



HAL
open science

Une Station d'Observation pour des Situations d'Apprentissage Collaboratif Instrumenté

Christophe Courtin, Stéphane Talbot

► **To cite this version:**

Christophe Courtin, Stéphane Talbot. Une Station d'Observation pour des Situations d'Apprentissage Collaboratif Instrumenté. Jun 2007. hal-00161613

HAL Id: hal-00161613

<https://hal.science/hal-00161613>

Submitted on 11 Jul 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Une Station d'Observation pour des Situations d'Apprentissage Collaboratif Instrumenté

Christophe Courtin*, Stéphane Talbot*

** Laboratoire Systèmes Communicants – Université de Savoie
73376 Le Bourget-du-Lac Cedex, France
Christophe.Courtin@univ-savoie.fr
Stephane.Talbot@univ-savoie.fr*

RÉSUMÉ. Toute activité d'apprentissage collaboratif requiert naturellement un suivi de l'évolution de l'apprenant. L'observation de ces activités est donc indispensable pour tous les acteurs des situations d'apprentissage collaboratif instrumenté (SACI). Dans cet article, nous présentons un exemple de résultat, issu d'expérimentations in situ, de l'opérationnalisation de modèles centrés sur les traces d'activité des différentes parties d'un prototype de station d'observation. Nous montrons la difficulté qu'il y a à exploiter les traces d'activité existantes, qui peuvent être trop nombreuses ou au contraire insuffisantes. Nous tentons ainsi d'apporter des réponses aux problèmes de bruit et de silence, et à l'expressivité des traces par rapport aux niveaux d'observation souhaités.

MOTS-CLÉS : observation, trace d'activité, apprentissage, collaboration, instrumentation, aide à l'analyse, règles de transformation.

1. Introduction

Actuellement, l'informatique occupe une place prépondérante dans les activités d'apprentissage de par les possibilités offertes par la technologie. Pour autant, les situations d'apprentissage collaboratif instrumenté (SACI) permettent difficilement de mettre en œuvre toute la richesse des processus d'apprentissage humain traditionnels. Dans ce papier, nous nous intéressons à l'instrumentation de l'observation d'une situation d'apprentissage collaboratif instrumenté. Nous appréhendons par étapes les notions liées à l'activité d'observation, à travers des expérimentations *in situ*. Nous avons pu constater que les différentes phases de l'observation, ainsi mises en évidence, ne sont pas totalement indépendantes. Dans le cadre de l'apprentissage humain, nous proposons une modélisation de l'observation qui s'inscrit dans un système à base de traces (SBT), pour lequel nous avons contribué¹ à la définition d'une architecture avec les différents protagonistes du domaine des EIAH [SETTOUTI et al. 06]. Ce système nous permet de définir le concept de « trace d'activité », qui représente le dénominateur commun à toutes les phases de l'observation.

2. Système de collecte

Nous définissons le concept d'observé qui représente des données relatives à une observation faite d'une activité. Ces données font sens dès lors qu'on leur associe une sémantique à l'aide d'un modèle de la trace, c'est ce que l'on appelle les traces d'activité. Les traces premières définies à partir de ce modèle sont qualifiées de séquences d'observés temporellement situées. Dans l'absolu, les sources de traces sont très variées : traces informatiques, captures audio ou vidéo, notes d'observateurs humains, etc. La difficulté réside dans la représentation, la transcription, l'aide à l'interprétation qui peut être au croisement de plusieurs sources, et la visualisation semi-interprétée de ces diverses traces. Face à la nature hétérogène des sources, nous nous attachons à croiser le traitement des traces dans un module indépendant de celles-ci. Nous proposons alors un modèle de la trace commun permettant d'explicitier uniformément les éléments recueillis pendant l'activité d'apprentissage (cf. Figure 1). Le modèle de la trace permet de collecter des données, de les structurer, de leur apporter une sémantique, et de générer ainsi des traces de premier niveau, souvent appelées traces brutes [GUERAUD et al. 04] [LOGHIN 06]. Il existe actuellement plusieurs modèles de la trace aux sources des plus variées ; le modèle XML de la trace de DREW (Dialogical Reasoning Educational Web tool) est une DTD, et les sources sont un mélange de logs d'outils différents composés d'un timestamp et d'autres éléments, ou des transcriptions

