

Systeme à base de traces pour les EIAH

BRAHAMI Mustapha Anwar*, **CHERBAL Mohammed El-Amin****, **SETTOUTI Lotfi Sofiane*****

* Département de Télécommunications, laboratoire de Télécommunications. Faculté des sciences de l'ingénieur. Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, Tlemcen, 13000.
mustapha.brahami@gmail.com

** Master Recherche Connaissances et raisonnement.
Université Claude Bernard de Lyon / F-69622 Villeurbanne Cedex.
amin.cherbal@gmail.com

*** LIRIS - Bât Nautibus - UFR Informatique
Université Claude Bernard Lyon 1 / F-69622 Villeurbanne Cedex
LotfiSofiane.SETTOUTI@liris.cnrs.fr

Résumé :

L'observation à base de traces est au cœur des expérimentations et des études. Cet article traite la notion de systèmes à base de traces et leurs utilisations dans le cadre des EIAH. Il se penche tout d'abord sur l'utilisation des traces au sein des EIAH. Nous présentons ensuite le concept de système à base de traces, en définissant notamment la notion de trace et en détaillant les différents composants de leur architecture. La troisième et dernière partie sera consacrée à la présentation du système ATER (Application pour la gestion des Traces, leurs Exploitations et Représentations), un système informatique implémentant la notion de système à base de trace.

Mots Clés : EIAH, trace, modèle de trace, système à base de traces.

1 INTRODUCTION

La problématique du traçage des activités des utilisateurs est un domaine qui a fait émerger beaucoup de recherches. Certaines de ces recherches concerne l'exploitation des traces pour analyser l'activité d'un utilisateur (ou groupe d'utilisateurs) et comprendre son comportement. D'autres travaux s'intéressent, quant à eux, à la manière d'inférer et d'extraire des informations ou des connaissances à des fins d'assistance à l'utilisateur ou de personnalisation de son environnement. De manière générale, même si tracer offre de bonnes perspectives, il n'est pas toujours facile d'exploiter directement ces traces vu la difficulté inhérente à leurs collecte, traitement et manipulation de manière simple et intelligible. Le travail que nous allons présenter dans cet article s'insère dans le cadre du projet¹ « Personnalisation des EIAH », plus précisément, sur l'utilisation des traces dans les EIAH (Environnement Informatiques pour l'Apprentissage Humain).

La résolution du problème de la personnalisation des EIAH est essentiellement dépendante de la capacité à produire des traces pertinentes et exploitables de l'activité individuelle ou collective de l'apprenant, qui interagit avec un EIAH. L'exploitation des traces réalisée par les enseignants, formateurs, ou apprenants, permet non

¹ Projet faisant partie du cluster *Informatique, Signal, logiciels embarqués* financé par la région Rhône-Alpes (<http://cluster-isle-eiah.liris.cnrs.fr/>).

seulement de produire des éléments intéressants pour la modélisation comportementale ou conceptuelle, mais aussi une personnalisation pertinente des EIAH par production de feedbacks ou évolution des interfaces. Il est nécessaire dans ce contexte d'aider les utilisateurs de la trace à collecter, transformer et analyser les traces issues des observations d'apprentissage humain. A cet effet, nous proposons la notion de système à base de trace (SBT) comme outil permettant la manipulation des traces.

Dans la suite de cet article, nous présentons les différentes utilisations des traces dans les EIAH. Nous proposons ensuite le concept des systèmes à base de traces en définissant la notion de trace et en détaillant les différents composants de leur architecture. Une implémentation du système à base de traces baptisée ATER sera présentée dans la seconde partie de cet article. Finalement, les perspectives de ce travail sont données en conclusion.

2 TRACES ET EIAH

Maintenant que la plupart des logiciels fournissent des traces et que le traçage de l'activité des utilisateurs est généralisé, la question de la modélisation et la conceptualisation des traces d'activité, de leur représentation et de leur traitement, est loin d'être traitée. Dans le contexte des EIAH, ce problème a été largement identifié et quelques travaux à base de traces ont été proposés notamment pour (1) comprendre le comportement des utilisateurs et leur usage de l'EIAH lors d'une situation d'apprentissage (2) réguler et contrôler leur activité et ainsi faciliter le plus possible cette activité d'apprentissage en utilisant les traces [Settoui, 2006].

