



Collaboration humain-machine à l'aide de motifs dialogiques

Jean-Baptiste Louvet

LITIS, Équipe MIND – INSA Rouen Normandie

14 mars 2019 – Quatrième journée IHM et IA

Introduction

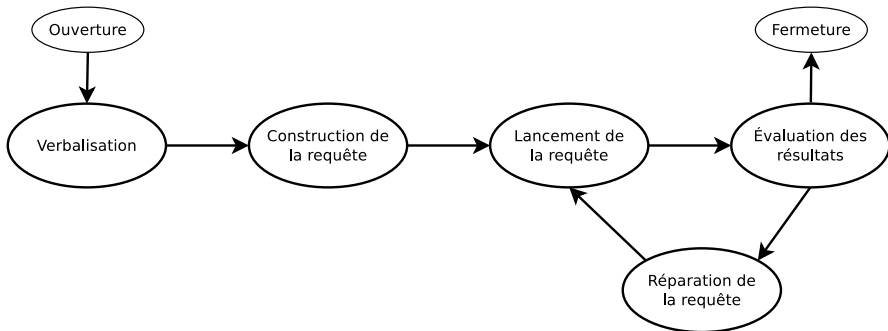
Contexte

Développer un agent logiciel assistant un utilisateur lors d'une tâche collaborative

Problèmes soulevés :

- Fournir des services propres au domaine de la tâche
- Être capable d'interagir avec un utilisateur humain
- **Être capable d'interpréter les actions de l'utilisateur par rapport à la tâche**
- **Agir en cohérence avec l'état courant de la tâche**

Application : tâche de recherche d'information collaborative



Plan

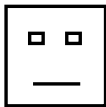
Modèle formel du dialogue

Lien tâche-dialogue

Application à la recherche d'information collaborative

Modèle formel du dialogue

Système



?

Utilisateur



Communication humain-machine par échange d'*actes de dialogue*¹

Systeme



fonction(émetteur, contenu)

Utilisateur



1. Harry Bunt, *The DIT++ taxonomy for functional dialogue markup*, AAMAS'09

Motifs dialogiques²

Séquences d'actes de dialogue conventionnellement attendus

Représentation de la *structure conventionnelle du dialogue*

Deux types de contenus identifiés³ :

Propositions : information ou vérification d'une proposition

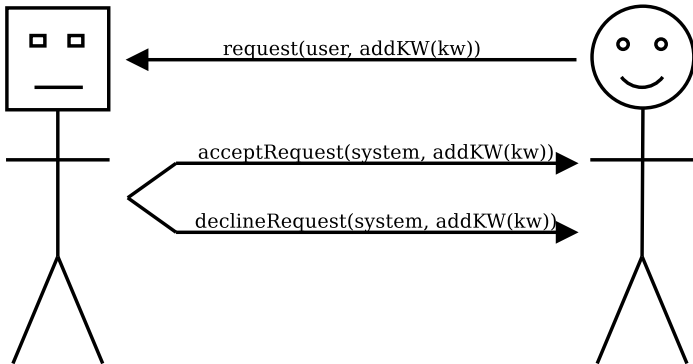
Actions : suggestion, offre ou demande de réalisation d'une action

2. **Nicolas Maudet**, *Modéliser l'aspect conventionnel des interactions langagières : la contribution des jeux de dialogue*, Thèse de doctorat'01

3. **Guillaume Dubuisson Duplessis**, *Modele de comportement communicatif conventionnel pour un agent en interaction avec des humains : Approche par jeux de dialogue*, Thèse de doctorat'14

Système

Utilisateur



Plusieurs issues pour un même motif dialogique

Engagements sociaux⁴

Les motifs dialogiques véhiculent des *engagements sociaux*

Engagement propositionnel

« x est engagé sur la proposition p » est dans l'état s : $C(x, p, s)$

Engagement en action

« x est engagé sur la réalisation de l'action a » est dans l'état s : $C(x, a, s)$

4. Munidar P. Singh, *Social and psychological commitments in multiagent systems*, AAAI KASOL'91

Système

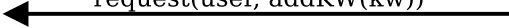


$C(\text{system}, \text{addKW}(\text{kw}), \text{Crt})$

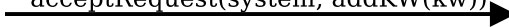
Utilisateur



$\text{request}(\text{user}, \text{addKW}(\text{kw}))$



$\text{acceptRequest}(\text{system}, \text{addKW}(\text{kw}))$



Lien tâche-dialogue

- Comment représenter le lien entre la tâche et les motifs dialogiques ?
- Comment utiliser cette représentation pour interpréter un acte de dialogue de l'utilisateur ?
- Comment choisir le prochain acte de dialogue à jouer ?

