

Les ontologies contextuelles

Ahmed Arara, Djamal Benslimane,
Catherine Roussey, Christelle Vangenot

- ☰ Motivations:
 - Définition des ontologies
 - Représentation contextuelle
 - Avantage des ontologies contextuelles
- ☰ Logiques de description contextuelles
 - Logiques de description
 - technique de l'estampillage
 - Les nouveaux constructeurs contextuels
- ☰ Conclusion et perspectives

Définition d'une ontologie

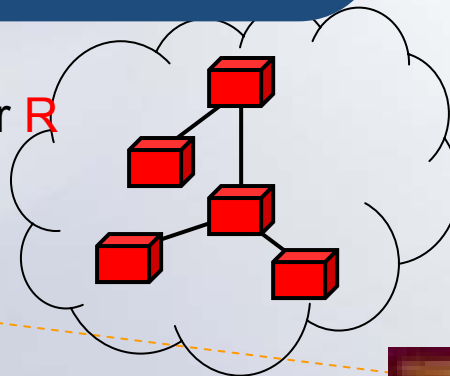
- ☰ **Specification of a conceptualization [Gruber 1993]**
- ☰ **Représentation partagé par tous de la sémantique (signification, définition) des termes et des concepts d'un domaine particulier accepté par une communauté de personnes.**

Représentations contextuelles



Comité d'organisation de la conférence **R**

représentation pour **R**



Perception différente

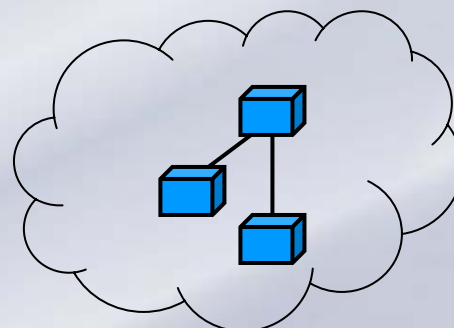


Conférence



Comité d'organisation de la conférence **B**

représentation pour **B**



Avantages des ontologies

- ☰ **Ontologies contextuelles:**
 - Regrouper dans une seule description plusieurs représentations contextuelles (proposition alternative)
- ☰ **Intérêt:**
 - Personnalisation
 - intégration/merging construction d'ontologies
 - Partage d'ontologies
- ☰ **Avantages:**
 - Navigation à travers des contextes différents
 - Propagation des mises à jour et amélioration de la consistance des représentations
 - Accès limité à l'information

Logiques de Description (LD)

- ☰ Formalisme de représentation des connaissances basé sur des concepts et des rôles
- ☰ Les concepts complexes sont définis à l'aide de constructeurs
- ☰ Famille de langage : *ALCN*

Ontologie de la conférence bleue

Student \equiv Person $\cap \exists$ register.Course

SubmittedPaper $\equiv \forall$ paperId.integer

AcceptedPaper \equiv SubmittedPaper
 $\cap (\forall$ hasReview.PositiveReview)
 $\cap (\leq 4$ hasReview)

Poster \equiv SubmittedPaper
 $\cap \neg$ AcceptedPaper

Published Paper \equiv AcceptedPaper \cup Poster

Ontologies Rouge et Bleue

Ontologie R:

Student \equiv Person \cap \exists graduate.Diploma

SubmittedPaper \equiv \forall title.string

AcceptedPaper \equiv SubmittedPaper \cap (\forall hasReview.PositiveReview)
 \cap (≤ 2 hasReview)

Poster \equiv SubmittedPaper \cap \neg AcceptedPaper
 \cap (\exists hasReview. PositiveReview)

Published Paper \equiv AcceptedPaper

Ontologie B:

Student \equiv Person \cap \exists register.Course

SubmittedPaper \equiv \forall paperId.integer

AcceptedPaper \equiv SubmittedPaper \cap (\forall hasReview.PositiveReview)
 \cap (≤ 4 hasReview)

Poster \equiv SubmittedPaper \cap \neg AcceptedPaper

Published Paper \equiv AcceptedPaper \cup Poster

Les logiques de description contextuelles

- Étendre les LD avec des éléments contextuels: les estampilles
- La technique d'estampillage a été proposée pour les bases de données spatiales et temporelles
- Le mécanisme d'estampillage permet de définir le contexte de validité des classes, relations et propriétés

AUTOMOBILE (STAMP: s1,s2)

Insurance-no (s1): String;

Registration-no (s1,s2): String;

