

Ontologie et usages

Béatrice MARKHOFF

maître de conférences au LIFAT
université de Tours

Emilio M. Sanfilippo

chercheur invité au Studium
Région Centre Val de Loire

Plan de présentation

- Représentation de connaissance
- Ontologie
- Ontologie pour l'interopérabilité sémantique
- Conception et utilisation d'ontologies - **Emilio M. Sanfilippo** -

Représentation de connaissance

D'après John F. Sowa, *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*, Brooks Cole Publishing Co., Pacific Grove, CA, ©2000, chapitre *Knowledge Representation*

Défis

- Descriptions informelles
 - « There is a traffic light that automatically turns red or green, but it also has an option for manual control under special circumstances. »
- *Que recouvrent les termes utilisés (domaine) ?*
 - Enorme quantité de connaissance implicite
- *Comment avoir un modèle calculable ?*
 - Une forme et une interprétation

Premiers pas vers la formalisation : expliciter

The color of the traffic light X may be either red or green. X has an automatic control switch, which may be either on or off.

If the automatic control switch is on,
then X behaves according to the following rules:

When the color of X becomes green,
it remains green for g seconds;
then it changes to red.

When the color of X becomes red,
it remains red for r seconds;
then it changes to green.

Les 5 principes de la représentation des connaissances

- Énoncés par 3 spécialistes de l'Ingénierie des Connaissances (Davis, Schrobe, Szolovits) en 1993, **une représentation des connaissances est :**
 - *Un substitut.*
 - *Un ensemble d'engagements ontologiques.*
 - *Une théorie parcellaire de raisonnement intelligent.*
 - *Un moyen pour un calcul efficace.*
 - *Un outil de communication entre humains.*

Une représentation des connaissances est *un substitut*

- Substitut en informatique : un modèle *M* ayant des variables
- Les éléments du domaine sont représentés par des symboles



- En manipulant ces symboles un programme peut simuler un système (réel ou pas) et « raisonner » dessus.

Une RC est *un ensemble d'engagements ontologiques* (ontological commitments)

- Engagement ontologique : accord pour utiliser un vocabulaire de manière cohérente et consistante avec le domaine cible
- Critère de Quine : « to be is to be the value of a quantified variable »
 - The current color
 - The current time
 - The last time the color changed
 - The duration the light is red / is green
 - The switch for automatic control

Une RC est *une théorie partielle de raisonnement intelligent (IA)*

- Description des éléments d'un domaine, de leur **comportement** et leurs **interactions**
 - => théorie du domaine d'application
compilée en un ensemble de programmes
exécutables
ou en un ensemble d'axiomes
utilisables par un démonstrateur
 - => raisonnement au sein de ce domaine

Ontologie informatique

- Termes ou Frames ou Entités-Associations ou Concepts ou Classes

TrafficLight

(name (symbol) ; currentColor (green or red) ; redTime (float) ; greenTime (float) ; whenChanged (float) ; autoSwitch (on or off))

- Assertions ou Annotations ou Instances ou Individus ou Objets

TrafficLight

(name Blinky ; currentColor green ; redTime 60 ; greenTime 60 ; whenChanged 0 ; autoSwitch on)

Une RC est *un moyen pour un calcul efficace*

- Les formalismes élaborés pour la représentation des connaissances sont associés à des moteurs de raisonnement automatiques (logiciels appelés « raisonneurs »).
- Les différents raisonnements automatiques qui peuvent être appliqués sur une représentation des connaissances sont des **calculs**.
- L'**efficacité** de tels calculs a été et reste un défi central pour la recherche en informatique.

