

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques

Yannick Prié
Equipe « Cognition, Expérience et Agents situés »
LIRIS – Université Claude Bernard Lyon 1

M2R Informatique
2004-2005

Objectif du cours

- L'approche Musette, des origines à nos jours
- Problématiques liées à cette approche
- Travaux en cours, finis, à suivre

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 2

Plan

- Introduction
- Historique
- Approche générale MUSETTE
- Problématiques courantes
- Outils communs
- Projets en cours
- Travaux apparentés

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 3

Plan

- **Introduction**
- Historique
- Approche générale MUSETTE
- Problématiques courantes
- Outils communs
- Projets en cours
- Travaux apparentés

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 4

Introduction : constat

- Pratiques et usages des outils informatiques en mutation
 - massification des usages
 - tâches de plus en plus fondées sur des outils informatiques
 - outils de plus en plus complexes et interconnectés
- Tâches et utilisation de ressources
 - accès croissant aux « ressources » informatiques via des « portails » plutôt que par des applications spécialisées
 - intégration et mobilisation de ressources variées pour des tâches faiblement spécifiées et difficiles à assister
 - « évidence » de l'effet de contexte dans les usages
- Liens conception / usages
 - conception des outils (fatalement) en décalage avec l'utilisation
 - tension entre simplicité d'utilisation et adaptabilité aux besoins dans les pratiques

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 5

Introduction

- Objectif général recherché
 - construire des systèmes qui fonctionnent en intelligence avec leurs utilisateurs.
 - interfaces graphiques / assistants
 - comprendre et analyser les usages
 - outils conceptuels et informatiques pour l'analyse
- Approche générale
 - utiliser l'expérience d'utilisation des systèmes
 - pour améliorer leur fonctionnement, faciliter les tâches des utilisateurs qui les utilisent
 - pour analyser celle-ci *a posteriori* en tant que trace de l'usage
 - expérience
 - traces concrètes d'interaction entre système et utilisateur

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 6

Plan

- Introduction
- **Historique**
- Approche générale MUNETTE
- Problématiques courantes
- Outils communs
- Projets en cours
- Travaux apparentés

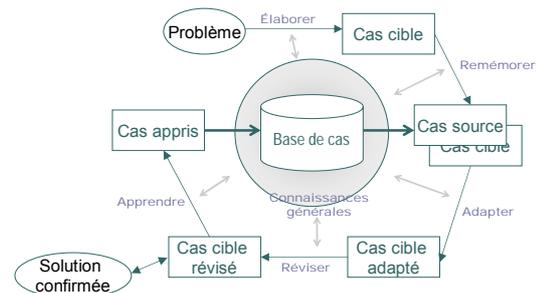
Historique

- Au sein de l'équipe CEXAS
 - Cognition, Expérience et Agents Situés (A. Mille)
 - A. Mille, Y. Prié, P.A. Champin, ...
- Deux mouvements
 - Passage RàPC → RàPE
 - Attention à la trace en tant que telle

Du RàPC *au* RàPE

- Equipe
 - construction de différents systèmes fondés sur le RàPC
- Raisonnement à partir de cas
 - un cas représente une instance concrète d'un problème et de sa solution
 - idée
 - stocker des cas sous la forme pb/solution
 - réutiliser ces cas comme solutions partielles pour de nouveaux problèmes
- Cycle du raisonnement à partir de cas
- Variantes et améliorations diverses

Le cycle du RàPC



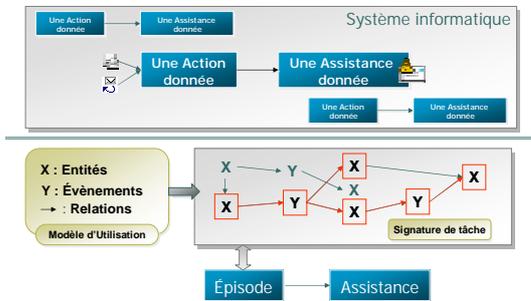
Du RàPC *au* RàPE

- Systèmes RàPC « canoniques »
 - tâches bien fixées
 - trouver *conditions* tel que *résultat_souhaité*
 - base de cas = { *conditions* → *résultat* }
- Systèmes RàPC « non canoniques »
 - tâches plus génériques
 - supervision, recherche d'information
 - base de cas = ensemble de tableaux de bord utiles, parcours sur le web
 - utilisateur au centre du système d'assistance
 - modèles de connaissances évolutifs, cas non complètement spécifiés

Du RàPC *au* RàPE

- Limitations du RàPC
 - structure des cas définie a priori, figée
 - connaissances d'explication acquises à l'avance
 - finalement
 - faibles possibilités d'adaptation au contexte, à l'utilisateur
- Idée
 - se donner la possibilité de définir des cas en fonction des besoins et des contextes d'utilisation, dont la liste n'est jamais figée
- Pour cela
 - enregistrer une trace correspondant à une tâche générique d'utilisation du système
 - pouvoir y considérer à volonté des épisodes d'utilisation

Du RàPC au RàPE



Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 13

Du RàPC au RàPE

- o RàPE
 - un cas est un épisode découpé dans la trace
 - un problème peut s'exprimer en fonction de ce qu'a déjà fait l'utilisateur
 - assistance : appel à l'aide, assistance fondée sur l'expérience des épisodes précédents
- o Concepts
 - modèle d'utilisation
 - ensemble des descripteurs d'un système informatique
 - trace d'utilisation
 - instances des descripteurs issus de l'utilisation du système
 - épisode
 - sous-partie de la trace correspondant à la signature d'une tâche particulière

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 14

Attention à la trace en tant que telle

- o Emergence de l'observateur
 - le modèle d'utilisation n'est pas absolu, il dépend de ce que choisit l'observateur
 - une application peut avoir plusieurs modèles d'utilisation (qui diffère d'un éventuel modèle de conception)
 - tout dépend de ce que veut faire le modélisateur de l'expérience dans son système
- o Trace primitive
 - niveau fondamental à la charnière entre le concepteur du système fondé sur l'expérience et l'utilisateur
 - attention particulière à lui porter
- o La trace pour l'utilisateur
 - l'utilisateur a une pratique courante de la trace, en tant qu'inscription
 - pas forcément besoin de cas

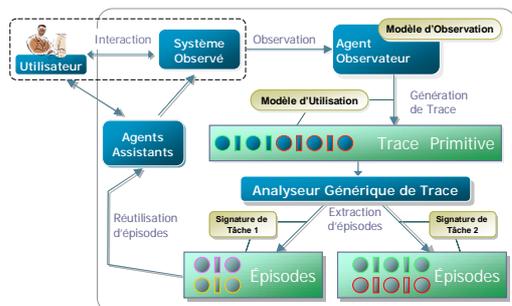
Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 15

Plan

- o Introduction
- o Historique
- o **Approche générale MUSETTE**
- o Problématiques courantes
- o Outils communs
- o Projets en cours
- o Travaux apparentés

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 16

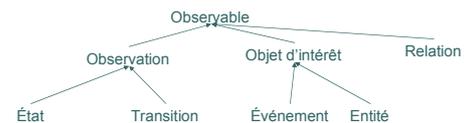
MUSETTE : les grandes étapes



Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 17

MUSETTE-Base

- o « top level ontology » = ensemble de classes à spécialiser en un modèle d'utilisation



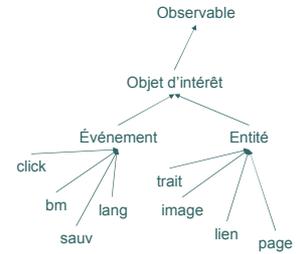
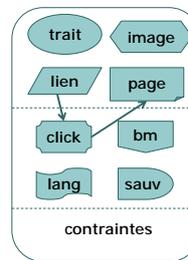
- o Contraintes
 - Ordre séquence état/transition
 - Etat contient entités
 - Transition contient Événements
 - Relations entre objets d'intérêt