Engine-type (s2): String;

s1= « traffic control »

s2= « environment »

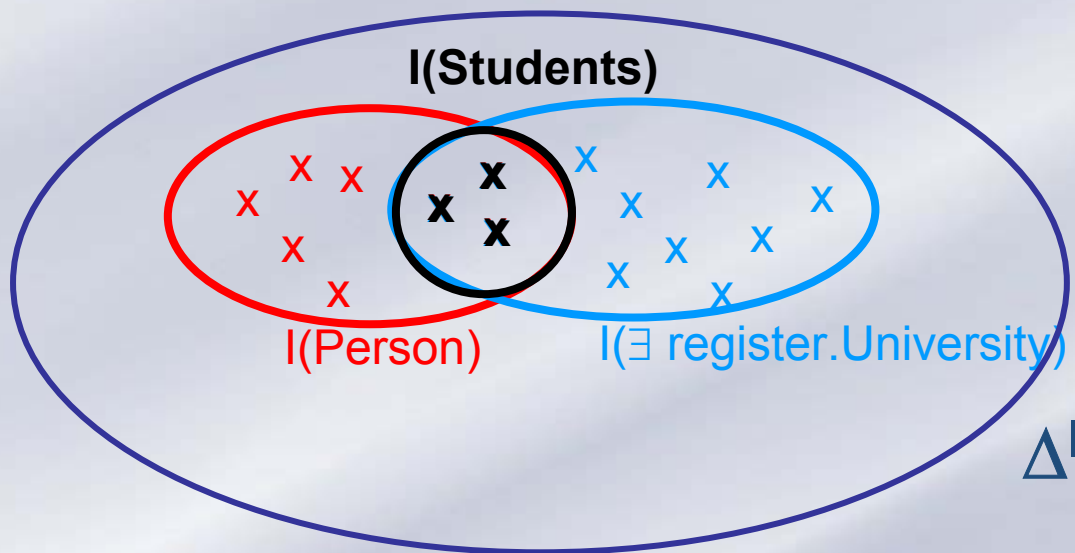
Les logiques de description contextuelles

LD contextuelles :

- *Constructeurs estampillés*
- *Redéfinition de l'interprétation des concepts*

Interprétation $I() \rightarrow \Delta^I$:

Student \equiv **Person** \cap \exists Register.University



☰ Interprétation Contextuelle :

Il existe une interprétation différente pour chaque estampille :

$C1 \equiv C2 \cup \text{Const.}_{s1,s2} C3$

Interprétation contextuelle pour si : $I_{si} () \rightarrow \Delta^I$

- $I_{si}(C2) \in \Delta^I$
- $I_{si}(\text{Const.}_{s1,s2} C3) = I(\text{Const.} C3) \in \Delta^I$
if $si = s1$ ou $si = s2$
- $I_{si}(\text{Const.}_{s1,s2} C3) = \emptyset$ if $si \neq s1$ et $si \neq s2$

☰ Constructeur de quantification universelle contextuelle

$\forall s_1, \dots, s_n \text{ R.C}$

- défini un nouveau concept dont toutes les instances liées par le rôle R sont liées à des individus de type C
- L'interprétation de ce nouveau concept est valide dans les contextes s_1 à s_n

Quantification universelle contextuelle: Exemple

SubmittedPaper $\equiv \forall_{s_1} \text{title.string}$
 $\cup \forall_{s_2} \text{paperId.integer}$

Interprétation de SubmittedPaper:

- $I_{s_1}(\text{SubmittedPaper}) = I(\forall \text{title.string}) \cup \emptyset$
Ens. des individus avec un attribut *title*
- $I_{s_2}(\text{SubmittedPaper}) = \emptyset \cup I(\forall \text{paperId.integer})$
Ens. des individus avec un attribut *paperId*

Quantification existentielle contextuelle

Constructeur de quantification existentielle contextuelle

$\exists s_1, \dots, s_n R.C$

- défini un nouveau concept dont les instances sont toutes liées par le rôle R à au moins un individu de type C
- L'interprétation de ce nouveau concept est valide dans les contextes s_1 à s_n

Quantification existentielle contextuelle: Exemple

$\text{Student} \equiv \text{Person} \cap \exists_{s1} \text{graduate.Diploma}$
 $\cap \exists_{s2} \text{register.Course}$

Interprétation de Student:

