

Adaptation Temporelle de l'Interaction

Kevin Sanlaville

DYCI2, 12/10/2016

Superviseurs :

Gérard Assayag, Frédéric Bevilacqua, Catherine Pelachaud



Introduction

- But de notre projet de thèse : développer un système adaptatif et générique de gestion de l'interaction
 - Interaction entre personnes et/ou agents
 - Caractérisée par un ensemble de comportements, d'actions et de réponses réciproques, sur les modalités verbales et non-verbales
 - Considérée comme un processus émergent
- Modèle adaptatif
 - Utilisation de la synchronie
- Deux cas d'application
 - Agents Conversationnels Animés
 - Agents Musicaux Créatifs

Contexte

- Comportement non-verbal
 - « Actions distinctes de la parole » [Mehrabian 1977] et aspects paralinguistiques
 - Naturel chez tous les êtres humains
 - A pour fonction, entre autres, d'accompagner la parole
- Régulation de la parole
 - La parole est organisée en tours [Sacks 1974]
 - Tours émergent des comportements de Parole et d'Ecoute [Clark 1996]

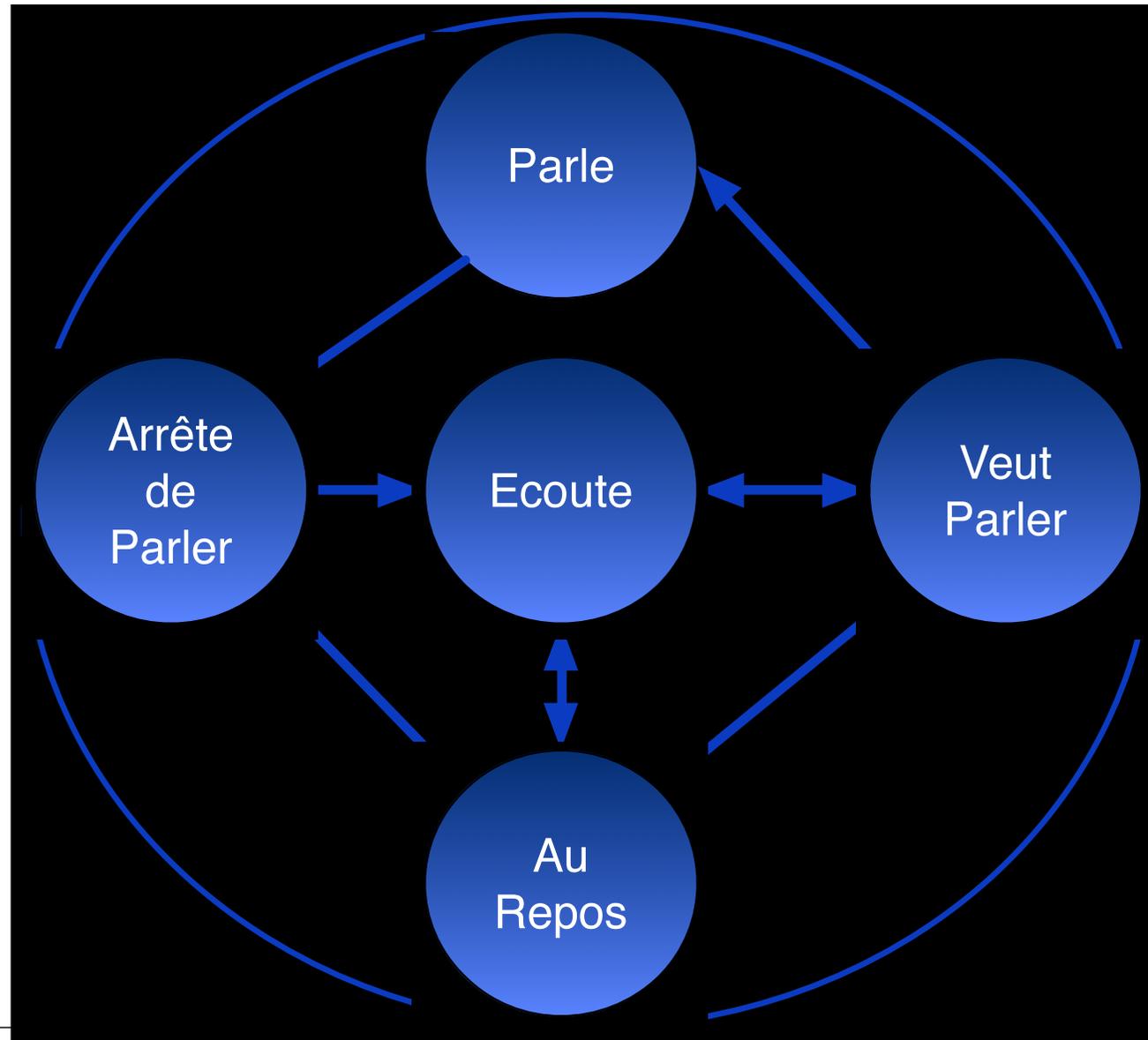
Travaux Connexes

- Modélisation de la conversation
 - Par des Automates à Etats Finis [Raux 2009, Thorisson 2002]
 - Par des variables simples [Kose 2008, Bohus 2011]
- Transitions déterminées par des équations mathématiques à partir des signaux et états
- Description
 - Du système dans son ensemble
 - Des états internes de l'agent

Questions de recherche

- Emergence de synchronie
- Adaptation aux contextes applicatifs
 - Conversation
 - Improvisation
- Adaptation aux données du contexte applicatif
 - Réagir de manière appropriée aux stimuli du système

Description du système



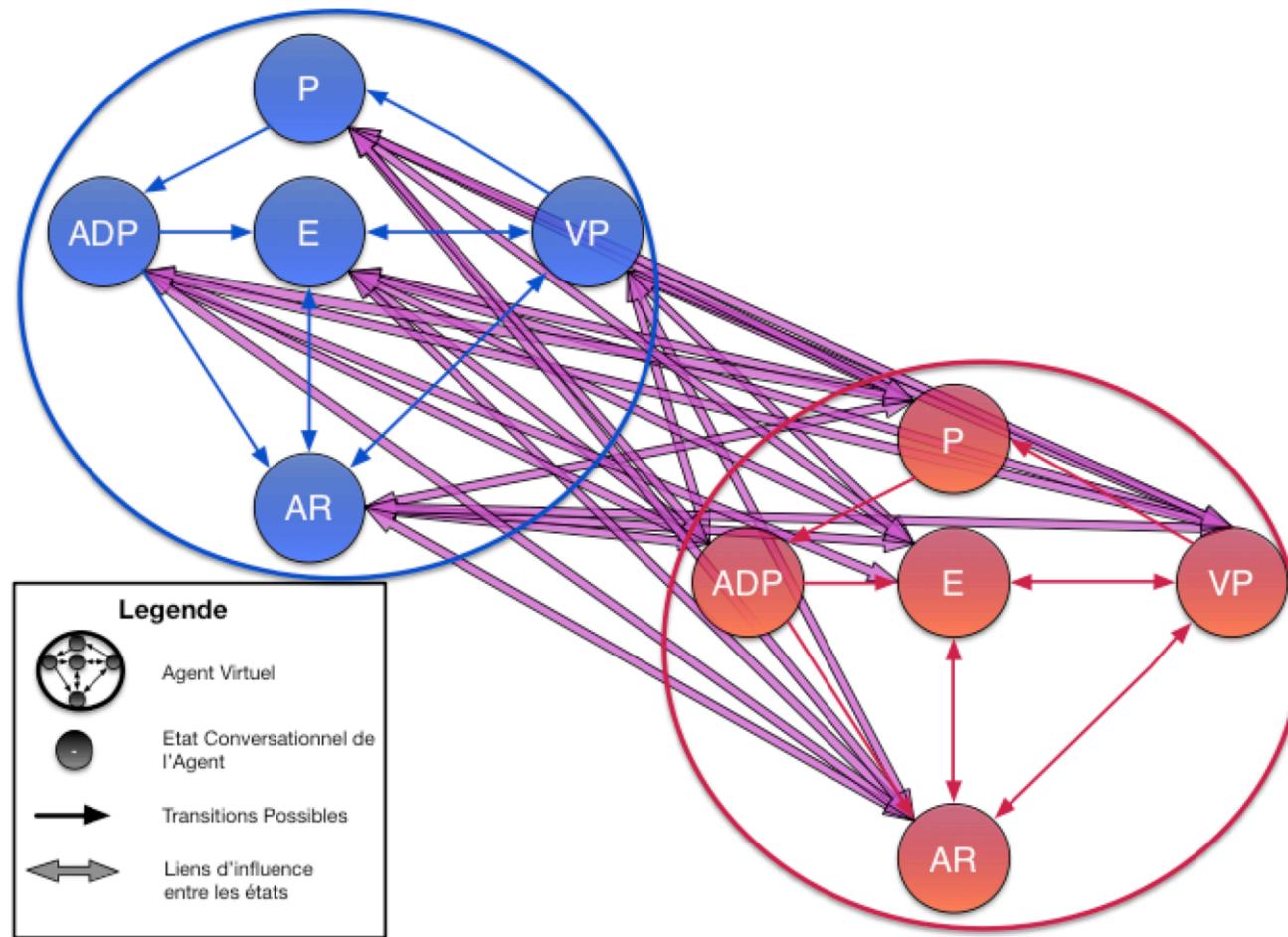
Implémentation (1)

