

*Projet OPÉRA**Outils pour les documents électroniques,
recherche et applications**Rhône-Alpes*

THÈME 3A

*R*apport
d'Activité

2002

Table des matières

1. Composition de l'équipe	1
2. Présentation et objectifs généraux	1
3. Fondements scientifiques	2
3.1. Modèles de documents multimédia adaptables	2
3.2. Transformations de structures	3
3.3. Formatage de documents multimédia structurés	5
3.4. Environnement auteur/lecteur de documents multimédia structurés	5
3.5. Présentation de documents multimédia structurés	6
4. Domaines d'application	6
4.1. Applications documentaires	6
4.2. Applications multimédia	7
5. Logiciels	7
5.1. Introduction	7
5.2. Logiciels d'édition/présentation multimédia	7
5.2.1. LimSee	7
5.2.2. Video-Editor	8
5.3. Logiciels de transformation	8
5.3.1. iXSLT	8
5.3.2. VXT	8
5.4. Messagerie multimédia	8
5.4.1. MIP-Phone	9
5.4.2. PocketSMIL	9
5.4.3. NAC (Negotiation Adaptation Core)	9
6. Résultats nouveaux	9
6.1. Modèle de documents multimédia	9
6.2. Transformations de structures	10
6.3. Formatage de documents multimédia structurés	10
6.4. Environnement auteur/lecteur de documents multimédia structurés	11
6.5. Présentation de documents multimédia structurés	11
6.6. Négociation de contenu pour des machines hétérogènes	12
7. Contrats industriels	13
7.1. Collaboration avec Alcatel-Bell	13
7.2. Collaboration avec Airbus France	13
7.3. Collaboration avec xrce	13
8. Actions régionales, nationales et internationales	13
8.1. Actions nationales	13
8.2. Relations avec le w3c	14
8.3. Relations avec le Brésil	14
8.4. Relations avec l'Algérie	14
9. Diffusion des résultats	15
9.1. Animation de la communauté scientifique	15
9.2. Enseignement universitaire	15
9.3. Participation à des colloques, séminaires, invitations	15
10. Bibliographie	16

1. Composition de l'équipe

Responsable scientifique

Vincent Quint [DR INRIA]

Assistante de projet

Marie-Anne Dauphin [jusqu'au 31 août 2002]

Marion Ponsot [depuis le 1er septembre 2002]

Enseignant chercheur

Cécile Roisin [MdC, univ. Pierre Mendès-France]

Personnel Inria

Nabil Layaïda [CR INRIA]

Spécialiste

Jean-Yves Vion-Dury [depuis le 1er octobre 2002]

Ingénieurs

Julien Guyard [Ingénieur associé, jusqu'au 30 septembre 2002]

Vincent Kober [Assistant ingénieur]

Daniel Weck [Ingénieur associé, depuis le 1er octobre 2002]

Chercheurs doctorants

Frédéric Bes [boursier MENRT]

Tayeb Lemlouma [boursier INRIA]

Emmanuel Pietriga [boursier CIFRE, jusqu'au 30 septembre 2002]

Tien Tran-Thuong [boursier INRIA]

Lionel Villard [boursier MENRT puis INRIA, jusqu'au 31 mars 2002]

Visiteur

Manuele Kirsch-Pinheiro [UFRGS, Brésil, jusqu'au 31 mai 2002]

2. Présentation et objectifs généraux

Le projet Opéra s'intéresse aux documents électroniques : documents structurés, hypertextes et multimédia. Depuis de nombreuses années, les documents électroniques ont fait l'objet d'études qui ont conduit à l'identification de caractéristiques attachées aux documents, classées selon différentes dimensions. Le résultat majeur de ces travaux est la définition de standards comme SGML et XML qui permettent de représenter la dimension logique des documents indépendamment de leur contenu et de leur aspect physique. L'aspect physique constitue la dimension spatiale des documents. Il fait également l'objet de standards, comme CSS ou XSL.

Ce mode de représentation de l'information contenue dans les documents vise essentiellement à l'ouverture. Il a pour premier objectif de faciliter la portabilité des documents ainsi que leur traitement par des applications variées. Sur la base de cette approche, d'autres caractéristiques sont regroupées pour former de nouvelles dimensions des documents : la dimension hypertexte, qui correspond à l'ensemble des informations permettant de relier des documents ou des fragments de documents entre eux ; et la dimension temporelle qui identifie le comportement des documents dans le temps. Cette dimension temporelle est indispensable dès que l'on veut intégrer dans les documents électroniques des média comme la vidéo ou l'audio qui ont des propriétés temporelles intrinsèques (durée de présentation, vitesse de défilement). Elle permet d'exprimer l'enchaînement de ces données dans le temps.

Pour chacune de ces dimensions (logique, spatiale, hypertextuelle, temporelle), la modélisation consiste à identifier d'abord les entités de base, comme les éléments textuels, graphiques, vidéo, audio, pour la structure logique ; les boîtes pour le placement spatial ; les intervalles de temps pour le déroulement temporel. Il faut ensuite identifier les différents modes de composition de ces entités. Ces travaux ont non

seulement pour objectif de construire des formats de documents indépendants des applications, mais aussi de permettre leur réutilisation grâce à des modèles génériques : un document est considéré comme une structure abstraite construite selon le modèle d'une (ou plusieurs) structures génériques appelées DTD (Document Type Definition) ou schémas en XML. Il en est de même pour les objets complexes contenus dans le document et qui s'intègrent à sa structure globale, comme les données audiovisuelles.

Comme le montre la figure 1, ces travaux s'articulent autour d'une réflexion sur les modèles de documents multimédia adaptables, sur des techniques de base associées à ces modèles : transformations et formatage, et enfin sur deux catégories d'applications qui permettent d'expérimenter ces modèles : l'édition interactive et la présentation de documents multimédia adaptables. Les outils d'édition et de présentation développés tirent leur puissance de la richesse des modèles qu'ils mettent en œuvre : contrôle de la structure logique, cohérence temporelle, contrôle du partage lors de l'édition coopérative.

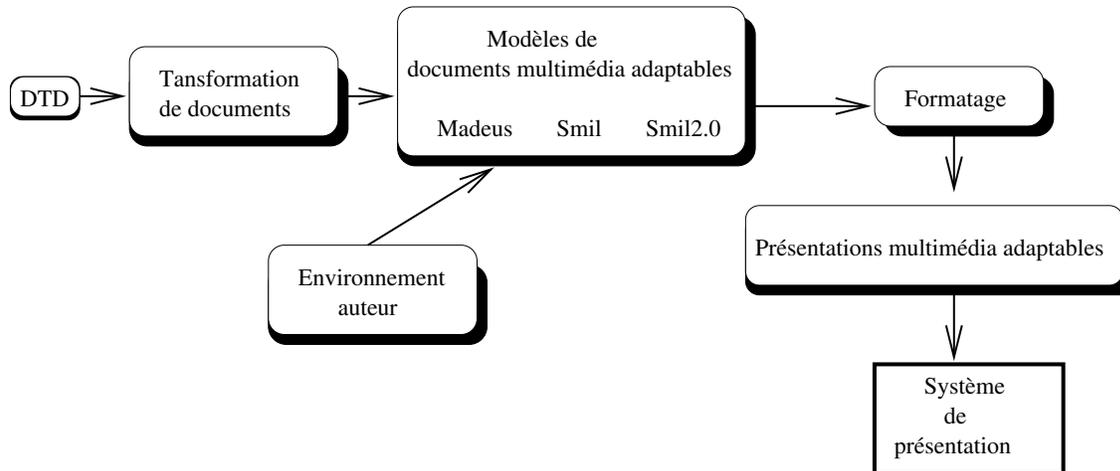


Figure 1. Les axes de travail du projet Opéra

Les principaux domaines d'application considérés dans le projet Opéra sont ceux qui utilisent le Web comme infrastructure de communication et de partage et qui ont besoin d'intégrer des données multimédia : documentation scientifique et technique, applications pédagogiques, applications médicales.

