

Influence des Traits de Personnalité sur la Sélection des Rétroactions

Etienne de Sevin¹, Sylwia Julia Hyniewska² and Catherine Pelachaud²
etienne.de-sevin@lip6.fr, {sylwia.hyniewska, catherine.pelachaud}@telecom-paristech.fr

¹LIP6 - UPMC
4 place Jussieu
75005 Paris

²CNRS - Telecom ParisTech
37/39, rue Dareau
75014 Paris, France

Résumé :

Notre but est de construire un agent conversationnel animé, capable de se comporter comme un interlocuteur lors d'une interaction avec un utilisateur en temps-réel. Pour être crédible, l'ACA doit avoir un comportement d'écoute différent (rétroactions) en fonction de sa personnalité. Dans ce papier, nous présentons un algorithme de sélection de rétroactions qui choisit en temps réel le type et la fréquence des rétroactions jouées par l'agent en fonction de sa personnalité. Une évaluation est effectuée sur l'adéquation entre les rétroactions générées par cet algorithme et les attentes des participants sur les comportements spécifiques de l'agent liés aux différentes personnalités.

Mots-clés : Rétroactions, Personnalités, ACAs.

Abstract :

Our aim is to build an Embodied Conversational Agent able to act as an interlocutor during an interaction with a user in real-time. To be credible, the ECA should have different listening behaviors (backchannels) depending on its personality. In this paper, we propose an action selection algorithm working to choose in real-time the type and the frequency of backchannels displayed by the ECA in accordance with its personality. An evaluation is performed to verify the adequacy between the generated backchannels by our algorithm and the participant expectations on the specific behaviours of the ECA linked to several personalities.

Keywords: Backchannels, Personality, ECAs.

1. Introduction

Lors de la création d'un agent conversationnel animé (ACA), la principale difficulté réside dans sa crédibilité non seulement dans son aspect visuel mais aussi dans son comportement [1]. En effet l'ACA doit

montrer des comportements appropriés en fonction de ses états internes comme la personnalité et de ses états externes [2].

Ce travail fait partie du projet européen SEMAINE. Il a pour but de construire un interlocuteur artificiel sensitif [3] et multimodal capable d'exhiber des comportements verbaux et non-verbaux appropriés de façon autonome lors d'une interaction avec un utilisateur. Basé sur une approche psychologique, quatre personnages ont été définis : pessimiste, extraverti, fiable et agressif. Chacun a ses propres stratégies individuelles de dialogue et possède ses propres rétroactions [4]. Dans cette perspective, il est important d'avoir des comportements d'écoute crédibles.

Les traits de personnalité influencent les comportements et sont une caractéristique fondamentale d'un individu. Nous basons notre travail sur une approche dimensionnelle de la personnalité. Pour limiter la complexité de notre modèle, nous nous focalisons sur deux dimensions: extraversion-introversion et stabilité-instabilité émotionnelle en utilisant la représentation d'Eysenck [5] (voir figure 1). Ces deux dimensions se retrouvent dans toutes les théories majeures des traits de personnalité comme le modèle OCEAN [6]. Nous pouvons ainsi formuler des prédictions sur le comportements de l'ACA en terme d'imitations ou de quantité de mouvements en fonction de sa personnalité.

L'empathie est la capacité de partager ou d'interpréter correctement les émotions et les sentiments des autres [7]. Des chercheurs ont montré qu'en général l'imitation permet d'avoir une interaction plus agréable car elle augmente le sentiment d'empathie [8]. Les individus empathiques imitent beaucoup plus les postures, les gestes et les expressions faciales que les individus non empathiques [9]. Selon Eysenck [10], l'instabilité émotionnelle est corrélée négativement avec l'empathie. On peut donc en déduire qu'un haut niveau de stabilité émotionnelle peut être corrélée avec une tendance élevée à imiter.

Des recherches ont aussi montré qu'un haut niveau d'extraversion est associé avec de nombreux gestes, des mouvements de tête plus fréquents et à une augmentation générale des mouvements [11].

