
Action AID

Outils d'aide à la gestion d'informations et au travail coopératif en conception : réutilisation et gestion de points de vues

Localisation : *Sophia-Antipolis*

Mots-clés : point de vue, corrélation de points de vue, raisonnement par cas, réutilisation, raisonnement topique, classification, conception, World Wide Web, Intranet, Internet, indexation, recherche, extraction d'informations, document, connaissances, ontologie, mémoire technique, mémoire d'entreprise, coopération, intelligence artificielle distribuée, ingénierie concourante, collecticiel, système coopératif.

1 Composition de l'équipe

Responsable scientifique

Brigitte Trousse, chargée de recherche, INRIA

Assistante de Projet

Hortense Hammel, TR, INRIA (à temps partiel)

Chercheurs post-doctorant

Nikos Karacapilidis, boursier ERCIM à partir de 10 décembre

Chercheur doctorant

Michel Jaczynski, boursier INRIA/Région PACA, UNSA reprise à compter du 1er décembre (après interruption pour service national)

Collaborateur extérieur

Tufan Orel, consultant extérieur

2 Présentation du projet

L'action AID (issue de l'ex-projet SECOIA du CERMICS) poursuit ses recherches sur les méthodes et techniques d'intelligence artificielle (IA) pour l'aide à la résolution de problèmes complexes : il s'agit d'étudier les mécanismes de représentation des connaissances et de raisonnement ainsi que de leurs contextes, particulièrement pour l'aide à la gestion d'informations et au travail coopératif en conception.

Nos objectifs principaux sont, d'une part, d'aborder le problème de « point de vue » en informatique et en résolution collective de problème et, d'autre part, les aspects réutilisation d'expériences passées.

Les principales recherches cette année ont porté sur l'élaboration d'un modèle d'analyse de corrélations topiques entre points de vues (cf section 3.1.1), sur une analyse des outils « design groupware » (cf section 3.1.2) sur une étude des différents types d'objets en C.A.O (cf section 3.2.1) et sur le raisonnement par cas (cf section 3.3).

À partir de nos recherches théoriques, nous avons poursuivi la spécification d'une boîte à outils intégrant le concept de « point de vue » et pouvant aider à la conception de systèmes de connaissances (mémoires techniques ou d'entreprise sur intranet par exemple), mais aussi à la recherche, la réutilisation, la navigation voire l'évaluation d'informations (ou connaissances). Ces connaissances/informations peuvent être en cours de production ou concerner des informations de projets passés. Il s'agit pour nous d'aider à la valorisation de ces informations en construisant ou en retrouvant en partie le contexte d'interprétation (ou univers de discours) qui permet de les rendre intelligibles et donc de les réutiliser.

Dans un premier temps, nous visons la réalisation en Java des composants logiciels de notre boîte à outils liées à l'aspect réutilisation selon un point de vue donné et leur utilisation à deux types d'applications (cf section 3.3) : 1/ réutilisation pour l'aide à la commande de systèmes dynamiques 2/ recherche/réutilisation d'informations ou de documents sur le Web.

Dans un deuxième temps, nous visons la réalisation des composants logiciels dédiés à l'aspect confrontation et corrélation de points de vues et leur application dans le but de faciliter le travail coopératif (cf section 3.1.2).

3 Action de recherche

3.1 Gestion de points de vues

Participants : Tufan Orel, Brigitte Trousse

Mots-clés : point de vue, corrélation, topique, IAD, groupware.

Il s'agit ici, dans le cadre de l'ingénierie des connaissances liée à la conception de systèmes complexes, d'aborder comment des agents ayant des points de vues différents (référentiels thématiques ou isotopies) arrivent à partager des connaissances, et d'étudier la conception d'un point de vue collectif (ou ontologies¹ partagées) entre des agents ayant leur propre ontologie locale.

Nos objectifs en 1996 sur ce thème ont porté principalement sur deux axes :

- modèle d'analyse des corrélations de points de vues (cf section 3.1.1),
- analyse des outils « design groupware » (cf section 3.1.2).

3.1.1 Modèle d'analyse des corrélations de points de vues

Étude théorique : En 95, nous avons étudié la notion de point de vue de concepteurs individuels et en particulier les modes de constitution d'une isotopie en tant que le point de vue référentiel de concepteurs individuels. Cette année, nous avons étudié le mode de constitution d'une isotopie devenue référentiel collectif, que nous appelons historique externe d'une isotopie.

