

Dériver des obligation individuelles à partir d'obligations collectives

Réunion groupe de travail D2A2

Christophe Garion ¹ Laurence Cholvy²

¹SUPAERO

10 avenue Édouard Belin
31055 Toulouse Cedex 4
France

garion@supaero.fr

²ONERA-Toulouse

2bis avenue Édouard Belin
31055 Toulouse Cedex 4
France

cholvy@cert.fr

29 mai 2007

Introduction et contexte

On considère des obligations collectives dirigées vers un groupe d'agents

- sans structure hiérarchique
- sans agent représentant

Obligations collectives [RD00] :

"Boys, you have to set the table"

Obligations générales :

"Boys, you have to eat properly"

Problème : quel est l'impact des obligations collectives sur les obligations individuelles ?

- la mère n'a pas dirigé d'obligations individuelles aux garçons
- si l'obligation collective est violée, qui est responsable ?

Introduction et contexte : exemples

① supposons que tous les garçons regardent la télévision, alors ils sont responsables pour la violation de l'obligation.

② supposons que :

- les deux plus jeunes prennent les fourchettes, les couteaux et les assiettes
- le plus âgé, **qui est le seul à pouvoir atteindre les verres**, regarde la télévision.

alors :

- le groupe est responsable pour la violation de l'obligation donnée par la mère
- mais le plus âgé est responsable devant les plus jeunes

③ supposons que :

- un des plus jeunes s'engage à amener les fourchettes, mais regarde la télévision à la place
- les autres enfants amènent les couteaux, les assiettes et les verres.

alors :

- le groupe est responsable pour la violation de l'obligation donnée par la mère
- l'enfant qui regardait la télévision est responsable devant les autres enfants

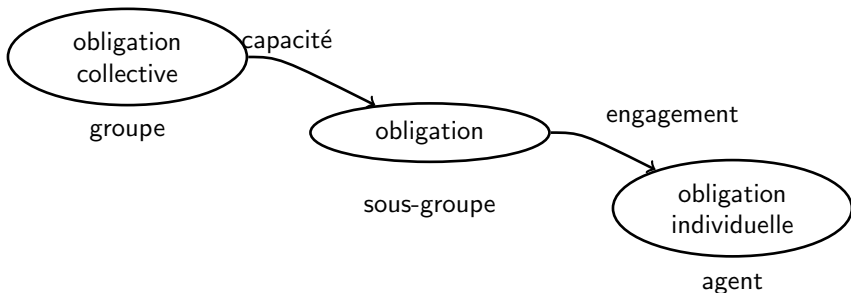
Principes

Cas général : les obligations sont conditionnelles

« *S'il fait beau, mettez la table dans le jardin, sinon mettez la dans la salle à manger* »

Modèle de chaque agent : connaissance du monde, capacités, engagements.

Trois niveaux d'obligations :



1 La logique CO^* de préférences

Plan

- 1 La logique CO^* de préférences
- 2 Obligations individuelles et collectives

Plan

- 1 La logique CO^* de préférences
- 2 Obligations individuelles et collectives
- 3 Conclusion

Plan

- 1 La logique CO^* de préférences
- 2 Obligations individuelles et collectives
- 3 Conclusion

Motivation

Pourquoi la logique CO^* ?

- c'est une logique de préférences conditionnelles et elle peut être utilisée pour représenter des normes
 - les obligations sont vues en terme d'idéalité
 - raisonnement non monotone pour les obligations avec exceptions
- dans [Bou94], Boutilier propose un modèle d'agent pour dériver des buts à partir de préférences
 - obligations vues comme des buts
 - raisonnement sur les Contrary-to-Duties [CG01]

La logique CO* : préférences conditionnelles

Sémantique fondée sur des modèles de Kripke $M = \langle W, \leq, val \rangle$

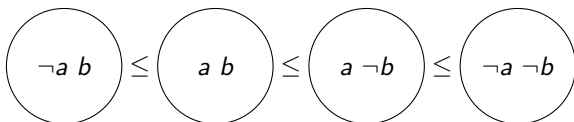
Deux opérateurs modaux :