3. Fondements scientifiques

3.1. Modèles de documents multimédia adaptables

Participants : Frédéric Bes, Nabil Layaïda, Vincent Quint, Cécile Roisin, Lionel Villard.

Mots clés : *structure logique, relations temporelles, relations spatiales, modèle générique, adaptation, XML, SMIL.*

Le projet Opéra s'intéresse à la spécification des différentes dimensions des documents (structures logique, spatiale, hypertextuelle, temporelle). Les premières années du projet ont été consacrées principalement à la structuration logique, spatiale et hypertextuelle, dont les résultats se sont concrétisés au travers des langages S et P de Grif. Les travaux les plus récents concernent la dimension temporelle des documents multimédia. Dans tous ces travaux, la démarche de modélisation est similaire et est caractérisée par :

- la structuration (au sens de XML) qui permet d'organiser les documents selon une structure hiérarchique d'éléments typés, décrite linéairement par des balises encapsulant les éléments de base.

- la recherche à la fois d'un grand pouvoir d'expression et de possibilités de traitement variées, notamment dans le cadre d'environnements auteur,
- la généricité.

La présentation spatiale des documents est obtenue par un processus de formatage qui s'appuie sur des propriétés de style attachées à la structure logique. Le résultat de ce processus est un document formaté, où tous les éléments sont disposés physiquement sur le support de sortie. Le mode de spécification des propriétés de style peut être soit procédural (le formatage se ramène à l'exécution de commandes), soit déclaratif. C'est cette dernière approche que nous avons choisie parce qu'elle offre plus de possibilités de réutilisation et d'adaptation.

Pour la dimension temporelle, les fondements de notre approche consistent à spécifier l'organisation temporelle d'un document à l'aide de contraintes et reposent sur la logique d'Allen et les travaux de Dechter, Meiri et Pearl sur les réseaux de contraintes temporelles. Les principaux avantages d'une spécification à base de contraintes par rapport à une approche plus classique (langages de script, arbres d'opérateurs, ...) sont :

- la forme déclarative ;
- la facilité d'utilisation ;
- l'adaptation à la nature incrémentale du processus de conception d'un document.

La présence de cette dimension temporelle induit des conséquences importantes sur les autres dimensions d'un document. Par exemple, la dimension spatiale doit prendre en compte l'organisation temporelle des objets pour pouvoir exprimer des placements qui évoluent dans le temps.

Un autre problème est celui de l'adaptabilité des documents (1) aux différents types de terminaux (du PC au téléphone mobile), (2) à différentes classes d'utilisateurs (du néophyte au spécialiste) et (3) au contexte réseau (débit et qualité de la transmission). Il est nécessaire d'étudier quelles informations doivent être fournies au moment de la spécification d'un document et comment les exploiter au moment de la présentation.

Nous avons spécifié un modèle appelé *Madeus* qui prend en compte ces différents objectifs. Il est aujourd'hui étendu selon plusieurs directions permettant :

- la description de médias complexes comme la vidéo ou le son, dans le but de les composer avec les autres médias du document selon une granularité fine,
- l'extension du jeu de relations pour couvrir plus complètement les besoins des auteurs.

Notons enfin qu'un des objectifs des travaux de modélisation des documents est de faciliter la réutilisation, d'où la notion de modèles génériques que l'on retrouve pour les dimensions logique et spatiale (et dans une plus faible mesure pour l'organisation hypertexte). Par contre il n'existe pas encore d'approche générique pour la modélisation des structures temporelles des documents. Jusqu'à présent, les travaux dans le domaine de la spécification des documents multimédia ont majoritairement abordé le problème en considérant les documents indépendamment les uns des autres, selon une approche dite « spécifique ». Nous abordons ce problème selon une approche par feuilles de transformation (cf. ci-dessous 3.2) qui permet d'attacher aux éléments d'un document des propriétés spatiales et temporelles pour produire des structures de présentation.

3.2. Transformations de structures

Participants : Nabil Layaida, Tayeb Lemlouma, Emmanuel Pietriga, Vincent Quint, Cécile Roisin, Lionel Villard.

Mots clés : *document structuré, modèle de document, transformation de document, adaptation, XML, XSLT.*

Avec le développement du Web, l'échange et la ré-utilisation de documents sont à la base de nombreuses applications. Si XML offre une représentation unifiée des structures de document, l'organisation et les types des éléments de ces structures sont toujours spécifiques aux applications qui les manipulent. Des fonctions de transformation de documents sont donc nécessaires pour permettre le partage d'information entre applications

XML. De plus, pour prendre en compte les modèles de représentation qui couvrent les aspects logiques, spatiaux et temporels des documents, les processus de formatage s'appuient sur des schémas successifs de transformation de structures. Des langages, comme XSLT, ont pour objet de spécifier de tels schémas de transformation. Cependant, c'est un domaine encore peu exploré, que ce soit sur le plan de la spécification des transformations ou sur celui de leur application dans le contexte de l'édition.

Depuis plusieurs années, le projet Opéra s'est intéressé au problème de la transformation de structures logiques. Ce besoin apparaît tout d'abord en phase d'édition lorsque des parties de document sont copiées ou déplacées dans un contexte différent. L'outil d'édition doit transformer la structure de ces parties de façon qu'elles respectent toujours la structure générique et qu'elles restent aussi proches que possible de la structure d'origine.

La transformation de structure vise aussi à améliorer l'adaptabilité des documents aux utilisateurs, aux appareils où ils sont présentés et aux programmes qui les traitent. Le travail de recherche dans ce domaine consiste à prendre en compte un certain nombre de contraintes comme le média à produire, les ressources disponibles ou le vocabulaire de sortie pour adapter (par transformation) les documents dans toutes leurs dimensions (média, espace, temps, structure logique, navigation hypertexte, contenu, vocabulaires spécifiques). Ainsi, le processus de construction d'un document adaptable est composé de deux parties : d'une part la construction de la structure et de son contenu et d'autre part la spécification des feuilles de transformation permettant d'engendrer la présentation. Nous abordons ce thème selon deux directions :

- L'incrémentalité des transformations. La conception d'un document ainsi que l'écriture des feuilles de transformation associées restent effectuées selon un processus de type « programmation ». Une des raisons est que le traitement dans les transformations est global et donc ne se prête pas à un processus d'édition interactif et incrémental. Nous travaillons donc à rendre l'application des feuilles de transformation plus incrémentale.
- La cohérence des transformations (en collaboration avec l'action EXMO). Une feuille de transformation présente des similarités avec un programme et nécessite donc des méthodes de mise au point semblables pour en faciliter la conception. Les langages existants comme XSLT ne fournissent pas d'outils permettant de garantir que la transformation produise un résultat cohérent. Actuellement, la vérification de la cohérence d'un document par rapport à la sémantique des langages de présentation reste à la charge de l'utilisateur. De façon générale, cette opération reste difficile à automatiser car les langages de présentation ne sont pas toujours dotés d'une sémantique formalisée. Il est donc fondamental de construire des langages formalisés pour s'assurer que les transformations seront correctes.

Un autre axe consiste à aborder la conception et la présentation d'informations multimédia à partir de sources (plus ou moins) structurées selon une approche à base de transformations successives. Ainsi nous avons défini une architecture de présentation de documents multimédia qui combine les techniques issues des approches génériques (données source structurées en XML, feuilles de style spécifiées en XSLT) avec les techniques de présentation multimédia (synchronisation et navigation). Avec cette approche, nous avons proposé un processus général de traitement de documents qui permet de produire une (ou plusieurs) présentations multimédia à partir de sources d'informations structurées. Ce processus s'appuie, d'une part, sur un langage de présentation multimédia qui contient les informations nécessaires au formatage du document et, d'autre part, sur un langage de transformation qui permet d'exprimer les règles pour passer d'un format source à un format de présentation.

