Gnome : un modèle générique d'objets

Frédéric Labrosse Jean-Yves Hervé Paul Cohen

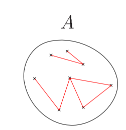
Objectifs

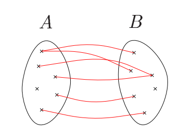
- Développer un modèle générique d'objets indépendant de la tâche et de l'agent.
- Représenter la géométrie des objets mais aussi d'autres attributs (couleur, densité, température, etc.).

Des mathématiques

- Des graphes (« simples » et bipartites) :

$$\Gamma(A) = \{(a_1, a_2) \in A \times A\},$$
$$\Gamma(A, B) = \{(a, b) \in A \times B\}.$$

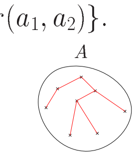




- Un graphe pour une relation :

$$\Gamma_r(A) = \{(a_1, a_2) \in A \times A \mid r(a_1, a_2)\}.$$

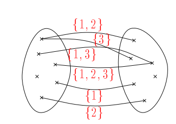
- Un arbre ($\Theta(A)$) : un graphe connecté sans cycle.



- Un graphe étiqueté : un graphe avec

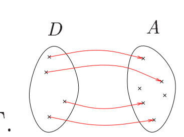
$$F\colon \Gamma \to \mathcal{P}(E),$$

où $E \equiv$ {étiquettes}.



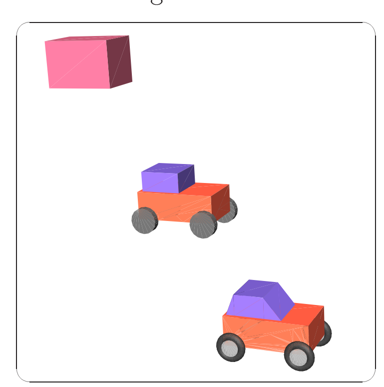
- Une application : (Γ, D, A) tel que

$$\forall d \in D, \exists! a \in A \mid (d, a) \in \Gamma.$$



Le modèle (par l'exemple)

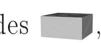
Représentation d'une voiture « grossière » par deux *attributs* : la géométrie et la couleur.



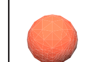
Le modèle est constitué de trois éléments : la structure, la quantification et les relations inter-attributs.

La structure

« Formes » de la géométrie :

des , des , des  et des  ;

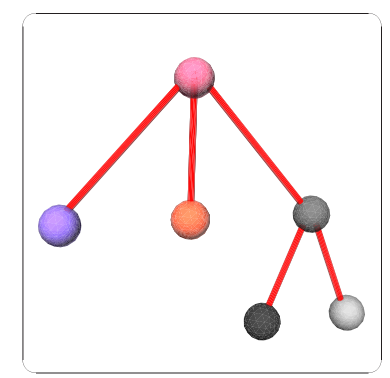
objets-attributs de la géométrie.

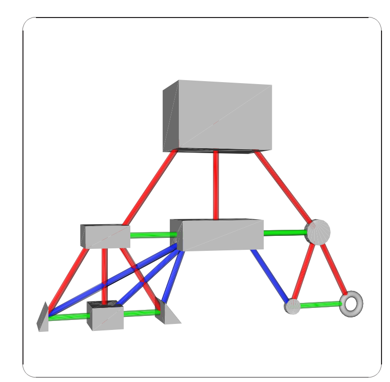
 *Objets-attributs* de la couleur : des points dans un espace RGB.

Pour le k-ième attribut, décomposition hiérarchique des objets-attributs en sous-objets-attributs $\rightsquigarrow$ *arbre de décomposition* :

$$\Theta(\Omega_k),$$

où $\Omega_k \equiv$ {objets-attributs}. Décomposition représentée par les arcs rouges dans les deux figures suivantes :





Relations entre les objets-attributs de l'arbre de décomposition $\rightsquigarrow$ *graphe des relations* :

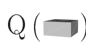
$$\Gamma(\Omega_k).$$

Connexion entre les différentes parties de la voiture représentée par les arcs verts et bleus de la figure précédente.

La structure est l'ensemble de tous les arbres de décomposition et de tous les graphes des relations de tous les attributs.

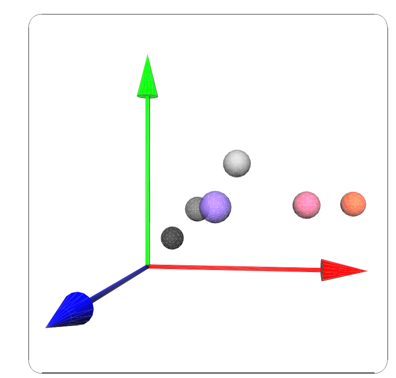
La quantification

Éventuelle quantification des objets-attributs en leur associant une *application*. Par exemple, pour spécifier les dimensions d'un parallélépipède :

Q () :

$$\{(\mathtt{L}, \mathtt{l}, \mathtt{h})\} \to \mathbb{R}^3$$
$$(\mathtt{L}, \mathtt{l}, \mathtt{h}) \mapsto (L, l, h)$$

Quantifier les objets-attributs de la couleur revient à les placer dans un espace RGB :



Quantification possible des relations $\rightsquigarrow$ *graphe étiqueté des relations* :

$$\mathrm{F}_k\colon \Gamma(\Omega_k) \to \mathcal{P}(R \times \mathcal{F} \cup \{\emptyset\}),$$

où $R \equiv$ {étiquettes des relations}.