Une RC est *un outil de communication entre humains*

- Entre spécialistes du domaine à représenter
- Entre « ingénieurs de la connaissance » et spécialistes du domaine à représenter
- Entre ingénieurs de la connaissances et autres informaticiens intervenant dans le développement des systèmes d'information

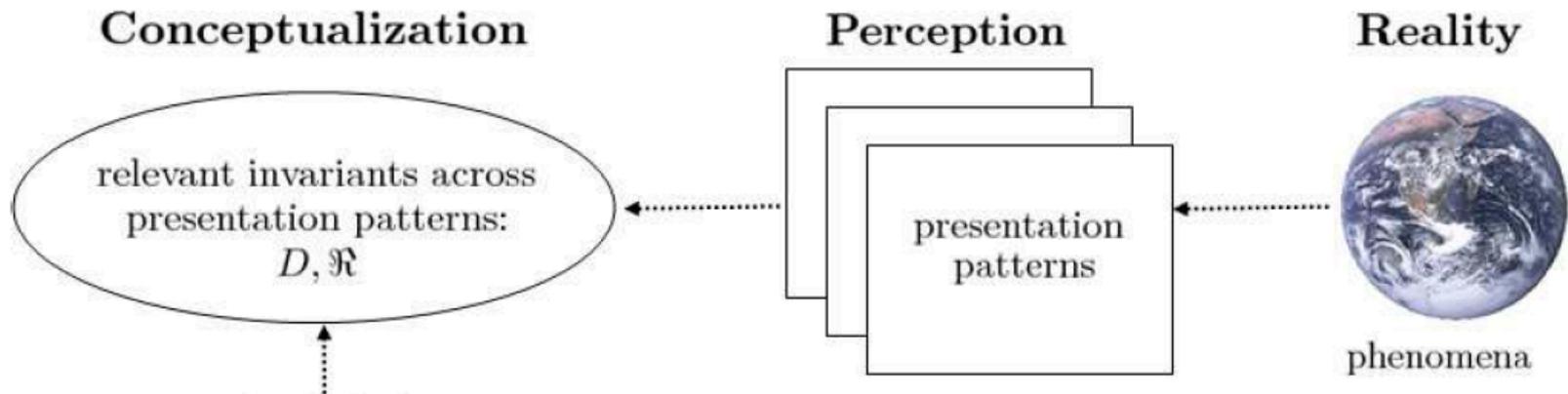
Ontologie informatique

D'après Nicola Guarino, Daniel Oberle,
Steffen Staab, *Handbook on Ontologies*,
2009, chapitre *What is an ontology*,
pp. 1 - 17

Propositions de définitions

- “explicit **specification** of a **conceptualization**”
 - Gruber, 1993
- “**formal** specification of a **shared conceptualization**”
 - Borst, 1997
- “An ontology is a formal, explicit specification of a shared conceptualization.”
 - Studer et al., 1998