Pour cela, nous avons élaboré un modèle général d'analyse des corrélations topiques de points de vues dynamiques. La notion de corrélation topique est une notion nouvelle de corrélation qui s'appuie sur le raisonnement topique et qui est de type sémantico-logique et qualitative. Notre modèle comprend

¹Nous entendons par « ontologie » des systèmes pour classer des entités dans un univers de discours. Dans notre cas, celui-ci s'appuie sur les isotopies référencées par les agents.

quatre éléments principaux, à savoir 1/ la nature des compétences topiques des concepteurs (compétence d'inférence, compétence sociale, compétence délibérative) 2/ les espaces d'interaction (argumentation, communication, résolution de problème) 3/ la prise en compte d'un facteur significatif (d'après le modélisateur) par espace d'interaction et 4/ la description de la dynamique des corrélations. Deux facteurs significatifs pour les deux espaces d'interaction retenus dans le cadre de notre étude (argumentation, résolution de problème) ont été définis : isotopie dominante (c'est à dire le référentiel thématique dominant) dans l'espace d'argumentation et phase en cours de résolution de problème.

Pour décrire la dynamique des corrélations de points de vues, nous nous appuyons sur les trois modes de constitution d'un point de vue collectif que nous avons identifié : subordination, coordination et translation [45, 43, 41].

Etude empirique : une illustration de l'utilisation de notre modèle d'analyse des corrélations topiques a été réalisée à partir du protocole verbal de résolution collective de problème que nous avons réalisé en 95 au CNES (Toulouse) sur la conception de nano-satellites [42, 44, 41].

Représentation à objets et classification : une première modélisation orientée objet a été faite pour l'analyse des corrélations de points de vues. Par contre, pour la représentation de la dynamique des points de vues (modes de constitution d'une isotopie individuelle ou d'une isotopie devenue collective), nous étudions le rôle que peuvent jouer les systèmes à subsumption et les systèmes de représentations à objets s'appuyant sur un raisonnement par classification.

Intérêts de notre modèle : une proposition des différentes utilisations possibles de nos résultats a été faite, allant d'aspects méthodes à des outils informatiques de simulation en passant par des outils de navigation ou de recherche documentaire. Plusieurs utilisateurs ont été envisagés : l'informaticien-développeur (par exemple pour l'aider à l'organisation et l'indexation d'une mémoire d'entreprise), les concepteurs et le «manager».

3.1.2 Pour une intégration des « points de vues » en « design groupware »

L'objectif de cette étude [39] est de rendre intelligible une série de notions relatives à la résolution de problèmes en conception, puis de les analyser par rapport aux outils classiques d'aide au travail coopératif ou encore appelés « outils groupware ». Trois principaux critères sont utilisés pour caractériser les outils groupware : 1/ localisation de l'activité (une seule place, plusieurs places connues par les participants (ex: email), plusieurs places pas forcément connues (ex: news)), 2/ synchronisation (temps réel, moments différents contraints, temps différents non contraints) et enfin 3/ grandeur relative aux utilisateurs (un utilisateur, plusieurs utilisateurs connus, plusieurs utilisateurs non connus de tous). Nous montrons dans cette étude la nécessité de rajouter un quatrième critère lié à l'hétérogénéité (au niveau connaissances) du groupe de concepteurs concerné dans la spécification de véritables outils groupware en conception (ou encore « design groupware »). Pour aborder ce quatrième critère, nous montrons l'intérêt des notions de « points de vue » (métiers mais aussi disciplines cachées) et de corrélations de points de vues (cf sections 3.1 et 6.3).

3.2 Représentations orientées objet

Participante : Brigitte Trousse

Mots-clés : objets, C.A.O, point de vue, raisonnement topique, subsumption, classification.

Nous avons mené une réflexion sur les représentations orientées objet selon deux axes: 1/ le premier porte sur une analyse des représentations orientées objet en C.A.O (cf section 3.2.1) 2/ le deuxième porte sur l'utilisation de la technologie « objet » pour implanter les corrélations de points de vues (cf section 3.2.2).

3.2.1 Objets et CAO

Cette étude se situe dans le cadre de la rédaction d'un ouvrage collectif sur les objets dirigé par M. Oussalah du LGI2P (Nîmes) (à paraître) et a visé à faire le point sur l'utilisation des langages orientés objet pour la conception d'outils C.A.O (Conception Assistée par ordinateur) et plus généralement sur la représentation des objets en C.A.O. Dans un premier temps, nous avons abordé la notion d'objet dans trois domaines (modèle humain, C.A.O et informatique) et avons tenté de montrer les rapports entre l'évolution des types d'objets dans les outils de C.A.O et celle des nouvelles conceptions d'objets (objets réels, virtuels et idéels). Après une rapide revue des principaux types d'outils orientés objet en CAO, nous avons présenté les principaux bénéfices de l'approche objet en C.A.O. Puis notre étude pointe sur un certain nombre de problèmes liés à la technologie « objet » pour la conception de véritables outils d'aide à la conception.