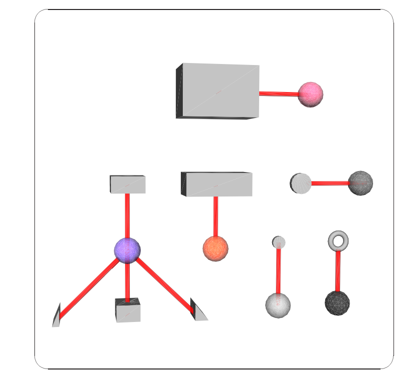
La quantification est l'ensemble des quantifications de tous les objets-attributs et de toutes les relations de tous les attributs.

Les relations inter-attributs

Ensemble de relations entre les différents attributs $\rightsquigarrow$ *graphe*. Éventuelle quantification des relations inter-attributs.

Les relations inter-attributs sont représentées par un graphe étiqueté.

Une relation inter-attributs particulière : la *correspondance* qui donne, par exemple, la couleur des différentes parties géométriques de la voiture (arcs rouges sur la figure suivante) :



Conclusion

- Modèle indépendant de la tâche et de l'agent.
- Trois éléments :
  - une structure hiérarchique pour représenter les attributs,
  - une quantification des attributs,
  - un ensemble de relations inter-attributs.
- Possibilité de mettre à jour ou de remplacer la représentation (une instance de GNOME pour une tâche et un agent particulier) sans tout reconstruire grâce aux structures de données utilisées.

École Polytechnique de Montréal
GRPR - DGEGI
C.P. 6079, succursale Centre-ville
Montréal (Québec) CANADA H3C 3A7
téléphone : (514) 340-5783 télécopieur : (514) 340-5802
http://www.ai.polymtl.ca/

Références : Rapports techniques GRPR-RT-9507
GRPR-RT-9608
GRPR-RT-9611

Financement : Chaire CRSNG-Noranda en automatisation minière

GRPR-PO-9612

Gnome : un modèle générique d'objets

Frédéric Labrosse Jean-Yves Hervé Paul Cohen

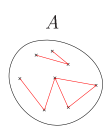
Objectifs

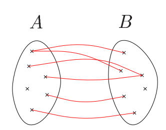
- Développer un modèle générique d'objets indépendant de la tâche et de l'agent.
- Représenter la géométrie des objets mais aussi d'autres attributs (couleur, densité, température, etc.).

Des mathématiques

- Des graphes (« simples » et bipartites) :

$$\Gamma(A) = \{(a_1, a_2) \in A \times A\},$$
$$\Gamma(A, B) = \{(a, b) \in A \times B\}.$$

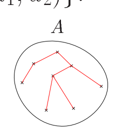




- Un graphe pour une relation :

$$\Gamma_r(A) = \{(a_1, a_2) \in A \times A \mid r(a_1, a_2)\}.$$

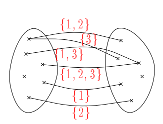
- Un arbre ($\Theta(A)$) : un graphe connecté sans cycle.



- Un graphe étiqueté : un graphe avec

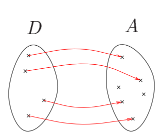
$$F : \Gamma \to \mathcal{P}(E),$$

où $E \equiv \{\text{étiquettes}\}$.



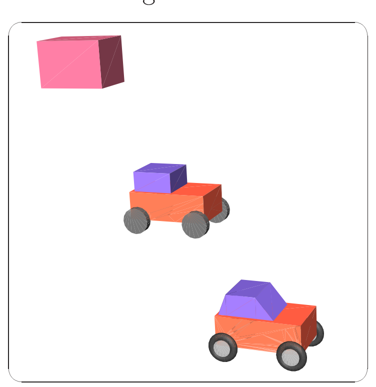
- Une application : (Γ, D, A) tel que

$$\forall d \in D, \exists! a \in A \mid (d, a) \in \Gamma.$$



Le modèle (par l'exemple)

Représentation d'une voiture « grossière » par deux *attributs* : la géométrie et la couleur.



> Le modèle est constitué de trois éléments : la structure, la quantification et les relations inter-attributs.