De façon plus générale, la complexité des structures manipulées et de leur transformation rend pertinente l'utilisation d'approches visuelles interactives, que ce soit pour la spécification de modèles ou pour la mise en œuvre des processus de transformation. Cet axe fait l'objet de la thèse d'E. Pietriga.

3.3. Formatage de documents multimédia structurés

Participants : Frédéric Bes, Cécile Roisin.

Mots clés : *relations, contraintes, expressivité, résolveurs, contraintes temporelles, formatage.*

La définition de modèles déclaratifs de représentation des documents multimédia fondés sur l'utilisation de relations entre objets implique des mécanismes de résolution de ces relations. Dans notre contexte, on parle de « formatage », aussi bien temporel que spatial. Cette phase de formatage consiste donc à transformer une spécification relative de placement temporel et spatial des objets en une spécification absolue de ces mêmes placements. La difficulté essentielle de cette phase de formatage consiste à trouver le meilleur compromis entre expressivité et performances. En effet, plus les relations utilisées dans le modèle sont riches, plus l'intérêt de ce modèle vis-à-vis d'applications comme l'adaptation ou la génération automatique de documents est grand. Il convient donc, d'une part, d'identifier les relations spatiales et temporelles les plus utiles, et, d'autre part, de trouver les techniques de résolution de contraintes les plus à même de résoudre ces relations (considérées comme des contraintes entre objets) en des temps raisonnables. Il faut aussi étudier les mécanismes d'aide au diagnostic lorsque les relations données à résoudre sont incohérentes.

Malgré l'augmentation de l'expressivité des langages de description de documents multimédia, la qualité de la forme finale de ces documents ne répond souvent pas aux exigences que s'étaient fixées les auteurs au moment de leur création. Une première raison de cette différence vient des limites dans les capacités des formateurs. En effet, avec la multitude des caractéristiques des plates-formes de présentation, deux environnements de lecture peuvent se révéler très différents l'un de l'autre. Le formateur doit donc faire des choix pour présenter au mieux tel média ou tel partie du scénario sur une plate-forme donnée. Cela concerne bien sûr le domaine de l'adaptation des documents, mais cela pose plus immédiatement le problème de la gestion de l'échec durant la phase de formatage. Jusqu'où un formateur peut-il et doit-il agir pour résoudre les problèmes d'adaptation ? Quels services peuvent offrir les formateurs aux auteurs dans la chaîne de production pour la rendre un peu plus adaptable ?

Une deuxième raison pour expliquer la différence entre l'attente des auteurs et la présentation finale réellement obtenue provient de l'utilisation de la flexibilité dans les langages. Avec l'introduction de relations relatives entre les objets (Vidéo1 au-dessus de Vidéo2) et en associant un ensemble de valeurs possibles aux variables de la présentation (la durée de Image3 est comprise entre 5 et 15 secondes) à la place de valeurs simples, les documents sont devenus flexibles. En changeant la durée de présentation d'un document, toutes les durées des objets qu'il contient vont se modifier pour satisfaire la nouvelle contrainte temporelle exprimée. Normalement le formateur sait gérer cette réduction des durées sans autre précision de l'auteur. Le document peut donc s'adapter. Mais la solution proposée satisfera-t-elle l'auteur ? Comment faire quand le formateur rencontre un cas d'échec (quand il n'a plus de flexibilité dans le document qu'il formate) ? Comment réduire la durée de telle séquence : quels objets de la séquence réduire en priorité ? Le formateur a-t-il le droit de supprimer tel objet de la présentation ? Ce sont autant de questions complexes qui se posent à chaque phase de formatage.

L'objectif est d'offrir aux auteurs des documents multimédia de meilleures capacités de contrôle sur la phase de formatage. Pour cela, deux axes de travail sont nécessaires : le premier est de proposer un langage plus expressif en terme d'éléments de contrôle. Le second concerne les traitements pour formater ces nouveaux langages.

3.4. Environnement auteur/lecteur de documents multimédia structurés

Participants : Manuele Kirsch-Pinheiro, Daniel Weck, Cécile Roisin, Tien Tran-Thuong, Lionel Villard.

Mots clés : *cohérence temporelle, multimédia, hypermédia, interface homme-machine, multi-formats, vidéo-structurée.*

Un environnement auteur/lecteur de documents multimédia doit fournir à son utilisateur les moyens de spécifier l'organisation logique, spatiale, hypertextuelle et temporelle d'un document. Il doit aussi être capable de présenter un document en respectant une telle spécification. Dans les environnements auteur, il faut

également définir des modes d'interaction selon différents niveaux de granularité, notamment pour permettre la composition avec des objets complexes comme la vidéo. En effet, une vidéo peut aussi être considérée de plusieurs points de vue. Elle peut être abordée comme une structure logique en scènes, séquences, plans, etc., mais aussi comme une composition d'images, de sons et de textes.

L'objectif est de définir des principes pour l'édition interactive d'un document multimédia. Il s'agit en effet de s'approcher d'un mode de type WYSIWYG, bien que la présentation des documents multimédia s'apparente plutôt à l'exécution d'un programme informatique. L'un des points clés de cette réflexion concerne l'édition et la visualisation de la dimension temporelle d'un document, puisque c'est elle qui donne à un document son caractère dynamique et introduit de ce fait d'importantes difficultés de perception pour l'auteur. Il s'agit aussi de réfléchir à des outils d'aide à la vérification et à la simulation des documents multimédia, car ceux-ci deviennent de plus en plus complexes. De plus, l'existence de standards de représentation des documents multimédia fondés sur des principes différents (opérateurs hiérarchiques, règles événements/actions) nous incite à réfléchir à ce que doit être un environnement d'édition sans supposer une forme particulière du langage de spécification de document. Cette approche nous a conduit à la conception d'une boîte à outils pour le développement d'environnements d'édition/présentation de documents multimédia.

Pour compléter l'activité sur l'édition de documents proprement dite, une étude se poursuit sur le partage de ce type d'activité entre plusieurs auteurs, à travers le Web. Il s'agit de comprendre quels sont les services à fournir au-dessus de l'infrastructure Web disponible pour permettre le déploiement d'applications d'édition coopérative. Deux voies en particulier sont explorées : au niveau bas, en utilisant WEBDAV et au niveau applicatif en s'appuyant sur des documents et des annotations partagés sur des serveurs Web.

3.5. Présentation de documents multimédia structurés

Participants : Julien Guyard, Nabil Layaïda, Tayeb Lemlouma, Tien Tran-Thuong, Lionel Villard.

Mots clés : *multimédia, protocole, présentation, gestion de ressources.*

Les travaux menés sur le thème de la présentation des documents multimédia ont pour objectifs principaux de prendre en compte la répartition des objets média lors de la présentation des documents et d'assurer que le système respecte les synchronisations temporelles quels que soient les aléas des accès au réseau et aux ressources courantes de la machine d'exécution.

