

Une architecture générale des systèmes tutoriels intelligents

Jean-Yves Djamen
Université de Montréal
djamen@iro.umontreal.ca

Les recherches en intelligence artificielle (IA) visent généralement à comprendre l'intelligence humaine et à la reproduire dans l'ordinateur [Barr et Feigenbaum 82]. Les systèmes tutoriels intelligents (STI) peuvent être définis comme des programmes utilisant des techniques d'IA et mettant généralement en jeu un ordinateur, dans lequel les connaissances d'un enseignant dans un (ou plusieurs) domaine(s) donné(s) sont encodées (ainsi que les mécanismes de communication de ces connaissances à d'autres humains); et un apprenant, qui utilise l'ordinateur pour acquérir de nouvelles connaissances du (ou des) domaine(s) étudié(s).

La conception, le développement et, dans une certaine mesure, l'utilisation des STI, visent à appréhender davantage les mécanismes mis en jeu dans la communication des connaissances (l'enseignement) et l'acquisition du savoir (l'apprentissage). Il s'agit ici de trouver des primitives suffisamment puissantes pour représenter les structures de connaissances sous-jacentes à une formation adéquate d'un apprenant. Aussi est-il indispensable de comprendre et d'analyser le raisonnement de l'humain (enseignant ou apprenant) afin de permettre aux STI de prendre leur véritable essor.

Cet essor peut être réalisé suivant deux phases. D'abord l'acquisition des connaissances de l'enseignant (mode auteur) par l'analyse et la prise en compte des difficultés de représentation des connaissances. Ensuite l'exploitation des connaissances encodées dans l'ordinateur pour la conduite d'une ou de plusieurs sessions tutorielles avec l'apprenant (mode tuteur).

Cet article vise à proposer une architecture, qui se veut optimale, pour l'analyse du raisonnement de l'humain dans un contexte de formation. Il présente d'abord l'état de la conception et du développement des STI et quelques difficultés liées à la représentation des connaissances de l'enseignant et, par ricochet, à la prise en compte des solutions alternatives dans la résolution d'un problème. Nous y montrons notamment que les difficultés relevées influencent l'évaluation des performances de l'apprenant. Il présente ensuite le modèle PIF [Djamen 95] comme une théorie incorporant d'un côté un mécanisme permettant de valider les connaissances acquises grâce à une interaction avec l'enseignant, et de l'autre les formes de connaissances nécessaires et suffisantes pour l'analyse des performances d'un apprenant dans un contexte de formation. Une étude de chacune de ces formes de connaissances permet d'appréhender les difficultés posées par la prise en compte simultanée d'un grand nombre de perspectives inhérentes à un programme d'enseignement automatisé effectivement intelligent. Nous y montrons aussi l'exploitation et l'impact du modèle PIF dans la conception et le développement subséquents des STI. L'article présente enfin l'architecture générale de construction des STI, déduite du modèle PIF.

This article proposes an architecture of an intelligent tutoring system (ITS) described on top of PIF, a theoretical model that integrates three forms of knowledge (namely physical, intentional and functional) both necessary and sufficient to build ITSs.

[Barr et Feigenbaum 82] A. Barr et E. A. Feigenbaum, The handbook of artificial intelligence: volume 2, HeuristTech Press, Stanford, 1982.

[Djamen 95] J-Y. Djamen, Architecture de système tutoriel intelligent pour l'analyse du raisonnement de l'apprenant, Ph.D., Université de Montréal, 1995.