- Interaction conversationnelle laisse une grande part à l'inférence [Grice 1991]
- Modèles probabilistes : Modèles de Markov Cachés (HMM)
 - Etats du HMM = Etats conversationnels internes de l'agent
 - Observations du HMMs = signaux verbaux et non verbaux
- Avantages :
 - Inférentiel
 - Grande Variabilité
 - Apprentissage à partir de données réelles

Implémentation (2)

- Dans la conversation, inférence de nos comportements et de ceux des autres participants
- Utilisations de modèles d'influence [Dong 2007]
 - Plusieurs HMMs
 - Transitions ne dépendent plus seulement de l'état du modèle mais des états des autres modèles selon une pondération appelée influence, divisée en deux parties :
 - L'influence d'un agent sur l'autre
 - Les liens entre les états
- Avantages :
 - Modèles appris
 - Simplification de l'apprentissage
 - Conservation des propriétés des HMMs

Formalisation



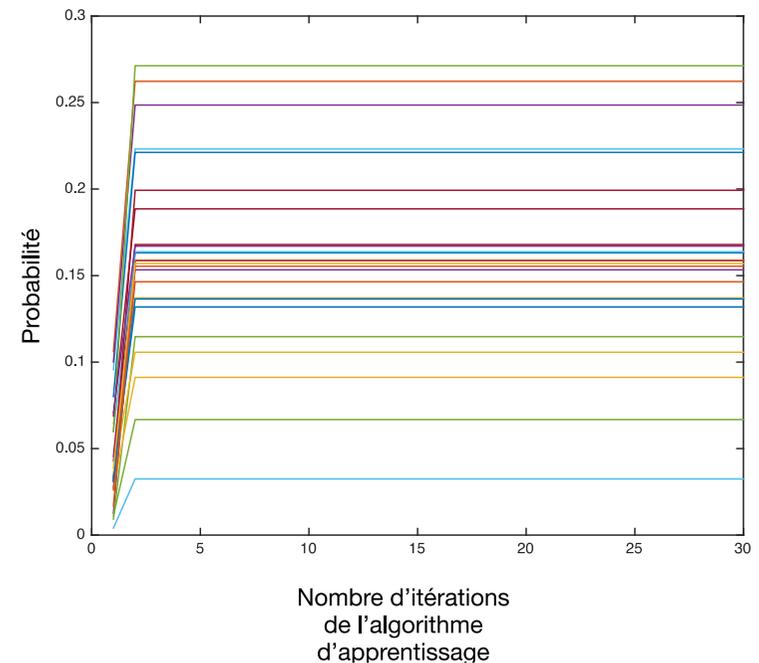
Cadre applicatif : conversation

- Modèle de [Ravenet 2015]
- Emergence de comportement entre Agents
- Turn-taking régulé par un automate à états finis aux transitions probabilistes



Résultats Préliminaires (1)

- Génération de séquences à partir de l'interface utilisée dans le modèle de [Ravenet 2015]
- Test avec Toolbox Matlab Modèles influence
- Résultats :
 - Convergence des matrices de transition lors de la phase d'apprentissage (= > stabilité du modèle)
 - Temps de paroles significativement les mêmes dans les séquences régénérées
 - Comportements conservés dans les séquences régénérées



Temps de parole (sec)	Temps de parole de la séquence initiale (sec)				Temps de parole moyen des séquences générées (sec)			
	A _{init}	B _{init}	C _{init}	D _{init}	A _{gen}	B _{gen}	C _{gen}	D _{gen}
Agents								
Temps de parole égaux	45.2	43.1	43.7	46.2	48.1	42.3	45.2	43.3
Un agent monopolise la parole	84.2	30.1	20.2	39.4	78.1	28.1	24.2	34.6
Les agents parlent en même temps	85.8	78.7	79.4	77.3	82.2	80.1	82.0	79.9

