



**HAL**  
open science

## **Gestion adaptative des contenus numériques**

Damien Mondou, Armelle Prigent, Arnaud Revel

► **To cite this version:**

Damien Mondou, Armelle Prigent, Arnaud Revel. Gestion adaptative des contenus numériques . INFORSID, May 2016, Grenoble, France. pp.25-28. <hal-01326892>

**HAL Id: hal-01326892**

**<https://hal.science/hal-01326892v1>**

Submitted on 8 Jun 2016

**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.



HAL Authorization

---

# Gestion adaptative des contenus numériques

## Proposition d'un framework générique par apprentissage et scénarisation dynamique.

**Damien Mondou, Armelle Prigent, Arnaud Revel**

*Laboratoire L3I*

*Faculté des Sciences & Technologies Avenue Michel Crépeau*

*17042 La Rochelle*

*damien.mondou@univ-lr.fr*

---

*MOTS-CLÉS : Apprentissage, analyse de comportement, adaptation dynamique*

*KEYWORDS: Learning, behavior analysis, dynamic adaptation*

*ENCADREMENT: Arnaud Revel(PR) et Armelle Prigent(MCF)*

---

### 1. Contexte

L'analyse des comportements des visiteurs d'un site web ou des touristes au travers de l'utilisation d'une application mobile dédiée pose une problématique commune : l'extraction rapide d'un parcours type afin de remonter jusqu'à une caractérisation de profils d'utilisateurs et de leurs comportements afin de réaliser une adaptation dynamique du contenu au regard de ces comportements et du contexte spécifique de la navigation. Différents travaux ont permis de s'intéresser aux moyens d'acquérir et d'analyser dynamiquement les données de navigation dans les contenus. Deux méthodes permettent de répondre à cette problématique : l'une à base d'**apprentissage** (de type algorithme par renforcement) permettant d'extraire des informations représentatives sur la base de logs de navigations passées et l'autre à base d'**observation dynamique du comportement** de l'utilisateur. Nos travaux ont donc pour objectif de concevoir un cadre générique d'analyse des comportements des utilisateurs et d'adaptation dynamique des contenus utilisant une approche hybride mêlant apprentissage et observation temps réel. Le domaine d'application des travaux pour validation du modèle concerne

principalement les expériences interactives dans les musées mais d'autres sujets sont étudiés (gestion de crise, narration interactive, pilotage de système multi-agents(SMA)).

## 2. État de l'art

Qu'il s'agisse de la narration dans l'univers des jeux vidéos, de la navigation web ou encore des outils mobiles pour les expériences pervasives (applications ludopédagogiques dans les lieux de patrimoine par exemple), l'adaptation dynamique est un atout majeur des systèmes pour garantir une expérience de qualité. Nous pouvons classer les différentes approches en trois grandes classes : **les approches scénarisées**, **les approches basées sur des agents** et **les approches hybrides**.

Les approches scénarisées (Vega *et al.*, 2003), (Delmas *et al.*, 2007) reposent sur un système expert contrôlant l'expérience de l'utilisateur. Elles génèrent la narration se rapprochant le plus des attentes de ce dernier au regard de l'observation qui en est faite. Cette génération dynamique nécessite un système d'observation et un système décisionnel. La modélisation d'une telle architecture est complexe car l'ensemble des chemins possibles pour l'utilisateur doit être défini par le concepteur. Les approches basées sur des agents permettent quant à elles une plus grande modularité dans la conception de l'expérience et des règles d'adaptation. Ces agents autonomes possèdent leurs propres comportements permettant d'interagir avec les autres agents et vers l'environnement dans lequel ils évoluent (Mateas *et al.*, 2003). Néanmoins, cette approche permet plus difficilement de maîtriser la qualité et la cohérence du modèle généré (chose que les approches scénaristiques garantissent par leur structure même). Pour palier aux manques des deux approches précédentes, les approches hybrides tentent de trouver le point d'équilibre entre liberté de l'utilisateur (et donc un niveau élevé d'adaptation) et respect de la trame du concepteur (c'est à dire de conserver une forme de scénario dans la diffusion). (Brian Magerko, 2003) propose un système de narration interactive, où l'auteur spécifie un cadre générique sans limiter les actions de l'utilisateur. Le contrôle de la qualité du système est réalisé par un gestionnaire qui analyse dynamiquement les comportements des utilisateurs, afin de détecter des comportements non prévus. Dans ce cas, le système modifie le comportement des personnages et l'univers dans lequel se déroule la scène pour encourager l'utilisateur à rester dans le cadre proposé par l'auteur.

Ces trois approches présentent des améliorations possibles. La difficulté majeure réside dans la représentation de l'ensemble des interactions possibles entre l'utilisateur et le système. Il convient de disposer d'un modèle garantissant un fort niveau de modularité, de réutilisabilité et suffisamment extensible pour répondre aux modifications potentielles. De plus, la vue que peut avoir le concepteur est susceptible de ne pas représenter l'ensemble des comportements possibles de l'utilisateur : l'observation pour l'adaptation ne doit pas se limiter à la détection du contexte mais doit prendre en compte les comportements propres de l'utilisateur (n'étant peut-être pas inclus dans le modèle). Nos travaux s'orientent donc vers une méthode basée sur un modèle haut niveau d'adaptation des contenus (approche hybride tel que cité précédemment) permet-

tant d'intégrer de nouveaux comportements et de nouveaux profils par un apprentissage réalisé sur l'ensemble des observations.