- $M, w \models \Box \alpha$ ssi $\forall v \in W$ tq $v \leq w$ $M, v \models \alpha$
- $M, w \models \overleftarrow{\Box} \alpha$ ssi $\forall v \in W$ tq $w < v$ $M, v \models \alpha$

Préférences conditionnelles notées $I(\alpha|\beta)$: « si β est vraie, je préfère que α soit vraie »

$$M \models I(\alpha|\beta) \Leftrightarrow \overleftarrow{\Box} \neg \beta \vee \overrightarrow{\Box} (\beta \wedge \Box(\beta \rightarrow \alpha))$$

Exemple : $M \models I(b|a)$



Déduire les buts d'un agent avec CO^* : CK buts

Introduction d'un modèle de capacité pour l'agent : un atome du langage peut être :

- contrôlable par l'agent
- incontrôlable par l'agent

Extension aux formules.

Ex : a et b sont contrôlable, c and d are incontrôlable

- $a \wedge b$ est contrôlable
- $b \vee v$ est influençable
- $c \wedge d$ est influençable

Définition (Connaissance influençable)

$$UI(KB) = \{\alpha \in CI(KB) : \alpha \text{ est influençable}\}$$

Déduire les buts d'un agent avec CO^* : CK buts

Comment dériver un CK but ?

- éliminer tous les mondes ne satisfaisant pas $UI(KB)$
- considérer les mondes les plus préférés parmi ceux restants
- sélectionner les propositions contrôlables parmi les propositions vraies dans ces mondes

Définition (CK-buts)

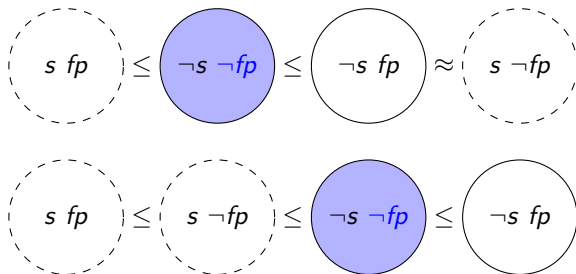
φ CK-but ssi $\Sigma \models I(\varphi|UI(KB))$ et φ contrôlable.

CK-goal : example

$$\Sigma = \{I(fp), I(\neg fp | \neg s)\}$$

$$KB = \{\neg fp, \neg s\}$$

$$C = \{fp\}, UI(KB) = \{\neg s\}$$



Plan

- 1 La logique CO^* de préférences
- 2 Obligations individuelles et collectives
- 3 Conclusion

Hypothèses et extension de la contrôlabilité

On considère un groupe d'agents $\mathcal{A} = \{a_1, \dots, a_n\}$.

Hypothèse

Les agents de \mathcal{A} partagent la même connaissance sur le monde.

Extension de la notion de contrôlabilité :

- $C = \bigcup_{a_i \in \mathcal{A}} C_{a_i}$
- $\bar{C} = PROP - C$
- extension aux propositions comme précédemment

Notion d'*ininfluençable dans KB*

- deux agents a_1 et a_2
- p est contrôlable par $\{a_1, a_2\}$ et q est incontrôlable par $\{a_1, a_2\}$
- $(p \vee \neg q)$ est influençable par le groupe $\{a_1, a_2\}$
- mais si $KB = \{p, \neg q\}$, $(p \vee \neg q)$ restera vraie

Obligations collectives

$UI(KB) = \{\alpha : KB \models \alpha \text{ et } \alpha \text{ n'est pas influençable par } \mathcal{A} \text{ dans } KB\}$

Définition (Obligations collectives)

\mathcal{A} a l'obligation de φ par rapport à l'agent qui a émis l'obligation ssi $\Sigma \models I(\varphi | UI(KB))$ avec φ contrôlable par \mathcal{A} . On le note $O_{\mathcal{A}}\varphi$.