Beaucoup d'environnements supportant l'activité d'apprentissage utilisent les traces. Ces environnements permettent d'analyser nativement ou en externe les traces produites. Par exemple, l'EIAH Drew (Dialogical Reasoning Educational Web tool) [Séjourné et al., 2004] génère des traces XML, à partir de l'analyse de ces traces, l'enseignant peut avoir une idée sur le comportement des apprenants durant la séance d'apprentissage.

Les traces issues de ces différents environnements se présentent sous des formes de plus en plus variées (texte structuré, vidéo, etc.) incluant des relations riches (composition, liens hypertexte, dépendances temporelles, etc.) [Settoui, 2005], qui rendent leur manipulation complexe. Cette complexité met clairement en évidence la nécessité d'aider et d'assister les utilisateurs de ces traces dans leurs activités de production, d'exploitation et d'analyse de traces. Dans ce contexte, les systèmes à base de traces peuvent être utilisés pour répondre aux besoins de transformations et de traitements des traces dans le cadre d'une analyse de l'activité d'apprentissage.

3 SYSTEMES A BASE DE TRACES

Settoui [Settoui, 2005] définit le Système à Base de Traces comme un système informatique permettant et facilitant l'exploitation des traces. Il est composé de différents composants comme le montre la figure 1.

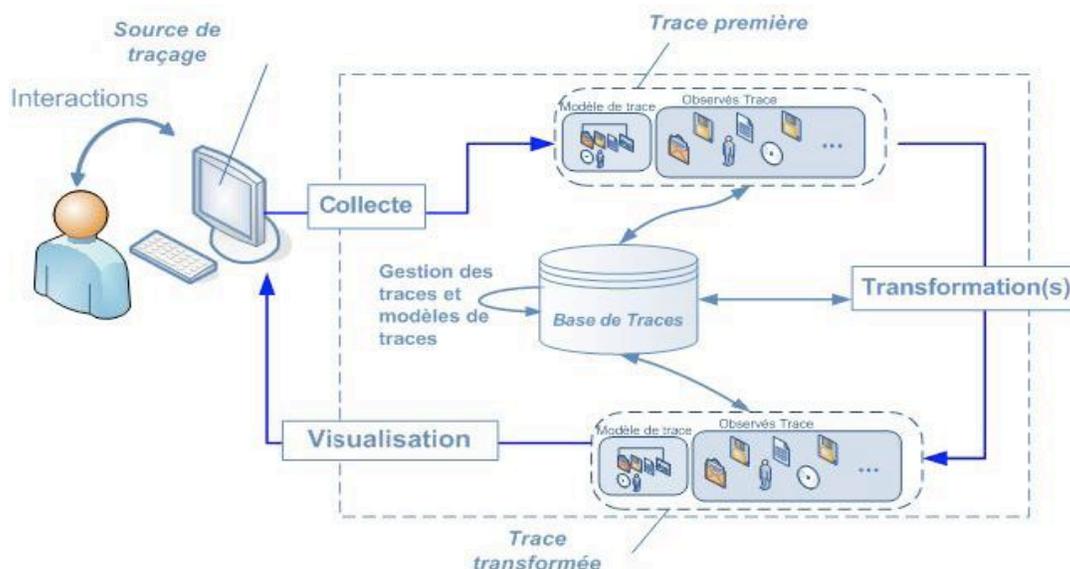


Figure 1 : Architecture générale d'un Système à Base de Traces

Avant de détailler les différents modules d'un tel système, il est important dans un premier temps de définir les notions de trace et de modèle de trace, deux notions essentielles pour tout système utilisant les traces.

3.1 Trace et modèle de traces

Nous allons dans cette partie aborder notre définition de la notion de trace et de modèle de traces.

