

Un Modèle de Comportements Affectifs Fondé sur la Conservation de Ressources

Sabrina Campano (sabrina.campano@lip6.fr)

Vincent Corruble (vincent.corruble@lip6.fr)

Nicolas Sabouret (nicolas.sabouret@lip6.fr)

Quatrième Workshop sur les Agents Conversationnels Animés
WACA 2010



Table des matières

- 1 Introduction
- 2 Bibliographie
 - Les émotions comme concepts
 - Conservation des ressources
- 3 Modèle proposé
 - Principe du modèle
 - Revenus
 - Biais
 - Sélection d'action
- 4 Conclusion

Contexte

Projet Terra Dynamica

Peupler une ville virtuelle avec des agents réalistes, ou crédibles.
100 000 agents, plusieurs niveaux de granularité (individu, groupe, foule).

Domaines d'application :

- transport
- urbanisme
- sécurité
- jeux vidéo

Signalisation routière :
- feux tricolores
* ...
* ...

Réseaux de transport
de surface :
- bus
* ...
* ...



Traffic :
- automobiles
- cyclistes
* ...

Personnages :
- personnes isolées
- groupe de personnes
- foules
* ...

Exemples

Quelques situations socio-émotionnelles :

- déficit d'attention d'un piéton
- échanges entre piétons
- comportement des usagers dans une file d'attente



Objectifs

Notre point de départ :

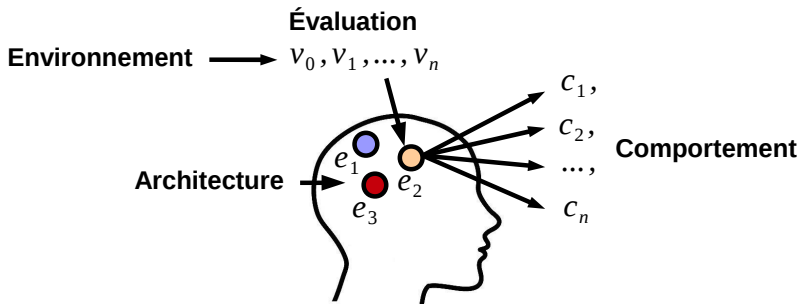
La modélisation des émotions

Définir une architecture affective :

- produisant des comportements émotionnels crédibles
- pouvant supporter des situations variées

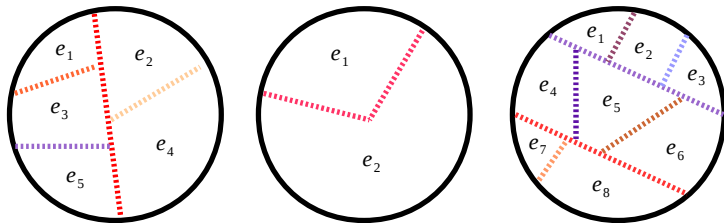
Les émotions comme concepts

Approche 1 : les émotions sont des composantes de l'architecture affective (OCC, Ortony et al. (1988), ALMA, Gebhard (2005))



Les émotions comme concepts

Approche 1 : problème → infinité de découpages (Ekman, Plutchik...)



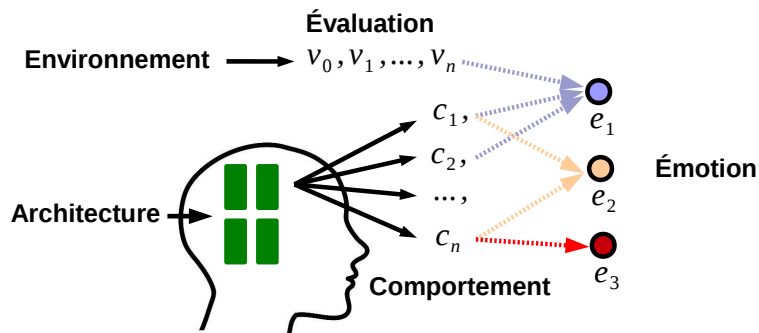
Ortony, Clore et Collins, *The Cognitive Structure of Emotions*, p.88

Deux questions importantes :

- couverture de l'espace émotionnel
- intensité des émotions

Les émotions comme concepts

Approche 2 : les émotions ne sont pas des composantes de l'architecture affective, mais des concepts (Barrett (2006)).



Les émotions comme concepts

Approche 2 : justifications, Barrett (2006)

- aucune mesure existante de l'état de colère ou de tristesse
- pas de signature comportementale associée aux émotions
- pas de signature biologique
- pas de frontières claires entre les catégories émotionnelles

Les émotions comme concepts

Deux invariants dans toutes les théories :

- valence
- excitation

Corrélat neurobiologiques (Lewis et al. (2007))

Mais... n'est pas suffisant.