Dans cet article, nous nous intéressons à l'influence de la personnalité sur les comportements d'écoute d'un agent interlocuteur [12]. Nous proposons un algorithme de sélection qui choisit en temps-réel le type et la fréquence des rétroactions, en fonction de la personnalité de l'ACA. Nous associons ces deux variables des rétroactions (type et fréquence) aux deux dimensions de la personnalité: extraversion et stabilité émotionnelle. Ainsi les personnages instables auront une tendance plus faible à imiter que les stables et les personnages extravertis montreront plus souvent des rétroactions que les introvertis.

La prochaine section est une brève description de l'état de l'art. La section 3 présente notre algorithme de sélection des rétroactions en fonction de la personnalité de l'ACA. Nous détaillons nos deux hypothèses : l'extraversion est associée avec la fréquence des rétroactions alors que la stabilité émotionnelle est associée avec le type des rétroactions. Dans la section 4, nous détaillons l'évaluation que nous avons effectuée pour vérifier nos hypothèses et dans la section 5, nous discutons des résultats.

2. Etat de l'art

Plusieurs modèles de rétroactions pour les agents conversationnels animés ont été étudiés. Thórisson [13] a développé une tête parlante, appelée Gandalf, capable de produire en temps réel des rétroactions pendant la conversation avec un utilisateur. L'agent interlocuteur [14], développé à ICT, produit des rétroactions basées sur une analyse en temps réel des comportements non verbaux du locuteur (comme les mouvements de la tête et les postures du corps) et des caractéristiques acoustiques extraites de la voix du locuteur. Kopp [15] propose un modèle pour la génération incrémentale des rétroactions. Le système est basé à la fois sur un modèle probabilistique, qui définit un ensemble de règles pour déterminer les occurrences des rétroactions, et sur un modèle simulé qui perçoit, comprend et évalue les entrées sensorielles.

3. Algorithme de sélection des rétroactions pour un ACA interlocuteur

Le travail proposé dans cet article est une partie d'un système préexistant pour la génération de rétroactions d'un ACA interlocuteur. Dans cette architecture, deux types de rétroactions ont été implémentés : les imitations et les rétroactions réactives [1].

Dans le projet SEMAINE, quatre agents virtuels interlocuteurs ont été définis avec chacun leurs propres traits de personnalité. Poppy est extravertie et joyeuse; Spike est agressif et pugnace; Prudence est fiable et pragmatique; et Obadiah est pessimiste et déprimé. Nous pouvons placer les traits de personnalités des agents par rapport aux deux dimensions d'Eysenck (voir figure 1): extraversion et stabilité émotionnelle [5].

Notre but est de tester les liens entre les personnalités et les variables des rétroactions (fréquence et type) que peut modifier l'algorithme de sélection. Pour se concentrer

seulement sur les comportements et éviter d'avoir à prendre en compte des variables supplémentaires, nous avons utilisé seulement un modèle de visage (Prudence) pour les quatre traits de personnalités. Nous formulons deux hypothèses :

H1 : la dimension extraversion peut être associée linéairement avec la fréquence des rétroactions. Poppy (extravertie) va montrer plus souvent des rétroactions qu'Obadiah (pessimiste) [11].

H2 : la dimension stabilité émotionnelle peut être associée linéairement avec le type de rétroactions. Plus la stabilité émotionnelle est grande plus l'ACA imitera l'utilisateur. Prudence (fiable) va montrer plus d'imitations que Spike (agressif) [8].

Si la tendance à imiter est négative, l'algorithme de sélection choisira de montrer plus de rétroactions réactives. Avec ces deux hypothèses, nous pouvons définir la fréquence et le type de rétroactions pour chaque personnalité des agents. En effet en localisant celle-ci sur la représentation d'Eysenck [5] et en translatant directement sa position sur notre graphe, on obtient les valeurs du nombre (fréquence) et du type (tendance à imiter) des rétroactions que l'on peut utiliser dans notre algorithme de sélection des rétroactions. Par exemple, Obadiah (pessimiste), fera peu de rétroactions (-0.75) et seulement quelques imitations (-0.6). On peut déduire de la même façon les valeurs pour les personnalités décrites dans la représentation d'Eysenck (voir tableau 1).