État de la tâche⁵

Découpage de la tâche en plusieurs *états*, des ensembles cohérents de motifs dialogiques regroupés en :

Comportements attendus de la part de l'utilisateur

Comportements réalisables par le système

Ajout de *règles contextuelles* décrivant les effets « locaux » d'un motif

Utilisation de *prédicats* encapsulant le raisonnement du système à partir des engagements sociaux

5. Jean-Baptiste Louvet et al., *Modeling a Collaborative Task with Social Commitments*, KES'17

Exemple d'état générique.

Nom de l'état	
Prérequis	P_0
Comportement attendu	
Motif dialogique	$MD(\textit{utilisateur}, \alpha)$
Règles	Succès Échec $\Rightarrow C(z, \alpha, s)$
Effets	$C(z, \alpha, s)$
Comportement réalisable	
Motif dialogique	$MD(\textit{système}, \beta)$
Préconditions	P_1
Règles	Succès Échec $\Rightarrow C(z, \beta, s)$
Effets	$C(z, \beta, s)$

Maturité d'un état

Maturité $m_{b,n+1}$ d'un *comportement réalisable* b à un instant $n + 1$:

$$m_{b,0} = 0$$
$$m_{b,n+1} = \begin{cases} \frac{\alpha + m_{b,n}}{\alpha + 1} & \text{si la précondition est satisfaite} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

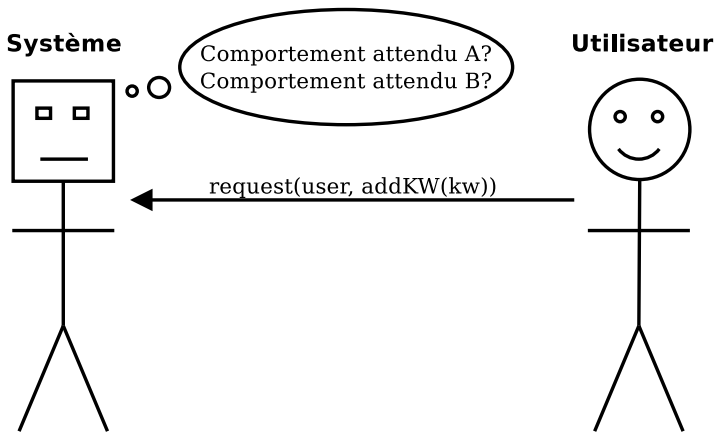
avec $\alpha > 0$

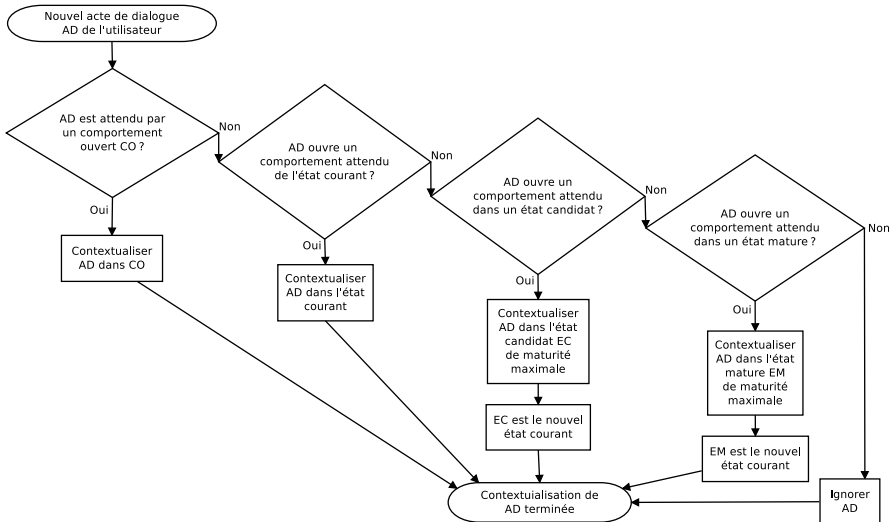
Maturité $M_{S,n}$ d'un état S = maturité moyenne de ses comportements réalisables.

$\Rightarrow M_{S,n} = \text{potentiel d'interaction du système dans l'état } S$

Contextualisation d'un acte de dialogue de l'utilisateur

Comment lier un acte de dialogue de l'utilisateur à l'état actuel de la tâche ?