Question

Quel modèle pour générer des comportements affectifs ?

Conservation des ressources

Théorie de la conservation des ressources, Hobfoll (1989)

- Élément de base = ressource
 - matérielles, psychologiques ou intellectuelles
 - Hobfoll (2001) : culture occidentale → 74 catégories
moyen de transport, stabilité familiale, temps libre, sens de l'humour, santé, image de soi...
- Objectifs des individus :
 - acquérir des ressources
 - protéger les ressources acquises

Conservation des ressources

Apparition du stress :

- ressources menacées
- perte de ressources
- ressources obtenues pas à la hauteur de l'effort

La ressource comme unité d'analyse

- Point de vue thérapeute : meilleure prédictions de la dépression, explication des compensations
- Point de vue informaticien : brique plus fine → meilleure expressivité
par rapport aux événements : complexité de la description des événements

En résumé

Proposition :

architecture affective fondée sur la théorie de la conservation des ressources

- composante de base \Rightarrow ressources, *plutôt que émotion*
- concept dérivé \Rightarrow : émotion, description verbale d'états et de comportements

Principe du modèle

Soit Ω le monde simulé, $A \in \Omega$ l'ensemble des agents, $R \in \Omega$ l'ensemble des ressources, avec $A \subset R$.

Un agent $i \in A$ cherche à :

- protéger ses ressources
- acquérir des ressources

Acquisition \neq propriété, et peut être symétrique.

Pour chaque ressource $r \in R$, i peut réaliser des actions :

- de protection notées A_r^-
- d'acquisition notées A_r^+

Principe du modèle

Manque

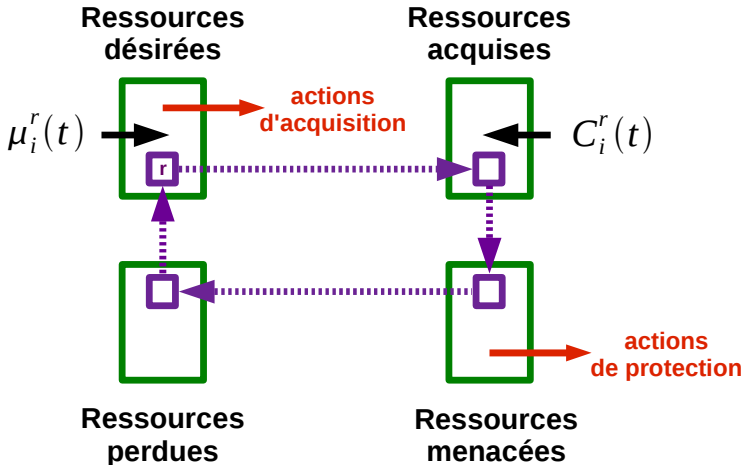
$\mu_i^r(t) \in DV$: manque d'un agent i pour une ressource r au temps t .

Compensation

$C_i^r(t) \in [-DV; DV]$: compensation de la ressource r sur le manque de i au temps t .

- $C_i^r(t) < 0$: dégradation.
- $C_i^r(t) > 0$: compensation.

Cycle des ressources



Revenus

Calcul du revenu lors de l'acquisition de r par i

Actualisation du manque : $\mu_i^r(t) = \mu_i^r(t-1) - C_i^r(t)$

Revenu : $m_i^r(t) = (\mu_i^r(t-1) - \mu_i^r(t)) * \mu_i^r(t-1)$

- augmentation du manque \Rightarrow **coût**
- diminution du manque \Rightarrow **récompense**

Exemple

Modéliser des comportements affectifs crédibles d'utilisateurs dans une file d'attente.



Exemple

P ensemble des positions d'une file d'attente.

Un agent i possède la ressource $p_i \in P$ pour obtenir un ticket.

- d_i : heure de départ du train.
- $d_e(p_i)$: heure estimée d'acquisition du ticket en position p_x .

Manque initial (minutes manquantes)

si $d_i < d_e(p_i)$, l'agent va être en retard : $\mu_i^{temps}(t) = d_e(p_i) - d_i$.
sinon : $\mu_i^{temps}(t) = 0$

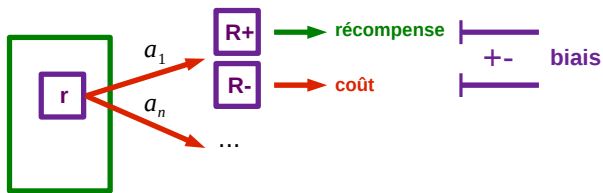
Compensation (minutes gagnées ou perdues)

$\forall p_x \in P, C_i^{temps, p_x}(t) = d_e(p_i) - d_e(p_x)$.