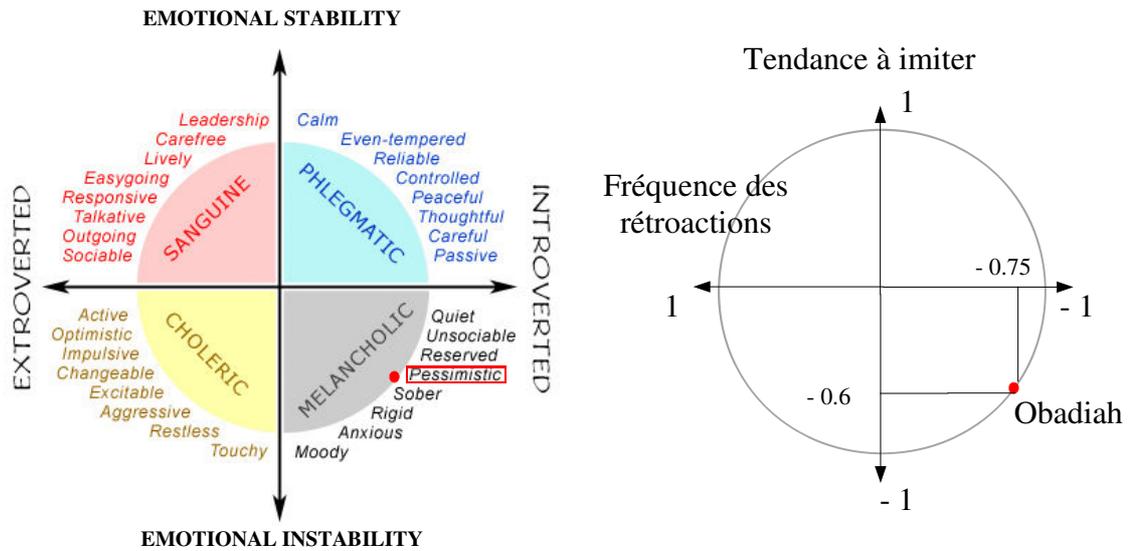


FIG. 1 - La représentation des personnalités d'Eysenck à deux dimensions [5] et notre graphe pour en déduire la fréquence et le type (tendance à imiter) des rétroactions pour chaque personnalité. Exemple de déduction pour Obadiah.

TAB. 1 - Déduction des valeurs du type (tendance à imiter) et de la fréquence des rétroactions pour les quatre personnalités (comprises entre [-1 ; 1]).

	Obadiah (pessimiste)	Poppy (extravertie)	Prudence (fiable)	Spike (agressif)
Tendance à imiter	- 0.6	0.25	0.90	- 0.85
Fréquence des rétroactions	- 0.85	0.95	- 0.5	0.55

Personnalité de l'agent: pragmatique

Une histoire est racontée à l'agent virtuel. Celui-ci doit se comporter de façon pragmatique. Veuillez regarder les deux vidéos et *répondre aux questions par rapport à la personnalité de l'agent virtuel. Merci.*



L'agent réagit-il de façon pragmatique ?

L'agent réagit-il suffisamment ?



L'agent réagit-il de façon pragmatique ?

L'agent réagit-il suffisamment ?

Quelle vidéo correspond le mieux à la personnalité pragmatique de l'agent ?

[Suite](#)

FIG. 2 - Exemple d'une page internet de notre évaluation où deux vidéos de l'agent en interaction avec un utilisateur sont évaluées par les participants. Dans l'une des deux vidéos, l'agent virtuel a des rétroactions correspondant à la personnalité pragmatique (fiable). L'autre correspond soit à la personnalité extravertie soit pessimiste dans la même condition.

4. Evaluation

Nous avons fait une évaluation sur internet pour avoir un grand nombre de participants. Notre corpus est composé de vidéos d'une femme qui raconte une histoire à notre agent interlocuteur en se basant sur des extraits d'une bande dessinée. Celui-ci montre des rétroactions d'écoute en fonction de sa personnalité. Nous évaluons deux variables : la fréquence et le type des rétroactions pour les quatre personnalités de l'agent : pessimiste, extravertie, fiable et agressive. Nous montrons aux participants des vidéos du corpus et nous leur demandons d'évaluer pour chaque vidéo si la fréquence et le type des rétroactions de l'agent sont en adéquation avec les quatre personnalités de l'agent (voir figure 2).

