HAL
open science

Des Styles pour une Personnalisation de l'Interaction Homme-Robot

Wafa Johal, Sylvie Pesty, Gaëlle Calvary

To cite this version:

Wafa Johal, Sylvie Pesty, Gaëlle Calvary. Des Styles pour une Personnalisation de l'Interaction Homme-Robot. 2014. hal-01107509

HAL Id: hal-01107509

https://hal.science/hal-01107509v1

Preprint submitted on 21 Jan 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Des Styles pour une Personnalisation de l'Interaction Homme-Robot

Wafa Johal
Univ. Grenoble Alpes, LIG
Wafa.Johal@imag.fr

Sylvie Pesty
Univ. Grenoble Alpes, LIG
Sylvie.Pesty@imag.fr

Gaëlle Calvary
Univ. Grenoble Alpes, LIG
Gaëlle.Calvary@imag.fr

1 Introduction

Les robots compagnons sont des robots personnels qui ont pour objectif d'accompagner l'utilisateur dans ses activités de la vie quotidienne. Nous nous intéressons pour notre part aux enfants, accompagnés par un robot dans différentes situations : travail scolaire, réconfort, jeu, protection,...

L'acceptabilité de ces robots compagnons dans le quotidien est questionnée dans de nombreux travaux ; elle est liée à son apparence physique, son utilité, sa facilité d'utilisation mais aussi à d'autres critères qu'il reste à étudier. Comme soulevé dans [10, 13], un des défis dans la conception de tels robots est de les doter de réelles compétences sociales de perception, de raisonnement et d'action lors de leurs interactions avec l'utilisateur. La recherche dans le domaine de l'interaction humain-robot se tourne ainsi de plus en plus vers les travaux en *Informatique Affective (Affective Computing)* pour concevoir des robots personnels plus sociaux, l'émotion étant une dimension centrale dans les interactions.

D'autres dimensions comme la confiance, la légitimité ou encore la crédibilité du compagnon sont importantes pour leur acceptabilité. [15, 14] proposent par exemple l'idée d'un compagnon "polyvalent" capable d'endosser de multiples rôles et de s'adapter en fonction des besoins de l'utilisateur et en fonction du contexte de la situation. La *Théorie du Compagnon* présentée dans [10] soulève la question des différences entre individus influençant la qualité de l'interaction et la construction d'une relation entre le compagnon et l'utilisateur. [4] propose d'aller vers plus de *personnalisation* afin d'améliorer l'acceptabilité des robots compagnons. Ce travail sur la *personnalisation* des robots a pour but de créer de la *valeur*, en particulier pour des parents souhaitant un robot compagnon pour leur enfant, en accord avec leurs propres attentes.

Dans une première section de ce papier aborde la définition de la notion de *style*. Nous explorons les travaux connexes dans la littérature en interaction homme-robot. Ensuite, nous présentons quelques résultats d'une première étude sur l'expression de styles parentaux par deux types de robots utilisant des signaux non-verbaux de communication. Nous présentons ensuite nos travaux en cours et nous concluons nos perspectives de recherches.

2 Travaux connexes

2.1 Motivation & Persuasion

Les questions de persuasion et de motivation sont souvent abordées dans les recherches sur l'interaction sociale humain-robot. Les travaux de [17, 6, 11] sur le concept de motivation par des robots assistants ont montré que la personnalisation de l'interaction humain-robot avait un impact positif sur l'engagement et les performances de l'utilisateur. Les résultats ont montré également une meilleure confiance de l'utilisateur dans le système lors d'une interaction de coaching lorsqu'il était personnalisé. Persuasion et motivation sont des applications avec un gros enjeux pour la recherche en interaction homme-robot. Le contexte de nos travaux est proche de ces questions de persuasion et de motivation, le scénario applicatif de notre recherche étant celui d'un robot compagnon pour un enfant seul à son domicile. Le robot compagnon gère l'emploi du temps de l'enfant et lui demande par exemple d'aller faire ses devoirs lorsque nécessaire. Ceci nous a amené à nous questionner sur les attentes et besoins des enfants et de leurs parents lors de l'accomplissement d'une telle tâche. Il peut y avoir plusieurs façons de faire cette tâche, mais laquelle est la meilleure, la plus efficace, la plus crédible et la plus acceptable pour l'enfant et aussi pour ces parents ?