Contextualisation d'un acte de dialogue de l'utilisateur

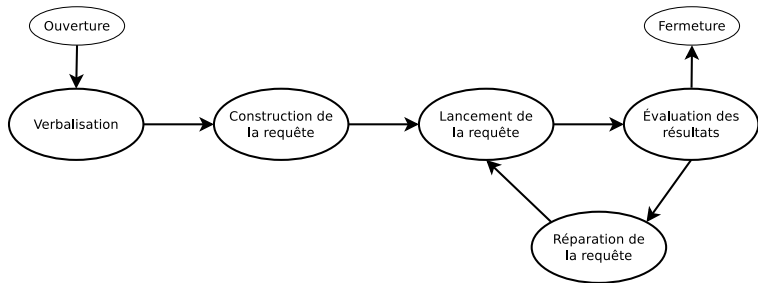
Émission d'un acte de dialogue par le système

Par ordre de priorité :

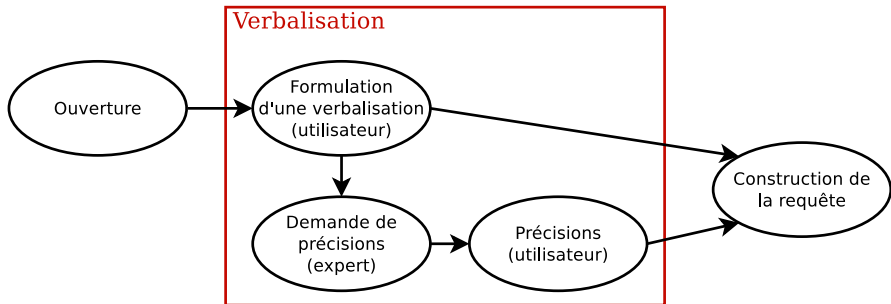
1. **Collaboration** : répondre aux sollicitations de l'utilisateur
2. **Initiative** : ouvrir le comportement *candidat* de maturité maximale

Comportement candidat : comportement réalisable de l'état courant ou d'un état dont les préconditions sont satisfaites

Application à la recherche d'information collaborative⁶



6. Jean-Baptiste Louvet et al., *Recherche collaborative de documents : comparaison assistance humaine/automatique*, IC'16



État de verbalisation

Formulation d'une verbalisation

Prérequis VerbalizationMissing

Comportement attendu

Motif dialogique Inform(*utilisateur*, verbExpression(*expr*))

Règles \emptyset

Effets C(*utilisateur*, verbExpression(*expr*), **Crt**)

Comportement attendu

Motif dialogique Inform(*utilisateur*, verbComplete)

Règles \emptyset

Effets C(*utilisateur*, verbComplete, **Crt**)

État de demande de précisions de la verbalisation

Demande de précision de la verbalisation

Prérequis VerbalizationComplete

Comportement réalisable

Motif dialogique Request(*système*, preciseVerb)

Préconditions \neg VerbalizationSufficent

Règles Succès \Rightarrow C(*utilisateur*, verbComplete, **Ina**)

Effets

\vee

\wedge

C(*utilisateur*, preciseVerb, **Crt**)

C(*utilisateur*, verbComplete, **Ina**)

C(*utilisateur*, preciseVerb, **Fal**)

Conclusion

Modèle formel de dialogue humain-machine décrivant le lien entre :

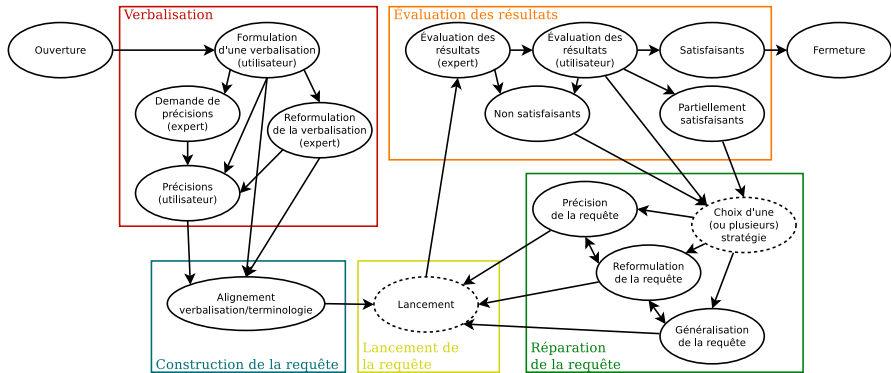
- le déroulement d'un dialogue
- le déroulement de l'activité collaborative sous-jacente

Utilisation du modèle pour être capable de :

- contextualiser un acte de dialogue de l'utilisateur
- prendre des initiatives pertinentes

Application à une recherche d'information collaborative

doctorat.louvain.ac.be



Calcul de prédicats

VerbalizationComplete :

$$T_i \ni C(x, \text{verbComplete}, \mathbf{Crt})$$

VerbalizationSufficient :

$$T_i \ni C(x, \text{verbExpression}(a), \mathbf{Crt}) \wedge$$

$$T_i \ni C(x, \text{verbExpression}(b), \mathbf{Crt}) \wedge$$

$$T_i \ni C(x, \text{verbExpression}(c), \mathbf{Crt}) \wedge$$

$$a \neq b \neq c \neq a$$