



Logiciels Interactifs et Interaction Homme-Système LIHS

■ Problématique et résultats

DES SYSTÈMES INTERACTIFS FIABLES ET UTILISABLES

La quantité et la complexité croissantes des fonctions mises à la disposition des utilisateurs de systèmes informatiques requièrent, de la part des concepteurs, une attention toute particulière lors de la conception de la partie du système appelée interface utilisateur. Cette interface doit permettre aux utilisateurs de réaliser « facilement » et « rapidement » leurs tâches et ceci quel que soit le contexte d'utilisation (charge de travail importante, stress, ...). L'utilisabilité du système interactif découle à la fois de l'apparence de l'interface utilisateur mais aussi de la manipulation qui est offerte aux utilisateurs au travers de systèmes d'entrée (souris, claviers, écrans tactiles, ...) toujours plus sophistiqués. Un autre niveau de complexité vient se rajouter lorsque les systèmes interactifs permettent des interactions multimodales. Grâce à ce type d'interaction, l'utilisateur a la possibilité d'utiliser de façon simultanée plusieurs systèmes d'entrée comme, par exemple, la voix et le geste pour déclencher des commandes particulières. Même si ces systèmes d'entrée et ces techniques d'interaction permettent aux utilisateurs de manipuler plus rapidement des informations plus complexes, ils nécessitent des méthodes de conception adéquates et souvent assez éloignées des méthodes de l'informatique « classique ». Dans le cas où les utilisateurs sont en charge de systèmes critiques (systèmes de commande et contrôle, cockpits d'avions ou de véhicules terrestres, ...) pour lesquels le coût d'une erreur humaine ou d'une défaillance [5964] est beaucoup plus important que le coût de la conception, les méthodes de conception doivent permettre d'assurer non seulement l'utilisabilité mais aussi la fiabilité de l'interface utilisateur et du système informatique sous-jacent. Cette fiabilité de l'interface peut s'exprimer en termes d'utilisation en s'assurant par exemple qu'à tout instant au moins une commande est disponible pour l'utilisateur (le système n'est pas bloqué), que la même action de l'utilisateur produit toujours le même effet, ...

L'équipe LIHS (Logiciels Interactifs et Interaction Homme-Système) de l'IRIT effectue des recherches dans ces domaines en proposant des méthodes de conception, des techniques de programmation et des environnements de développement permettant de gérer les spécificités de ces systèmes interactifs. Les objectifs à long terme sont d'accroître la fiabilité des systèmes informatiques interactifs tout en permettant l'intégration dans les applications informatiques de nouvelles techniques d'interaction et de nouveaux systèmes d'entrée.

PERSONNEL

Professeurs

Philippe Palanque

Marie-France Barthelet
(détachement DRRT
puis préfecture de région
et rectorat 09/98→09/08)

Maîtres de conférence

Rémi Bastide, HDR
Stéphane Conversy
(12/04→)
Emmanuel Dubois (09/02→)
Christelle Farenc
David Navarre (09/02→)
Marco Alba Winckler
(09/05→)

Doctorants

Eric Barboni (09/02→)
Sandra Basnyat (09/03→)
Syrine Charfi (09/05→)
Guillaume Gauffre (09/05→)
Florence Pontico (09/04→)
Carmen Santoro (ISTI, CNR,
Pise, Italie 09/01→08/04)
Joseph Xiong (09/04→)

Post-Doctorants*Cédric Bach (09/04→09/06)**Pierre Dragicevic**(02/04→07/04)**Xavier Lacaze (06/05→)**Marco Alba Winckler**(04/04→09/05)***RÉFÉRENCES****[5384]***David Navarre, Philippe Palanque,
Rémi Bastide.**A Formal Description Technique
for the Behavioural Description of
Interactive Applications Compliant
with ARINC 661 Specification.**Dans : HCI'Aero 2004 -
International Conference
on Human-Computer Interaction
in Aeronautics, Toulouse, France,
29 septembre 1 octobre 2004.
eurisco International***[5390]***Rémi Bastide, David Navarre,
Philippe Palanque, Amélie Schyn,
Pierre Dragicevic.**A Model-Based Approach for
Real-Time Embedded Multimodal
Systems in Military Aircrafts.**Dans : ICMI 2004 - Sixth
International Conference on
Multimodal Interfaces,
State College, Pen, USA,
14 octobre -15 octobre 2004.
ACM Press, p. 243-250.***[5397]***Mourad Ould, Philippe Palanque,
Amélie Schyn, Rémi Bastide,
David Navarre.**Multimodal and 3D Graphic Man
Machine Interfaces to improve
Operations. Dans :
SpaceOps'2004 - Eighth
International Conference on Space
Operations, Montreal, Canada,
17 mai 21 mai 2004.
Canadian Space Agency*