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 18

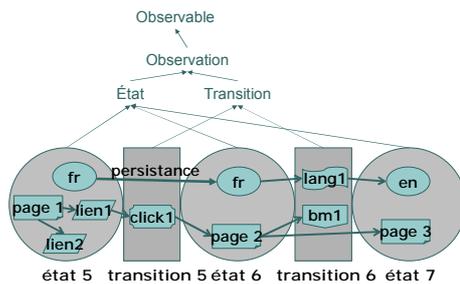
Modèle d'utilisation

- Ensemble de types d'entités, de types d'événements et de types de relations
- Dans la mesure où le langage le permet
 - contraintes sur les types (spécialisation, exclusion mutuelle...)
 - contraintes sur les relations (domaine et co-domaine, transitivité, relations inverses, ...)
 - contraintes sur la disposition des objets d'intérêt dans les observations

Modèle d'utilisation exemple Web



Traces : séquence états-transitions



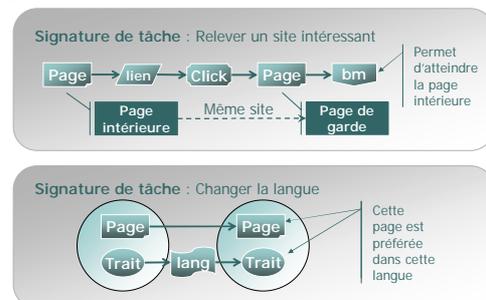
Signatures de tâches expliquées et épisodes

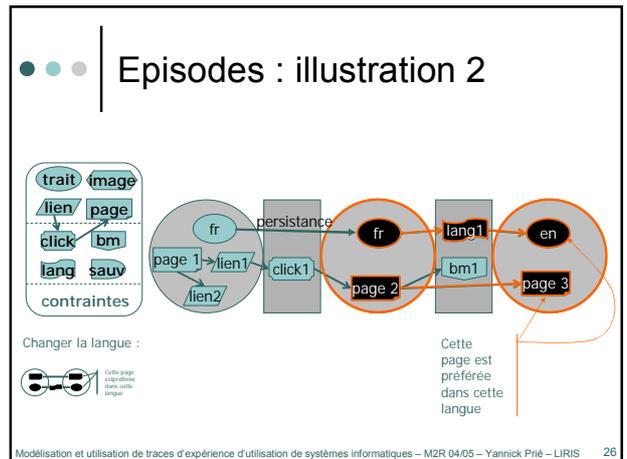
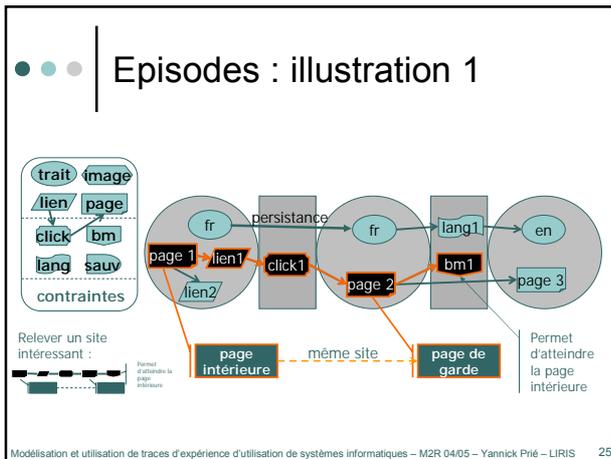
- Le modèle d'utilisation permet d'inscrire l'utilisation dans une trace primitive
- La trace contient potentiellement des épisodes d'utilisation re-traçant une expérience utilisable pour l'assistance en contexte
- Les épisodes sont repérés dans la trace grâce à des signatures de tâches « expliquées »

Signature de tâches expliquées

- Composition
 - motif d'objets d'intérêt (OI) dans la trace
 - contraintes sur la position relative des OI dans l'épisode
 - contraintes sur les attributs des OI
 - Annotations
- Explained task signature (EXTASI)

Signatures : exemple





- ### Scénario d'assistance 1
- o Assistant spécifique lié à une EXTASI
 - o Exemple
 - notifier quand on arrive sur un site intéressant
 - basé sur l'Extasi « relever un site intéressant »
 - o Possibilité de RàPC
 - cas = épisode de résolution de problème, reconnu par une signature de tâche
 - assistance à base de cas standard
 - o Avantage
 - possibilité de partager la même base de cas (trace primitive) entre plusieurs assistants
 - possibilité d'ajouter de nouveaux assistants (nouvelles Extasis) sans changer la trace, en fonction des besoins
- Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 27

- ### Scénario d'assistance 2
- o Assistant générique
 - moteur d'assistance s'adaptant à une signature de tâche reconnue
 - paramétré par une Extasi
 - o Exemple
 - navigation dans un historique expliquée
 - recommandations automatiques
 - mettre un signet
 - o Avantage
 - la tâche est « réifiée » par les Extasi, et guide aussi bien l'assistant que l'utilisateur
- Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 28

- ### Scénario d'assistance 3
- o Assistant générique
 - moteur d'assistance proposant des interprétations de la tâche et des assistances en fonction de ce que fait l'utilisateur et en repérant des épisodes (partiellement) instanciés
 - o Exemple
 - Supposons deux Extasis supplémentaires
 - « raffinement de requête » : deux requêtes successives à un moteur, dont l'une enrichit la première. Première requête annotée par « trop de réponse »
 - « demander de l'aide à quelqu'un » : requête + envoi d'un courriel avec les termes de la requête. Marquage de la requête comme « pas de réponse »
 - Un utilisateur demande de l'aide
 - l'assistant propose « trop de réponses », cette interprétation est rejetée
 - l'assistant propose « pas de réponse », accepté
 - l'assistant propose alors d'envoyer un courriel pour demander de l'aide
 - o Avantage
 - possibilité
 - les requêtes sont simplement faites en agissant sur le système
 - moins de biais dans l'expression des besoins
- Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 29

- ### Scénario d'assistance 4
- o Assistant générique
 - moteur d'assistance réagissant à une signature de tâche « construite » à la volée par l'utilisateur
 - o Exemple
 - au lieu de demander l'aide à quelqu'un, changer de moteur
 - équivalent à décrire sa tâche en cours
 - o Avantage
 - la tâche est peut-être déjà inscrite dans la trace, mais non connue : la nouvelle Extasi permet alors de proposer de l'aide
 - possibilité de décrire de nouvelles tâches, et de construire sa propre assistance
- Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 30

Applications assistance

- Facilitateurs de tâches liées à l'apprentissage humain (Pixed)
- Facilitateurs de tâches liées à la conception (Dassault)
- Facilitateurs de tâches de veille technologique (Amowebea)
- Facilitateurs de tâches collaboratives (Projets OSCAR, ISOCELE)
- ...

