

Projet d'exploitation automatique d'une base de données d'images sous une approche cognitive

Pascale Etchebès

Centre de recherche Lucien Tesnière, Université de Franche-Comté, 30 rue Mégevand, 25030 Besançon cedex
<http://www.tesniere.univ-fcomte.fr>, pascale.etchebes@laposte.net

Résumé

Notre projet est issu de notre thèse de doctorat [1] et s'inspire de notre pratique professionnelle en tant que documentaliste-indexeur spécialisé dans l'automatisation de bases de données avec images. Nous avons mené une mission d'informatisation de 3 ans pour la ville de Saint-Nazaire dont l'écomusée conserve une partie des fonds photographiques des Chantiers de l'Atlantique. Nous ne sommes pas partis d'une théorie linguistique pour l'appliquer à un domaine mais nous sommes partis de notre pratique du terrain pour penser un projet d'intelligence artificielle. Notre thèse consiste à proposer les principes de constitution d'une ontologie industrielle avec ses domaines, ses activités, ses agents, ses produits mais aussi est de mettre au point un système informatique qui puisse intégrer et gérer une analyse cognitive adaptée à l'image. Nous prenons en charge deux aspects : la constitution de la base de données et l'exploitation du système par l'utilisateur.

Mots clés : Ingénierie des connaissances ; Industrie navale ; Intelligence Artificielle ; Traitement automatisé de l'image.

1 Introduction

La photo industrielle montre les limites de l'approche habituelle de description qui consiste à lister les mots comme si le mot et sa trace écrite étaient liés à un référent stable et constitué. Notre conception du TAL nous conduit au-delà des mots, des termes et du langage. Notre approche est essentiellement conceptuelle. Le concept renvoie à la construction de la référence qui accompagne le mot : l'objet, l'action, la technologie, le sentiment et ce, à une époque donnée (l'univers de la construction navale peut avoir considérablement évolué de même que le sens des mots). Notre thèse consiste à proposer les principes de constitution d'une ontologie industrielle avec ses domaines, ses limites, ses activités, ses agents, ses produits, en tenant compte du fait que nous travaillons sur un média qui est la photo et qui justifie une rupture d'avec les solutions logicielles et documentaires proposées jusqu'à présent. Selon nous, le traitement de la photo est un problème cognitif à résoudre. La prise en compte de l'imagerie mentale, du double codage des données (codage visuel et verbal) est essentielle [2] pour la mise en place d'outils plus efficaces où traitement de la connaissance et

traitement du langage s'articulent sous une approche nouvelle. Nous présentons ici les grandes lignes de notre projet.

2 L'ontologie du domaine

L'ontologie fait apparaître les grandes catégories de l'être [3]. Notre approche (nous partons des données de terrain pour construire notre ontologie) rend compte de la structure de notre univers de référence, de ses objets et donc de sa complexité. L'ontologie du domaine s'articule autour de trois grandes catégories qui sont pour nous : l'espace industrialo-portuaire de Saint-Nazaire (topologie des chantiers), la fabrication du navire (étapes de construction) et le navire (différentiation des types de navires). A chaque photo, nous associons des codes qui renvoient à une place dans l'ontologie. Nous distinguons pour cela les frames et les scripts. Nous construisons un dictionnaire de frames selon le schéma Attribut/Valeur [4]. Cette structuration des concepts est un compromis entre la représentation humaine et la représentation informatique. Ce schéma fonctionne comme une base de données. On y consigne des paquets d'informations permettant de décrire, de définir des objets mais aussi des actions. Une organisation hiérarchique et une disposition en réseau permettent de composer des frames, de faire des liens entre les champs. Nous définissons ensuite un ensemble de scripts [5]. Cet outil permet de rendre compte des transformations, des fabrications, des modifications apportées aux objets. Possédant des variables, il permet de s'adapter aux situations et de faire des calculs, des inférences, de retrouver des informations omises ou implicites.

0.3 3 L'ontologie cognitive

Nous associons un langage de représentation et de traitement de l'information lié à la photo en faisant ressortir pour ce second cas l'activité humaine, le temps, l'espace et toute la dimension photographique. Nous constituons une arborescence qui suit dans ses branches l'organisation de la connaissance du domaine : concepts, scripts, fonctions, valeurs avec leurs enchaînements et on arrive ainsi aux opérations les plus simples telles qu'elles sont définies dans les principaux travaux de psychologie cognitive [6]. Chaque photo se voit augmenter de toutes les données relatives à la prise de vue (type et angle de prise de vue) et

à l'effet obtenu ; à l'intérêt humain, technique des scènes photographiées (certains concepts nous servent de référence), à la valeur esthétique [7], anecdotique. Ceci est une nouveauté. Nous constituons par ailleurs un ensemble de concepts liés à la représentation des événements (début de procès, déroulement de procès, fin de procès, instant de ce procès) à la manière de Jean-Pierre Desclés [8], ce qui permet d'améliorer le traitement des données spatio-temporelles et apporte efficacité et exactitude à la description de la photo.