Définition (Obligations collectives pour les sous-groupes)

Soit \mathcal{A}_φ l'union des sous-ensembles minimaux de \mathcal{A} qui contrôlent φ . \mathcal{A}_φ a l'obligation de φ par rapport à \mathcal{A} ssi $\Sigma \models I(\varphi | UI(KB))$. On le note $O_{\mathcal{A}_\varphi}^{\mathcal{A}}$.

Exemple : $I(g \wedge f)$

- Paul est capable de mettre les verres, Jean et Philippe sont capables de mettre les fourchettes
- pour tout KB , $O_{\{Paul, Jean, Philippe\}}(g \wedge f)$
- $O_{\{Paul\}}^{\{Paul, Jean, Philippe\}}(g)$ and $O_{\{Jean, Philippe\}}^{\{Paul, Jean, Philippe\}}(f)$

Comment dériver des obligations individuelles : engagements

Un agent a_i peut avoir trois positions à propos d'un atome α de C_{a_i} :

- a_i peut s'engager à rendre α vrai.
- a_i peut s'engager à ne pas rendre α vrai.
- a_i peut ne pas s'engager à rendre α vrai ou à ne pas le rendre vrai.

On définit trois ensembles : Com_{+,a_i} , Com_{-,a_i} ,
 $P_{a_i} = C_{a_i} - (Com_{+,a_i} \cup Com_{-,a_i})$

Contraintes sur Com_{+,a_i} et Com_{-,a_i}

- $\forall a_i \in \mathcal{A}$ Com_{+,a_i} est cohérent.
- $\forall a_i \in \mathcal{A}$ $Com_{+,a_i} \cap Com_{-,a_i} = \phi$

Obligations individuelles

Définition (Obligations individuelles)

Soit φ une proposition telle que $O_{\mathcal{A}}\varphi$. Soit a_i un agent de \mathcal{A} . S'il existe un ensemble minimal $\{I_1, \dots, I_m\} \subseteq Com_{+, a_i}$ tel que $\models I_1 \wedge \dots \wedge I_m \rightarrow \varphi$, on dit que a_i est **obligé de satisfaire** $I_1 \wedge \dots \wedge I_m$ par rapport à \mathcal{A}_φ .
 On le note $O_{a_i}^{\mathcal{A}_\varphi}(I_1 \wedge \dots \wedge I_m)$.

Obligation collective	$O_{\mathcal{A}}\varphi$	$\Sigma \models I(\varphi UI(KB))$ et φ contrôlable par \mathcal{A}
Obligation collective pour sous-groupes	$O_{\mathcal{A}_\varphi}^{\mathcal{A}}\varphi$	$\Sigma \models I(\varphi UI(KB))$
Obligation individuelle for a_i	$O_{a_i}^{\mathcal{A}_\varphi}$	$\models I_1 \wedge \dots \wedge I_m \rightarrow \varphi$

Satisfaction et violation

Supposons que KB_{next} est l'état du monde résultant des actions des agents.

Soit φ telle que $O_{\mathcal{A}}\varphi$.

- si $KB_{next} \models \varphi$, l'obligation collective n'est pas violée
- si $KB_{next} \not\models \varphi$, alors :
 - \mathcal{A} est responsable de la violation par l'agent qui a émis l'obligation collective.
 - \mathcal{A}_φ est responsable de la violation par \mathcal{A}
- tout $a_i \in \mathcal{A}$ tel que $O_{a_i}^{\mathcal{A}_\varphi}(\psi)$ est vrai est responsable de la violation de φ par \mathcal{A}_φ . Si $KB_{next} \not\models \psi$, a_i est responsable de la violation de $O_{a_i}^{\mathcal{A}_\varphi}(\psi)$ devant \mathcal{A}_φ .