3.1.1 Notion de trace

Dans un SBT, on appelle trace une collection d'observés temporellement situés. Par le terme observé, nous dénotons toute information structurée issue de l'observation d'une interaction, et par séquence temporelle, nous dénotons l'existence d'une relation d'ordre organisant ces observés par rapport à une extension temporelle qui peut être [Settoui, 2007] :

- soit un intervalle temporel déterminé par deux dates, appelées date de début et de fin de l'observation ;
- soit une séquence d'éléments quelconques fournissant la relation d'ordre temporelle (par exemple l'ensemble des entiers naturels)

Chaque trace possède sa propre structure et sémantique, et ceci suivant le système qui l'a généré et la nature de l'activité tracée. Donc pour pouvoir être utilisée, une trace est toujours accompagnée de son modèle. On parle ici de modèle de trace.

3.1.2 Notion de modèle de traces

On définit le modèle de trace comme le vocabulaire de la trace qui décrit de manière abstraite les objets qui en font partie [Settoui, 2007]. D'un point de vue purement informatique, on peut dire que le modèle de trace est un ensemble de classes (classe en sens paradigme orienté objet) et éventuellement leurs relations. Les classes permettent de donner une description aux observés de la trace.

Un modèle de trace peut être implicite, de sorte qu'il est implicitement déduit des données de la trace, comme par exemple le Common Log Format pour les traces du serveur Apache. Il peut aussi être explicite, c'est-à-dire définie séparément des données de la trace pour permettre leurs échanges et leurs réutilisations. Différents formats peuvent être utilisés pour représenter les modèles de traces. Dans le cadre de notre SBT(ATER) et comme on le verra plus loin dans cet article, le modèle de la trace est une ontologie OWL.

3.1.3 Trace modélisée

On appelle trace modélisée (m-trace) l'association d'une collection d'observés temporellement situés et d'un modèle explicite de cette collection d'observés. Les traces au niveau du SBT sont modélisées. Techniquement, elles sont représentées sous forme d'une ontologie OWL instance de l'ontologie de son modèle.

3.2 Cadre théorique : Collecte, Transformation et visualisation

Après avoir définie les concepts de trace et de modèle de trace, nous allons maintenant décrire les différents composants d'un SBT. Dans cette partie nous présentons d'abord le système de collecte qui est utilisé pour importer les traces au niveau de notre SBT. Nous expliquons ensuite qu'est ce qu'une base de traces. Une description du processus de transformation sera présentée, en soulignant notamment les trois types de transformation pouvant être effectués sur les traces. En dernier lieu, nous définissons le système de visualisation qui permet de visualiser les traces au sein d'un SBT.

3.2.1 Système de Collecte

Avant d'être exploitées dans un SBT, les traces sont d'abord collectées à l'aide du système de collecte. Ce système représente l'ensemble des processus structurés nécessaires pour convertir les données en traces en utilisant les outils adéquats. Dans le processus de collecte, on parle souvent de source de traçage, qui est en faite tout fichier ou flux d'information structurés dans un format explicite quelconque (XML, texte, vidéo, audio).

Nous pouvons dire aussi, que la collecte est le processus qui consiste à exploiter d'une façon automatique, semi-automatique ou manuelle un ensemble de sources de traçage pour obtenir une trace du système à base de traces. La trace obtenue est constituée d'une collection d'observés temporellement situés associée à un modèle de trace tel que nous l'avons décrit précédemment.

Les traces résultantes du processus de la collecte, sont appelées trace premières du SBT, car c'est les premières à être manipulables dans ce système à l'issue de la collecte (Figure 2).

