HAL open science

Thé, café et licornes – Traitement de la structure conversationnelle dans la théorie dynamique des types

Maria Boritchev

To cite this version:

Maria Boritchev. Thé, café et licornes – Traitement de la structure conversationnelle dans la théorie dynamique des types. EJCIM 2019 - École Jeunes Chercheurs et Chercheuses en Informatique Mathématique, Mar 2019, Marseille, France. hal-02071515

HAL Id: hal-02071515

https://inria.hal.science/hal-02071515v1

Submitted on 18 Mar 2019

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.

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

LINGUISTIQUE COMPUTATIONNELLE

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

Alice$_1$ Charlie est une licorne.

Alice$_1$ Charlie est une licorne.

➔ Le sens : compositionnalité

Alice$_1$ Charlie est une licorne.

Bob$_2$ Elle préfère le thé ou le café ?

➔ Le sens : compositionnalité

COMPOSITIONNALITÉ, DYNAMICITÉ, LOGIQUE

Alice$_1$ Charlie est une licorne.

Bob$_2$ **Elle** préfère le thé ou le café ?

➔ Le sens : compositionnalité

➔ Le contexte : dynamicité

Alice$_1$ Charlie est une licorne.

Bob$_2$ Elle préfère le thé ou le café ?

Alice$_3$ Oui.

➔ Le sens : compositionnalité

➔ Le contexte : dynamicité

COMPOSITIONNALITÉ, DYNAMICITÉ, LOGIQUE

Alice$_1$ Charlie est une licorne.

Bob$_2$ **Elle** préfère le thé ou le café ?

Alice$_3$ **Oui.**

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

CE QU'ON VEUT

Un modèle logique, compositionnel et dynamique du langage.