0.4 4 L'édition et le traitement off-line des données

Au-delà des trois niveaux d'abstraction communs à tous les Systèmes de Gestion de Bases de Données, notre traitement des données fait intervenir l'expertise c'est-à-dire le raisonnement humain dans la manipulation qu'il fait des données, ce qui le distingue des bases de données connues sur le marché. Nous proposons une base de données déductive dotée d'un mécanisme rudimentaire de raisonnement. Ce système permet de traiter la connaissance et de déduire de nouvelles informations à partir des données rentrées par le documentaliste-indexeur et des fonctions mises en place dans la partie cognitive. Le système informatique possède au moment de sa mise en œuvre d'un système de données internes. Ce seront les données c'est-à-dire les attributs des frames et scripts sans leur contenu. Ce seront les systèmes experts qui fournissent les valeurs par défaut aux attributs des frames ou fonctions des calculs dont les résultats sont placés dans des valeurs d'attributs. L'implémentation informatique se fait sous la MFC qui permet de représenter les classes, les fonctions et de réaliser ensuite l'interface pour rentrer les données avec des boîtes de dialogue diverses.

0.5 5 La requête en langage naturel

Notre système intègre le traitement automatique des langues naturelles à une base de données conceptuelle construite comme ontologie du domaine de la construction navale. Nous avons un tableau de photos renvoyant à des listes Attribut/Valeur. Chaque liste est conçue comme un arbre. La liste Attribut/Valeur ne contient pas seulement les valeurs situées aux nœuds. Elle peut être traitée comme objet et par héritage. C'est l'ontologie du domaine qui assure la qualité du traitement, qui donne sa structure à

notre système. L'analyse cognitive intervient dans le lien entre les photos et la connaissance du domaine de façon à pouvoir répondre au plus grand nombre de questions possibles. L'utilisateur pose sa question en langue naturelle. Des informations sont extraites de la requête sous la forme d'un langage pivot organisé sous un ensemble de concepts. On procède ensuite à un matching des concepts extraits de la question pour interroger les deux ontologies représentant le domaine et les informations déduites. La réponse à la requête de l'utilisateur est constituée de l'ensemble des photos dont les Attributs/Valeurs représentés dans les listes établies pour chacune des photos correspondront aux Attributs/Valeurs associés aux concepts tirés de l'analyse de la requête. Les informations cognitives viendront compléter les informations issues de l'ontologie du domaine. Un dictionnaire de synonymes permet enfin de couvrir une large partie de la langue.

0.6 6 Conclusion

Au-delà des décisions empiriques que ce travail nécessite, il reste l'idée générale, la manière de procéder qui peut être importée dans bien d'autres domaines industriels. Des interfaces en langue naturelle sont des pistes de recherche à exploiter. Il faut pour cela mettre au point un langage pivot articulant connaissance et langue, comme nous l'avons montré.

0.7 Références

- CommonKADS Library for Expertise Modelling : reusable Problem Solving Components*, Edited by Joost Breuker, University of Amsterdam and Walter Van de Velde Vrije Universiteit Brussel/Amsterdam/Washington DC : IOS Press, 1994.
- M. Denis, *Image et cognition*, 2^e éd., Paris : Presses Universitaires de France, 1989.
- J.-P. Desclés, *Langages applicatifs, langues naturelles et cognition*, Paris : Hermès, 1990.
- B. Darras, *Au commencement était l'image : du dessin de l'enfant à la communication de l'adulte*, Paris : ESF Editeur, 1996.
- J.-L. Ermine, *Les systèmes de connaissances*, Paris : Hermès, 1996.
- P. Etchebès, *Exploitation automatique d'une base de données d'images à partir des informations textuelles jointes sur des bases cognitives*, thèse de doctorat sous la dir. de Henri Madec, Besançon : Université de Franche-Comté, 2003.
- R.S Jackendoff, *Semantics and cognition*, Cambridge : The MIT Press, 1995.
- R. Schanck, R. Abelson, *Scripts, Plans, Goals and Understanding*, Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Eds, 1977.