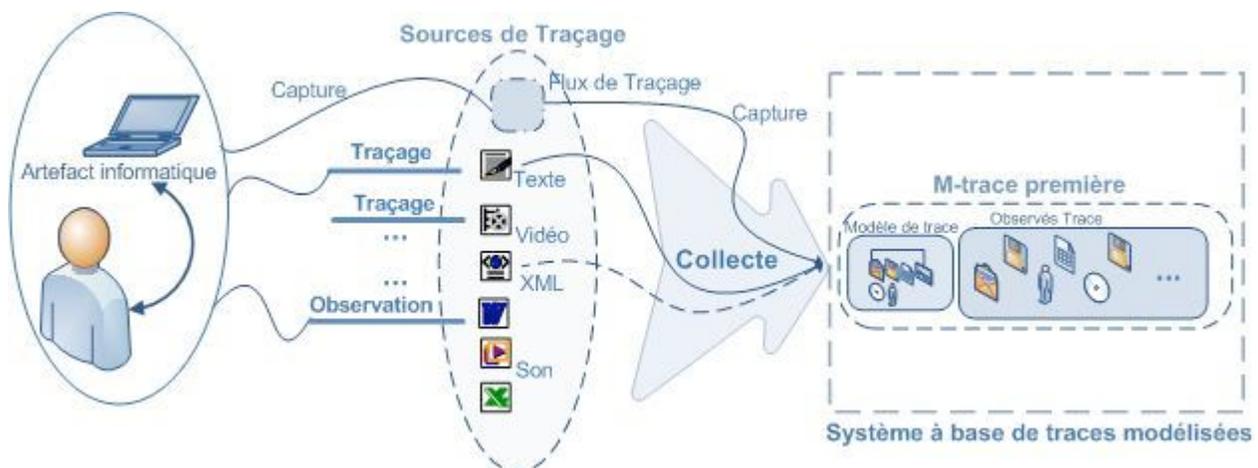


Figure 2 : Système de collecte

Le SBT stocke les traces collectées dans la base de m-traces qui regroupe l'ensemble des traces du SBT et de leurs modèles respectifs. Elle permet le stockage permanent et l'accès à tout moment aux m-traces. Elle représente la base de connaissances du SBT.

3.2.2 Système de Transformation

Les traces obtenues à l'issue de la collecte appelées m-trace premières, ne sont pas toujours directement exploitables, du fait de l'hétérogénéité des données qu'elles contiennent. Donc il est nécessaire pour l'utilisateur

de faire des transformations, afin d'avoir des traces plus au moins significatives et cohérente avec l'activité tracée.

Pour [Settoui, 2007], la transformation de m-traces est tout processus qui transforme une m-trace gérée par un système à base de m-traces en une autre m-trace gérée par le même système. Les m-traces premières d'une base de m-traces d'un SBT sont les seules m-traces non transformées de ce SBT. Les traces dans un SBT, peuvent être transformées selon deux manières : les transformations manuelles et les transformations automatiques utilisant un modèle de transformation.

La transformation manuelle est une simple mise à jour réalisée par l'utilisateur interagissant avec sa trace. Ce type de transformation consiste à changer les éléments de la trace en ajoutant, supprimant, ou modifiant ses observés.

Les transformations automatiques sont appliquées dans un SBT moyennant des modèles de transformations. Un modèle de transformation est un ensemble de règles et de contraintes, qui décrit comment doit s'exécuter la transformation [Touch, 2006].

3.2.3 *Système de Visualisation*

L'une des plus importantes tâches au sein d'un SBT est la visualisation des traces, en effet, la visualisation des traces permet de faciliter l'analyse et l'interprétation des traces.

Le système de visualisation donne la possibilité à l'utilisateur d'avoir une vue ergonomique des traces du SBT, en lui fournissant des possibilités d'agir dessus interactivement [Cram, 2007]. Il peut permettre aussi d'accéder aux sources de traçage et aux données relatives aux traces. Ce système doit gérer et accéder aux différentes applications associées aux sources de traçage comme la vidéo et l'audio. Le système de visualisation permet de visualiser les traces transformées au sein du SBT.

4 LE SYSTEME ATER

Le système ATER² (trace en arabe) que nous avons développé représente une implémentation de notre système à base de traces (SBT), il vise à opérationnaliser les différents concepts proposés dans le cadre théorique du SBT (notion de trace, modèle de trace, transformation, visualisation).

Concrètement, le système ATER se présente sous la forme d'une application JAVA utilisant un Framework appelé ATER Framework. *L'application ATER* est une application Eclipse RCP offrant des interfaces pour les visualisations et les transformations des traces. Tandis que le *ATER Framework* permet la représentation, la manipulation et la transformation des traces et de leurs modèles [Brahmi et al., 2007].