¹ Ce travail de recherche a été réalisé dans le cadre du cluster *informatique, signal, logiciels embarqués* financé par la Région Rhône-Alpes.

structurées (n° de ligne, timecode, utilisateur, contenu) issues de conversations verbales ; d'autres projets s'appuient directement sur les Web logs système « standards » (cf. [HERAUD et al. 05]). Dans le cadre de nos travaux, nous avons choisi de prendre comme source de trace les outils eux-mêmes pour, entre autres, bénéficier d'un meilleur niveau sémantique. Ce choix nécessite la définition au préalable des observés, et les données collectées à l'aide d'un appareillage présentent un niveau d'abstraction significatif.

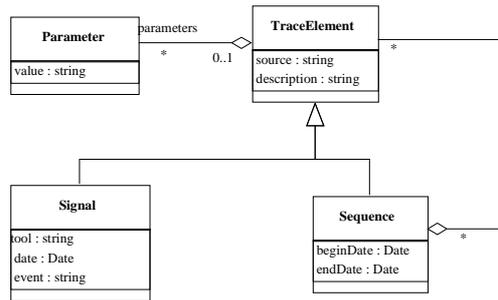


Figure 1. Modèle UML de la trace

3. Aide à l'analyse de traces d'activité

La phase d'aide à l'analyse des traces peut être appréhendée sous plusieurs angles de vue, que nous qualifions également de niveaux d'abstraction ou niveaux de langage, avec des finalités différentes (exemples : expertise sociologique, évaluation pédagogique, conception ergonomique). Le changement de niveaux d'abstraction est réalisé par des transformations sur les traces, qui peuvent correspondre à un enrichissement, une sélection, une fusion (temporelle), ou une agrégation de traces. D'une manière générale, les transformations correspondent à des opérations de réécriture des traces. Par exemple, dans les travaux autour du système DREW, les transformations s'expriment sous la forme d'une réorganisation des traces (ajouts, annotations manuelles, sélections ou oublis) [CORBEL et al. 06]. Quant au projet PRE-EXP, [CARRON et al. 05] utilisent deux méthodes de réécriture pour changer les traces de niveaux d'abstraction : en extension pour enrichir les traces (suite d'éléments), et en intention pour en éliminer (renommage, redondance, changement de granularité). La plupart des systèmes supportant des situations d'apprentissage collaboratif instrumentées se heurte à des difficultés d'interprétation par les utilisateurs finaux des traces collectées. Des travaux ont été réalisés dans ce sens, et ont abouti à l'établissement de modèles d'utilisation des outils considérés [CHAMPIN et al. 04]. D'autres travaux de recherche sur les techniques de datamining, associées à des *Web access logs*, ont montré qu'il est possible in fine d'évaluer le processus d'apprentissage [ZAIANE & LUO 01].

Au cours de nos expérimentations [COURTIN & TALBOT 06], nous avons constaté qu'il était essentiel de faire apparaître plusieurs niveaux d'interprétation pour expliciter des périodes particulières dans des situations d'apprentissage. Ce constat émane naturellement de la diversité des observateurs humains, et donc de leur niveau de langage. Nous traduisons ces différentes interprétations de l'activité par l'application de modèles d'utilisation sur les outils informatiques utilisés.

