빙망치 게임에서 이겼을 때는 기쁨의 감정을 경험하고 파워가 증가하고, 게임에 졌을 때는 공포의 감정을 경험하고 파워가 감소한다.

[표 2] 감정기억메커니즘에 영향을 받은 뿔망치 게임

	(가)시나리오 1	(나)시나리오 2
초기화		
승률 설정	승 70% 패 20% 무 10%	승 30% 패 60% 무 10%
(a) 감정 기억		
(b) 파워	100%	70%

위의 실험을 통해 감정기억메커니즘은 각각 승률에 따라 다른 감정적 경험을 하면서 뿔망치 파워가 변화되는 것을 볼 수 있다. 동일한 감정적 경험을 한 상태에서 게임을 1000 번 진행 했을 때, (가)의 (a)는 기쁨을 많이 느껴 (b)가 증가하게 되고, (나)의 (a)는 공포의 감정을 많이 느껴 (나)의 (b)가 (가)의 (b) 보다 감소되었다.

이처럼 감정적 경험에 따라 동일한 상황에서 다르게 반응해 뿔망치 파워와 현재의 감정이 변화되는 것을 볼 수 있다.

5. 결론

본 논문에서는 감정적 경험을 기억하는 감정 기억 메커니즘을 제안하여 동일한 자극에도 다르게 반응하는 모습을 보였다.

감정 기억 메커니즘은 감정 기억의 특징인 연상작용과 시간에 따른 기억의 변화인 장기기억, 단기기억을 표현할 수 있다. 또 제한된 감정 기억 공간을 이용하여 특정 감정의 경험한 정도를 알

수 있기 때문에 현재의 상황과 감정의 영향도를 표현 할 수 있다.

감정적 경험을 기억하는 감정 기억 메커니즘은 게임 뿐만 아니라 다양한 상황을 경험하고 나서도 감정 기억 메커니즘의 감정이 현재 느끼는 감정에 영향을 주어 동일한 자극에도 다르게 반응하는 모습을 보여줄 수 있어 여러 분야의 적용이 가능할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] Kazuko Itoh, Hiroyasu Miwa, Hideaki Takanodu, Atsuo Takanishi (2005). Application of neural network to humanoid robots-development of co-associative memory model.
- [2] Kazuko Itoh and Toshihiro Shimizu (2002). The Virtual Attractor in Mutually Coupled Networks.
- [3] Fumihide Tanaka, Kuniaki Noda, Tsutomu Sawada, Masahiro Fujita (2004). Associated Emotion and its Expression in an Entertainment Robot QRIO.
- [4] Tsutomu Sawada, Tsuyoshi Takagi, Yukiko Hoshino, Masahiro Fujita (2004). LEARNING BEHAVIOR SELECTION THROUGH INTERACTION BASED ON EMOTIONALLY GROUNDED SYMBOL CONCEPT.
- [5] 류기정 (2008). 감정 기반 학습 알고리즘 : 인공변연계의 구상.
- [6] 김대수 (2005). 신경망 이론과 응용.
- [7] 함준석, 여지혜, 고일주 (2008). 심리학 기반 인공감정 모델을 이용한 감정의 시각화-햄릿의 등장인물을 중심으로-.
- [8] 여지혜, 함준석, 고일주 (2008). 감정적 경험을 기억하는 SOM 을 이용한 감정 기억 모델의 설계.