3.2.2 Modèle objet des corrélations de points de vue

Est également en cours une recherche sur l'utilisation des représentations à objet et des systèmes de subsumption pour modéliser les points de vues dynamiques (cf section 3.1.1).

3.3 Raisonnement à partir de cas

Participants : Michel Jaczynski, Nikos Karacapilidis, Brigitte Trousse

Mots-clés : raisonnement à partir de cas, CBR, réutilisation, automatique, temps, point de vue, argumentation, document, World Wide Web, Intranet, Internet.

Nos travaux sur le raisonnement à partir de cas concernent les deux axes suivants : aide à la commande de systèmes dynamiques et aide à la réutilisation orienté point de vue.

3.3.1 CBR pour la commande de systèmes dynamiques

M. Jaczynski, pendant son service militaire effectué à l'Aérospatiale, a pu continuer son travail sur l'utilisation du raisonnement à partir de cas pour l'aide à la résolution de problèmes complexes, et plus particulièrement pour l'aide à la commande de systèmes dynamiques : - d'une part, en terminant la rédaction d'un document intermédiaire d'avancement de thèse [40] positionnant l'approche choisie et décrivant la boîte à outils CBR en cours de conception), - et d'autre part, en formalisant les classes de problèmes visées dans sa thèse.

Ce travail se poursuivra à partir de décembre 96 en collaboration avec Pierre Bernhard, professeur à l'université de Nice-Sophia Antipolis.

3.3.2 CBR, argumentation et points de vue

Un état de l'art est actuellement en cours sur les travaux CBR s'appuyant sur des modèles argumentatifs pour l'indexation et la recherche de cas et ceux relatifs à la réinterprétation des cas selon un nouveau point de vue.

D'autre part, une plateforme logicielle est également en cours de spécification dont l'objectif est de faciliter la conception, la navigation et/ou la réutilisation d'informations (ou de documents) sur internet/intranet.

4 Actions industrielles

4.1 Contrat CNES

Participants : Tufan Orel, Brigitte Trousse

Le contrat CNES/INRIA portant sur une étude sur « les points de vue dynamiques » démarrée en 95 s'est poursuivie cette année (sous-traitants IRIT et CISI-Ingénierie, Toulouse). Les versions définitives des documents du poste 2 du lot 1 [45, 43, 42, 44] ont été livrées. Le travail, cette année, concernait le poste 3 du lot 1 [41] relatif à la modélisation des corrélations de points de vues (cf section 3.1.1).

4.2 Contacts industriels

Participante : Brigitte Trousse

Nous avons poursuivi nos contacts avec l'IFP, Renault, Peugeot, CNES-Toulouse, Aerospatiale-Cannes et eu de nouveaux contacts avec l'Aerospatiale-Chatillon, CNES-Paris, l'ELG Sophia Antipolis et Rank Xerox-Grenoble.

5 Actions nationales et internationales

5.1 Actions nationales

5.1.1 Collaborations et relations scientifiques

Nous avons eu des contacts scientifiques

- avec nos partenaires du contrat CNES sur les points de vues : B Rothenburger (INRIA/IRIT-Toulouse), P.Y Charrel (IRIT-Toulouse) et C. Vogel (Pôle universitaire de Léonard de Vinci).
- avec le LGI2P de Nimes (M. Oussalah) sur les modèles objets en C.A.O,
- avec l'IRIT à Toulouse sur la réutilisation en programmation orientée objet distribuée (L. Féraud),
- au sein de l'INRIA
 - avec le projet REPCO de l'IRISA (R Quiniou) relativement à nos travaux sur le CBR et Automatique,
 - avec le projet PRISME sur la gestion de contraintes géométriques en ingénierie spatiale (E. de Lange et M. Teillaud),
 - avec le projet RODEO de l'INRIA-Sophia Antipolis,
 - avec le projet OPERA de l'INRIA Rhône-Alpes relativement à des outils orientés point de vue applicables à une base documentaire,
- avec l'université de Nice-Sophia Antipolis sur la réutilisation en conception orientée objet (A. Cavarero), la programmation par contraintes pour l'analyse de documents (M. Rueher) et sur une approche CBR en Automatique (P. Bernhard).

Des contacts ont également été maintenus avec l'ONERA Chatillon (J Erceau) sur des outils d'aide à la gestion de points de vues.

5.1.2 Groupes de travail nationaux

Groupe GRACQ (AFCET-AFIA) : Groupe national de modélisation et d'acquisition des connaissances (AFCET-AFIA).