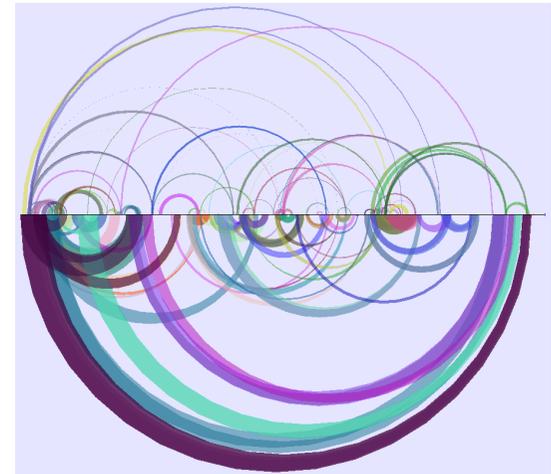
Travaux Futurs

- Etude quantitative de l'émergence de synchronie avec les outils de [Varni 2015]
- Etude qualitative de la qualité de l'interaction et de sa vraisemblance



Travaux Futurs (2)

- Intégration des modèles d'influence dans OMaX
 - Ecoute d'une phrase musicale
 - Enregistrement dans un Oracle de facteurs
 - Réinjection stylistique => Possibilité de jouer une séquence semblable mais différente
- Détection et génération de signaux non-verbaux



Lévy, Benjamin, Georges Bloch, and Gérard Assayag. "OMaxist Dialectics." *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression*. 2012.



Merci pour votre attention



Bibliographie sélective

- Borgo, D. and Goguen, J. (2004). Sync or swarm: Group dynamics in musical free improvisation. In Proceedings, Conference on Interdisciplinary Musicology, pages 52–53.
- Burrows, J. B. (2004). Musical archetypes and collective consciousness: Cognitive distribution and free improvisation. *Critical Studies in Improvisation/Etudes critiques en improvisation*, 1(1).
- Dong, W., Lepri, B., Cappelletti, A., Pentland, A. S., Pianos, F., and Zancanaro, M. (2007). Using the influence model to recognize functional roles in meetings. In Proceedings of the 9th international conference on Multimodal interfaces, pages 271–278. ACM.
- Donnay, G. F., Rankin, S. K., Lopez-Gonzalez, M., Jiradejvong, P., and Limb, C. J. (2014). Neural substrates of interactive musical improvisation: An fmri study of "trading fours" in jazz. *PloS one*, 9(2):e88665.
- Delaherche, E., Chetouani, M., Mahdhaoui, A., Saint-Georges, C., Viaux, S., & Cohen, D. (2012). Interpersonal synchrony: A survey of evaluation methods across disciplines. *Affective Computing, IEEE Transactions on*, 3(3), 349-365.
- Feldman, R., Gordon, I., & Zagoory-Sharon, O. (2011). Maternal and paternal plasma, salivary, and urinary oxytocin and parent–infant synchrony: considering stress and affiliation components of human bonding. *Developmental science*, 14(4), 752-761.
- Paul Grice. *Studies in the Way of Words*. Harvard University Press, 1991.
- Harrist, A. W., & Waugh, R. M. (2002). Dyadic synchrony: Its structure and function in children's development. *Developmental Review*, 22(4), 555-592.
- Kendon, A. (1970). Movement coordination in social interaction: Some examples described. *Acta psychologica*, 32, 101-125.
- LaFrance, M. (1982). Posture mirroring and rapport. *Interaction rhythms: Periodicity in communicative behavior*, 279-298.
- Lévy, Benjamin, Georges Bloch, and Gérard Assayag. "OMaxist Dialectics." *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression*. 2012.
- Patel, A. D. (2010). *Music, language, and the brain*. Oxford university press.
- Radosław, et al. "Cross-media agent platform." Proceedings of the 16th International Conference on 3D Web Technology. ACM, 2011.
- Schneider, A. (2010). Music and gestures: A historical introduction and survey of earlier research. *Musical Gestures: sound, movement, and meaning*, pages 69–100.
- Wiltermuth, S. S., & Heath, C. (2009). Synchrony and cooperation. *Psychological Science*, 20(1), 1-5.