Dans le cadre du ATER Framework, les traces et leurs modèles sont représentés à l'aide des ontologies. Une ontologie en informatique est un ensemble structuré de concepts permettant de donner un sens aux informations. Nous avons choisi le langage OWL (Web Ontology Language) pour décrire les différentes ontologies relatives aux traces et leurs modèles. Outre son pouvoir descriptif d'ontologies, le langage OWL à la particularité de mettre en place des outils capables de raisonner sur les connaissances des ontologies. Cette faculté importante de OWL, qui est le raisonnement n'est pas exploitée dans notre projet. Cependant nous offrons cette possibilité de raisonnement pour une extension ultérieure du ATER Framework.

² ATER : Application pour la gestion des Traces, leurs Exploitations et Représentations (An Application for Traces Exploitations and Representations)

5 CONCLUSION

Cet article a traité la notion de systèmes à base de traces et son exploitation dans le cadre des EIAH. Dans un premier temps, nous avons définie le concept de système à base de traces en définissant la notion de trace, de modèles de traces, de transformation etc. Nous avons ensuite présenté le système ATER qui se présente comme une implémentation de notre SBT. Le système ATER que nous avons développé, permet de faciliter l'exploitation et l'analyse des traces issues de divers système informatiques. Cependant il reste à terminer la partie transformation des traces qui est en cours de réalisation.

Les perspectives futures concernent l'extensibilité du Framework ATER, il s'agit dans un premier temps d'introduire la notion de calcul d'indicateurs permettant d'apporter à la trace une nouvelle sémantique. Dans un second temps, il est envisageable d'exploiter la faculté de raisonnement qu'offre OWL, pour raisonner sur les traces et leurs modèles. Dans le cadre des EIAH, le raisonnement sur les traces peut servir à faire évoluer dynamiquement les scénarios d'apprentissage (pendant l'activité tracée). Enfin et dans un avenir à moyen terme, le Framework ATER pourrait être directement intégré aux EIAH permettant ainsi un traitement local des traces.

BIBLIOGRAPHIE

[Brahami et al., 2007] BRAHAMI Mustapha Anwar, CHERBAL Mohammed El-Amin. Développement d'un Système à Base de Traces modélisées (Le système ATER). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'état en Informatique sous la direction de : SETTOUTI Lotfi-Sofiane, CHIKH Azzedine.

[Cram, 2007] Damien Cram. Visualisation de traces : Application aux traces réflexives d'eLycée, Fev 2007. Rapport de stage, effectué dans le cadre du projet eLycée sous la direction de Denis Jouvin et Alain Mille.

[Setouti, 2006] SETTOUTI L.S., PRIE Y., MILLE A., MARTY J-C. (2006). Système à base de traces pour l'apprentissage humain. *TICE Colloque international en «Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement Supérieur et l'Entreprise »*, Toulouse.

[Setouti, 2005] SETTOUTI L.S., PRIE Y., MILLE A., MARTY J-C. (2005). Système à base de traces pour l'apprentissage humain. *L'objet. Volume 8 – n°2/2005*.

[Setouti, 2007] SETTOUTI Lotfi-Sofiane, PRIE Y, MARTY Jean-Charles, MILLE Alain. Vers des systèmes à base de traces modélisées pour les EIAH. Workshop Traces, interactions, co-constructions collectives et relations à la cognition, AS CoMETE, Paris, Avril 2007.

[Séjourné et al., 2004] Arnaud Séjourné, Michael Baker, Kristine Lund, and Gaëlle Molinari. Schématisation argumentative et co-élaboration de connaissances : le cas des interactions médiatisées par ordinateur. Actes du colloque international "Faut-il parler pour apprendre ?" (Arras), 2004.

[Touch, 2006] Sereysethy Touch. Système d'exploitation intégrant des traces (SET), Sep 2006. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master Recherche Informatique de Lyon Sous la direction de : Alain Mille et Yannick Prié.