Dans [6], les auteurs montrent que des signaux relationnels pourraient augmenter la sensation de copinage mais aussi accentueraient la sensation d'utilité dans une situation d'interaction avec un robot coach. Ainsi, l'utilisation d'une interface sociale, pour une même tâche augmente de façon significative la motivation et la valeur de l'interaction avec le robot. Dans ce même article, les auteurs suggèrent qu'il serait bon d'adapter l'interaction en fonction des préférences utilisateur.

Nous appuyant sur ces travaux, nous proposons d'ancrer l'utilisation de styles comme outil de personnalisation par l'utilisateur de son compagnon en fonction de son rôle sociale.

2.2 Concept de *Style*

Le concept de *Style* est défini en psychologie comme les catégories de comportement adoptés par des individus dans un rôle social spécifique. Il y a différents types de style correspondant à chaque rôle social qui permettent de catégoriser les individus dans différentes situations [8]. Par exemple, il y a des styles observés chez les étudiants ou les apprentis. Les enseignants ont aussi des styles pour s'adapter aux différents styles d'apprentissage des étudiants [16, 8].

De nombreux travaux sur les styles en animation (motion style) ont proposés des méthodes afin de générer des comportements stylés à partir de comportements dit neutres [].

Ainsi, dans ce papier nous proposons de personnaliser le comportement d'un robot compagnon pour enfant en utilisant les modèles de styles parentaux issus de travaux en psychologie et d'évaluer la réaction des parents en termes de perceptibilité, crédibilité et acceptabilité.

2.3 Styles Parentaux

Une typologie des styles parentaux a été proposée par Baumrind dans les années 70. Les 4 types de styles parentaux sont arrangés selon deux dimensions orthogonales correspondant au niveau de dominance et d'attention portée à l'enfant. L'échelle de *dominance* évalue le degré d'exigences, de convenir de règles de conduite, de fixer des limites et d'appliquer des sanctions en cas de transgression des règles. La seconde dimension, l'*attachement* fait référence à la capacité à saisir les demandes et les besoins de l'enfant et d'y répondre en offrant du support émotionnel. Comme le contexte de ces travaux est un robot compagnon pour enfant, il nous semble indispensable que le compagnon soit sensible et attentionné envers l'enfant. Nous évaluons donc seulement les deux styles avec le plus haut taux d'attachement : *exigeant/chaleureux*(Authoritative en anglais) et *permissif* (Permissive en anglais).

En nous basant sur les travaux de N. Darling [3] sur les styles parentaux, les robots expriment les styles non pas dans la tâche en elle-même, mais plus l'attitude communicative. Afin d'évaluer la reproductibilité de l'expression des styles par des robots compagnons, nous choisissons de tester les modalités faciale et corporelle de façon indépendante (voir figure 1).

3 Première étude sur les Styles Parentaux

Pour générer les comportements stylés des robots, nous avons utilisé des paramètres d'expressivité de la littérature [5, 12, 20, 19, 18]. Nous avons utilisé des variables spatiale comme, l'occupation de l'espace, la direction et l'amplitude des gestes. D'autres paramètres ont été utilisés pour la dynamique des mouvements : répétition, vitesse des gestes, vitesse de retour en position neutre, fluidité et rigidité du mouvement. Nous utilisons la description des signaux non-verbaux de dominance de Hall[7].

Nous avons enregistré des vidéos montrant les robots avec des comportements des deux styles dans une même situation, demander à un enfant d'aller faire ses devoirs. Un questionnaire en ligne basé sur [2, 9] et associé aux vidéos des robots, nous a permis de recueillir l'opinion de 93 parents.