La présentation dans les systèmes multimédia se pose principalement comme un problème d'ordonnancement. Dans les applications d'édition multimédia, il est possible de concevoir des ordonnanceurs plus complets permettant de synchroniser un scénario temporel tout en intégrant la gestion de la qualité de service : délais de communication variables, retards dus aux limitations de ressources, etc. Le travail de recherche réalisé dans ce domaine vise à élaborer un processus qui permet de superviser l'évolution d'un scénario suite aux différents événements d'une présentation (événement de début, de terminaison, notifications de retards). La démarche suivie consiste à appliquer des stratégies d'ordonnancement prédictives pour assurer dynamiquement le respect des contraintes temporelles par des prises de décisions successives de préchargements. Compte tenu de la limitation des ressources dans l'infrastructure Internet, il n'est pas toujours possible d'atteindre cet objectif, en particulier lorsque les ressources disponibles sont inférieures à des seuils critiques. Dans ces conditions, nous cherchons à minimiser l'impact de la désynchronisation dans l'espace (nombre de spécifications exprimées par l'auteur) et dans le temps (période de désynchronisation).

Les stratégies d'ordonnancement sont mises en œuvre dans des logiciels qui s'exécutent aussi bien sur station de travail avec réseau filaire que sur PDA avec réseau hertzien. Cela permet de couvrir un spectre plus large des problèmes liés au manque de ressources.

4. Domaines d'application

4.1. Applications documentaires

Mots clés : *documentation technique, édition coopérative, Web.*

Le traitement des documents selon l'approche structurée est le moyen par lequel il est possible d'offrir des opérations variées et puissantes sur les documents et qui soient cependant adaptées au domaine d'application visé. La généralité des outils que nous concevons leur permet d'être au cœur d'environnements pour la documentation technique, scientifique, multilingue, hypertextuelle ou encore Web. Ainsi, les travaux menés dans le projet font l'objet d'une utilisation dans le cadre du Web : c'est le cas du logiciel d'édition Amaya (voir section 8.2) développé maintenant par le W3C.

4.2. Applications multimédia

Mots clés : *multimédia, pédagogie, Web, santé.*

Les applications requérant la spécification et la présentation de documents multimédia réellement interactifs et temporisés constituent la cible des travaux que nous menons dans le domaine multimédia. Les modèles de documents et les architectures logicielles que nous spécifions visent non seulement à faciliter la construction de systèmes d'information multimédia structurés mais aussi à en permettre l'accès à travers le Web depuis différents types de terminaux. Ainsi, les domaines de la production de documents multimédia techniques, médicaux, pédagogiques ou commerciaux en font-ils partie.

5. Logiciels

5.1. Introduction

La plupart des axes de recherche du projet Opéra trouvent leur application dans des logiciels expérimentaux qui à leur tour sont utilisés comme support pour les nouveaux axes de travail théorique :

- LimSee, un éditeur temporel pour les documents multimédia au format SMIL.
- Video-Editor, une plate-forme pour éditer la structure des vidéos et les composer dans des documents multimédia.
- MIP-Phone, un système de messagerie multimédia pour téléphones de troisième génération.
- iXSLT, une version incrémentale du logiciel de transformation Xalan.
- VXT, un environnement interactif mettant en œuvre un langage de programmation visuel dédié à la programmation de transformations de documents XML.

5.2. Logiciels d'édition/présentation multimédia

Participants : Frédéric Bes, Nabil Layaïda, Tien Tran-Thuong, Lionel Villard, Daniel Weck.

5.2.1. LimSee

LimSee est un environnement d'édition pour les documents multimédia spécifiés dans le standard SMIL du W3C. Son objectif principal est d'aider l'auteur dans la spécification de l'organisation temporelle de son document. Pour cela, LimSee offre un environnement multi-vues et WYSIWYG :

- Une vue hiérarchique classique visualise la structure temporelle d'un document SMIL obtenu par compositions successives d'opérateurs.
- Une vue temporelle visualise le placement temporel des médias du document ainsi que celui des objets résultats des compositions intermédiaires. Il est possible dans cette vue de modifier le placement temporel d'un objet (média ou objet intermédiaire) ou de modifier sa durée par manipulation à la souris. Les effets de ces modifications sont automatiquement propagés au reste du document. Ainsi, le déplacement du premier objet d'une séquence provoque le déplacement en temps réel de tous les objets de la séquence. La structure hiérarchique des opérateurs temporels est utilisée pour mettre en place des fonctions de filtrage des informations ainsi que d'ouverture de fenêtres indépendantes de sous-scénarios. Il est ainsi possible de visualiser des fragments de scénarios selon des échelles de temps différentes.

- Une vue de présentation permet de jouer le document.

La caractéristique principale de l'éditeur est donc de permettre à l'auteur de concevoir ses documents en manipulant directement les entités dans des vues adéquates sans se soucier de la propagation de ces actions, puisque celles-ci sont prises en charge par le système. Les techniques utilisées pour cela sont des techniques de propagation de contraintes. De plus, l'auteur visualise à tout instant le placement temporel exact des objets du document ce qui constitue une aide importante pour l'auteur dans la compréhension de son document.

LimSee est une nouvelle version totalement réécrite du logiciel SMIL-Editor développé précédemment dans le projet.

5.2.2. Video-Editor

Video-Editor permet l'édition de la structure interne de média complexes comme la vidéo et l'intégration de fragments de média structurés au sein de documents multimédia. Il est ainsi possible de synchroniser temporellement et spatialement des scènes ou des plans d'une séquence vidéo avec des textes, des images ou tout autre média.

Le modèle utilisé dans Video-Editor est une extension du langage Madeus. Madeus permet de spécifier l'organisation temporelle et spatiale d'un document multimédia à l'aide de relations flexibles. L'extension apportée permet de décrire les structures internes des média (structures logiques et temporelles) et d'y attacher des comportements spatiaux-temporels par synchronisation et liens hypermédia.

Video-Editor offre des fonctions d'édition de haut niveau issues des résultats de prototypes précédemment développés dans le projet (environnement multi-vues, édition directe, visualisation des scénarios, etc.). Il utilise également un outil d'analyse de flux vidéo qui décompose automatiquement les flux en plans.

5.3. Logiciels de transformation

Participants : Emmanuel Pietriga, Lionel Villard [correspondant].

5.3.1. iXSLT

iXSLT est une version incrémentale du processeur Xalan. Le principe de transformation incrémentale consiste à engendrer des règles de réévaluation qui associent à chaque expression de transformation contenue dans la feuille de transformation XSLT, les instructions à exécuter en fonction des catégories de modifications susceptibles de remettre en cause le résultat de l'expression. Lors d'une opération d'édition du document source ou de la feuille de transformation, les règles de réévaluation sont exploitées pour ne réexécuter que les instructions nécessaires. Ce processeur incrémental est expérimenté dans un outil d'édition et de présentation de documents multimédia génériques et adaptables développé dans le projet.

5.3.2. VXT

VXT est un environnement interactif mettant en œuvre un langage visuel dédié à la programmation de transformations de documents XML. Il fournit une représentation graphique originale des structures de documents et des méthodes de manipulation visuelles de ces structures qui permettent à l'utilisateur de spécifier très efficacement des transformations selon le modèle de XSLT. Les transformations sont guidées par la source et peuvent être mises en cascade. VXT peut générer aussi bien des feuilles de transformation XSLT que des programmes Circus (langage développé par Xerox-XRCE).

L'environnement interactif fournit d'autres mécanismes pour aider l'utilisateur, comme des facilités de mise au point, ou la génération automatique d'expressions de pattern-matching à partir de fragments du documents source, ou encore la possibilité de tester à tout moment de telles expressions sur des instances de document.

5.4. Messagerie multimédia

Participants : Nabil Layaida [correspondant], Tayeb Lemlouma.

5.4.1. MIP-Phone

MIP-Phone fait partie de ces nouvelles applications destinées à la téléphonie de 3ème génération (UMTS). Il s'agit d'une application de messagerie multimédia adaptable qui s'appuie sur le format SMIL et le protocole de signalisation de groupe SIP (Session Initiation Protocol). Elle est mise en œuvre sur un réseau de PDA interconnectés par un réseau sans fil (réseau local radio WaveLan).

