

UNE APPROCHE MULTIMODELES POUR LE DEVELOPPEMENT D'UN SYSTEME D'AIDE AU TRAITEMENT DES INFECTIONS NEONATALES

Mamadou TRAORE

URA CNRS 817 HEUDIASYC
Université de Technologie de Compiègne
Département de Génie Informatique
B.P. 649, 60206 Compiègne Cedex - France
Tél: (33) 44 23 44 23 Poste 42 69
E-mail: mtraore@hds.univ-compiegne.fr

Résumé : Dans le cadre du projet AIDE, nous développons un Système d'Aide au Traitement des Infections Néonatales (SATIN) selon une approche de Système Expert de Seconde Génération : modélisation au "niveau connaissance" et intégration de différents types de connaissances. Pour ce faire, nous définissons une approche multimodèles (modèle fonctionnel, modèle physiopathologique, modèle causal....) afin d'étendre les performances de diagnostic et d'explication du Système Expert. Cet article présente la définition d'une ontologie du domaine en termes de modèles, concepts et relations.

Mots clés : Diagnostic Multimodèles, Modélisation des Connaissances, Ontologie du Domaine, Système Expert de Seconde Génération.

1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet AIDE [7], nous développons un système de diagnostic médical (SATIN¹) selon une approche Système Expert de Seconde Génération : a) modélisation au "niveau connaissance" [8] et b) intégration de différents types de connaissances. La phase a) se fait avec le générateur AIDE [5] et nos efforts actuels portent sur la définition d'une approche multimodèles pour étendre les performances du système et affiner ses compétences de diagnostic et d'explication. Notre processus d'acquisition des connaissances consiste en: i) élaboration d'une ontologie du domaine et ii) acquisition des connaissances guidée par les modèles définis en i). La phase i) correspond, dans les travaux en acquisition, à la construction d'un schéma de modèle conceptuel [1]. Dans l'environnement AIDE, le modèle conceptuel est directement opérationnel.

Toute représentation des connaissances est un ensemble de compromis ontologiques[4]. Aussi, nous partons des primitives de AIDE. Notre

¹SATIN: Système d'Aide au Traitement des Infections Néonatales. Ce système est développé en collaboration avec le Service de Pédiatrie II du C.H.U Nord d'Amiens (Resp. Prof. B. Risbourg). Le Dr G. Krim joue rôle d'expert dans ce projet.

modélisation résulte de séances de travail avec l'expert ainsi que de notre expérience au sein du projet EVA² et l'étude de méthodes de modélisation [6].

Le présent article est basé sur la Théorie du Domaine de SATIN. La section 2 présente les principes de modélisation d'une théorie du domaine dans AIDE ainsi que les primitives de modélisation. Ensuite la section 3 est consacrée à l'ontologie du domaine. Enfin, la section 4 conclut l'article et présente nos perspectives de continuation.

2. PRINCIPES DE MODELISATION D'UNE THEORIE DU DOMAINE, DANS AIDE

Les modèles d'expertise de AIDE sont structurés en : une Théorie du Contrôle (TC), une Théorie du domaine (TD) et un Modèle Spécifique du Cas Traité.

La TC est structurée en *tâches* et *opérateurs*. On y retrouve les mêmes primitives d'expression du contrôle que dans HERACLES-NEOMYCIN [3].

La TD de SATIN est vue comme un réseau de points de vue fortement connectés. En effet, dans la connaissance médicale, nous distinguons des maladies, des signes, des processus, des états physiologiques etc... qui constituent des catégories d'entités. Nous appelons *points de vue*, de telles entités. Chaque point de vue est organisé au minimum en une taxinomie simple de spécialisations. Par ailleurs des relations peuvent d'une part structurer ces points de vue et d'autre part les relier entre eux. Nous appelons *modèle du domaine*, la donnée: {point de vue_i --- relation --> point de vue_j}. Lorsque $i = j$ on parle de modèle intra-point de vue sinon on parle de modèle inter-points de vue. Une même relation peut donc définir plusieurs modèles du domaine en fonction des points de vue qu'elle structure. Cette définition de la notion de modèle correspond aux définitions habituelles que l'on trouve dans la littérature [9] mais nous avons adopté une vue duale en indexant la TD par rapport aux points de vue. Les connaissances de chaque modèle se représentent de façon homogène au moyen de deux formalismes: réseau sémantique de type KL-ONE [2] et règles,

Le réseau sémantique est organisé autour de *concepts individuels* ou *génériques* reliés entre eux par des *relations* binaires.

Les règles définissent concepts et relations en termes de conditions suffisantes. Le couplage réseau sémantique et règles confère à la TD le statut de Bases de Données déductives. Les déductions sont le contrôle de la TC.

3. DEFINITION D'UNE ONTOLOGIE DU DOMAINE

La figure 1 présente nos modèles. Leur construction a tenu compte des connaissances disponibles et de leur pertinence dans les "schémas de raisonnements" de diagnostic et d'explication.