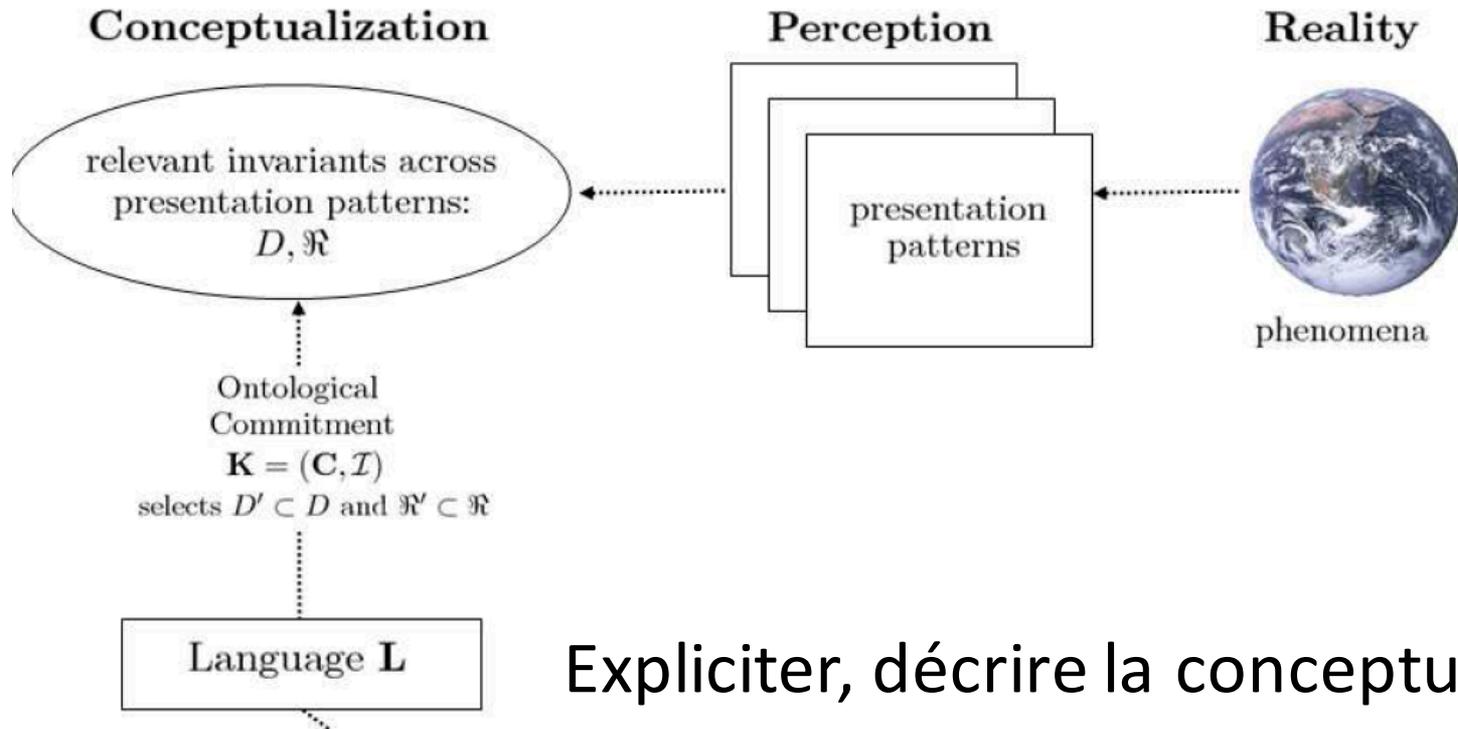
Conceptualisation



- D: univers de discours
- R: ensemble de relations
 - Ensemble de relations extensionnelles : les domaines décrits
 - Ensemble de relations *intensionnelles*

Les conceptualisations sont dans les têtes des personnes...

