

THÉ, CAFÉ ET LICORNES

Traitement de la structure conversationnelle dans la théorie dynamique des types

Maria Boritchev

5 mars 2019

Université de Lorraine, CNRS, Inria, LORIA, F-54000 Nancy, France



Étude des langues humaines grâce à des méthodes computationnelles : depuis une perspective informatique mathématique

- Théorie des graphes
- Algèbre linéaire
- Théorie des probabilités
- Théorie des jeux
- Logique mathématique

Alice₁ Charlie est une licorne.

Alice₁ Charlie est une licorne.

→ Le sens : **compositionnalité**

Alice₁ Charlie est une licorne.

Bob₂ Elle préfère le thé ou le café?

→ Le sens : **compositionnalité**

Alice₁ Charlie est une licorne.

Bob₂ Elle préfère le thé ou le café?

→ Le sens : **compositionnalité**

→ Le contexte : **dynamicité**

Alice₁ Charlie est une licorne.

Bob₂ Elle préfère le thé ou le café?

Alice₃ Oui.

→ Le sens : **compositionnalité**

→ Le contexte : **dynamicité**

Alice₁ Charlie est une licorne.

Bob₂ Elle préfère le thé ou le café?

Alice₃ Oui.

- Le sens : **compositionnalité**
- Le contexte : **dynamicité**
- La compréhension : **logique**

Un modèle **logique**, **compositionnel** et **dynamique** du langage.

PHASES DE NÉGOCIATION

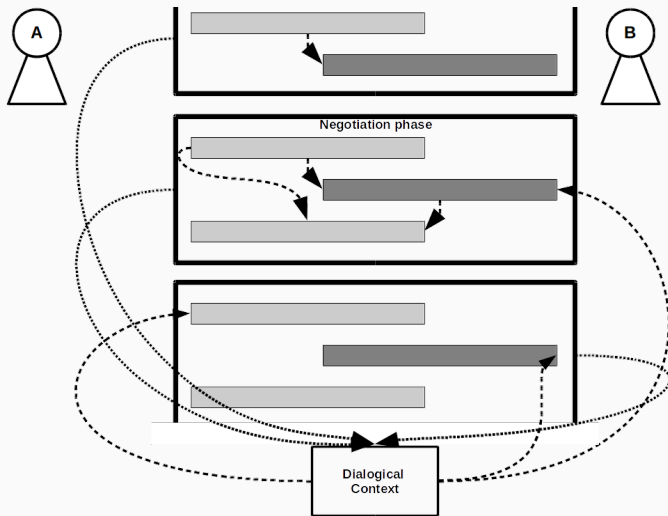


FIGURE – Subdivision d'un dialogue en **phases de négociation**.

Dialogue → phases de négociation → questions et réponses

Incompréhension dans le dialogue → incohérence logique

Dialogue → **phases de négociation** → **questions et réponses**

Incompréhension dans le dialogue → **incohérence logique**

- Création du corpus **UniC** : corpus construit de 9 questions et de 9 réponses correspondantes.

[[Charlie aime le thé]] = $\exists e \text{ aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \text{thé})$

Représentation neo-Davidsonienne avec rôles sémantiques.

Questions : en première approche, totales VS partielles

Questions totales : caractérisées par leur **réponse**

A_1 Est-ce que Charlie aime le thé?

B_2/B'_2 Oui./Non.

A_1 Est-ce que Charlie aime le thé?

B_2/B'_2 Oui./Non.

$$\begin{aligned} \llbracket B_2 \rrbracket \llbracket \text{decl}(A_1) \rrbracket &= (\lambda P.P) (\exists e \text{ aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \text{thé})) \\ &= \llbracket \text{decl}(A_1) \rrbracket = \llbracket \text{Charlie aime le thé} \rrbracket \end{aligned}$$

A_1 Est-ce que Charlie aime le thé?

B_2/B'_2 Oui./Non.

$$\begin{aligned} \llbracket B_2 \rrbracket \llbracket \text{decl}(A_1) \rrbracket &= (\lambda P.P) (\exists e \text{ aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \text{thé})) \\ &= \llbracket \text{decl}(A_1) \rrbracket = \llbracket \text{Charlie aime le thé} \rrbracket \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \llbracket B'_2 \rrbracket \llbracket \text{decl}(A_1) \rrbracket &= (\lambda P.\neg P) (\exists e \text{ aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \text{thé})) \\ &= \forall e \neg \text{aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \text{thé}) \\ &= \llbracket \text{Charlie n'aime pas le thé} \rrbracket \end{aligned}$$

Comment devrait fonctionner \neg ?

- a. $\forall e \neg \text{aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \text{thé}) =$
[[Charlie n'aime pas le thé]]

Comment devrait fonctionner \neg ?