Le protocole SIP permet de désigner, de localiser et de gérer l'appel d'un utilisateur itinérant sur un réseau IP. Il permet également d'initier des sessions de communication pour un groupe d'utilisateurs, que ce soit en mode synchrone (vidéo-conférence) ou asynchrone (messagerie multimédia). Les sessions sont décrites au moyen du langage SDP (Session Description Language) qui permet la négociation des formats des sessions ainsi que les canaux de communications. SIP est également utilisé dans MIP-Phone pour gérer la redirection des appels vers d'autres serveurs SIP ou vers des serveurs de messagerie multimédia.

5.4.2. PocketSMIL

PocketSMIL est le composant de MIP-Phone qui permet de restituer sur un PDA des messages multimédia représentés sous forme de documents SMIL-Basic. Le composant PocketSMIL permet d'accéder et de gérer en temps réel le transfert, la décompression et la synchronisation au moyen de SMIL d'un ensemble de média de base aux formats MPEG1, MP3, JPEG, ou PNG. Il permet également la navigation entre des documents entreposés sur des serveurs distants. Dans MIP-Phone, PocketSMIL est le gestionnaire des messages multimédia. Il est également utilisé pour expérimenter la notion de profils extensibles pour le langage SMIL-Basic.

5.4.3. NAC (Negotiation Adaptation Core)

Le prototype de négociation et d'adaptation NAC a été conçu pour fournir un noyau de base assurant la négociation et l'adaptation du contenu multimédia dans les systèmes hétérogènes. NAC est utilisé pour adapter le contenu échangé entre les serveurs de messagerie multimédia et PocketSMIL. Il est fondé sur l'utilisation d'un ou plusieurs proxies qui jouent le rôle d'intermédiaires dans ces échanges. Le prototype met en œuvre un proxy non dédié qui assure l'adaptation du contenu aux besoins des clients en fonction des capacités des serveurs. Le noyau de NAC comporte des modules qui décrivent les capacités et les préférences du client, le contenu du serveur et les méthodes d'adaptation disponibles. Le modèle de description du profil client, de l'environnement et des différentes contraintes est conforme au langage CC/PP développé par le W3C.

Le prototype NAC, supporte les changements dynamiques des caractéristiques de l'environnement. En outre, le noyau proposé est extensible : le module d'adaptation peut utiliser non seulement des méthodes de transformation au moyen de XSLT, mais il peut aussi être enrichi par des programmes d'adaptation (modules de code) comme les transcodateurs (par exemple de HTML vers WML) ou encore des convertisseurs de formats comme MPEG vers H.261.

6. Résultats nouveaux

6.1. Modèle de documents multimédia

Participants : Frédéric Bes, Nabil Layaïda, Cécile Roisin, Tien Tran-Thuong, Lionel Villard.

Mots clés : *Modèle Madeus, SMIL, relations, opérateurs, vidéo, document structuré, média structuré, animations, MPEG-7.*

En 2002, l'activité de modélisation a porté principalement sur la représentation des informations intra-média et leur adaptation au domaine de la composition multimédia.

Le modèle de description de médias par sous-éléments proposé dans le cadre de la thèse de Tien Tran-Thuong a été implanté en utilisant les outils MPEG-7 [6]. Ce travail a permis d'expérimenter ce standard dans le cadre peu exploité jusqu'à présent : celui d'une application de composition de documents multimédia. Il a fallu trouver un compromis entre la complexité de l'implémentation de MPEG-7 et l'interopérabilité que permet d'apporter ce standard. Par ailleurs, les besoins spécifiques de la composition multimédia ont nécessité

d'étendre certains descripteurs de schémas (comme Video Segment DS) pour décrire plus finement la structure logique des médias.

Un modèle de spécification des animations intégrées dans les documents multimédia a été ajouté au modèle Madeus. Ce modèle, qui est une extension du modèle d'animation de SMIL 2.0, permet une meilleure abstraction et réutilisation des descriptions d'animation au sein des documents. Ce travail a été présenté à ICME'2002 [13].

Un nouveau modèle pour les documents multimédia a été mis au point. Ce modèle permet la synthèse des présentations au moyen d'une approche par transformation. La structure d'un document est décrite au moyen d'une DTD ou d'un schéma. La présentation est ensuite synthétisée dans le langage Madeus au moyen d'une série de transformations : transformations de structure et calcul de valeurs d'attributs au moyen de solveurs de contraintes. Dans cette approche, le modèle de document utilisé ne comporte pas d'informations liées à la présentation [2].

6.2. Transformations de structures

Participants : Nabil Layaïda, Tayeb Lemlouma, Tayeb Lemlouma, Vincent Quint, Emmanuel Pietriga, Cécile Roisin, Lionel Villard.

Mots clés : XML, XSL, document structuré, transformation, adaptation.

L'un des axes de travail sur les transformations de structures de documents concerne les modes d'expression de ces transformations, et notamment l'approche visuelle. Cette année ce travail a abouti avec la thèse d'E. Pietriga, qui a développé deux outils. Le premier présente une DTD XML visuellement, sous la forme de boîtes imbriquées. L'utilisateur peut se déplacer dans les deux dimensions du plan pour voir différentes régions de la DTD, mais il peut aussi prendre plus ou moins d'altitude, de façon à adapter le niveau de détail perçu. Ce principe de navigation spatiale permet une bien meilleure compréhension de la DTD que les représentations graphiques 2D proposées jusqu'à présent.

Ce premier outil sert de base au second, dont l'objectif est d'aider à la spécification de transformations complexes. L'utilisateur compose des masques, à travers lesquels il voit certaines parties d'une DTD. Ce moyen lui permet de spécifier aussi bien la structure source d'une transformation que la structure cible. Ces deux structures sont mises en correspondance par des moyens visuels, spécifiant ainsi une transformation.

Les travaux sur les transformations de structures pour les applications de documents génériques et adaptables ont porté cette année sur le problème de l'édition de documents dans de telles architectures. En effet, il s'agit non seulement de permettre l'édition des informations source (en XML) mais aussi des feuilles de transformation, et ceci selon une approche WYSIWYG. Ainsi, lors de chaque opération d'édition, le système doit identifier quelles parties sont concernées et engendrer les règles de transformation qui permettent de produire le résultat demandé par l'auteur. Les règles générées dépendent du contexte cible (la sélection courante de l'auteur), des caractéristiques de l'expression évaluée (nombre d'éléments résultant de l'expression) et du mode d'édition de l'auteur. Ce dernier peut en effet vouloir que l'opération d'édition s'applique à la seule instance en cours d'édition ou à toutes les instances de même type dans le document ou même dans la base de documents. Les résultats obtenus permettent d'éditer des feuilles de transformation qui produisent des règles non triviales (génération d'attributs, expressions XSL avec des conditions pour générer des règles spécifiques, constructeur for-each). Ce travail fait partie de la thèse de L. Villard, soutenue cette année.

6.3. Formatage de documents multimédia structurés

Participants : Frédéric Bes, Cécile Roisin.

Mots clés : formatage temporel, formatage spatial, cohérence temporelle, réseau de contraintes temporelles, contraintes hiérarchiques.

Améliorer le contrôle du formatage a été notre préoccupation principale cette année 2002 sur ce thème de recherche. Cela s'est traduit par la définition d'un nouveau langage de présentation. Nous avons identifié au moins trois éléments fondamentaux qui permettent d'ajouter à un langage de présentation des fonctions

de contrôle de formatage. Ces trois éléments, dépendants les uns des autres, sont les niveaux de priorité, les propriétés abstraites et globales et les techniques de repli. L'intérêt de notre approche est d'intégrer au maximum dans un seul langage ces différents éléments. Ce langage permet de palier le manque d'expression rencontré dans les relations classiques exprimées entre les objets d'un document multimédia. Il rend possible des prises de décisions pendant la phase de formatage pour permettre au document de mieux s'adapter à l'environnement de présentation.