Plan

- Introduction
- Historique
- Approche générale MUNETTE
- **Problématiques courantes**
- Outils communs
- Projets en cours
- Travaux apparentés

Problématiques courantes

- Ce qui suit
 - différents points de discussion et de problématiques identifiés
 - certains sont en cours d'étude, d'autres pas encore, d'autres sont largement récurrents

Questions de méthodologie

- Comment définir un modèle d'utilisation ?
- Eléments méthodologique
 - que chaque observable soit significatif pour l'utilisateur
 - qu'il puisse comprendre la trace primitive
 - que chaque observable soit inclu dans une signature tâche prévue a priori
 - associée à une utilisation pour l'utilisateur
 - que chaque observable soit effectivement observable
 - traitements raisonnables
- Définir en même temps
 - MU
 - Exemples de traces
 - Principes d'observation
 - EXTASI validantes

Deux niveaux de tâches

- Dégagés des modélisations effectuées
- Utilisation de l'outil
 - bas-niveau
 - manipulation de l'interface
 - « envoi requête »
 - proches des événements système
- Tâches plus générales
 - plus haut-niveau
 - « classer son courrier »
 - nécessite une interprétation dans l'observation
- Musette permet d'articuler les deux dans une trace
 - éclairer la manipulation si besoin
 - inscrire la tâche de haut-niveau dans la manipulation

Questions d'éthique

- Pour chaque application
 - que l'utilisateur sache que des traces sont enregistrées
 - qu'il en maîtrise l'utilisation
 - possibilité de les voir
 - possibilité d'enlever des observables ou des parties (ex. attributs)

Modélisation, stockage et exploitation des traces

- Pour chaque application
 - appliquer les principes généraux Musette
 - décider d'un format pour exprimer
 - le modèle d'utilisation
 - les traces
 - stockage
 - les signatures de tâches
 - requêtes
 - compromis
 - expressivité
 - possibilités de recherche
 - a priori, l'instanciation de signatures doit être rapide
 - possibilité de transformations vers des formats plus adaptés à certains types de requêtes

Modèles utilisateurs et modèles d'utilisation

- Beaucoup de champs de recherche définissent des modèles utilisateurs
 - ensemble des propriétés associées à un utilisateur
 - utilisées pour personnaliser
 - Recherche
 - Documents (cf. Documents Virtuel Personnalisables)
- Limites des modèles utilisateurs
 - infiniment affinés pour répondre au besoins
 - en arriver à des modèles psycho-sociologiques ?
 - les besoins varient pour un même utilisateur
- Approche Musette
 - les modèles d'utilisations sont au moins aussi pertinents que les modèles utilisateurs
 - se concentrent sur la tâche en cours (réelle)
 - Interaction utilisateur / système

Auto-confrontation à la trace

- Traces
 - possibilité de lire et relire son histoire récente
 - ce n'est pas nouveau
 - historiques
 - retire son histoire de navigation
 - plus généralement,
 - toute tâche laisse des inscriptions matérielles plus ou moins volontaires qui seront à leur tour utilisées pour coordonner l'action (poursuite de la tâche en cours, « synchronisation » d'une tâche avec les tâches passées)
- Musette
 - outils fondés sur les traces en tant que telles
 - se donner les moyens de l'interprétation
 - signatures pré-définies ou définies au besoin
- Thème de recherche en soi
 - comment présenter ?
 - comment piloter la présentation ?
 - raconter une histoire vs percevoir des configurations
 - etc.

Collecte des traces

- Les traces primitives
 - sont construites par observation de l'interaction système / utilisateur
 - selon un modèle d'observation
 - par un agent observateur
- Qu'y a-t-il dans un agent observateur ?
 - en machine
 - on part des événements du programme
 - au final
 - des entités et des événements, organisés dans des états et des transitions, mis en relations
- Comment générer les traces ?
 - agents ad-hoc
 - agents paramétrables

Collecter des traces

- Deux agents à considérer au minimum
 - agent en ligne
 - trace l'utilisation pendant l'interaction
 - récupère des événements systèmes
 - enregistre la trace brute
 - événements / entités
 - doit récupérer toute l'information nécessaire
 - ce qui est en mémoire à un instant donné pourra disparaître rapidement
 - agent hors-ligne
 - traduction de la trace brute en trace primitive pour construire cette dernière
 - plus de temps pour les calculs
 - crée entités, événements, états et transitions
 - ajoute les relations

Collecter des traces (2)

- Agent en ligne
 - « embedded » (comme les journalistes)
 - nécessite d'intervenir dans le code de l'application
 - géré par le programmeur de/des l'application
 - hors-projet
 - lequel veut bien enregistrer des événements, des attributs, mais pas plus...
 - dans le projet
 - on peut lui demander plus
 - extérieur
 - agent de traçage qui tourne en même temps que le système dont on étudie l'interaction avec l'utilisateur
 - nécessite d'accéder au système
 - applications
 - système d'exploitation
 - impossible sans API d'interrogation
- On peut avoir les deux en parallèle

Collecter des traces (2)

- Agent hors-ligne
 - différents degrés de complexité
 - réécriture simple
 - traitements plus complexes
 - la question du paramétrage
 - possibilité d'un agent générique ?
 - paramétrage par un fichier de configuration qui spécifie ce qui est intéressant ou non, les réécritures et transformation nécessaires
 - on n'en est pas encore là
 - agents *ad hoc*

Collecter des traces (3)

- Modèle d'observation en conception
 - associé à la spécification du MU
 - ensemble de règles décrivant comment fabriquer la trace primitive
 - i.e. quel(s) événement(s) machine conduiront à quelles entités, événements, changement d'état, relations dans la trace primitive
 - description textuelle
- Modèle d'observation réel
 - dans l'agent en ligne
 - dans l'agent hors ligne
 - dans d'éventuels fichiers de configuration
- Evidement
 - nécessité de tout documenter pour pouvoir faire évoluer

Musette et l'analyse

- Trace d'utilisation
 - assistance à l'utilisateur fondée sur les traces
 - mais aussi outil d'analyse pour le chercheur
 - pourquoi ?
 - prise en compte du niveau de l'observateur
 - autonomisation de la trace
 - remarque
 - dans la lignée de l'accent mis sur les études d'usage au niveau national (laboratoires et plateformes d'études des usages / appels à projets)
- Musette-analyse
 - approche Musette pour l'analyse de traces, donc de tâches et d'activités
 - analyse seule
 - analyse en vue de / avec assistance

Musette-analyse : méthodologie d'observation ?

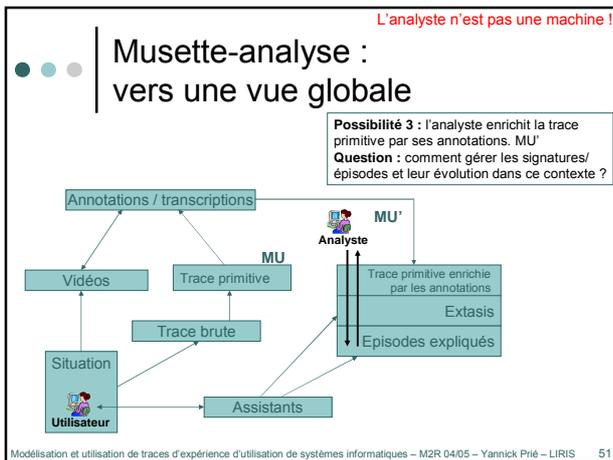
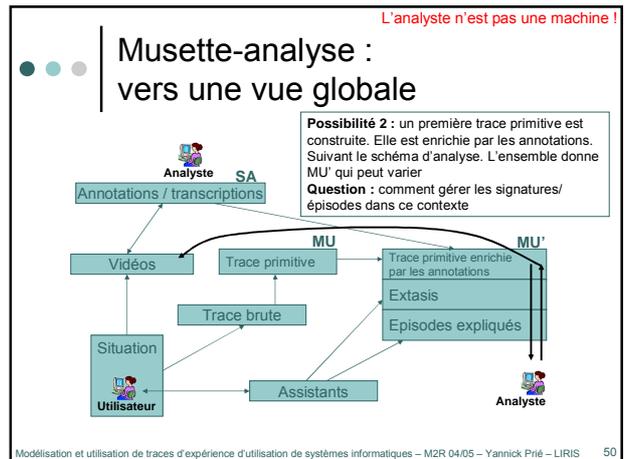
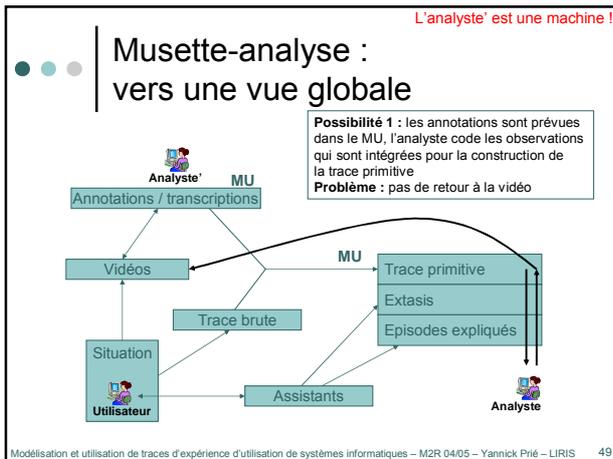
- Il ne s'agit plus d'assister :
 - quelle validation pour le MU ?
- Réutilisation possible du critère de compréhension utilisateur
 - les observables de l'analyste doivent être compréhensibles par l'utilisateur pour être pertinents a priori dans son analyse
 - encore plus valide si on espère mettre en place aussi une assistance
- Construction d'autres critères
 - spécifiques à chaque domaine de recherche
 - souvent déjà en place → les adapter à des observations instrumentées par Musette
- Validation a priori par participation à une signature liée à une hypothèse
 - possibilité de validation de celle-ci