- a. $\forall e \neg \text{aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \text{thé}) =$
[[Charlie n'aime pas le thé]]
- b. $\forall e \text{aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \neg \text{thé}) =$
[[Charlie aime (pas le thé)]]
- c. $\forall e \text{aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \neg \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \text{thé}) =$
[[Ce n'est pas Charlie qui aime le thé]]

Questions partielles : demandent un complément d'information

Wh-words: what, when, where, who, whom, which, whose, why, how

Questions partielles : demandent un complément d'information

Wh-words: what, when, where, who, whom, which, whose, why, how

WH-WORD	ÉQUIVALENT FRANÇAIS
Who	qui, quel, quelle, quels, quelles lequel, laquelle, lesquels, lesquelles

TABLE – Équivalents français de mots interrogatifs anglais – le cas de “Who”.

WH-WORD	RÔLE SÉMANTIQUE
Who	Agent
Whom	Theme
Whose	Owner
Where	Location
Why	Reason
When	Temporality
What + focus phrase	rôle(focus phrase)
Which + focus phrase	rôle(focus phrase)
How	Characteristic

TABLE – Correspondance entre wh-words et rôles sémantiques.

A₁ Qui aime le thé?

$\lambda x. \exists e \text{ aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, x) \wedge \text{theme}(e, \text{thé})$

A₁ Qui aime le thé?

$\lambda x. \exists e \text{ aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, x) \wedge \text{theme}(e, \text{thé})$

B₁ Où vit Charlie?

$\lambda x. \exists e \text{ vivre}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{location}(e, x)$

A₁ **Qui** aime le thé?

$\lambda x. \exists e \text{ aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, x) \wedge \text{theme}(e, \text{thé})$

B₁ **Où** vit Charlie?

$\lambda x. \exists e \text{ vivre}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{location}(e, x)$

C₁ **Quel** thé aime Charlie?

$\lambda x. \exists e \exists s \text{ aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \text{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \text{thé})$
 $\wedge \text{state}(s) \wedge \text{characteristic}(s, \text{thé}, x)$

Expérience en cours sur UniC (anglais) : automatisation du calcul de la représentation sémantique grâce aux règles de la composition (λ -calcul)

- ★ The unicorn is blue.
- ★ What colour is Charlie?
- ★ Charlie is a blue unicorn.

- Extension du modèle existant aux phases de négociation de taille > 2 actes dialogiques : **le corpus DinG** (Catane)

- Extension du modèle existant aux phases de négociation de taille > 2 actes dialogiques : **le corpus DinG** (Catane)
- Modélisation des questions plus fine : **logique inquisitive**

- Extension du modèle existant aux phases de négociation de taille > 2 actes dialogiques : **le corpus DinG** (Catane)
- Modélisation des questions plus fine : **logique inquisitive**
- Modélisation du contexte : **logique épistémique**

Les objectifs sont à des niveaux différents :

- Programmation de chatbots : **génération automatique** de réponses plus fluides
- Étude des **interactions humaines** : cas particuliers des enfants, des patients en psychiatrie
- Amélioration d'algorithmes d'apprentissage profond : aide à l'**identification** des cas particuliers difficiles

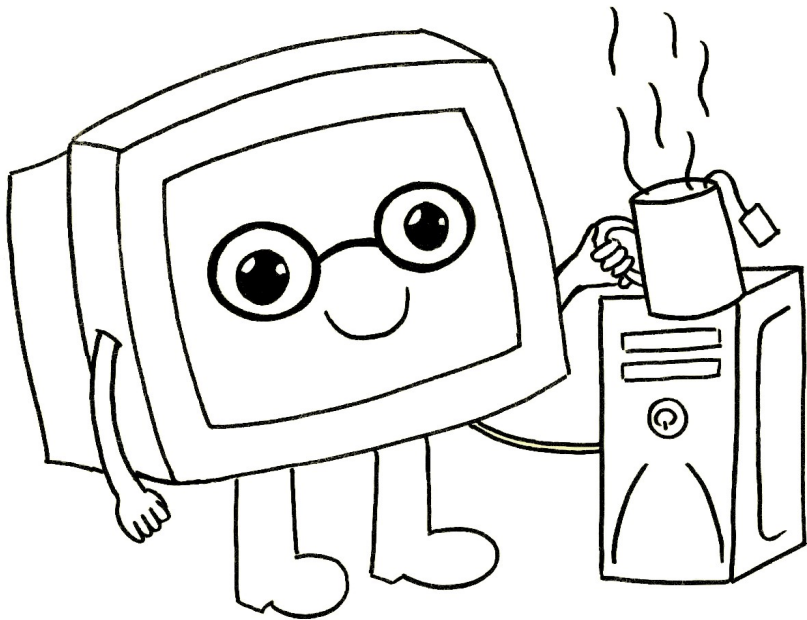




FIGURE – Plateau de jeu en cours de partie.

A₁ Est-ce que quelqu'un a de l'argile?

B₂ Oui

A₃ Contre du bois?

B₂ Non

A₁ Does anyone have clay?

B₂ Yes

A₃ To trade for wood?

B₂ No

EXEMPLE – Extrait du corpus DinG.