² EVA est un acronyme pour Explication, Validation et Acquisition. Les principales équipes participant à ce projet du PRC-IA sont : Equipe IASI du LRI de l'Université de Orsay, Equipe IA du CERT à Toulouse et Equipe IA HEUDIASYC UTC.

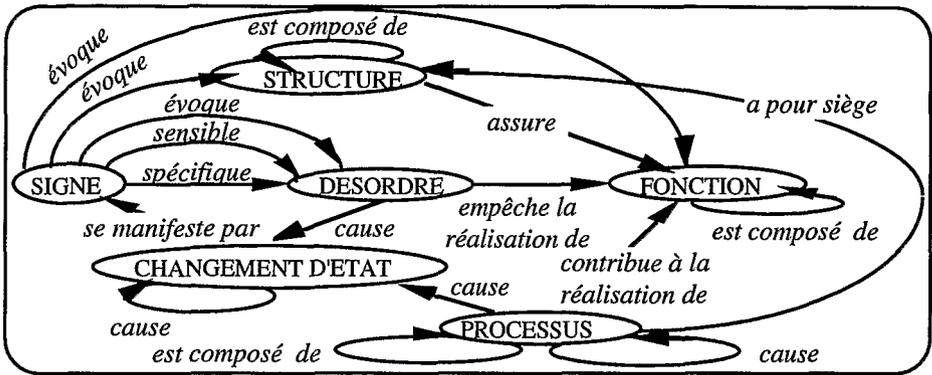


Figure 1: Vue d'ensemble des modèles.

Modèles de sensibilité et de spécificité : Ils résultent des relations *sensible* et *spécifique* entre signes et désordres. La spécificité d'un signe par rapport à un désordre est la probabilité de ne pas avoir le signe quand on n'a pas le désordre, et la sensibilité est la fréquence d'apparition du signe quand on a le désordre.

Le modèle de composition: Ici, chaque structure, fonction ou processus est décrit en termes de composants et sous composants, fonction et sous fonctions et processus et sous processus. Ex: *Un processus respiratoire est composé de {un processus d'inhalation, un processus d'exhalation}*.

Le modèle causal: Défini par la relation de cause à effet *cause/provoque*, ce modèle peut être intra points de vue (processus, changements d'états) ou inter points de vue (relation de cause à effet entre états et processus).

Le modèle de localisation: il est défini par la relation *a pour siège* entre processus et structures d'une part et entre changements d'état et structures d'autre part. Ex: *un processus de respiration a pour siège les voies aériennes supérieures*.

Le modèle d'évocation: Modèle inter points de vue entre signes et désordres, entre signes et fonctions, entre signes et structures, il est défini par la relation *évoque*. On dira par exemple tel signe évoque tel ou tel désordre.

Le modèle fonctionnel: ce modèle résulte des relations *assure* entre structures et fonctions, et *contribue à la réalisation de* entre processus et fonctions. On est ici dans le domaine de la physiologie et ce modèle permet de comprendre les processus de bon et mauvais fonctionnement des structures.

4. CONCLUSION, PERSPECTIVES

Cet article a présenté la définition d'une ontologie du domaine dans SATIN. Cette ontologie constitue une base pour poursuivre l'acquisition des connaissances. Il s'agira de capturer toutes les connaissances de l'expert et mettre en oeuvre les "schémas de raisonnement" utilisant nos modèles.

REFERENCES

- [1] Aussenac, N., Krivine, J.P. & Sallantin, J. (1992) "L'acquisition des connaissances pour les systèmes à base de connaissances." In *Revue d'Intelligence Artificielle*, Eds. Hermès, Editorial du numéro spécial 'Acquisition des connaissances', Vol. 6, N° 1-2, pp. 7-18.
- [2] Brachman, R.J, Schmolze, J.G. "An Overview of the KL-ONE Knowledge Representation System" In *Cognitive Science* 9, pp. 171-216, (1985).
- [3] Clancey. W.J. : "From GUIDON to NEOMYCIN and HERACLES in Twenty Short Lessons" In *AI Magazine* 7(3), pp. 40-60, (1986).
- [4] Davis R., Shrobe H., Szolovits P., "What Is a Knowledge Representation?", In *AI Magazine*, pp. 17-33, (1993)
- [5] Gréboval C. "AIDE: une approche et une architecture pour rendre opérationnels des modèles conceptuels." Thèse de doctorat de l'Université de Technologie de Compiègne, (1992).
- [6] Hayes-Roth B., Hewett R., "Representing and Reasoning about Physical Systems using Prime Models" In J.F. Sowa (Editor) *Principles of Semantic Networks*, Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo, CA, pp. 507-525, (1991).
- [7] Kassel G., "Réflexion au niveau connaissance dans AIDE", Rapport Interne, HEUDIASYC, n° 93-01-DI, (1993).
- [8] Newell, A. "The Knowledge Level", In *Artificial Intelligence*, vol. 18, n° 1, pp. 87-127, (1982).
- [9] Steels, L. "The componential Framework and its Role in Reusability" In J.M. David, J.P. Krivine & R. Simmons (Eds.) *Second Generation Expert Systems*, Springer-Verlag, pp. 273-298, (1993).