- $I_{s1}(\text{Student}) = I(\text{Person}) \cap I(\exists \text{graduate.Diploma}) \cap \emptyset = \emptyset$
- $I_{s2}(\text{Student}) = I(\text{Person}) \cap \emptyset \cap I(\exists \text{register.Course}) = \emptyset$

Restriction contextuelle sur le nb de val d'un rôle

Le constructeur de restriction contextuelle sur le nombre de valeurs d'un rôle (inf, sup) est utilisée pour préciser la cardinalité minimale ou maximal d'un rôle **en fonction des contextes s_1, \dots, s_n**

$$\begin{aligned} \text{AcceptedPaper} &\equiv \text{SubmittedPaper} \\ &\quad \cap (\forall_{s_1 s_2} \text{hasReview.PositveReview}) \\ &\quad \cap ((\leq_{s_1} 2 \text{hasReview}) \cup (\leq_{s_2} 4 \text{hasReview})) \end{aligned}$$

Interprétation d'AcceptedPaper:

- $I_{s_1}(\text{AcceptedPaper}) =$ ens. des SubmittedPaper liés par au moins 2 rôles HasReview
- $I_{s_2}(\text{AcceptedPaper}) =$ ens. des SubmittedPaper liés par au moins 4 rôles HasReview

Conjonction Contextuelle

- La conjonction contextuelle $C \cap_{s_1, \dots, s_n} D$ définit un concept
 - résultant de l'intersection des populations des concepts C et D dans les contextes s_1 à s_n ,
 - ou équivalent à la population du concept C en dehors des contextes (s_1 à s_n).

Conjonction contextuelle: Exemple

Poster \equiv (Submitted Paper \cap \neg Accepted Paper)
 \cap_{s1} (\exists hasReview.PositiveReview)

Interprétation:

- $I_{s1}(\mathbf{Poster}) \equiv I(\text{SubmittedPaper}) \cap$
 $I(\neg \text{AcceptedPaper}) \cap$
 $I(\exists \text{ hasReview.PositiveReview})$
- $I_{s2}(\mathbf{Poster}) \equiv I(\text{SubmittedPaper}) \cap$
 $I(\neg \text{AcceptedPaper})$

Ontologies contextuelles sur les conférences

Student \equiv Person \cap \exists_{s_1} diploma.Graduate \cap \exists_{s_2} register.Course

SubmittedPaper \equiv \forall_{s_1} title.string \cup \forall_{s_2} paperId.integer

AcceptedPaper \equiv Submitted Paper
 \cap (\forall_{s_1,s_2} hasReview.PositiveReview)
 \cap ((\leq_{s_1} 2 hasReview) \cup
(\leq_{s_2} 4 hasReview))

Poster \equiv SubmittedPaper \cap \neg Accepted Paper
 \cap_{s_1} (\exists hasReview.PositiveReview)

PublishedPaper \equiv AcceptedPaper \cup_{s_2} Poster

Interprétation pour les contextes s1 ou s2

$$I_{s1}(\text{Student}) = \emptyset$$

$$I_{s1}(\text{SubmittedPaper}) = I(\forall \text{title.string})$$

$$I_{s1}(\text{AcceptedPaper}) = I(\text{SubmittedPaper}) \cap I(\forall \text{hasReview.PositiveReview}) \\ \cap I(\leq 2 \text{ hasReview})$$

$$I_{s1}(\text{Poster}) = I(\text{SubmittedPaper}) \cap I(\neg \text{AcceptedPaper}) \\ \cap I(\exists \text{hasReview.PositiveReview})$$

$$I_{s1}(\text{PublishedPaper}) = I(\text{AcceptedPaper})$$

$$I_{s2}(\text{Student}) = \emptyset$$

$$I_{s2}(\text{SubmittedPaper}) = I(\forall \text{paperId.integer})$$

$$I_{s2}(\text{AcceptedPaper}) = I(\text{SubmittedPaper}) \cap I(\forall \text{hasReview.PositiveReview}) \\ \cap I(\leq 4 \text{ hasReview})$$

$$I_{s2}(\text{Poster}) = I(\text{SubmittedPaper}) \cap I(\neg \text{AcceptedPaper})$$

$$I_{s2}(\text{Published Paper}) = I(\text{AcceptedPaper}) \cup I(\text{Poster})$$

Conclusion et perspectives

- Ajouter des estampilles
 - axiomes ou les instances
- Raisonner avec les contextes
 - Vérifier la consistance des concepts
 - Relation de Subsumption
- Web sémantique :
 - Étendre un langage de construction des ontologies avec nos estampilles