Chaque page d'évaluation est composée de la description de la personnalité de l'agent virtuel, d'un résumé des instructions et de deux vidéos. Pour chaque vidéo, les participants répondent sur une échelle de Likert si l'agent interlocuteur réagit de façon appropriée (compris entre "pas du tout" à "complètement") et suffisamment (compris entre "pas assez" à "trop") en fonction de la personnalité décrite. Ensuite, les participants doivent déterminer quelle vidéo (entre les deux présentées) correspond le plus à la personnalité de l'agent décrite dans l'énoncé.

Pour chaque personnalité, trois conditions sont testées en fonction de l'utilisation ou non de notre algorithme de sélection des rétroactions :

- C1 : variation de la fréquence des rétroactions (type des rétroactions = 0 sur notre graphe)
- C2 : variation du type des rétroactions (fréquence des rétroactions = 0)
- C3 : variation de la fréquence et du type des rétroactions

Une seule condition est évaluée par page pour les quatre personnalités (12 pages en tout). Sur chaque page, il y a une vidéo dans laquelle les rétroactions de l'agent correspondent à la personnalité décrite sur la page. L'autre vidéo

est choisie aléatoirement dans celles montrant l'autre dimension de la personnalité dans la même condition. Par exemple, si la dimension de la personnalité de l'agent est l'extraversion et la condition est de faire varier la fréquence des rétroactions, une des vidéos correspondra à Poppy (extravertie). L'autre vidéo sera choisie aléatoirement parmi les vidéos de l'autre dimension (stabilité émotionnelle), c'est à dire Spike (agressif) ou Prudence (fiable) dans la même condition. La position des deux vidéos est aléatoire pour empêcher les participants de reconnaître l'ordre des vidéos.

5. Résultats

Quatre vingt treize personnes (56 femmes et 37 hommes) ont participé à notre étude sur internet. 54 % des participants ont choisi la vidéo appropriée à la personnalité de l'agent décrite dans l'énoncé. La personnalité la plus reconnue est agressive (62%), puis extravertie (57%), pessimiste (53%), et fiable (52%).

Hypothèse H1 : La majorité des participants ont répondu que la fréquence des rétroactions de l'agent est appropriée pour les quatre personnalités. Ce n'était pas le choix par défaut et les participants ont choisi activement cette réponse. Une analyse de la variance a été réalisée (ANOVA), ainsi que des tests t pour échantillons appariés. Nous vérifions le lien entre la fréquence des rétroactions et la dimension extraversion (H1, voir section 3). Notre prédiction est que la condition C3 est mieux évaluée par les participants que la condition C2 en particulier pour Poppy (extravertie) et Obadiah (pessimiste).

Les réponses des participants à la question si l'agent réagit suffisamment montre un effet sur la personnalité et sur la condition (ANOVA, $p < .05$) mais pas sur l'interaction entre la personnalité et la condition (ANOVA, $p > .05$) (voir tableau 2). La variation de la fréquence des rétroactions pour Poppy (extravertie) et Prudence (fiable) ont été significatives (t test, $p < .05$) mais pas pour Obadiah (pessimiste) et Spike (agressive) ($p > .05$) (voir tableau 3).

TAB. 2 - Résultats du test ANOVA pour la condition H1

	n	F	p	
Personnalité	3	9.737	.000	*
Condition	3	18.032	.000	*
Personnalité*Condition	6	1.369	.225	

TAB. 3 - Résultats des tests *t* pour échantillons appariés pour la condition H1

Fréquence des rétroactions	n	\bar{X}	Test t	p	
Obadiah C2/C3	93	2.78/2.79	-,101	.460	
Poppy C2/C3	93	2.84/3.13	-2.457	.008	*
Prudence C2/C3	93	2.84/3.05	-1.818	.036	*
Spike C2/C3	93	2.62/2.81	-1.592	.057	

TAB. 4 - Résultats du test ANOVA de Friedman pour la condition H2

n	Chi-Square	df	p	
94	141.948	11	.000	*

TAB. 5 - Résultats des tests de Wilcoxon pour échantillons pour la condition H2

Type de rétroactions	n	\bar{X}	p	
Obadiah C1/C3	94	2.01/2.67	.000	*
Poppy C1/C3	94	2.75/2.69	.433	
Prudence C1/C3	94	2.83/2.77	.253	
Spike C1/C3	94	1.91/2.01	.182	

Les participants considèrent que la condition C3 pour Poppy and Prudence est meilleure que la condition C2. La variation du type de rétroactions pour les quatre personnalités est significative ($p < .05$). Les participants considèrent que la condition C3 est meilleure que la condition C1 pour toutes les personnalités.