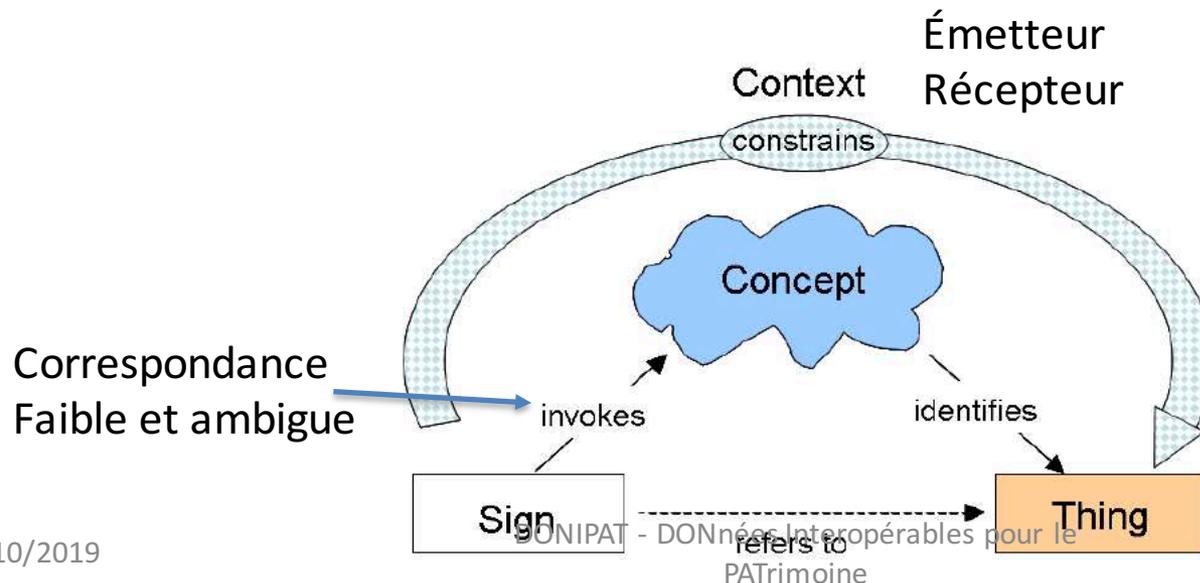
Formal, explicit specification



Expliciter, décrire la conceptualisation en utilisant un langage L **formel** c'est-à-dire interprétable par un programme

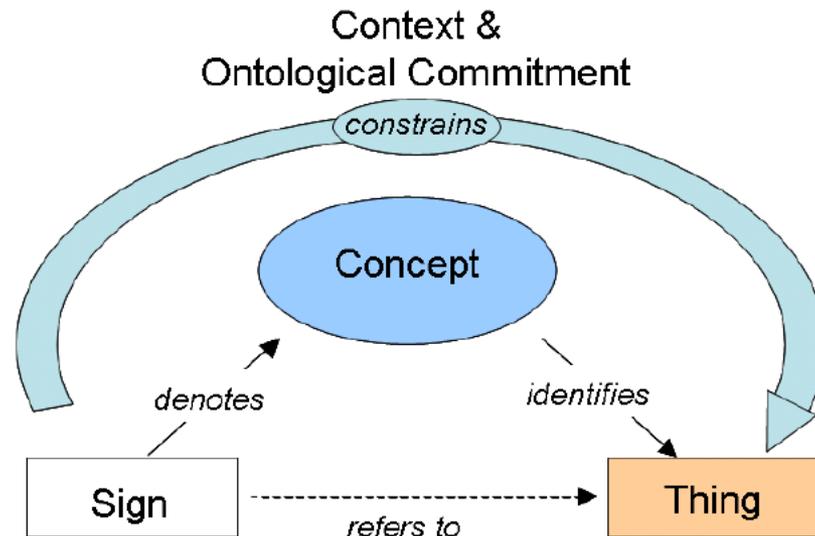
Shared...

- Impossible de partager totalement les conceptualisations (qui sont dans les têtes des gens)
 - Exemple de « coopérer »: être dans le même projet / contribuer aux mêmes réalisations / ...
- Il faut que **l'engagement ontologique** soit partagé
 - par l'ensemble des concepteurs et par les utilisateurs de l'ontologie



Shared...!

- Lorsque l'engagement ontologique est clair et partagé, l'ensemble des correspondances entre signes, concepts et éléments du monde réel peut se réduire à une situation où le message devient non-ambigu .



- “An ontology is a formal, explicit specification of a shared conceptualization.”
 - Studer et al., 1998
- Une ontologie est une spécification explicite formelle **partagée** d’une conceptualisation.

Ontologie pour l'interopérabilité sémantique

D'après Martin Doerr, *AI Magazine* 24(3),
2003, *The CIDOC-CRM, an ontological
approach to Semantic Interoperability of
metadata*
pp. 75 - 92

Préambule

“The creation of the World Wide Web has had a profound impact on the ease with which information can be distributed and presented. This has spurred an increasing interest from professionals, the general public, and consequently politicians to make publicly available the tremendous wealth of information kept in museums, archives and libraries - the so-called “memory organisations”. Quite naturally, their development has focused on presentation, such as websites and interfaces to their local databases. Now with more and more information becoming available, there is an increasing demand for targeted global search, comparative studies, data transfer and data migration between heterogeneous sources of cultural contents. This requires interoperability not only at the encoding level - a task solved well by XML for instance - but also at the more complex semantics level, where lie the characteristics of the domain.”