PHASES DE NÉGOCIATION

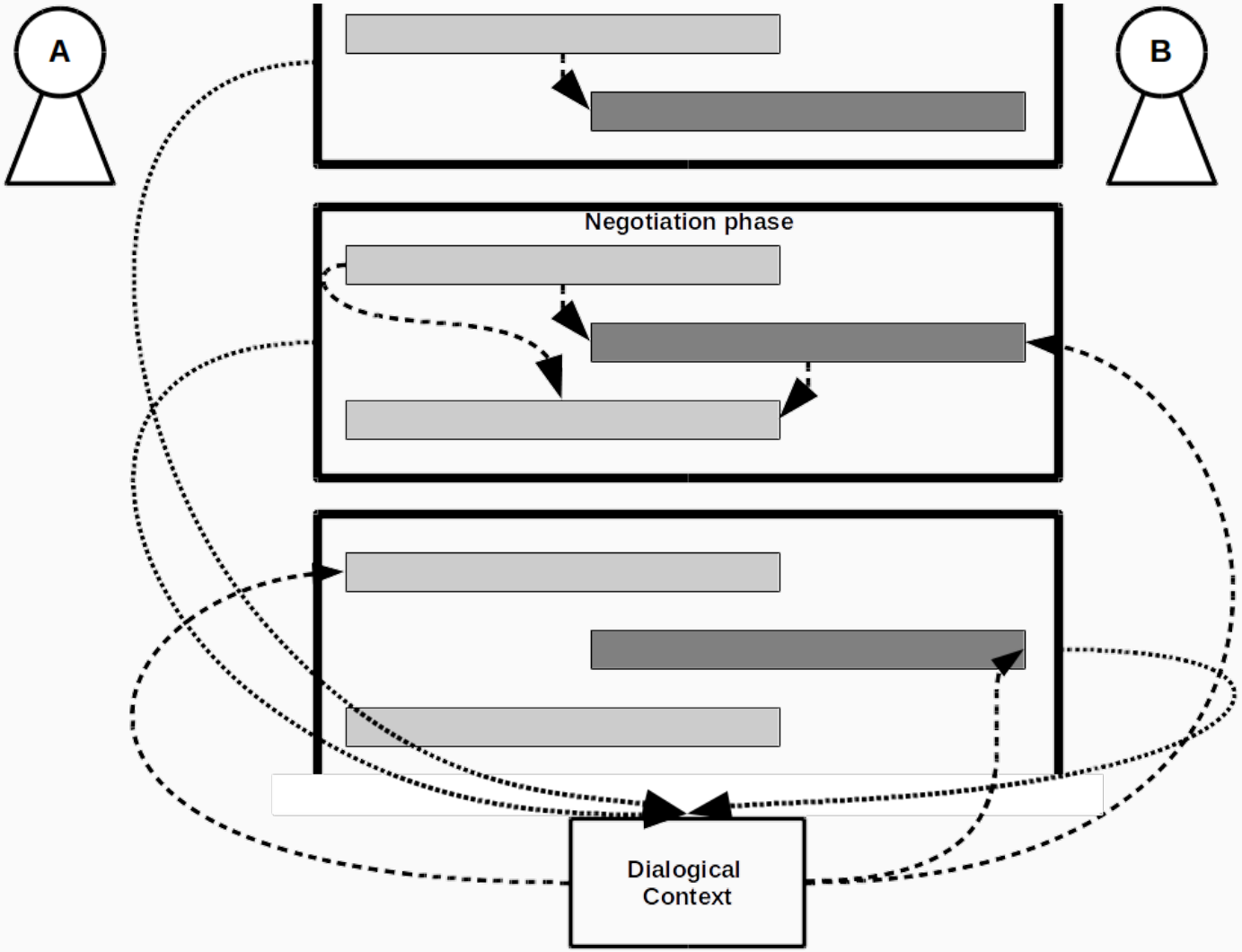

FIGURE – Subdivision d'un dialogue en phases de négociation.

MÉTHODOLOGIE

Dialogue → phases de négociation → questions et réponses

Incompréhension dans le dialogue → incohérence logique

MÉTHODOLOGIE

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.

REPRÉSENTATION DES PHRASES DÉCLARATIVES

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

Représentation neo-Davidsonienne avec rôles sémantiques.

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS : TYPOLOGIE

Questions : en première approche, totales VS partielles

Questions totales : caractérisées par leur réponse

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS TOTALES

A_1 Est-ce que Charlie aime le thé ?

B_2/B_2' Oui./Non.

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS TOTALES

A_1 Est-ce que Charlie aime le thé ?

B_2/B_2' Oui./Non.

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

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS TOTALES

A_1 Est-ce que Charlie aime le thé ?

B_2/B_2' Oui./Non.

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

$$\begin{aligned}[\![B_2']\!][\![\mathbf{decl}(A_1)]\!] &= (\lambda P.\neg^{?}P)\ (\exists e\ \mathbf{aimer}(e) \wedge \mathrm{agent}(e, \mathbf{Charlie}) \wedge \mathrm{theme}(e, \mathbf{thé}) \\ &= \forall e\ \neg\mathbf{aimer}(e) \wedge \mathrm{agent}(e, \mathbf{Charlie}) \wedge \mathrm{theme}(e, \mathbf{thé}) \\ &= [\![\text{Charlie n'aime pas le thé}]\!]\end{aligned}$$

LA QUESTION DE LA NÉGATION

Comment devrait fonctionner $\neg^{?}$?

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

Comment devrait fonctionner $\neg^{?}$?

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

b. $\forall e\ \textbf{aimer}(e) \wedge \text{agent}(e, \textbf{Charlie}) \wedge \text{theme}(e, \neg\textbf{thé}) =$
$[\![$Charlie aime (pas le thé)$]\!]$

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

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS PARTIELLES

Questions partielles : demandent un complément d'information

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

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS PARTIELLES

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".

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS PARTIELLES

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.

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS PARTIELLES

A_1 Qui aime le thé ?

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

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS PARTIELLES

A_1 Qui aime le thé ?

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

B_1 Où vit Charlie ?

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

REPRÉSENTATION DES QUESTIONS PARTIELLES

A_1 Qui aime le thé ?

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

B_1 Où vit Charlie ?

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

C_1 Quel thé aime Charlie ?