Musette-analyse : outils d'analyse de traces

- Analyse directe de la trace
 - présentation / navigation
- La signature de tâche comme requête de l'analyste
 - vérifier les hypothèses initiales ayant présidé à la construction de la trace
 - construire et valider des hypothèses nouvelles
 - se rapproche des travaux orientés analyse assistée par ordinateur
 - linguistique de corpus particulièrement
- Autres possibilités
 - fouille de traces
 - recherche de motifs fréquents / non fréquents
 - avantage par rapport à fouille de données classique : la trace est déjà significative en soi
 - remettre en cause le passage de la trace brute à la trace primitive

Musette-analyse : et la vidéo dans tout ça ?

- Un type d'observation que peut faire un analyste
 - utilisation d'un système, seul, en binôme
- Résulte déjà de choix, en fonction d'une problématique
 - choix de la situation
 - acteurs, moment, ...
 - placement de la (des) caméra(s)
 - cadrage (qui laisse le reste hors-champs)
 - analyse
 - transcription, annotation, construction d'une problématique
 - des similitudes avec Musette
 - mais une trace reste formelle
 - beaucoup moins riche que le magma d'une vidéo
 - moins riche
- La question
 - comment articuler l'utilisation de vidéo pour l'analyse avec une approche Musette
 - en tenant compte des particularités irréductibles de la vidéo



- ## Musette-analyse : conclusion partielle
- Il reste du travail
 - Vidéo et audio même combat
 - A suivre...
- Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 52

- ## Traces, expériences, connaissances
- L'utilisateur mobilise des connaissances dans le cadre de la réalisation de sa tâche
 - Ces connaissances sont « inscrites » dans les supports qu'il manipule entre autres via un système informatique
 - elles sont ainsi inscrites en contexte
 - au moins en tant qu'indices
 - Les traces de manipulation des supports d'inscription de connaissances « signent » leur contexte d'usage
 - Les traces d'utilisation sont des conteneurs d'expériences de mise en évidence de connaissances
- Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 53

- ## Assister la manipulation de la connaissance / expérience ?
- Dans le cas de tâches faiblement ou pas modélisées a priori
 - En évoluant dynamiquement selon l'expérience d'utilisation captée
 - En facilitant la réutilisation de l'expérience pour manipuler efficacement les inscriptions de la connaissance
 - En facilitant le partage et la formation mutuelle sur la base des épisodes de manipulation de connaissance ainsi « concrétisée ».
 - Emergence du sens dans la trace
- Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 54

Reformulation 1 (Salima Hassas)



Collectif 1 : agent humain / agent système informatique

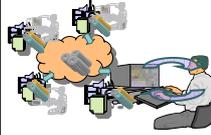
Mots clés : interaction, adaptation, évolution, "survie"

Postulat : le système (Homme-Système) co-évolue par interaction et adaptation

- Le système enregistre l'expérience de l'utilisateur et la restitue en situation
- L'expérience (positive) = chemin (satisfaisant) dans un espace de sous-solutions potentielles
- l'humain apprend ce chemin optimal par interaction (cas : essai/erreur)
=> l'humain évolue en interagissant avec le système
- le système info s'enrichit par l'accumulation des expériences d'utilisation

=> Plus un système est utilisé (avec succès), plus il sera utilisé (survie du système)

Reformulation (2)



Plusieurs collectifs : Collectif 1 mais aussi

Collectif 2 : agent humain / agent humain

Collectif 3 : agent informatique / agent informatique

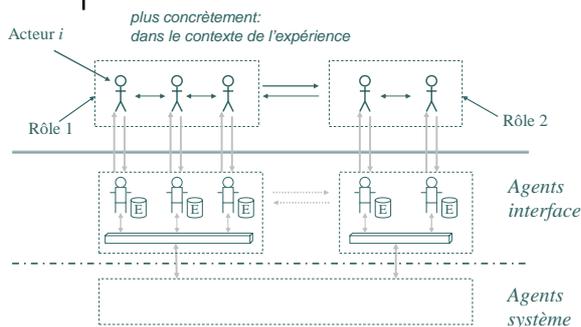
Mots clés : interaction, partage, échange, émergence

Objectif : partage, échange => capitalisation d'expériences

Capitaliser <= rechercher des invariants dans un système dynamique (en évolution perpétuelle)

Les K et E mises en jeu : réseau de concepts interconnectés dans lequel on fait émerger des structures stables (invariants)
=> une approche (systémique) "systèmes complexes"

Reformulation (3)



Reformulation (fin)

- o 2 niveaux à considérer:
 - o Opérationnel : analyse des traces (opérateur et d'interaction) (Thèse A. Stuber) [Salima Hassas]
 - Outil: théorie des langages
 - une trace est une phrase d'un langage
 - trace individuelle (opérateur, d'interaction)
 - trace collective : résultat d'une combinaison non linéaire des traces individuelles (émergence)
 - travaux sur l'émergence de langage commun
 - o Conceptuel: ontologies (Thèse J. Arana) [Yannick Prié, Salima Hassas]
 - Individuelles
 - collectives (émergentes: co-construites par interaction)
 - notion de "sens commun"

Fondations de l'approche

- o Faisceau de justifications
 - approche tâches / complexité
 - approche modélisation vs log
 - à compléter

Plan

- o Introduction
- o Historique
- o Approche générale MUNETTE
- o Problématiques courantes
- o **Outils communs**
- o Projets en cours
- o Travaux apparentés

Outils communs

- Quelques projets indépendants
 - PIXED
 - ARDECO
 - RECIS
- Nécessité d'unifier
 - les modèles : Musette
 - les prototypes : prototypes Musette
- Premier prototype
 - atelier Protege 2000 de maquettage de modèles d'utilisations
- Autres prototypes

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 61

Atelier de conception de modèles d'utilisation

- Objectif
 - dépasser le « stade du tableau noir »
 - permettre de co-définir efficacement
 - modèle d'utilisation (= ontologie de la trace)
 - exemples de traces
 - valider des modèles d'utilisation avant instrumentation et tests sur applications particulières

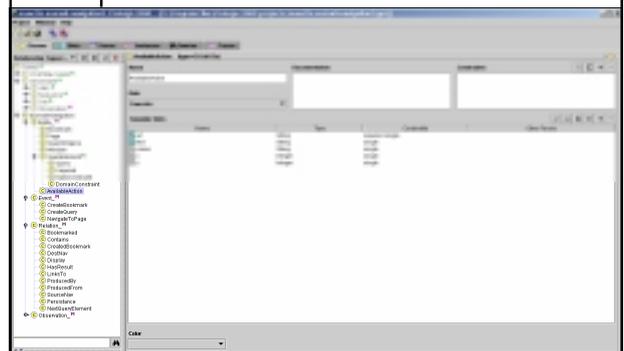
Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 62