Hypothèse H2 : Concernant le type de rétroactions, 40,6% des participants ont mieux évalué la vidéo correspondant à la personnalité décrite dans l'énoncé et 25,9% ont évalué de façon identique les deux vidéos présentées. A part Spike, les rétroactions ont été évaluées par les participants comme appropriées, en particulier celles de Poppy. Nous avons effectué un test de Friedman et des tests de Wilcoxon pour échantillons appariés pour

vérifier notre hypothèse H2 à propos du lien entre le type de rétroactions et la dimension stabilité émotionnelle (voir section 3). Notre prédiction est que la condition C3 est mieux évaluée par les participants que la condition C1 en particulier pour Prudence (fiable) et Spike (agressif).

La réponse des participants à la question si l'agent réagit de façon appropriée par rapport à la personnalité décrite dans l'énoncé est significative (test Friedman, $p < .05$) (voir tableau 4). La variation du type de rétroactions pour Obadiah (pessimiste) est significative ($p < .05$) mais pas pour les autres personnalités ($p > .05$) (voir tableau 5). Les participants considèrent, seulement pour Obadiah, que la condition C3 est meilleure que la condition C1.

6. Discussion

Le but de cette évaluation est de vérifier si la variation du type et de la fréquence des rétroactions a un impact sur la perception de la personnalité des agents par les participants. La première hypothèse est partiellement vérifiée. Bien que les attributions soient plus hautes pour les vidéos avec la sélection de la fréquence des rétroactions que les alternatives, la différence n'a pas été significative pour certaines personnalités. La seconde hypothèse n'a été vérifiée qu'avec Obadiah (pessimiste).

Concernant l'hypothèse H1, la majorité des participants ont jugé que la fréquence des rétroactions est plus appropriée à la personnalité de l'agent, décrite dans l'énoncé de la page d'évaluation, lorsqu'elle est sélectionnée par notre algorithme. Cependant cela a été significatif que pour Poppy (extravertie) et Prudence (fiable). Notre prédiction pour Poppy est juste mais pas pour Obadiah (pessimiste). En effet quand un agent montre beaucoup de rétroactions, il est associé avec l'extraversion. Quand il fait moins de rétroactions que la normale, il n'est pas associé avec une personnalité pessimiste. Il aurait peut-être fallu vraiment diminuer le nombre des rétroactions par rapport à la normale pour pouvoir voir la différence. Pour Spike (agressive), les participants s'attendaient à une fréquence importante des rétroactions alors que dans notre prédiction, elle était moyenne. Nous avons aussi vu que le type de rétroactions a un effet sur la perception de la fréquence des rétroactions par les participants. Ceux-ci évaluent mieux la fréquence des rétroactions quand le type de rétroactions varie aussi.

Concernant l'hypothèse H2, nos prédictions pour Prudence (fiable) et Spike (agressif) ne se sont pas révélées juste. Nous pensons que les adjectifs décrivant les personnalités étaient trop ambigus. Plusieurs commentaires des participants rapportaient qu'ils n'ont pas compris l'adjectif "pragmatique" (fiable) et

qu'ils ne savaient pas vraiment comment les personnes pessimistes réagissent. Cette incompréhension des termes peut expliquer les mauvaises évaluations sur les variations du type de rétroactions. En effet s'ils n'avaient pas une idée claire sur comment l'agent devait se comporter, ils ne pouvaient pas évaluer correctement les vidéos. Ces termes ont besoin d'être plus explicites dans les prochaines évaluations. Le lien entre la stabilité émotionnelle et le type de rétroactions (tendance à imiter) nécessite d'autres évaluations pour être validé.

Nous avons utilisé un modèle neutre de visage de l'ACA (Prudence) pour éviter de donner aux participants des informations sur la personnalité de l'agent. Cependant ce visage peut être un biais pour exprimer certaines personnalités comme extravertie.