En même temps que l'élaboration de ce nouveau langage, nous avons mis au point les nécessaires évolutions dans les traitements du formateur associé. Identifier les cas d'échec, appliquer des solutions de repli successives et gérer correctement les niveaux de priorité exprimés sur les objets et les relations ont représenté les principales difficultés à résoudre pour construire notre formateur. Nous avons ainsi pu l'expérimenter sur une partie de notre langage intégrant les différents types d'éléments de contrôle proposés. Un effort de développement a notamment été réalisé avec l'élaboration d'un prototype permettant un contrôle direct sur le document et quelques paramètres de présentation et de contrôle pour tester et manipuler les capacités du formateur.

Un premier pas a également été effectué vers le couplage de notre langage avec d'autres langages de présentation, en prenant l'exemple du langage SMIL. En effet, le but de notre travail ne consiste pas à proposer un nouveau langage à part entière mais plutôt des services de formatage pour apporter dans un langage de présentation existant des éléments de contrôle permettant un certain niveau d'adaptation durant le formatage. Pour l'instant théoriques, nos premiers résultats nous ont permis cette année de démarrer une activité dans cette direction.

6.4. Environnement auteur/lecteur de documents multimédia structurés

Participants : Cécile Roisin, Tien Tran-Thuong, Lionel Villard, Daniel Weck.

Mots clés : *multimédia, hypermédia, interface homme-machine, multi-formats, manipulation directe, vue temporelle, SMIL.*

Les avancées obtenues cette année dans le domaine de l'édition concernent principalement la construction d'interfaces pour l'édition des structures internes des médias.

L'effort a porté sur le maintien de la cohérence à la fois structurale (par rapport au schéma XML qui spécifie le modèle de structure du média) et temporelle (le formateur temporel contrôle à tout instant la validité du jeu de relations placées entre les fragments de média). Ainsi, l'outil d'édition de structure de média propose une édition contextuelle, par exemple le regroupement de plans en une scène. De même, les opérations interactives de déplacement et changement de taille d'un fragment dans la vue temporelle du média impliquent le déplacement/retailage automatique des autres fragments qui sont en relation.

Le prototype obtenu pour l'édition des structures de vidéo a permis d'expérimenter la synchronisation entre un film et son script décrit en XML. Ce travail a été mené par deux étudiants de maîtrise encadrés par R. Ronfart du projet MOVI.

Une autre avancée concerne le logiciel LimSee 2.0. Ce logiciel, successeur de LimSee, a pour objectif d'offrir un environnement éditorial interactif pour les langages SMIL 2.0. Le travail réalisé cette année se déroule dans le cadre d'une ODL (Opération de Développement Logiciel). Il a porté principalement sur l'analyse syntaxique et sur la validation en cours d'édition de documents SMIL 2.0. L'application LimSee a été réorganisée de façon à permettre l'intégration des fonctions d'édition graphique avec l'approche modulaire du langage SMIL 2.0. Un travail de préparation de la diffusion de l'application en code source a également été effectué (documentation, réalisation d'installateurs automatiques, site Web et forum de développeurs : opera.inrialpes.fr/LimSee2).

6.5. Présentation de documents multimédia structurés

Participants : Nabil Layaïda, Tayeb Lemlouma, Tien Tran-Thuong.

Mots clés : *multimédia, ordonnancement, mobilité, gestion de ressources.*

L'étude de l'ordonnancement multimédia couvre la gestion des ressources système et réseau dans un cadre distribué. Le couplage de la gestion de ressources avec l'ordonnancement a pour objectif d'améliorer cette gestion en exploitant la structure temporelle. En effet, la connaissance des différentes contraintes temporelles contenues dans un scénario permet, par prédiction, une meilleure allocation de la bande passante disponible au niveau de l'infrastructure. L'étude menée consiste à améliorer l'accès en dérivant du scénario temporel un scénario de partage permettant de coordonner le préchargement des médias ainsi que les transferts en cours. Le préchargement et le partage permettent d'optimiser l'utilisation de la ressource bande passante en plaçant des requêtes de préchargement sur des fenêtres temporelles où cette ressource est sous-utilisée.

Nous menons des expérimentations sur des ordinateurs de poche (PDA) équipés de GPRS. L'objectif à moyen terme de l'expérimentation en cours est d'observer et d'adapter la politique de gestion de ressources dans des environnements où la connectivité peut être intermittente et où les délais de communication sont très variables. Nous obtenons ainsi un schéma distribué très riche, intégrant adaptabilité et mobilité et prenant en compte au mieux la notion de qualité de service pour les utilisateurs itinérants.

Deux résultats importants ont été publiés cette année. Le premier résultat concerne l'ordonnancement dans des environnements incertains. Une méthode d'ordonnancement par compensation a été développée pour compenser les retards de transmissions et les contingences dues aux interactions avec l'utilisateur [4]. Elle permet également de minimiser les périodes de désynchronisation lorsque ces dernières sont inévitables (gestion d'erreurs). Le deuxième résultat concerne l'utilisation d'agents mobiles pour l'adaptation de la vidéo sur des sites intermédiaires (proxies). Une évaluation des performances montre que cette méthode permet d'obtenir des gains significatifs sur des postes client, en particulier sur les assistants personnels mobiles (PDA) [3].

6.6. Négociation de contenu pour des machines hétérogènes

Participants : Tayeb Lemlouma, Nabil Layaïda.

Mots clés : *multimédia, hypermédia, négociation de contenu, profils, langages modulaires.*

Dans les systèmes permettant l'accès aux documents à partir de terminaux hétérogènes, l'adaptation de contenu ne peut se faire sans une description précise des capacités des clients et des services offerts par les serveurs. Cette description permet de définir les capacités des clients en terme de puissance de calcul, de caractéristiques d'affichage ou encore de modalités d'interaction offertes à l'utilisateur final. Les préférences de l'utilisateur entrent également dans cette description. Les capacités et les préférences sont appelées profil ; on parle du profil d'un utilisateur, d'une machine ou d'un réseau.

Lorsqu'une application cliente accède à un document stocké sur un serveur, les différents profils peuvent être exploités afin de restituer un contenu adapté au client. Malheureusement cette opération suppose la présence sur le serveur d'un service couvrant un large spectre de profils. Dans le cas général, on suppose que le client supporte un certain nombre de fonctionnalités et le serveur se restreint à offrir un nombre limité de services d'accès. Il faut alors établir entre ces deux entités une procédure de négociation permettant d'identifier le service optimal qui permet de satisfaire au mieux les fonctionnalités du client et les préférences de l'utilisateur.

Afin d'atteindre cet objectif, nous avons étudié une approche qui s'appuie sur la modularisation des langages du Web. La modularisation consiste à décrire de manière plus souple ces langages en regroupant les éléments et attributs en groupes fonctionnels. Chaque groupe permet de décrire un aspect particulier du document comme les transitions, les animations, les synchronisations, etc. Un groupe peut être organisé sous forme d'un ensemble de modules qui correspondent à des niveaux de fonctionnalités variés. Il se crée ainsi des dépendances entre modules. Un langage destiné à un appareil donné ou conforme à un certain profil est décrit comme une collection cohérente de modules. La négociation entre un client et un serveur porte alors sur la recherche et l'identification d'un niveau de vocabulaire cohérent et optimal entre ces deux entités.