Constats

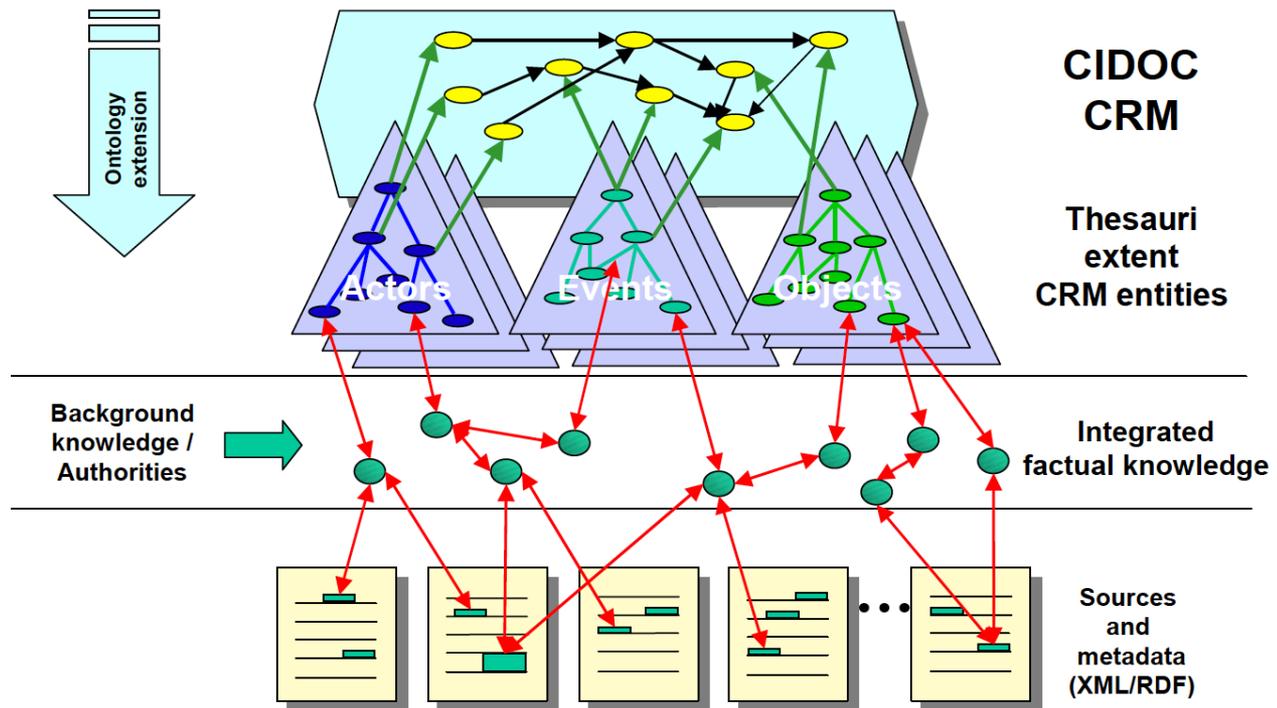
- Une structure de données qui serait commune à tous les jeux de données d'un domaine **n'existe pas**
- Le noyau de vocabulaire qui pourrait servir à tout décrire **n'existe pas** (DC)
- Plutôt que chercher un schéma commun à imposer à toutes les équipes **qui collectent** des données, réfléchir à un modèle commun pour un **accès intégré** à ces données
- Si les structures de données de divers jeux de données d'un domaine [...] résistent naturellement à toute fusion, la **sémantique** qui les sous-tend peut s'exprimer dans une **ontologie commune**

Propositions

- Un **engagement commun** dans la spécification de cette sémantique
- Une démarche de bas en haut, **depuis les jeux de données concrets vers l'ontologie**
- Une articulation des **terminologies** avec l'**ontologie**
- Ménager la possibilité **d'extensions**
- Une **priorité** à la description des **relations**

Intégration via une ontologie

- Mise en correspondance des contenus de chaque jeu de données avec leur représentation dans l'ontologie
- Accès par l'ontologie



Conception et utilisation d'ontologies

Emilio M. Sanfilippo