Atelier Musette/PROTEGE

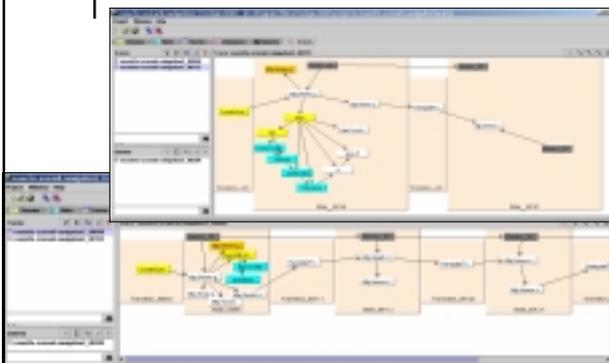
- Protege2000
 - outil de construction de bases de connaissances
 - permet de définir une ontologie
 - hiérarchie de classes
 - classes de Protege
 - classes de la base de domaine
 - rôles
 - méta-classes
 - permet de définir des instances
 - possibilité de plug-ins

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 63

Gestion du Modèle d'utilisation



Création de traces-exemples



Développements intégrés

- Travail en cours
 - plusieurs projets
- Approche modulaire
 - Module d'observation
 - de la trace brute à la trace primitive
 - Module traces primitive
 - stockage et requêtes (au moins simples)
 - Modules recherche d'épisodes
 - requêtes par Extasi, épisodes retrouvés
 - Modules d'utilisation des épisodes
 - assistance
 - de la visualisation à l'assistance automatique
 - analyse
 - visualisation et analyse

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 66

Plan

- Introduction
- Historique
- Approche générale MUSETTE
- Problématiques courantes
- Outils communs
- Projets en cours
- Travaux apparentés

Projets autour de MUSETTE

- Quelques expériences de réutilisation d'expérience
 - domaine d'application
 - analyse du problème
 - principes choisis
 - modélisation MU
 - épisodes
 - assistance / analyse

Projets autour de MUSETTE

- Projets fondateurs
 - [PIXED](#)
 - [RECIS](#)
 - [ARDECO](#)
- Projet en cours
 - [Thèse Arnaud Stuber](#)
 - [MAZETTE](#)
 - [@CLEVER](#)
 - [Thèse Mick Philippon](#)
 - [Musette-HL](#)
 - [Thèse J. Laffaquièrre](#)
 - [Thèse Olivier Georgeon](#)
 - [ACTEURS](#)
 - [MNESIS](#)
 - [ISOCELE](#)
- Projets prévus/en montage
 - [MUSIC](#)
 - [Ambre-Musette](#)

Plan

- Introduction
- Historique
- Approche générale MUSETTE
- Problématiques courantes
- Outils communs
- Projets en cours
- Travaux apparentés

Travaux en relation

- Le rêve de Vannevar Bush : MEMEX (1945) = tracer ce qu'un scientifique explore, commente pour créer des « sentiers » qui pourront guider d'autres explorations ou commentaires.
- Travaux de traçage de manipulation d'inscriptions de connaissances pour les rendre disponibles aux autres
 - Hill et al., 1992 : rendre compte de l'usage par analogie (pages comées...)
 - Wexelblat, 1997 : visualisation des trajets sur un site
- Assistants exploitant des stéréotypes liés à la tâche
 - Farell, 2000 : analyse d'interactions / tâche prescrite
 - Francisco-Revilla, 2000 : repérage de stéréotypes (utilisateur/tâche/situation) / adaptation de recommandations
- Assistants RàPC / épisodes d'utilisation / signatures conçues a priori
 - Convasier 1997, Jaczinski, 1998, Tanako, 2000, Herbeaux, 1999, Aha et Al 2001
- Travaux sur la modélisation de tâches
 - Orientés pour la construction de systèmes à base de connaissances (Schreiber et al, 1999, et de nombreux autres !)
 - Dans le contexte de la « Gestion des Connaissances » (Holz et al., 2001 par exemple) ou plus précisément dans la construction d'ontologies (Reynaud 1997 par exemple).

Conclusion

- Approche MUSETTE
 - RàPC→RàPE
 - attention à l'observateur et à la trace
- Utilisation multiples
 - assistances variées
 - analyse
- Framework
 - méthodologies / objectifs à développer
 - outils associés
- A suivre

● ● ● | Remerciements

- Tous les membres de l'équipe CEXAS qui travaillent dans et autour de Musette

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 73

● ● ● | PIXED

Thèse Jean-Mathias Héraud
1999-2003

● ● ● | PIXED

- domaine d'application
 - EIAH
- analyse du problème
- principes choisis
- modélisation MU
- épisodes
- assistance / analyse

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 75

● ● ● | RECIS

Thèse Elöd Egyed
1999-2003

● ● ● | RECIS

- domaine d'application
 - système d'information audiovisuelle
- analyse du problème
- principes choisis
- modélisation MU
- épisodes
- assistance / analyse

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 77

● ● ● | ARDECO

Thèse Pierre Antoine Champin
1999-2002

ARDECO

- o domaine d'application
 - conception mécanique
- o analyse du problème
- o principes choisis
- o modélisation MU
- o épisodes
- o assistance / analyse

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 79

RàPC et conception

- o Plus facile à mettre en œuvre dans des domaines complexes comme la conception
 - Moins de connaissances du domaine
 - Importance de l'expérience
- o À quel niveau représenter les cas ?
Fonction ou structure ?
 - épisodes de conception

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 80

MUSETTE et ARDECO

Épisodes de conception

- o « partie de l'activité de conception entre le moment où un objectif est *identifié* et le moment où cet objectif est *jugé atteint* »
- o Signature : phase de repérage, phase d'évaluation
 - utilisées pour la construction de la trace
 - épisode = état-transition-état

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 81

MUSETTE et ARDECO

Modèle d'utilisation et trace

- o Pas de modèle d'utilisation unique, faute de stabilisation
- o Validation sur un modèle simple : assemblage mécanique
- o États : observés à chaque changement d'objectif
- o Transitions : calculées comme une différence entre états

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 82

MUSETTE HL

DEA Julien Laflaquière

MAZETTE

Thèse Jesus Arana
2002 –



CLEVER@

Réutilisation de traces et processus métacognitifs

Laurence Gagnière * * Magali Ollagnier-Beldame * *
Mireille Bétrancourt * Ghislaine Chabert * Françoise Dédeerné * Alain Millé *
*Université de Caen (UNICAEN) * Université de Savoie (SYCOM) * ANCA * Université Lyon1 (LIRIS)

Thèse Magali Ollagnier-Beldame



Métacognition

- o Comme support au processus d'apprentissage (Hollingworth & McLoughlin, 2001)
- o Dépendante de la situation d'apprentissage (Huet & Mariné, 1998)
- o Consciente et explicite (Chartier & Lautrey, 1992; Allal & Saada-Robert, 1992)
- o Définie comme un processus (connaissances + stratégies) (Flavell, 1979; Brown, 1978)
- o Incitée par:
 - Des techniques de confrontation (Mollo & Falzon, 2002)
 - Du "peer tutoring" (King, 1994)
- o Modèle d'analyse de la dimension métacognitive des interventions:
 - Prises de conscience
 - Explicite de stratégies pour l'action
 - Explicite de stratégies de contrôle et de régulation de l'action

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 86



Traces

- o Réutilisation des traces d'activité
- o Marques des interactions apprenants / système de formation médée
- Histoire interactionnelle déficiente
- o Situation de *social navigation* à « historico-enrichir »

Quels contenu / format pour les traces?