Le travail réalisé cette année a porté sur la description des profils pour les machines (serveurs ou proxies), les utilisateurs, le réseau et les documents qui sont échangés. Un schéma général, appelé UPS (Universal Profiling Schema), a été défini pour décrire tous les paramètres qui interviennent dans les opérations de négociation et

d'adaptation. Ce schéma permet également de spécifier les relations d'équivalence entre des objets média ou encore des opérations de synthèse d'objets équivalents.

Une autre avancée concerne la gestion de profils et la négociation. Ces deux opérations ont été intégrées de façon à rendre plus efficace les échanges de messages au niveau du protocole d'accès. Cette intégration a permis également de rendre plus transparents le stockage et la gestion répartie des profils [18] [16].

7. Contrats industriels

7.1. Collaboration avec Alcatel-Bell

Participants : Nabil Layaïda, Tayeb Lemlouma.

Mots clés : *multimédia, adaptation, négociation.*

La coopération avec Alcatel-Bell porte sur le thème de la création et du déploiement de nouveaux services sur l'Internet pour des environnements hétérogènes. Ces services sont offerts sous forme de documents spécifiés de façon indépendante du contexte de leur utilisation (Device Independant Authoring). L'objectif est de concevoir des méthodes automatiques permettant de négocier les services et d'adapter le contenu en fonction des capacités des terminaux, des profils utilisateur et des capacités du réseau. La démarche consiste à développer des vocabulaires pour décrire des profils universels permettant de décrire l'ensemble des composants du système et d'adapter les traitements en fonction de ces profils. L'adaptation vise des formats largement utilisés dans l'Internet comme XHTML, WML ou VoiceXML.

7.2. Collaboration avec Airbus France

Participants : Nabil Layaïda, Cécile Roisin, Lionel Villard.

Mots clés : *modèle de document, multimédia, XSL.*

Le projet collabore avec Airbus France (laboratoire associé en ingénierie documentaire de la division EADS) sur le thème des modèles génériques de documents multimédia dans le cadre de la thèse de L. Villard. L'objectif est d'expérimenter les concepts de classes de documents multimédia/hypermédia et de génération de présentations multimédia par transformations pour la documentation aéronautique d'exploitation.

7.3. Collaboration avec xrce

Participants : Emmanuel Pietriga, Vincent Quint.

Mots clés : *transformation de document, langage visuel.*

La collaboration qui a débuté en 1999 avec le centre de recherche européen de Xerox (XRCE) vise à répondre aux nouveaux besoins de traitement des documents qui proviennent de l'utilisation de modèles de plus en plus puissants et complexes à manipuler (comme XML ou XSL). L'approche choisie consiste à proposer un mode de spécification visuelle des traitements nécessaires dans les différentes étapes de manipulation des documents et de leurs modèles (spécification de modèles de structures, de mise en page, conversion de formats, etc.). Ce travail s'effectue dans le cadre de la thèse CIFRE d'E. Pietriga.

8. Actions régionales, nationales et internationales

8.1. Actions nationales

- Le projet Opéra participe à l'ISDN (Institut des Sciences du Document Numérique) de la région Rhône-Alpes.
- N. Layaïda est membre du club C-SMIL.
- C. Roisin fait partie du comité de pilotage MSH-INRIA.

Dans le cadre d'un partenariat avec le réseau des Maisons des Sciences de l'Homme (MSH), Vincent Kober est chargé

- d'un travail sur la transformation de documents (XML, XSLT) pour le portail du réseau des MSH et notamment de la mise en place d'une page d'interrogation et d'abonnement à un service de Sommaires de Revues en Sciences Humaines (en étroite collaboration avec l'Institut de l'Information Scientifique et Technique (INIST)).
- du transfert de connaissance concernant l'ingénierie de documents multimédia synchronisés auprès des équipes de recherches en Sciences Humaines hébergées à la Maison des Sciences de l'Homme-Alpes. Il a commencé une collaboration avec un chercheur, historienne, dans le cadre d'un programme européen interdisciplinaire, baptisé Peintures des REgions ALPines (PREALP), qui s'attache à l'étude exhaustive des décors monumentaux médiévaux dans les chapelles du XV^e siècle de l'ensemble de l'arc alpin.

8.2. Relations avec le w3c

Participants : Nabil Layaïda, Vincent Quint.

Mots clés : *traitement de document, hypertexte, World Wide Web.*

N. Layaïda est membre du W3C SYMM Working Group qui développe le langage SMIL 2.0. N. Layaïda est éditeur de la partie « Language Profile » du document de spécification de SMIL 2.0.

V. Quint fait partie de l'équipe du W3C. Il anime le domaine « Document Formats »¹ où sont développés des langages comme XHTML, XForms, SVG, MathML, CSS, ou XSL.

Le projet Opéra a entrepris en octobre 1994 le développement d'un client Web, appelé Amaya² qui combine les fonctions d'un navigateur et celles d'un éditeur avec les objectifs suivants : aide à la structuration des documents du Web, accès en lecture et écriture à des documents résidant sur un serveur distant et manipulation aisée des liens inter-documents.

Ce prototype a été choisi par le W3C pour servir de plate-forme d'expérimentation des nouveaux protocoles et standards qui sont définis par le W3C. De ce fait, ces travaux sont poursuivis maintenant par l'équipe de développement du consortium W3C.

8.3. Relations avec le Brésil

Participants : Nabil Layaïda, Vincent Quint, Lionel Villard.

Mots clés : *travail coopératif, workflow.*

Avec le Professeur José Valdeni de Lima de l'universidade federal do Rio Grande do Sul, un projet de collaboration de deux ans a été lancé en 2000 dans le cadre des financements INRIA-CNPQ. Le projet proposé, intitulé CEMT (Conception d'un Environnement Éditorial Multimédia coopératif pour le Web avec Technologie de workflow), vise à spécifier et expérimenter un modèle de description des tâches et de leur coordination (workflow) adapté à l'environnement réparti du Web. Il s'agit également d'apporter des réponses pertinentes aux besoins de spécification de workflows à travers un environnement auteur de construction de workflow. Cette opération s'appuie sur le logiciel Amaya pour l'édition des documents et donne lieu à des applications dans le domaine de l'enseignement.

8.4. Relations avec l'Algérie

Participants : Nabil Layaïda, Tayeb Lemlouma.

Le projet collabore avec K. Belkhir et B. Nadjib du Laboratoire Logiciel et Systèmes Informatiques (LSI) de l'université des Sciences et Technologies Houari Boumédiène à Alger. Nous menons en commun un projet sur l'adaptation et la sécurisation des services multimédia pour l'UMTS.

¹<http://www.w3.org/DF/>

²<http://www.w3.org/Amaya/>

9. Diffusion des résultats

9.1. Animation de la communauté scientifique

Les membres du projet ont participé aux comités de programme suivants :

- DVP 2002, Document Virtuels Personnalisables, 10-11 juillet 2002, Brest (C. Roisin),
- ACM Symposium on Document Engineering, DocEng'02, McLean, VA, USA, 8-9 novembre 2002 (C. Roisin),
- CIDE 2002, 5^e Colloque International sur le Document Électronique, Hammamet, Tunisie, 20-23 octobre 2002 (N. Layaïda, C. Roisin),
- MathML 2002, <http://www.mathmlconference.org/2002/>, Chicago, 28-30 juin 2002 (V. Quint),
- International Workshop on Knowledge Discovery in Multimedia and Complex Data (KDMCD'02), Taipei, Taiwan, 6 mai 2002 (N. Layaïda),
- MadiNet 20002, Journées Francophone d'Accès Intelligent aux Documents Multimédia sur l'Internet, Sousse, juin 2002 (N. Layaïda, C. Roisin),
- SMIL Europe, Paris, 12-14 février 2003 (N. Layaïda est président du comité de programme),

Les membres du projet ont été reviewers pour les conférences suivantes :

- MobiSys 2003, First International Conference on Mobile Systems Applications and Services, (T. Lemlouma),
- ACM Multimedia 2002, International Conference, Juan-les-Pins, décembre 2002 (N. Layaïda).