7. Conclusion

Dans cet article, nous évaluons notre algorithme de sélection des rétroactions fonctionnant en temps réel. Il choisit le type et la fréquence des rétroactions qui sont jouées par l'agent conversationnel animé en fonction de sa personnalité. Un comportement est évalué comme approprié à une personnalité quand 1) la fréquence des rétroactions est associée avec la dimension extraversion et 2) le type de rétroactions est associé avec la dimension stabilité émotionnelle. Le lien entre la fréquence et l'extraversion est vérifié pour les personnalités "extravertie" et "fiable". Le lien entre le type et la stabilité émotionnelle est vérifié seulement pour la personnalité "pessimiste". Pour ce dernier lien, les termes décrivant les personnalités doivent être clarifiés pour que les participants puissent l'évaluer correctement. Par exemple, le terme pragmatique (fiable) a été mal compris par les participants biaisant ainsi les résultats. Nous pouvons avancer que la sélection de la fréquence et du type des rétroactions par notre algorithme contribue à l'interprétation des comportements de l'agent en terme de traits de personnalité.

Remerciements

Cette recherche a été supportée par le programme européen Community's Seventh Framework (FP7/2007-2013) grant agreement No. 211486 (SEMAINE) et le projet Web 2.0 MyPresentingAvatar.

References

1. E. Bevacqua, M. Mancini, C. Pelachaud: A Listening Agent Exhibiting Variable Behaviour. In Prendinger, Helmut, Lester, James, Ishizuka, Mitsuru, eds. : *Proceedings of 8th International Conference on Intelligent Virtual Agents*, Tokyo, Japan, Vol. 5208, pp.262-269, 2008
2. E. de Sevin and C. Pelachaud, Real-time Backchannel Selection for ECAs according to User's Level of Interest. In *Proceedings of Intelligent Virtual Agents 2009, IVA'09*. Amsterdam, Holland. 2009.
3. E. Douglas-Cowie, R. Cowie, C. Cox, N. Amir, D. Heylen: The Sensitive Artificial Listener: an induction technique for generating emotionally coloured conversation. In : *LREC2008*. 2008.
4. M. McRorie, I. Sneddon, E. de Sevin, E. Bevacqua and C. Pelachaud. A Model of Personality and Emotional Traits. In *Proceedings of Intelligent Virtual Agents 2009, IVA'09*, Amsterdam, Holland. 2009.
5. H. J. Eysenck: Dimensions of personality: Criteria for a taxonomic paradigm. *Personality and Individual Differences*, Vol. 12, 773-79. 1991.
6. P. T. Costa and R. R. McCrae: Four ways five factors are basic. *Personality and Individual Differences*, Vol. 13, 653-665. (1992)
7. J. Decety and P.L. Jackson: The functional architecture of human empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, Nr 3, /s.71-100. 2004.
8. T.L. Chartrand, W. Maddux and J. Lakin: Beyond the perception-behavior link: The ubiquitous utility and motivational moderators of nonconscious mimicry. In *The new unconscious*, edited by R. Hassin, J. Uleman, & J.A. Bargh, pp. 334-361, New York: Oxford University Press. 2005
9. M. Sonny-Borgstrom: Automatic mimicry reactions as related to differences in emotional empathy. *Scandinavian Journal of Psychology*, Vol. 43, 433-443 (2002)
10. S.B. Eysenck and H.J. Eysenck: Impulsiveness and Venturesomeness - Their Position in a Dimensional System of Personality Description. *Psychol Rep*, Vol. 43(3):1247-1255 (1978)
11. P. Borkenau and A. Liebler: Trait inferences: Sources of validity at zero acquaintance. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 62, 645-657. 1992.
12. E. Bevacqua, E. de Sevin, C. Pelachaud, M. McRorie and I. Sneddon. Building Credible Agents: Behaviour Influenced by Personality and Emotional Traits. In *Proceedings of International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2010, KEER 2010*, Paris, France. 2010.
13. K. Thórisson: Communicative Humanoids: A Computational Model of Psychosocial Dialogue Skills. *PhD Thesis*, MIT Media Laboratory. 1996.
14. R. Maatman, J. Gratch and S. Marsella: Natural Behavior of a Listening Agent. In : *5th International Conference on Interactive Virtual Agents*. 2005.
15. S. Kopp, T. Stocksmeier: Incremental multimodal feedback for conversational agents. In : *IVA2007*, pp.139-146. 2007.