- o Modèle MUSETTE (Champin *et al.*, 2003) - Modelling USEs and Tasks for Tracing Experience
- o Quels « objets d'intérêts » tracer?
→ Entités, événements, relations
- o Experience-based learning : traces directement présentées aux apprenants
- o Quelle dynamique pour les traces?
Trace dynamique (hypertrace) vs. trace statique
- o Quelle production tracer?
Trace processus vs. trace processus + résultat

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 87



Cognition Distribuée

- o Unité d'analyse distribuée entre entités : individu + système (autres individus et artefacts) (Nardi, 1996)
- o Prise en compte de la coopération et de la collaboration entre les entités
- o Perspective individual-plus vs. social-only
- o Les processus mentaux sont médiés et contraints par les outils techniques et psychologiques (Kuuti, 1996)
- o Le Tout > somme des parties

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 88



Problématique

- o Comment inciter les apprenants à développer des activités métacognitives facilitatrices d'apprentissage?
 - Par la réutilisation des traces du processus de leur activité comme support aux techniques d'auto et d'allo-confrontations incitant l'émergence d'activités métacognitives

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 89



Variations autour de MUSETTE

Thèse Julien Laflaquière

Musette Assistance

- o Assistance à la tâche
 - Façon particulière de voir l'assistance
 - Appuyée sur l'utilisateur
 - Spécifiques à des tâches de haut niveau (type veille)
- o Deux axes
 - Réutilisation d'épisodes
 - Continuer le travail sur les tâches complexes avec de outils avancés
 - Human-Links
 - Stratégies de recherches d'informations
 - Réutilisation de la trace en tant que telle
 - Réflexivité
 - Métacognition, auto efficacité, contrôle de conduite
 - Quel impact peut avoir une trace Musette comme outil de représentation de l'activité d'un utilisateur ?
 - Problème de représentation de cette information

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 91

Musette (Re)conception

- o Conception
 - Dans le domaine la tendance est à l'accumulation de modèles différents qu'il faut ensuite « intégrer » dans une approche de conception
 - Musette ne peut être pour l'instant plus qu'une façon de modéliser supplémentaire (au niveau du processus classique de conception)
- o Re-conception
 - Exploiter les traces d'utilisation (telles quelles), quelques pistes
 - Comment ont été gérés par les utilisateurs des problèmes identifiés *a posteriori* par une évaluation ?
 - Tenter de repérer dans ces traces des problèmes spécifiques non détectés, éventuellement liés à des types d'utilisateurs, d'environnement ou de tâche.
 - Orienter l'évolution de l'outil en fonction de l'utilisation réelle et principale qui en est faite si elle diffère de celle prévue
 - Etc.
 - Exploiter une trace d'utilisation *orientée* analyse (cf. Musette analyse)

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 92

Musette analyse

- o Domaine(s) de(s) l'évaluation(s)
 - Évaluation de : Système / Utilisateur/ Interaction
- o Système
 - Comment une trace pourrait-elle être orientée dès le départ par des analystes ?
 - Comment la trace permettrait-elle de repérer des erreurs invisibles aux autres méthodes d'évaluation ?
- o Utilisateur
 - De même pour l'évaluation utilisateur, comment les analystes pourraient orienter la modélisation pour tracer certains aspects pertinents pour évaluer les utilisateurs ?
 - Sur des critères pré-existants ? De nouveaux critères ?
- o Interaction
 - Des liens sont-ils envisageables entre la trace Musette, qui représente en partie l'interaction, et les modèles d'interaction classiquement utilisés ?
 - Cela peut-il avoir une répercussion sur les thématiques précédentes ?

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 93

Musette modélisation

- o Modélisation de l'utilisation
 - Méthodologie à situer et définir plus avant
 - Par rapport à des processus plus classiques (modèle de tâche)
 - Négociation du sens avec l'utilisateur
 - Le graphe comme support à ce travail
 - Impact de la « non-contrainte » hiérarchique
 - Quelle inspirations ?
 - Analyse/Modélisation de tâche, d'interaction, de contexte, etc.
 - IC
 - Autres ?
 - Évolutivité
 - Dans quelle mesure peut-on et doit-on faire évoluer un Modèle d'utilisation ?

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 94

Musette User Modelling

- o Question de point de vue...
 - Plusieurs aspects évoqués précédemment peuvent être orientés vers la modélisation utilisateur (niveau expertise)
 - Des épisodes évolués peuvent « trahir » les progrès de l'utilisateur
 - Dans l'appropriation de l'outil
 - Dans l'exécution de sa tâche
 - L'approche « analyse »
 - On cherche à retrouver spécifiquement des signatures modélisées spécifiquement pour définir le niveau de l'utilisateur
- o Mais...
 - On peut aussi imaginer directement une approche totalement dédiée à ce but.

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 95

Musette divers

- o Questions et aspects remis en question par ces travaux...
 - Question de l'expérience
 - « ce qui est transmis »
 - Question de l'outil
 - Comment reconsidérer l'outil dans
 - Une approche « cognition distribuée »
 - Une situation où l'activité est tracée
 - Comment voir l'outil dans
 - Un cycle infini de conception / assistance / re-conception
 - Question de la tâche
 - Nous sommes pour le moment (en terme d'assistance en tout cas) focalisé sur une (ou un type) de tâche particulière
 - Quels éléments de généralisation pouvons nous tirer de la mise en œuvre concrète de Musette ?

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 96

Musette LESCOT

Thèse Olivier Geogron

Utilisation de Musette au LESCOT

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 98

Trace brute

1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Temps	Dist	Vx	Voy	Type	Part	Vall	Dist2
2	0	0	0	53	87	Max_Vitesse		
3	0	0	33	-5	R_Tete_Droite	Duree	1.12	Long
4	0.68	6.17	32	87	Max_Deceleration	Decal	-0.36	
5	1.2	10.76	31	-8	R_Tete_Gauche	Duree	0.44	Long
6	1.68	14.95	31	-6	Debut_Debraillage	Duree	81.67	
7	1.96	17.3	31	-3	Debraillage	Duree	0.68	Long
8	2.56	22.4	30	-5	Fin_Debraillage	Duree	-84.08	
9	3.04	-8.45	30	80	Min_Deceleration	Decal	-0.16	
10	4.28	-26.67	29	10	Debut_Frein	Duree	46.04	
11	5.56	-46.86	27	-5	R_Petro_Centre_Tete	Duree	0.4	Long
12	5.6	47.15	27	-8	Debut_Debraillage	Duree	74.34	
13	6.64	49.5	26	-8	Debraillage	Duree	1.24	Long
14	6.96	-33.03	25	-5	R_Tete_Droite	Duree	2.16	Long
15	6.84	55.32	20	-21	Fin_Debraillage	Duree	-84.48	
16	9	68.76	13	-21	Debut_Debraillage	Duree	89.04	
17	8.32	61.86	11	82	Max_Deceleration	Decal	-2	
18	8.26	61.96	10	-8	Debraillage	Duree	3.24	Long
19	8.49	62.31	10	-3	Frein	Duree	6.5	Long
20	8.76	62.97	7	3	Stop_2			
21	8.9	63.12	7	5	R_Centre_Droite	Duree	1	Long
22	9.09	63.54	5	41	Debut_Arret	Duree	-3.47	
23	9.8	64.01	1	5	P_Dplacement	Duree	0.28	Long
24	9.89	64.01	1	5	R_Frein	Duree	-110.17	
25	10.09	64.14	1	5	R_Petro_Gauche_Tete	Duree	0.6	Long
26	10.86	64.22	1	80	Min_Vitesse			
27	10.72	64.22	1	6	Arret	Duree	4.16	Long
28	11.24	64.36	1	10	Fin_Debraillage	Duree	-11.21	
29	11.52	64.52	2	13	Debut_Accelerateur	Duree	6.14	
30	11.72	64.62	2	13	R_Tete_Droite	Duree	1.68	Long
31	12.24	65.91	5	5	Fin_Frein	Duree	7.97	
32	13.66	66.4	6	49	R_Tete_Droite	Duree	0.52	Long
33	13.66	66.4	6	49	R_Tete_Droite	Duree	0.52	Long