Projet PRC-IA en CBR : Groupe national sur le thème du raisonnement à partir de cas.

De plus nous avons participé et présenté nos recherches aux journées IA de l'INRIA organisées à Sophia Antipolis en février regroupant les projets INRIA travaillant en IA.

5.1.3 Comité de pilotage

B. Trousse, en tant que membre AFIA, fait partie du comité de pilotage du congrès RFIA'98 (Reconnaissances des Formes et Intelligence Artificielle) de l'AFCET-AFIA. Deux réunions du comité de pilotage ont eu lieu à Paris cette année.

5.1.4 Comités de programme

IADSMA'96. Journées nationales en intelligence artificielle distribuée et systèmes multi-agents (AFCET-AFIA), Sète. Membre du comité de programme : B. Trousse.

JAC'96. Troisièmes journées francophones sur l'acquisition des connaissances, Grenoble. Membre du comité de programme : B. Trousse

IADSMA'97. Journées nationales en intelligence artificielle distribuée et systèmes multi-agents (AFCET-AFIA), avril 97, Côte d'Azur. Membre du comité de programme : B. Trousse.

JIC'97. Ingénierie des connaissances 97, mai 97, Roscoff. Membre du comité de programme : B. Trousse.

01Design'97. Cinquième table ronde francophone sur la conception, septembre 97, Côte d'Azur. Co-présidents du comité de programme : T. Orel, B. Trousse

5.1.5 Comités d'organisation

IADSMA'97. Journées nationales en intelligence artificielle distribuée et systèmes multi-agents, 2-4 avril 97, Côte d'Azur. Co-présidentes : M.C. Thomas (université de Nice-Sophia Antipolis), B. Trousse.

01Design'97. Cinquième table ronde francophone sur la conception, septembre 97, Côte d'Azur. Présidente : B. Trousse

5.1.6 Comité de lecture et rédacteurs en chef

- « *Journal of Design Sciences and Technology* » (Europia Productions). Co-rédacteurs en chef et membres du comité de lecture : T. Orel et B. Trousse.
- « Revue d'intelligence artificielle » (Hermès), Special issue « Raisonnement à partir de cas ». Membre du comité de lecture : B. Trousse
- Revue « Technique et science informatiques » (Hermès), Special issue « Systèmes multi-agents », Relecteur : B. Trousse
- « Revue d'intelligence artificielle » (Hermès), Special issue « Systèmes multi-agents ». Relecteur : B. Trousse

5.1.7 Autre activité

AFIA B. Trousse est membre du bureau de l'AFIA (« Association Française pour l'Intelligence Artificielle »).

5.2 Actions internationales

5.2.1 Europe

Une collaboration avec le laboratoire LITH de l'EPFL relative à l'axe « Documents » animé par C. Vanoirbeek est en cours de définition : celle-ci sera partiellement supportée par ERCIM. Notre projet de recherche porte sur une boîte à outils pour l'aide à la conception, l'évaluation, la navigation et la réutilisation de documents sur Internet. Cette boîte à outils sera développée en Java et s'appuiera en outre sur des outils comme Hytime et/ou Thot (projet OPERA, INRIA Rhône-Alpes).

5.2.2 Asie et Océan Pacifique

Nous sommes également en contact avec le département « Information Science » de l'université de Tokyo pour une coopération sur le thème « CBR et argumentation ».

5.2.3 Comités de programme

ESDA'96 « Troisième conférence internationale biennale relative à l'analyse & conception des systèmes d'ingénierie » (ASME International), Montpellier, France. « Expert systems, Artificial Intelligence Symposium Co-chair »: B. Trousse

CSCW in Design'96 « International Workshop on Computer Supported Collaborative Work in Design », Pekin, Chine. Membre du comité international de programme : B. Trousse.

6 Diffusion des résultats

6.1 Formation

6.1.1 DEA Informatique de l'UNSA

Nous avons participé au dossier d'habilitation du DEA Informatique de l'UNSA et proposé un cours de 15 heures sur « Aide au travail coopératif en conception : zoom sur la réutilisation d'expériences et sur le partage de connaissances ».

6.1.2 Thèse en cours

Étude du raisonnement fondé sur les cas pour l'assistance à la résolution de problèmes complexes - M. Jaczynski - (Dir: B. Trousse), université de Nice-Sophia Antipolis.

6.2 Participation à des colloques

Des membres de l'équipe ont participé à des conférences et *workshops* ; on se reportera à la bibliographie pour en avoir la liste.