4. Modèles d'utilisation

Dans le cadre de nos travaux, nous définissons un modèle d'utilisation qui s'appuie sur des structures d'informations, que nous appelons des gabarits (*templates* en anglais). Nous distinguons deux types de gabarits : les signaux et les séquences (cf. Figure 1). Les signaux peuvent représenter des informations de bas niveau d'abstraction, correspondant à des actions élémentaires sur les outils (exemple : sauvegarder une page). Ils peuvent également représenter des informations de haut niveau d'abstraction, déduites d'une activité d'apprentissage reconnue (exemple : réussir la rédaction d'une définition). Les séquences expriment des actions composées, qui font sens pour un observateur, lorsqu'elles sont associées (exemple : `edit_page + save_page = edition`). En extrapolant cette notion, nous en déduisons que des séquences peuvent être composées de signaux et d'autres séquences préalablement créées.

La mise en œuvre d'un modèle d'utilisation consiste à définir des motifs (*patterns* en anglais), construits à partir des *templates*, et qui sont représentatifs d'une activité en utilisant un langage de description des activités d'apprentissage. Le choix du langage de description des traces dépend de son adéquation avec les objectifs de l'observation de l'activité d'apprentissage considérée, c'est-à-dire de sa capacité de description. Parmi les langages de description potentiels, [CARRON et al. 05] propose l'utilisation d'expressions régulières permettant la transformation d'observés généralement de bas niveau d'abstraction (les signaux générés par les outils) en observés de plus haut niveau d'abstraction (les séquences et les signaux générés par l'analyseur) interprétables par un observateur humain. Dans le cadre de nos travaux de recherche, nous appliquons des règles sur des *templates*, composées d'opérateurs logiques (ET, OU, NON), temporels (PUIS), et avec des relations de priorités (parenthèses), qui présentent un double avantage : filtrage et enrichissement des traces.

5. Implantation

A ce jour, nous avons réalisé un prototype de notre « station d'observation » pour tenter de valider nos modèles. Le système actuel dispose d'un module de collecte de traces, dont la principale source est un appareillage des outils logiciels utilisés dans la SACI, et dispose également d'une base de traces qui permet le stockage de celles-ci et des modèles associés. Un module d'analyse de l'activité d'une SACI prend en

compte la dimension collective (plusieurs utilisateurs, plusieurs outils). Les transformations de traces reposent sur des modèles d'utilisation intra-outils et inter-outils définis à partir de règles de transformation stockées dans des fichiers XML. La visualisation des traces analysées, et donc prêtes à l'interprétation par l'observateur humain, est réalisée sous la forme d'une arborescence où les niveaux de détails sont accessibles à l'aide d'une navigation simplifiée.

Nous décrivons (cf. Figure 2) un exemple d'utilisation de l'activité d'observation qui s'apparente au reporting, et qui permet entre autres d'évaluer l'état d'avancement d'une tâche d'apprentissage, de mesurer le taux d'échec pour une activité. D'une manière générale, le changement de granularité peut être utilisé pour approfondir la compréhension d'une situation particulière. Par exemple, l'enseignant reconnaît l'épisode suivant dans un niveau d'abstraction élevé (en normal, signaux générés par les outils, et entre <> les signaux générés par le système d'analyse) :

```

communication-begin({u1, u2}, tablei)
→ send_msg (u1, tablei, ?msg_content*)           // * param
→ send_msg (u2, tablei, ?msg_content)
definition_done(u1, pagei)
teacher_checking(teacher, pagei)
<definition_failed(teacher, pagei)>
→ send_msg (u1, tablei, ?msg_content)
co-definition_done({u1, u2}, pagei)
communication-end({u1, u2}, tablei)
teacher_checking(teacher, pagei)
<definition_succeed(teacher, pagei)>