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 99

Trace primitive

- Rouler croisière
- Décélérer
- S'arrêter
- Etre arrêté
- Redémarrer
- Accélérer
- Rouler croisière

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 100

Impacts sur le modèle cognitif

Sous schémas opérationnels

- Sous schéma standard
 - Rouler croisière
 - Accélérer
 - Démarrer
 - Etre arrêté
 - Décélérer pour s'arrêter
 - Décélérer
 - Rouler croisière
- Sous schéma conducteur surpris
 - Décélérer fort
 - Rouler croisière

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 101

Perspective

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 102

Assistance à la réutilisation d'expérience dans un contexte collectif

Thèse Arnaud Stuber
Encadrement: Salima Hassas, Alain Mille (Dir.)
Partenariat: Bruno Trebucq (PCO Technologies)

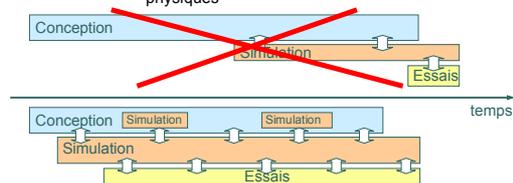
Plan

- Le projet OSCAR : contexte et problématique
- Problématique de thèse
- Approche
- Contribution
- Application cible
- Travail réalisé
- Conclusion

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 104

Objectif Industriel

- Déploiement massif de la simulation numérique :
 - Simuler davantage de situations du produit
 - Simuler plus tôt dans la conception
 - Impliquer les projeteurs
 - Gérer la complémentarité simulation numérique/essais physiques



Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 105

Problématique du projet OSCAR

- **Beaucoup d'acteurs, de modèles et de résultats**
 - ➔ garantir l'efficacité, capitaliser la connaissance
- Processus hautement dynamique
- Nombreux outils en constante évolution
- **Acteurs de culture et de niveau différents**
 - ➔ favoriser la coopération
- Formation des non-spécialistes, standardisation

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 106

PCO Technologies (Lyon, Grenoble)

- Adapter
 - Développer
 - **Intégrer : mettre en place et faciliter la mise en œuvre des outils de collaboration efficace dans l'entreprise / cycle de vie produit**
- **Accompagner : faciliter les échanges et la réutilisation des connaissances issues de l'expérience (dans le cadre d'un projet de conception par exemple)**
 - Eduquer
 - Communiquer
- Anticiper
 - Analyser
 - **Orienter : sur la base des retours d'expériences issus de l'analyse des utilisations des outils de collaboration.**

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 107

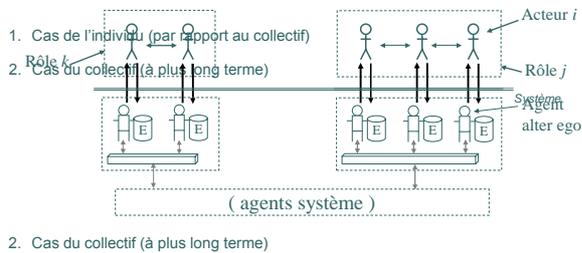
Références PCO

- Schneider-Electric :
 - **« Nous tirons de ce partenariat fort une bonne réponse à nos besoins d'application et de liaison entre applications, ainsi qu'une aide fondamentale, pour nous, à la définition du besoin et à sa spécification »**
Jean-Philippe Neel
- Airbus Industrie :
 - **« Dans le cadre des travaux Airbus Concurrent Engineering, Airbus France s'appuie sur l'expertise de la société PCO Technologies depuis 1997 tant pour la partie Système d'Information ingénierie du produit avion que les développements de solutions logicielles fondées sur la technologie PDM Windchill »**
René Gandou

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 108

Problématique de thèse

Partage et Echange d'Expérience individuelle dans un contexte collectif, puis co-construction (émergente) d'expérience collective, en vue de l'assistance à la réalisation de tâche collaborative



Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 109

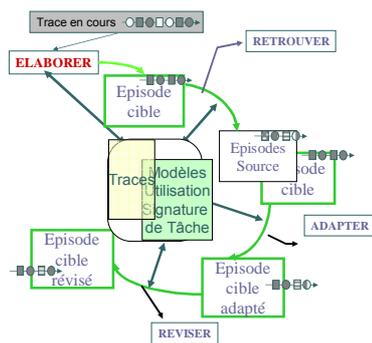
Paradigmes considérés

Partage et Echange d'Expérience individuelle dans un contexte collectif, puis co-construction (émergente) d'expérience collective, en vue de l'assistance à la réalisation de tâche collaborative

- RàPC non structuré (RàPE)
 - à partir du modèle **MUSETTE** (Modelling USEs ans Tasks for Tracing Experience)
- Systèmes Multi-Agents
 - Paradigme d'émergence de langage

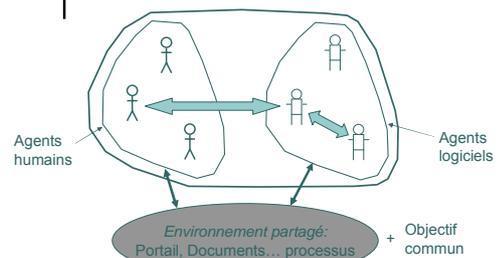
Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 110

Cycle du RàPE



Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 111

Systèmes Multi-Agents



→ SMA hybride (agents humains et agents facilitateurs logiciels)

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 112

Verrous

Dans le cadre du modèle **MUSETTE**,

Verrous aux niveaux:

- **Opérationnel**: mise en œuvre des traces (segmentation, manipulation)
→ langage formel
- **Conceptuel**: représentation du sens pour effectuer des opérations de raisonnement en vue d'une assistance
→ émergence de langage

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 113

Contribution

Proposition: utilisation d'un **Modèle d'Interprétation** (à base de langage) dans le modèle **MUSETTE**.
Manipulation par les agents alter ego.

1. Langage formel (syntaxe, statique):
→ Construction d'une **trace primitive**, guidée par les fonctionnalités de l'application ciblée (**grammaire formelle**)
2. Emergence/évolution de langage (sémantique) (sur la base des travaux de L. Steels):
→ **Jeux de langage** (discrimination, nommage)
→ Langage de requête pour l'interrogation des bases de traces

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 114

Application cible

- Portail commun à tous les acteurs
- Manipulation de documents décrivant les étapes effectuées dans le cadre de l'activité collective
- Actions (pouvant être imbriquées, entrelacées)
 - Edition
 - Consultation
 - Annotation
 - Notification – pour travail collaboratif -
- **Application initiale** : *MemSim* (PCO Technologies) suite de *SimManager* (Schneider Electric)
- **Application actuelle** : *SPIRAL* (Université Lyon1)

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 121

Travail effectué

- Définition d'un modèle générique pour la description des activités coopératives (travail mené avec *PCO Technologies*)
- Suite du développement de *MemSim*
- Prototypage de traces pour des scénarii de coopération
- Spécification du Modèle d'Interprétation
- Publications (1 internationale, 4 nationales, avec comités de lecture)

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 122

Fin du travail de thèse

- Finaliser la spécification des jeux de langage et des opérateurs pour exprimer une signature...
- Développement d'un prototype d'assistant – Encadrement d'un stagiaire : développement d'une interface graphique pour l'interaction avec les traces proposées.
- Expérimentation (à venir): portail *SPIRAL* pour la construction collaborative de modules d'enseignement
- Rédaction du mémoire de thèse
- Poursuite du travail : projet régional *ISOCELE*

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 123

Merci...