6.3 Conférence invitée

B. Trousse a été invitée pour une conférence [39] à l'université d'été à Aussois (73) du Pôle productique Rhône-Alpes sur le thème « Intégration du savoir. Capitalisation des connaissances ».

7 Publications

Articles et chapitres de livre

- [36] D. GALARRETA, B. TROUSSE, « Place de l'argumentation dans la conception d'outils d'assistance à une activité de résolution de problème », in : *Topoi et gestion des connaissances*, P. Raccah (éd.), Masson, 1996, ch. 6, p. 79–85.
- [37] B. TROUSSE, H. CHRISTIAANS, « Design as a Topos-based Argumentative Activity: a Protocol Analysis Study », in : *Analysing Design Activity*, N. Cross, H. Christiaans, et K. Dorst (éd.), John Wiley & Sons, 1996, ch. 17, p. 365–387.
- [38] B. TROUSSE, « Le rôle des modèles et des outils pour l'aide à la coopération en conception », in : *Coopération et conception*, G. de Terssac et E. Friedberg (éd.), Octares Editions, 1996, ch. 13, p. 229–242.

Communications à des congrès, colloques, etc.

- [39] B. TROUSSE, « Les outils d'aide à la coopération en conception », in : *Actes de l'université d'été, Pôle productique Rhône-Alpes Aussois*, 1996.

Rapports de recherche et publications internes

- [40] M. JACZYNSKI, « Commande de systèmes dynamiques basé sur le raisonnement par cas », *Rapport interne d'avancement de thèse*, INRIA Sophia-Antipolis, 1996.
- [41] B. TROUSSE, T. OREL, B. ROTHENBURGER, C. VOGEL, P. CHARREL, « Modèle de corrélation de points de vues », *Rapport de contrat*, Document D3 du contrat R&T CNES-INRIA : étude des points de vues dynamiques, 1996.
- [42] B. TROUSSE, T. OREL, C. VOGEL, « Compte-rendu des observations et analyse des autres sources d'informations disponibles », *Rapport de contrat*, Document D2.2.1 du contrat R&T CNES-INRIA : étude des points de vues dynamiques, 1996.
- [43] B. TROUSSE, T. OREL, C. VOGEL, « Description de la tâche. Dictionnaires », *Rapport de contrat*, Annexes A1,A2,B2,C2 du document D2.1.1 du contrat R&T CNES-INRIA : étude des points de vues dynamiques, 1996.
- [44] B. TROUSSE, T. OREL, C. VOGEL, « Extraction d'entités structurées. Analyse détaillée de clusters », *Rapport de contrat*, Annexes A1,B1,C1,A2,B2 du document D2.2.1 du contrat R&T CNES-INRIA : étude des points de vues dynamiques, 1996.
- [45] B. TROUSSE, T. OREL, C. VOGEL, « Présentation de la démarche d'analyse et plan d'expérience », *Rapport de contrat*, Document D2.1.1 du contrat R&T CNES-INRIA : étude des points de vues dynamiques, 1996.

8 Abstract

The AID research group of the ex-SECOIA project (CERMICS) is concerned in AI methods and techniques in order to support complex problem solving situations. This group studies knowledge representation and reasoning mechanisms, mainly in order to support knowledge management and cooperative work in design activities (feasibility, simulation, decision-making, prototyping...).

Our two main goals are: research on the problem of «viewpoint» in Computer Science and in cooperative problem solving and secondly study of the reuse of cases (design cases, any old experience).

The main research in 96 concerns the elaboration of an analysis model of correlations between viewpoints and its formalization in an object-oriented model, an analysis of «design groupware», a study of different types of objects in CAD and finally case-based reasoning.

Based on this research, we have pursued the specification of a toolbox based on the notion of «viewpoint» and supporting the design of knowledge/information systems (technical memory or enterprise memory on Intranet for example) and also the information/knowledge retrieval/reuse/navigation and evaluation. The information could be in the process of production or relate to some past projects. Our goal is to build or to retrieve partially the interpretation context in order to make the information intelligible and to increase their reusability.

In short term, we wish to implement in Java the components of our toolbox related to “reuse according to the user viewpoint” and apply them in two domains: 1/ control of dynamic systems 2/ document navigation/retrieval/reuse on internet/intranet.

In long term, we want to implement and apply the components which support the confrontation and the correlation of viewpoints in order to facilitate the cooperative work.

Keywords: viewpoint, correlation, case-based reasoning, classification, qualitative reasoning, design, Web, Intranet, Internet, reuse, indexation, research, information extraction, documents, knowledge, ontology, technical memory, enterprise memory, cooperation, distributed artificial intelligence, CSCW, concurrent engineering, groupware, cooperative system.