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

EN CE MOMENT

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

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

LA SUITE

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

LA SUITE

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

LA SUITE

- 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

APPLICATIONS

Les objectifs sont à des niveaux différents :

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

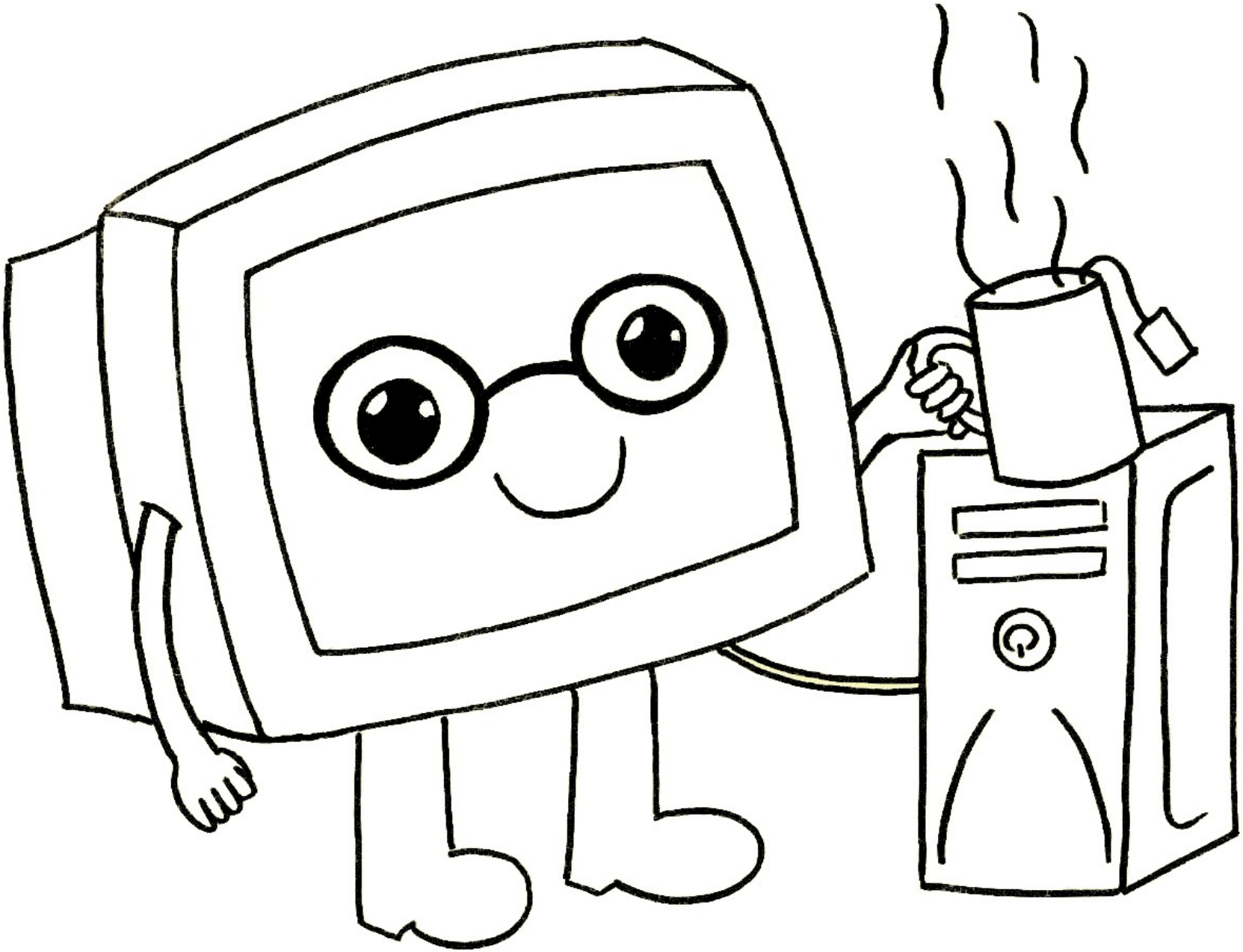

FIGURE – Plateau de jeu en cours de partie.

(phases de) négociation

A_1 Est-ce que quelqu'un a de l'argile ?
B_2 Oui
A_3 Contre du bois ?
B_2 Non

A_1 Does anyone have clay ?
B_2 Yes
A_3 To trade for wood ?
B_2 No

Exemple – Extrait du corpus DinG.