Une partie des recherches développées dans l'équipe LIHS est actuellement tournée vers la conception de systèmes interactifs critiques tels que ceux ciblés par la norme ARINC 661 qui définit un standard pour les applications interactives dans les cockpits d'avions de nouvelle génération (par exemple l'avion Dassault Falcon 900DX) [5384]. D'autres domaines d'application comme les stations de contrôle sol de satellites [5397] ou les stations de contrôle aérien ont aussi fait l'objet de recherches appliquées. Enfin, les systèmes militaires tels que les cockpits d'avions de chasse [5390] ou les stations de commande et contrôle de drones (aéronefs sans pilotes) proposent des champs d'application exigeants et vers lesquels nos efforts se portent actuellement.

Les collaborations importantes que l'équipe entretient avec des industriels par l'intermédiaire de contrats de recherche nous permet d'une part de valider nos résultats théoriques dans un contexte industriel, et d'autre part nous permet de faire évoluer nos modèles, méthodes et outils pour mieux les adapter aux nouvelles formes d'interaction de plus en plus réclamées par l'industrie (multimodalité, 3D, réalité mixte...).

■ Prospective

L'équipe LIHS développe et approfondit ses recherches dans le domaine de l'ingénierie dirigée par les modèles, pour les systèmes interactifs.

Des travaux sont en cours sur les modèles de tâches et de workflow appliqués aux téléprocédures [6315]. Un des objectifs est notamment de définir des méthodes de génération de test basée sur les modèles, adaptées aux spécificités des systèmes interactifs [5451].

Parallèlement, la liaison des modèles de tâches et la définition d'une architecture et d'un modèle de composant pour des applications interactives avancées (multimodalité, réalité mixte) sont à l'étude [6316]. À terme il s'agit de mettre en relation des outils méthodologiques de conception et de développement [6103].

■ Thèses et habilitations

- **Schyn Amélie.** Une approche fondée sur les modèles pour l'ingénierie des systèmes interactifs multimodaux. Thèse UPS, 06/05
- **Lacaze Xavier.** La conception rationalisée pour les systèmes interactifs. Thèse UT1, 06/05
- **Alba Winckler Marco.** StateWebCharts: a Formal Notation for Navigation Modelling of Web Applications. Thèse UT1, 04/04
- **Santoro Carmen.** Task Model based design and engineering of Interactive Systems. Thèse UT1, 08/04

■ Collaborations, contrats et transfert

- Plan Exploratoire Amont DGA, MUSE : systèmes de commande et contrôles de drones (03/01→09/03)
- Research Training Network EU, ADVISES : Analysis Design and Validation of Interactive Safety-critical and Error-tolerant Systems (10/02→09/06)
- Projet de coopération CAPES/COFECUB SPIDER WEB (09/02→09/06)
- Network of Excellence Framework V EU, EUD Net: End User Development (07/02→11/03)

- Projet Exploratoire Amont DGA, INTUITION : INTERaction mUltimodale Intégrant les Technologies InnOvaNtes (01/03→01/06)
- Action Spécifique 153 CNRS, Méthodes et Outils pour les Systèmes Mixtes (09/03→09/04)
- Action de Recherche et Technologie CNES, IMAGES : Interfaces Multimodales et visualisation 3D Adaptées à la GEstion de Satellites (10/03→10/05)
- Étude Thales et DPAC (Direction des Programmes de l'Aviation Civile), Cockpit Interactif : spécification de composants et d'applications ARINC (01/04→01/06)
- Contrat Industriel avec la société Génigraph, Web AUDIT: Assisted User interface Design of Interactive Teleprocedures on the Web (02/05→01/08)
- Contrat région Midi-Pyrénées, Proto-Praxis : Systèmes mixtes pour les muséums (09/04→6709/06)
- Action COST European Science Foundation MAUSE:Towards the MAturation of Information Technology USability Evaluation (12/04→12/07)
- GuideMe : outil dédié à la notation ASUR développée par Emmanuel Dubois pour la conception de systèmes mixtes : <http://lihs.irit.fr/guideme>
- DREAM : outil de Design Rationale développé par Xavier Lacaze, <http://lihs.irit.fr/dream>
- PetShop : un environnement de spécification formelle des systèmes interactifs, basé sur les réseaux de Petri orientés-objet : <http://lihs.irit.fr/petshop>
- StateWebCharts : une notation outillée basée sur les StateCharts, développée par Marco Winckler et destinée à la modélisation de la navigation des applications web : <http://lihs.irit.fr/swceditor>

■ Animation, gestion et vulgarisation de la recherche

Rémi Bastide est vice-président du groupe IFIP 2.7/13.4 (User Interface Engineering), et ancien président de l'AFIHM (Association Francophone d'Interaction Homme-Machine). Philippe Palanque est président du groupe IFIP 13.5 et représentant français au Technical Committee TC 13 (Human Computer Interaction) de l'IFIP.