Il a été demandé aux parents de noter le comportement des robots en terme de directivité : *" A votre avis, le comportement de ce robot est-il directif ? Vous noterez de 0 à 10 le caractère directif de ce robot : 0 pas du tout directif à 10 très directif. "*. Un test Kruskal Wallis a révélé un effet significatif des styles sur la directivité perçue des robots (Reeti : $\chi^2(1) = 8.8452$, $p < 0.01$, Nao : $\chi^2(1)= 17.541$, $p < 0.01$). Ce résultat valide notre hypothèse telle que les robots peuvent exprimer des styles en utilisant seulement des signaux de communications non-verbaux et que l'utilisateur peut les reconnaître.

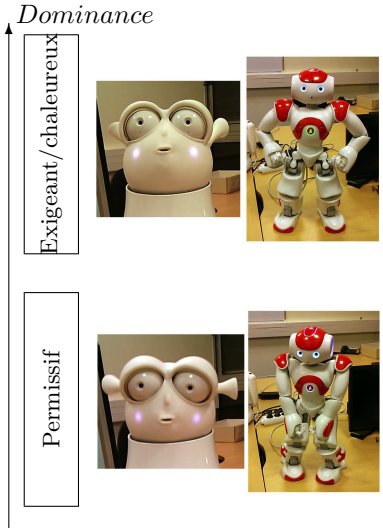

FIGURE 1 – Reeti (à gauche) et Nao (à droite), exprimant les deux styles, exigeant/chaleureux (haut) et permissif (bas)

4 Conclusion & Perspectives de Recherche

Notre expérience n'a pas montré de corrélation entre style des parents et style attendu pour le robot, mais a montré que les styles pourraient être utilisés comme outils de personnalisation des robots compagnons. Au delà des questions d'évaluation fonctionnelle (utilité et facilité d'utilisation), la prise en compte des notions de sociabilité dans les modèles d'acceptabilité permettra sans doute d'arriver à une acceptation voir une adoption des robots compagnons. De récents travaux ont aussi mis en cause l'impact de l'utilité versus sociabilité sur l'acceptabilité et la perception par l'utilisateur. Dans [1], même si les participants étaient engagés dans des "tâches utiles" avec le robot Nao, le robot était principalement perçu comme plus social que utile.

Ruckert [15, 14] suggère de concevoir plusieurs *personas* pour un compagnon unique. Comme le rôle du compagnon sera défini par le contexte, les contraintes de plateformes et les besoins de l'utilisateur, on peut imaginer que ce robot endosserai différents rôles. Comme Ruckert propose, il devrait y avoir une harmonie entre ces différents "êtres". Une idée proche a été développé par Kramer [10] : "Nous devons aller au delà de l'imitation de rôles humains uniques vers une véritable identité pour le compagnon - qui est une collection de différentes identités." Kramer suggère de ne pas créer un *persona* unique et parfait mais de laisser à l'utilisateur une chance d'assigner les rôles et personnalités à son propre compagnon. Dans le cadre de nos travaux de recherche, nous choisissons de nous rattacher à la notion de *style* pour faire référence à ces différents *personas* qui reflètent les manières d'accomplir différents rôles. Un robot compagnon polyvalent pourra ainsi accomplir plusieurs rôles avec des styles correspondant aux souhaits de son utilisateur. Nous espérons via cette forme de personnalisation augmenter l'acceptabilité des robots compagnons tout en gardant une flexibilité entre les rôles endossés par ceux-ci.

Une étude, en cours nous permettra d'évaluer l'adaptabilité (en terme de polyvalence et de styles) du robot ainsi que le ressenti des parents et des enfants en interaction avec les robots adoptant des styles variés en contextes variés.