Biais

Effet d'un biais

Cache ou amplifie les revenus anticipés d'une action.



- **optimiste/pessimisme** : cache les revenus négatifs ou les revenus positifs.
- **égoïsme/altruisme** : amplifie les revenus pour l'agent, ou les revenus pour les autres agents.
- **excitation** : cache les revenus à long terme.

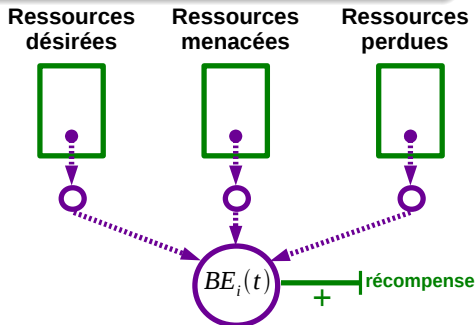
Bien-être

Homéostasie, Cannon (1920)

Changement dans le système \Rightarrow **compensation**.

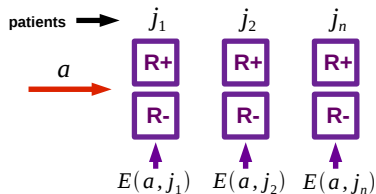
La perte de ressources provoque une recherche de nouvelles ressources, Holahan et al. (1999).

Bien-être : variable de contrôle qui ajuste la tendance à acquérir des ressources.



Sélection d'action

- $p(a) \subset A$: patients de l'action a
- $E(a, j, t) \subset R$: ressources gagnées et perdues pour j au temps t suite à la réalisation de l'action a
- $m(r, j, t)$: revenu apporté par la ressource r à j au temps t , *modifié par biais et* $BE_i(t)$



Calcul de l'utilité d'une action

$$u(a, i, t + 1) = \sum_{j \in p(a)} \sum_{r \in E(a, j, t)} m(r, j, t)$$

L'action sélectionnée est l'action d'utilité maximale.

Si $u(a, i, t + 1) \leq 0$, a n'est pas sélectionnée.

Exemple (suite)

Un agent i_1 est derrière un agent i_2 dans une file d'attente.

Effet de l'action $doubler(i_2)$ réalisée par l'agent i_1

Pour le patient :

- $i_1 : R^+ = \{temps\}, R^- = \{image\}$
 - $i_2 : R^+ = \{\emptyset\}, R^- = \{temps, image\}$
- Calcul des revenus pour chaque gain/perte de ressource.
 - Application des biais sur les revenus.
 - Calcul de l'utilité de l'action : somme des revenus pour chaque patient.

Si i_1 n'accorde pas d'importance à ses revenus et de l'importance à ceux des autres, il ne doublera pas.

Conclusion

Architecture fondée sur la conservation de ressources

Ressource : unité d'analyse nécessaire et suffisante pour la modélisation de comportements affectifs crédibles.

- pouvoir génératif plus riche qu'un événement.
- adaptable à de nombreuses situations
- bonne candidate à l'implémentation

Propriété importante

Les comportements dépendent de l'état courant des piles de ressources.

→ on évite le problème d'addition de valeurs d'émotions à partir d'événements généralement indépendants

Travaux en cours et perspectives

- Implémentation et évaluation du modèle
- Modèle d'attachement/répulsion
- Intégration de l'effort et de la frustration
- Extension au groupe et à la foule
- Catégorisation émotionnelle pour la communication verbale entre les agents
- Prise en compte de l'attention

Merci pour votre attention !

Références

- L.F. Barrett. Solving the emotion paradox : Categorization and the experience of emotion. *Personality and social psychology review*, 10(1) :20, 2006.
- Walter B. Cannon. *Bodily Changes In Pain Hunger Fear And Rage*. D.Appleton And Company., 1920.
- P. Gebhard. ALMA : a layered model of affect. In *Proceedings of the fourth international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems*, pages 29–36. ACM, 2005. ISBN 1595930930.
- S.E. Hobfoll. Conservation of resources. *American Psychologist*, 44 (3) :513–524, 1989.
- C.J. Holahan, R.H. Moos, C.K. Holahan, and R.C. Cronkite. Resource Loss, Resource Gain, and Depressive Symptoms : A 10-Year Model* 1. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(3) :620–629, 1999. ISSN 0022-3514.

PA Lewis, HD Critchley, P. Rotshtein, and RJ Dolan. Neural correlates of processing valence and arousal in affective words. *Cerebral Cortex*, 17(3) :742, 2007. ISSN 1047-3211.

A. Ortony, G. L. Clore, and A. Collins. *The cognitive structure of emotions*. New York : Cambridge University Press, 1988.