9.2. Enseignement universitaire

- « Documents structurés et multimédia », cours de DEA ISC, université J. Fourier et INPG, Grenoble, février 2002, N. Layaïda, C. Roisin ;
- « Standards du Web et documents multimédia », École Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne, février 2002, N. Layaïda ;
- « Technologies Web, Document Multimédia et Bases de données », module de troisième année ENSIMAG, Institut National Polytechnique de Grenoble, décembre 2002, N. Layaïda ;
- N. Layaïda est membre de la commission de spécialistes de l'université Joseph Fourier.

9.3. Participation à des colloques, séminaires, invitations

- Twentieth International Unicode Conference, Washington, D.C., USA, 28-31 January 2002 (V. Quint).
- W3C Workshop on Delivery Context, Sophia-Antipolis, 4-5 mars 2002 (T. Lemlouma).
- Séminaire Aristote Les travaux du W3C, 14 mars 2002, Palaiseau (V. Quint).
- Third Sino Franco Workshop on Multimedia and Web Technologies, March 26-28 2002, Sophia-Antipolis (N. Layaïda).
- 11th International World Wide Web Conference, Honolulu, Hawaii, USA, 7-11 May 2002 (E. Pietriga, V. Quint).
- IDT/net 2002, Paris, 4-6 juin 2002 (V. Quint).
- MediaNet 20002, Journées Francophone d'Accès Intelligent aux Documents Multimédia sur l'Internet, Sousse, juin 2002 (N. Layaïda, C. Roisin),
- Les jeudis du numérique, Institut des Sciences du Document Numérique (ISDN), 6 juin 2002, Grenoble, présentation de deux communications : Normes et documents numériques (V. Quint), Élaboration des normes au W3C, le cas de SMIL (N. Layaïda).
- MathML Conference, Chicago, 28-30 June 2002 (V. Quint),

- IEEE International Conference on Multimedia and Expo 2002 (ICME 2002), Lausanne, Suisse, 26-29 août 2002, (T. Tran-Thuong).
- W3C Workshop on Device Independent Authoring Techniques, 25-26 septembre 2002, SAP University, St. Leon-Rot, Allemagne, présentation d'une communication (T. Lemlouma).
- CIDE 2002, 5^e Colloque International sur le Document Électronique, Hammamet, Tunisie, 20-23 octobre 2002 (F. Bes),
- DocEng2002, ACM Symposium on Document Engineering, McLean, VA, USA, 8-9 November 2002 (C. Roisin, J.-Y. Vion-Dury).
- HM 2002, 14^e Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine, Poitiers, 26-29 novembre 2002 (V. Quint).
- ACM Multimedia 2002, International Conference, Juan-les-Pins, décembre 2002 (N. Layaïda, T. Lemlouma).

10. Bibliographie

Thèses et habilitations à diriger des recherche

- [1] E. PIETRIGA. *Environnements et langages de programmation visuels pour le traitement de documents structurés*. thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble, Grenoble, 15 novembre, 2002.
- [2] L. VILLARD. *Modèles de documents pour l'édition et l'adaptation de présentations multimédia*. thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble, Grenoble, 21 mars, 2002.

Articles et chapitres de livre

- [3] D. HAGIMONT, N. LAYAÏDA. *Adaptation d'une application multimédia par un code mobile*. in « Technique et Science Informatiques (TSI), numéro spécial Agents et code mobile », numéro 6, volume 21, 2002.
- [4] N. LAYAÏDA, L. SABRY-ISMAIL, C. ROISIN. *Dealing with uncertain durations in synchronized multimedia presentations*. in « Multimedia Tools and Applications Journal », numéro 3, volume 18, December, 2002, pages 213-231.
- [5] T. TRAN-THUONG, C. ROISIN. *A Multimedia Model Based on Structured Media and Sub-elements for Complex Multimedia Authoring and Presentation*. in « Int'l Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering », volume Special Issue on Image and Video Coding and Indexing, 2002, to be published.
- [6] T. TRAN-THUONG, C. ROISIN. *Media Content Model for Authoring and Presenting Multimedia Documents*. World Scientific - Series in Machine Perception and Artificial Intelligence, 2002.

Communications à des congrès, colloques, etc.

- [7] F. BES, C. ROISIN. *A Presentation Language for Controlling the Formatting Process in Multimedia Presentations*. in « Proceedings of the 2002 ACM Symposium on Document Engineering, DocEng'2002 », ACM, pages 2-9, McLean, Virginia, USA, 8-9 November, 2002.
- [8] F. BES, C. ROISIN. *Quels langages pour mieux contrôler le formatage des documents multimédia ?*. in « 5^{ème} Colloque International sur le Document Électronique (CIDE'5) », pages 1-15, Hammamet, Tunisie, 20-23 octobre, 2002.

- [9] T. LEMLOUMA, N. LAYAÏDA. *Content Adaptation and Generation Principles for Heterogeneous Clients*. in « W3C Workshop on Device Independent Authoring Techniques », SAP University, St. Leon-Rot, Germany, 25-26 September, 2002, <http://www.w3.org/2002/07/DIAT/posn/inria/DIAT-PositionPaper.html>.
- [10] T. LEMLOUMA, N. LAYAÏDA. *Universal Profiling for Content Negotiation and Adaptation in Heterogeneous Environments*. in « W3C Workshop on Delivery Context, W3C », Sophia-Antipolis, France, 4-5 March, 2002.
- [11] V. QUINT. *Le Web de demain*. in « Proceedings of IHM 2002 », International Conference Proceedings Series, ACM, pages 1-5, Poitiers, France, 26-29 novembre, 2002.
- [12] C. ROISIN. *Edition multimédia : de XML à SMIL, quels outils pour quel confort d'édition ?*. in « Journées Francophones d'Accès Intelligent aux Documents Multimédias sur l'Internet (MediaNet02) », Hermès, Sousse, Tunisie, 2002.
- [13] T. TRAN-THUONG, C. ROISIN. *An Abstract Animation Model for Integrating SMIL Basic Animation Elements with Multimedia Documents*. in « IEEE International Conference on Multimedia (ICME 2002) », Lausanne, Switzerland, 26-29 August, 2002.
- [14] L. VILLARD, N. LAYAÏDA. *An Incremental XSLT Transformation Processor for XML Document Manipulation*. in « The Eleventh International World Wide Web Conference (WWW2002) », ACM, pages 474-485, Honolulu, Hawaii, USA, 7-11 May, 2002.
- [15] J.-Y. VION-DURY, V. LUX, E. PIETRIGA. *Experimenting with the Circus Language for XML Modeling and Transformation*. in « Proceedings of the 2002 ACM Symposium on Document Engineering, DocEng'2002 », ACM, pages 82-87, McLean, Virginia, USA, 8-9 November, 2002.

Rapports de recherche et publications internes

- [16] T. LEMLOUMA, N. LAYAÏDA. *An Advanced Architecture for Services Adaptation and Client Profiles Handling*. Rapport de contrat INRIA/Alcatel-Bell, INRIA Rhône-Alpes, janvier, 2002.
- [17] T. LEMLOUMA, N. LAYAÏDA. *Dynamic Adaptation and Negotiation Strategies*. Rapport de contrat INRIA/Alcatel-Bell, INRIA Rhône-Alpes, mars, 2002.
- [18] T. LEMLOUMA, N. LAYAÏDA. *Dynamic Content Negotiation and Adaptation for Client Contexts Change*. Rapport de contrat INRIA/Alcatel-Bell, INRIA Rhône-Alpes, juin, 2002.