Références

[1] Ritta Baddoura and Gentiane Venture. Social vs. Useful HRI : Experiencing the Familiar, Perceiving the Robot as a Sociable Partner and Responding to Its Actions. *International Journal of Social Robotics*, 5(4) :529–547, September 2013.

[2] Christoph Bartneck, Elizabeth Croft, and Dana Kulic. Measuring the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence and perceived safety of robots. *Metrics for HRI Workshop, Technical Report*, 2008.

[3] N Darling. Parenting Style and Its Correlates. ERIC Digest. pages 1–7, 1999.

[4] K. Dautenhahn. Robots we like to live with ? ! - a developmental perspective on a personalized, life-long robot companion. *RO-MAN 2004. 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication (IEEE Catalog No.04TH8759)*, pages 17–22, 2004.

[5] Stephanie Embgen, Matthias Luber, Christian Becker-Asano, Marco Ragni, Vanessa Evers, and Kai O. Arras. Robot-specific social cues in emotional body language. *2012 IEEE RO-MAN : The 21st IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, pages 1019–1025, September 2012.

[6] Juan Fasola and Maja J Mataric. Using Socially Assistive Human Robot Interaction to Motivate Physical Exercise for Older Adults. *Proceedings of the IEEE*, 100(8) :2512–2526, August 2012.

[7] Judith a Hall, Erik J Coats, and Lavonia Smith LeBeau. Nonverbal behavior and the vertical dimension of social relations : a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 131(6) :898–924, November 2005.

[8] John Hayes and Christopher Allinson. The Cognitive Style Index : Technical Manual and User Guide.

[9] Marcel Heerink, Ben Kröse, Vanessa Evers, and Bob Wielinga. Relating conversational expressiveness to social presence and acceptance of an assistive social robot. *Virtual Reality*, 14(1) :77–84, November 2009.

[10] Nicole Krämer, Sabrina Eimler, Astrid Von Der Pütten, and Sabine Payr. "Theory of companions" What can theoretical models contribute to applications and understanding of human-robot interaction ? *Journal of Applied Artificial Intelligence*, (231868), 2011.

[11] Daniel Leyzberg, Samuel Spaulding, and Brian Scassellati. Personalizing robot tutors to individuals' learning differences. *Proceedings of the 2014 ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction - HRI '14*, pages 423–430, 2014.

[12] Catherine Pelachaud. Studies on gesture expressivity for a virtual agent. *Speech Commun.*, 51(7) :630–639, July 2009.

[13] S Pesty and Dominique Duhaut. Artificial Companion : building a impacting relation. *Robotics and Biomimetics (ROBIO)*, 2011.

[14] JH Ruckert. Unity in multiplicity : Searching for complexity of persona in HRI. *Proceedings of the 6th international conference on Human-Robot Interaction*, pages 237–238, 2011.

[15] Jolina H. Ruckert, Peter H. Kahn, Jr., Takayuki Kanda, Hiroshi Ishiguro, Solace Shen, and Heather E. Gary. Designing for sociality in hri by means of multiple personas in robots. *Proceedings of the 8th ACM/IEEE International Conference on Human-robot Interaction*, pages 217–218, 2013.

[16] E Sadler-Smith and Richard Riding. Cognitive style and instructional preferences. *Instructional science*, 162691 :355–371, 1999.

[17] Adriana Tapus, C Tapus, and MJ Matarić. User-robot personality matching and assistive robot behavior adaptation for post-stroke rehabilitation therapy. *Intelligent Service Robotics*, 2 :169–183, 2008.

[18] HG Wallbott. Bodily expression of emotion. *European journal of social psychology*, 896(November 1997), 1998.

[19] Junchao Xu and Joost Broekens. Mood expression through parameterized functional behavior of robots. *RO-MAN, 2013*, 2013.

[20] Junchao Xu, Joost Broekens, Koen Hindriks, and MA Neerincx. Bodily Mood Expression : Recognize Moods from Functional Behaviors of Humanoid Robots. *Social Robotics*, 2013.