La structure

« Formes » de la géométrie :

des , des , des et des ;

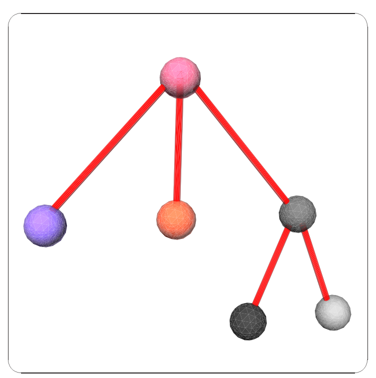
objets-attributs de la géométrie.

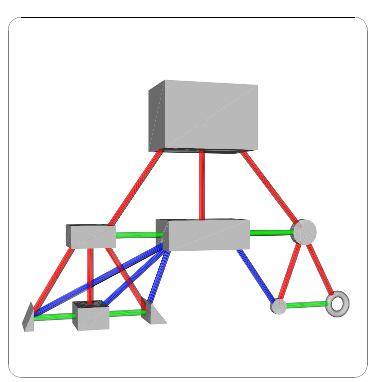
Objets-attributs de la couleur : des points dans un espace RGB.

Pour le k-ième attribut, décomposition hiérarchique des objets-attributs en sous-objets-attributs $\rightsquigarrow$ *arbre de décomposition* :

$$\Theta(\Omega_k),$$

où $\Omega_k \equiv \{\text{objets-attributs}\}$. Décomposition représentée par les arcs rouges dans les deux figures suivantes :





Relations entre les objets-attributs de l'arbre de décomposition $\rightsquigarrow$ *graphe des relations* :

$$\Gamma(\Omega_k).$$

Connexion entre les différentes parties de la voiture représentée par les arcs verts et bleus de la figure précédente.

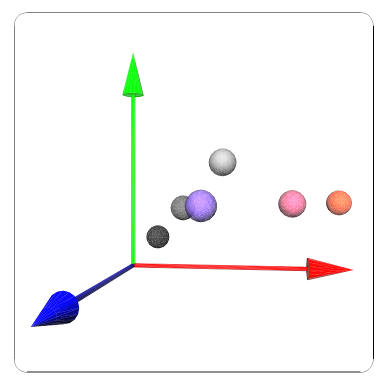
> La structure est l'ensemble de tous les arbres de décomposition et de tous les graphes des relations de tous les attributs.

La quantification

Éventuelle quantification des objets-attributs en leur associant une *application*. Par exemple, pour spécifier les dimensions d'un parallélépipède :

$$\mathrm{Q}(\;) : \{(\mathtt{L}, \mathtt{l}, \mathtt{h})\} \to \mathbb{R}^3$$
$$(\mathtt{L}, \mathtt{l}, \mathtt{h}) \mapsto (L, l, h)$$

Quantifier les objets-attributs de la couleur revient à les placer dans un espace RGB :



Quantification possible des relations $\rightsquigarrow$ *graphe étiqueté des relations* :

$$\mathrm{F}_k : \Gamma(\Omega_k) \to \mathcal{P}(R \times \mathcal{F} \cup \{\emptyset\}),$$

où $R \equiv \{\text{étiquettes des relations}\}$.

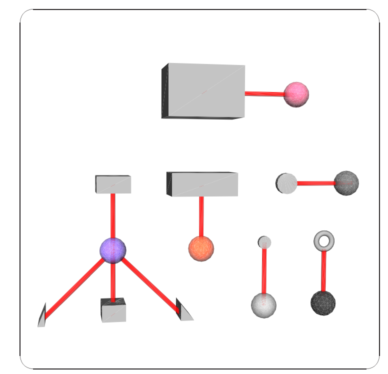
> La quantification est l'ensemble des quantifications de tous les objets-attributs et de toutes les relations de tous les attributs.

Les relations inter-attributs

Ensemble de relations entre les différents attributs $\rightsquigarrow$ *graphe*. Éventuelle quantification des relations inter-attributs.

> Les relations inter-attributs sont représentées par un graphe étiqueté.

Une relation inter-attributs particulière : la *correspondance* qui donne, par exemple, la couleur des différentes parties géométriques de la voiture (arcs rouges sur la figure suivante) :



Conclusion

- Modèle indépendant de la tâche et de l'agent.
- Trois éléments :
  - une structure hiérarchique pour représenter les attributs,
  - une quantification des attributs,
  - un ensemble de relations inter-attributs.
- Possibilité de mettre à jour ou de remplacer la représentation (une instance de GNOME pour une tâche et un agent particulier) sans tout reconstruire grâce aux structures de données utilisées.

École Polytechnique de Montréal
GRPR - DGEGI
C.P. 6079, succursale Centre-ville
Montréal (Québec) CANADA H3C 3A7
téléphone : (514) 340-5783 télécopieur : (514) 340-5802
http://www.ai.polymtl.ca/

Références : Rapports techniques GRPR-RT-9507
GRPR-RT-9608
GRPR-RT-9611

Financement : Chaire CRSNG-Noranda
en automatisation minière