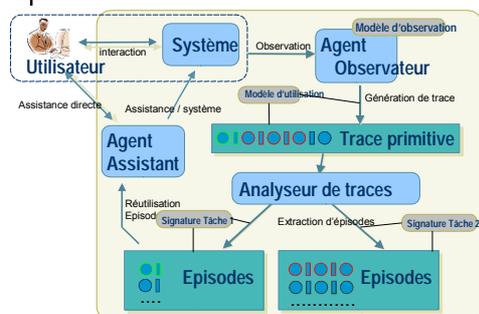
Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 124

Lots 4-5 : Aide contextuelle à la collaboration des concepteurs et des ingénieurs de calcul : partage et réutilisation de l'expérience

- La gestion de projet de conception intègre de multiples métiers qui co-opèrent à des stades de plus en plus précoces (simulation)
- Au delà des procédures de collaboration prescrites, nous nous intéressons aux procédures implicites, tacites constituant « l'expérience »
- Ces connaissances non explicites sont « tracées » dans les interactions des acteurs pendant le projet
- Les traces sont la source d'inspiration pour fournir les contextes de réutilisation (signatures de tâches)
- Une expérience « collective » peut alors émerger de l'association des expériences individuelles (mémoire implicite du projet)

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 125

Modèle MUsETTE



8<<
11<<
12<<

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 126

Modèle d'interprétation

o Grammaire formelle

Règles de production

Trace ::= Episode⁺
 Episode ::= Action⁺
 Action ::= Sequence_{ini} - SSequence⁺ - Sequence_{fin}
 SSequence ::= Alternative | [Alternative]* - Sequence_{interm} - [Alternative]*
 Alternative ::= Sequence | Sequence + Alternative | Action
 Sequence ::= T.E | T.E.Sequence
 Sequence_{ini} ::= T_{ini_start}.Sequence.T_{ini_stop}.E
 Sequence_{fin} ::= T_{fin_start}.Sequence.T_{fin_stop}.E
 Sequence_{interm} ::= T_{interm_start}.Sequence.T_{interm_stop}.E

Opérateurs : + (commutatif) / - (non commutatif) / . (non commutatif)

<< Symboles terminaux : T, E, T_x (T contenant le marqueur d'opération x)

Jeu de discrimination

- o But: Evolution du répertoire de concepts d'un agent alter ego
- o Dans le cadre d'une perception partielle de la réalité (par exemple, un certain type de séquence):
 1. Choix d'un objet perçu comme *Sujet*
 2. Recherche d'une distinction du Sujet parmi les autres objets perçus
- o Principes fondamentaux:
 - renforcement/sélectionnisme (utilité)
 - stochasticité (exploration des discriminations possibles)
 - *mais pas* d'auto-organisation

<<

Jeu de nommage

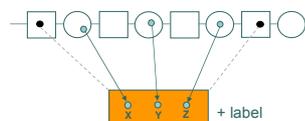
- o But: Evolution des répertoires *Symbole-Sens*
- o Hypothèses:
 mécanisme de catégorisation, lexiques *Symboles-Sens* propres aux agents
- o Mécanisme:
 1. Le *Speaker* choisit un sens (besoin...), et cherche le symbole le plus adéquat dans son lexique. Transmission du symbole au *Hearer*
 2. Le *Hearer* cherche à reconnaître le sens selon son propre lexique. Il agit alors en se basant sur cette compréhension

Succès: Compatibilité de l'interprétation entre *Speaker* et *Hearer*.
- o Principes fondamentaux:
 - renforcement/sélectionnisme (utilité)
 - stochasticité (exploration des discriminations possibles)
 - auto-organisation (boucle positive utilisation/succès)

<<

Symbole

- o Motif = une séquence de trace...
 ..avec une certaine abstraction



Variable:

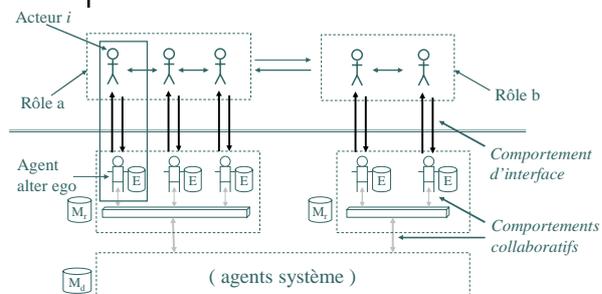
Exprime les « contraintes » (sur la base de l'ontologie) qu'un composant de trace doit respecter pour y être associé.

Contraintes:

- Généralisation (super-classe)
- InstanceDe (même classe)
- Propriétés...

<<13

Schéma fonctionnel du Système d'assistance



Systèmes Multi-Agents

- o Représentation du collectif :
 - Ensemble d'agents (humains et logiciels)
 - Interaction via l'environnement
 - Environnement partagé
 - Objectif commun
- o Prise en compte de deux degrés d'interaction :
 - Interactions Homme/Agent alter ego
 - Interactions entre Agents alter ego
- ➔ SMA hybride (agents humains et agents facilitateurs logiciels)

MUNETTE Mnesis

LIRIS – ICTT

● ● ● Domaine d'application

- Contexte :
 - projet MNESIS
 - acteurs : laboratoire EMC, ICTT, société SBT
 - Attentes et approches : cognitives, sociales, économiques
- Objectif :
 - réaliser une Base de Connaissances sur l'usage de l'ordinateur dans un contexte de stimulation cognitive de la personne âgée :
 - Afin d'étudier l'impact sur le système cognitif
 - Afin d'étudier l'impact sur les interactions sociales

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 134

● ● ● Analyse du problème

- Phase de spécification :
 - Spécifier le format de la trace brute générée depuis l'application utilisée par les personnes âgées
 - Modéliser une ontologie d'Usage de l'application.
 - Définir les objets d'intérêt permettant de répondre aux différentes attentes des partenaires
 - Spécifier les API d'interrogation de la trace primitive
 - Interrogation flexible et normalisée

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 135

● ● ● Analyse du problème

- Phase de conception
 - Concevoir de manière générique l'ETL (Extract Transform and Load)
 - L'ETL est l'outil qui génère la trace primitive à partir de la trace brute.
 - Concevoir la base de connaissance
 - respectant les API d'alimentation et d'interrogation de la Trace Primitive

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 136

● ● ● Principes choisis

- Format - Les traces brutes et primitives
 - seront représentées en XML, la norme RDF sera utilisée pour la trace primitive
- l'ETL
 - Sera implémenté à l'aide d'un processeur XML/XSLT
- Archivage - La trace primitive
 - sera stockée dans un SGBD, ou autres ?! D'où l'importance de la norme des API

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 137

● ● ● Modélisation MU

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 138

Episodes

o Rédaction d'un mail



Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 139

Episodes

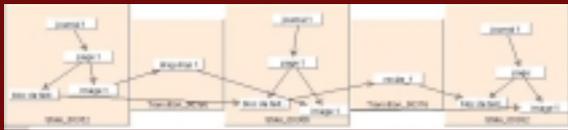
o Rédaction d'un texte - journal



Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 140

Episodes

o Redimensionnement d' une image



Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 141

Analyse

o Les traces

- Elles doivent permettre à l'analyste (sociologue, cognicien ...) d'y retrouver des motifs/pattern de grains variables

o Le système d'interrogation

- Il doit offrir la possibilité de retrouver des motifs définis par l'utilisateur ou fournis par l'application (data-mining, EBR ...)

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 142

Bilan et perspectives

o Bilan

- Besoin de définir une norme pour les API d'alimentation et d'interrogation de la trace primitive

o Travaux en cours

- Spécification de la trace brute, modélisation de l'ontologie (MU)

o Perspectives

- Développement de l'ETL et du système d'interrogation

Modélisation et utilisation de traces d'expérience d'utilisation de systèmes informatiques – M2R 04/05 – Yannick Prié – LIRIS 143