```

Figure 2. *Episode de traces*

L'étude de cet épisode permet d'identifier d'une part une activité de communication entre les étudiants « u₁ » et « u₂ », et d'autre part une activité de rédaction de « u₁ » suivie d'une activité de co-rédaction réalisée par le binôme. Enfin, l'enseignant intervient à deux reprises pour vérifier le travail réalisé, le résultat de la validation étant visible à chaque fois. Ce premier niveau d'analyse peut satisfaire un objectif d'observation tel que « y a-t-il eu de la collaboration au sein du binôme ? », mais ne renseigne pas sur les raisons de l'échec de la première rédaction, et sur la manière de recouvrir ce problème qui a permis *in fine* la production d'un résultat satisfaisant. Ce constat est dû à une granularité inadéquate qui, de ce fait, masque un certain nombre d'informations explicatives. Par conséquent, l'enseignant peut explorer l'activité de communication, et donc la nature des échanges (paramètre ?msg_content) au sein du binôme, pour comprendre comment les étudiants ont résolu le problème.

6. Conclusion et perspectives

Le travail présenté dans ce papier s'inscrit dans un projet global de réalisation d'une station d'observation. L'analyse vient compléter nos travaux sur la collecte, et

met en évidence l'importance de la structuration des informations collectées. Nous avons présenté des résultats issus d'un modèle d'utilisation, et d'un langage non finalisé de description des traces avec plusieurs niveaux d'abstraction. Nous avons enfin expliqué comment un observateur pouvait rechercher des informations plus précises en changeant de niveaux de granularité.

Si ce premier prototype montre la robustesse de nos modèles, l'exploitation des traces par les utilisateurs finaux (exemples : enseignants, apprenants) doit être renforcée en utilisant les techniques avancées de visualisation.

7. Bibliographie

- [CARRON et al. 05] Carron, T., Marty, J.-C., Heraud, J.-M., France, L., « Preparing An Observed Pedagogical Experiment », *International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA'05)*, IADIS, Porto (Portugal), 14-16 décembre 2005, pp. 526-531.
- [CHAMPIN et al. 04] Champin, P.-A., Prié, Y., Mille, A., « MUSETTE : a Framework for Knowledge Capture from Experience », *4^{ième} journées d'Extraction et de Gestion des Connaissances (EGC'04)*, Clermont-Ferrand (France), 20-23 janvier 2004.
- [CORBEL et al. 06] Corbel, A., Girardot, J.-J., Lund, K., « A method for capitalizing upon and synthesizing analyses of human interactions ». In (eds.) W. van Diggelen & V. Scarano, *EC-TEL 2006 First European Conference on Technology Enhanced Learning*, Crète, 1er octobre 2006, pp. 38-47.
- [COURTIN & TALBOT 06] Courtin, C., Talbot, S., « Trace Analysis in Instrumented Collaborative Learning Environments », *6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, Kerkrade (Pays-Bas), 5-7 juillet 2006, pp. 1036-1038.
- [GUERAUD et al. 04] Gueraud, V., Adam, J.-M., Pernin, J.-P., Calvary, G., David, J.-P., « L'exploitation d'Objets Pédagogiques Interactifs à distance : le projet FORMID », *Revue STICEF*, Volume 11, 2004, ISSN : 1764-7223.
- [HERAUD et al. 05] Heraud, J.-M., Marty, J.-C., France, L., Carron, T., « Helping the Interpretation of Web Logs: Application to Learning Scenario Improvement. », *Workshop Usage Analysis in Learning Systems, 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2005)*, Amsterdam (Pays-Bas), 18 juillet 2005.
- [LOGHIN 06] Loghin, G.-C., « Aide à la compréhension du comportement de l'utilisateur par la transformation des traces collectées », *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH 2006)*, Evry (France), 11-12 mai 2006.
- [SETTOUTI et al. 06] Settouti, L. S., Prié, Y., Mille, A., Marty, J.-C., « Systèmes à base de trace pour l'apprentissage humain », *Colloque international TICE 2006*, Toulouse (France), 25-27 octobre 2006.
- [ZAIANE & LUO 01] Zaïane, O.R., Luo, J., « Towards Evaluating Learners' Behaviour in a Web-Based Distance Learning Environment », *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2001)*, Madison, (Wisconsin – USA), 6-8 août 2001, pp. 357-360.