### 3. Problématique

La question est donc la suivante, comment combiner au sein d'un même système la supervision, le pilotage de l'activité (approche **top-down**) et l'intégration dans le pilotage de règles déterminées sur la base de l'observation du comportement réel des utilisateurs (approche **bottom-up**) ?

L'approche **bottom-up** permet, à travers une phase d'apprentissage, d'extraire des informations pertinentes en analysant un système interactif pendant son exécution. Les techniques d'apprentissage par renforcement (Kaelbling *et al.*, 1996) offrent un processus itératif et exploitable tout au long de son exécution. Ces techniques ont pour but de trouver une séquence idéale pour atteindre un but dans un environnement donné. L'approche **top-down** vise quant à elle, à produire une représentation d'un système à partir d'un profil (utilisateur ou de contexte). (Wang *et al.*, 2010) proposent un nouveau langage, ADAM, pour spécifier les structures adaptatives. Celles-ci sont définies au travers de trois dimensions, spatiale, temporelle et adaptative (gestion des exigences d'adaptivités de langue, qualité et d'interaction), et seront utilisées pour générer un contenu en adéquation avec le profil de l'utilisateur. Également basé sur le profil utilisateur, (De Virgilio, 2012) propose un langage de modélisation, AML, pour la conception adaptative d'applications web au niveau conceptuel. Sur la base de primitives élémentaires, la réponse et la structuration de l'information apportée à l'utilisateur est adaptée au contexte d'exécution de l'application.

Ainsi, contrairement aux approches classiques visant à proposer une adaptation sur la base d'un modèle et d'un ensemble de règles de re-scénarisation de l'activité, nous souhaitons ici proposer une approche hybride basée sur un pilotage top-down combiné à une analyse bottom-up. L'objectif étant de faire converger ces deux approches et de proposer une boucle d'itération du modèle entre apprentissage et représentation formelle afin d'améliorer la connaissance et de l'intégrer dynamiquement au modèle par retour de pertinence.

Les différents domaines d'application présentent chacun des spécificités. Ainsi, si dans le cadre de la narration l'interaction entre entités est importante, l'application du modèle aux expériences interactives dans les lieux de culture nécessite d'augmenter le modèle pour la prise en compte de la dimension spatiale.

### 4. Actions réalisées

Nous reprenons les travaux de (Rempulski, 2013) (effectués au L3I) qui proposent une représentation à base d'automates à entrées sorties de systèmes complexes. Le modèle manipule de nombreuses entités, en proposant au concepteur une modélisation simplifiée à base de paradigmes tels que la modularité, le multiple-héritage et la réutili-

sation de composants. Sur cette base, nous développons actuellement une interface entre l'outil de modélisation (#Telling) issu de ces travaux et un SMA (GAMA (Taillandier *et al.*, 2012)) Tout comme notre système, les SMA manipulent des agents autonomes interagissant entre eux sur la base d'un ensemble de comportements. Cette intégration proposera une approche adaptative des SMA, basée sur un outil de modélisation. De plus, des améliorations du modèle pour augmenter son expressivité ont été réalisées afin d'entamer les travaux de modélisation d'un serious-game dans les musées (mini-jeux proposés par des robots Nao pilotés par #Telling).

## 5. Actions futures

Nous souhaitons intégrer prioritairement l'approche bottom-up dans notre outil afin d'apprendre à notre modèle de nouveaux comportements, que l'on fera valider par le concepteur dans un premier temps. Nous souhaitons, à terme, intégrer les contraintes temporelles que ce soit au niveau de la détection du contexte ou de la prise de décision (intégration de la sémantique du temps des modèles UPPAAL (Larsen *et al.*, 1997) dans le modèle de (Rempulski, 2013)).

Une autre problématique est l'analyse des comportements au travers de modalités de navigation variées. L'objectif est de proposer un framework unifié d'observation et d'analyse des comportements sur un domaine de navigation dont le périmètre peut être modifié en fonction des besoins. Une suite des travaux à venir est d'extraire des traces d'exécutions à partir du modèle de pilotage. Pour conclure, l'intégration de l'approche top-down nous permettra d'aboutir à un système complet permettant également d'adapter le contenu à partir du profil utilisateur ou du contexte.

## 6. Bibliographie

- Brian Magerko J. L., « Building an interactive drama architecture », 2003.
- De Virgilio R., « AML : A modeling language for designing adaptive web applications », 2012.
- Delmas G., Augeraud M., « Plot Monitoring for Interactive Narrative Games », p. 17–20, 2007.
- Kaelbling L. P., Littman M. L., Moore A. W., « Reinforcement Learning : A Survey », 1996.
- Larsen K. G., Pettersson P., Yi W., « UPPAAL in a Nutshell », 1997.
- Mateas M., Stern A., Tech G., « Façade : An Experiment in Building a Fully-Realized Interactive Drama », 2003.
- Rempulski N., « Synthèse dynamique de superviseur pour l'exécution adaptative d'applications interactives », 2013.
- Taillandier P., Vo D.-a., Amouroux E., « GAMA : a simulation platform that integrates geographical information data , agent-based modeling and multi-scale control », 2012.
- Vega S. N., L., « A Petri Net Model for the Analysis of The Ordering of Actions in Computer Games », *GAME ON 2003*, 2003.
- Wang C., Wang D. Z., Lin J. L., « ADAM : An adaptive multimedia content description mechanism and its application in web-based learning », 2010.