PRÉSIDENCE DE CONFÉRENCES :

- IHM'2005, Philippe Palanque : Président, 17^e Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine, 27-30 septembre 2005, Toulouse , France
- TAMODIA 2004, Philippe Palanque : Program chair, 3rd International Workshop on TAsk MOdels and DIAGrams for user interface design, Nov. 15-16, 2004, Prague, Rep. Tchèque
- DSVIS/EHCI 2004, Rémi Bastide : Program co-chair (with Rick Kazman) joint conference 11th workshop on Design Specification and Verification of Interactive Systems and Engineering for HCI, Tremsbüttel Castle, Hamburg, Germany, July 11-13, 2004
- HESSD 2004, Philippe Palanque : Program co-chair (with Chris Johnson) 6th International Working Conference on Human Error, Safety and System Development, 22-27 August 2004, Toulouse, France (within the IFIP World Computing Congress WCC 04)
- IHM 2004, Emmanuel Dubois : Rencontres Doctorales Co-chair, 31 août – 3 septembre 2004, Namur, Belgique

[5451]

Marco Winckler, Eric Barboni, Christelle Farenc, Philippe Palanque.

What Kind of Verification of Formal Navigation Modelling for Reliable and Usable Web Applications?

Dans : *First International Workshop on Automated Specification and Verification of Web Sites (WWW'2005)*, Valencia, Spain, 14 mars 15 mars 2005. LNCS, p. 33-36

[5964]

Sandra Basnyat, Nick Chozos, Chris Johnson, Philippe Palanque.

Incident and Accident Investigation Techniques to Inform Model-Based Design of Safety-Critical Interactive Systems.

Dans : *12th international workshop on design, specification and verification of interactive systems (DSVIS)*, Newcastle upon Tyne, England, 13 juillet 15 juillet 2005. Rémi Bastide, Philippe Palanque, Jörg Roth (Eds.), LNCS series of Springer-Verlag (to appear), p. 123-139

[6103]

Sophie Dupuy-Chessa, Emmanuel Dubois.

Requirements and Impacts of Model Driven Engineering on Mixed Systems Design.

Dans : *1^{er} journée sur l'Ingénierie Dirigée par les Modèles - IDM'05*, Paris - France, 30 juin-1^{er} juillet 2005. Gérard Sébastien, Favre Jean-Marie, Muller Pierre-Alain, Blanc Xavier (Eds.), p. 43-54

[6315]

Marco Winckler, Christelle Farenc,
Eric Barboni, Florence Pontico.

*Modélisation orientée tâche de la
navigation d'un application Web:
catalogue des thèses de l'AFIHM.*

Dans : 1^{re} Conférence

*Francophone sur l'Interaction
Homme-Machine, Toulouse,
27 octobre-30 octobre 2005.*

ACM, p. 91-99

[6316]

Guillaume Gauffre,
Emmanuel Dubois.

*De la Conception
à l'implémentation
des Systèmes Mixtes.*

*Dans : IHM'05 -
Volume II, Toulouse,
27 septembre-30 septembre
2005. Philippe Truillet (Eds.),
p. 27-31*

- HCI 2003, **Philippe Palanque** : Full papers co-chair (with Peter Johnson), 16th British Computer Society HCI group conference, Bath, September 2003
- INTERACT'03, **Philippe Palanque** : Workshop co-chair with Tom Gross, Ninth IFIP TC.13 International Conf. on Human-Computer Interaction, September 2003
- CHI 2002, **Philippe Palanque** : Associate paper chair, 20th ACM SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems
- IHM 2002, **Philippe Palanque** : Full paper co-chair, AFIHM conference on HCI (Paris Oct. 2002)
- HM'2003, **Rémi Bastide** : Demonstration Chair. 15ème Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine, Université de Caen, du 25 au 28 novembre 2003.
- EHCI 2001, **Philippe Palanque** : Programme Co-Chair of the 8th IFIP working conference on Engineering for HCI. A colocated event with ICSE'01 the International Conference on Software Engineering.

Les recherches réalisées au sein de l'équipe sont fréquemment validées et concrétisées par la réalisation d'outils logiciels qui sont librement accessibles.