Exemple : cas 1

Soit trois agents a , j et t avec les obligations suivantes :

- si les statistiques sont collectées, alors une proposition financière et une proposition scientifique doivent être écrites
- si les statistiques ne sont pas collectées, alors la proposition financière ne doit pas être écrite, mais la proposition scientifique doit l'être

$$\Sigma = \{I(fp \wedge sp|s), I(\neg fp \wedge sp|\neg s)\}$$

Supposons que $KB = \{s, \neg sp, \neg fp\}$, $C_a = C_t = \{fp\}$ and $C_j = \{sp\}$.

Dans ce cas, $O_A(fp \wedge sp)$, $O_{\{a,t\}}^A(fp)$ and $O_{\{j\}}^A(sp)$.

$$KB_{next} = \{s, \neg fp, \neg sp\}.$$

Obligation	Satisfaite ?	Responsable
$O_A(fp \wedge sp)$		A
$O_{\{a,t\}}^A(fp)$		$\{a, t\}$
$O_{\{j\}}^A(sp)$		$\{a, t\}$

Exemple : cas 2

Supposons que $KB = \{s, \neg fp, \neg sp\}$, $C_a = C_t = \{fp\}$ et $C_j = \{sp\}$.

Dans ce cas, $O_A(fp \wedge sp)$, $O_{\{a,t\}}^A(fp)$ and $O_{\{j\}}^A(sp)$.

$Com_{+,a} = \{fp\}$, donc $O_a^{\{a,t\}}(fp)$.

$KB_{next} = \{s, fp, sp\}$, mais Tom a écrit la proposition financière.

Obligation	Satisfaite ?	Responsable
$O_A(fp \wedge sp)$	X	
$O_{\{j\}}^A(sp)$	X	
$O_{\{a,t\}}^A(fp)$	X	
$O_a^{\{a,j\}}(fp)$		<i>a</i>

Exemple : cas 3

Supposons que $KB = \{s, \neg fp, \neg sp\}$, $C_a = \{fp\}$, $C_j = \{sp\}$ and $C_t = \{s\}$.

Dans ce cas, $O_A(sp)$, $O_A(s \rightarrow fp)$ et $O_A(\neg s \rightarrow \neg fp)$.

Donc $O_{\{a,t\}}^A(s \rightarrow fp)$, $O_{\{a,t\}}^A(\neg s \rightarrow \neg fp)$ et $O_{\{j\}}^A(s)$.

Supposons que $C_{+,t} = \{s\}$, alors $O_{\{t\}}^{\{a,t\}}(s)$.

$KB_{next} = \{\neg s, fp, \neg sp\}$.

Obligation	Satisfaite ?	Responsable
$O_A(sp)$		\mathcal{A}
$O_A(s \rightarrow fp)$	X	
$O_A(\neg s \rightarrow \neg fp)$		\mathcal{A}
$O_{\{j\}}^A(sp)$		$\{j\}$
$O_{\{a,t\}}^A(\neg s \rightarrow \neg fp)$		$\{a, t\}$
$O_t^{\{a,t\}}(sp)$		t

Plan

- 1 La logique CO^* de préférences
- 2 Obligations individuelles et collectives
- 3 Conclusion

Conclusion et perspectives

Conclusion :

- définition d'obligations collectives conditionnelles
- définition d'obligations individuelles en utilisant l'engagement

Perspectives :

- définir proprement le modèle d'agent (contrôlabilité)
- définir le modèle d'engagement
- enlever l'hypothèse sur la connaissance

Références



C. Boutilier.

Toward a logic for qualitative decision theory.

In J. Doyle, E. Sandewall, and P. Torasso, editors, *Principles of Knowledge Representation and Reasoning (KR'94)*, pages 75–86. Morgan Kaufmann, 1994.



L. Cholvy and C. Garion.

An attempt to adapt a logic of conditional preferences for reasoning with contrary-to-duties.

Fundamenta Informaticae, 48(2,3) :183–204, November 2001.



L. Royakkers and F. Dignum.

No organization without obligations : how to formalize collective obligation ?

In M. Klusch and L. Kerschberg, editors, *11th International Conference on Databases and Expert Systems Applications (LNCS-1873)*, pages 191–207. Springer-Verlag, 2000.