

Système d'Adaptation et d'Interaction pour les Utilisateurs Mobiles – Description Technique

Tayeb LEMLOUMA
Tayeb.Lemlouma@inrialpes.fr
Juillet 2005

1 Objectif du système

Avec l'émergence de l'utilisation des appareils mobiles dans les systèmes multimédias, le développement de systèmes adaptatifs devient nécessaire. L'objectif du système décrit dans ce document est de permettre l'accès et la présentation de contenu multimédia riche pour les appareils à capacités réduites tel que les assistants personnels et les téléphones mobiles. Le problème des systèmes d'adaptation actuels est l'absence de techniques de présentation à bas niveau : présentation et calcul précis de formatage sur la base des caractéristiques du terminal cible.

Le système que nous avons développé enrichit l'architecture de négociation et d'adaptation NAC¹ par des modules qui assurent : l'interaction des clients mobiles avec le contenu d'origine, la pagination (décomposition) et la navigation dans le contenu, en utilisant un espace d'affichage limité, et des méthodes de formatage de bas niveau pour les téléphones mobiles. Rappelons que l'architecture NAC est une architecture à base de proxy qui assure l'adaptation du contenu pour les appareils hétérogènes. L'adaptation est effectuée en utilisant une entité intermédiaire qui permet d'analyser les requêtes des clients, envoyer les requêtes aux serveurs d'origine, recevoir les réponses des serveurs, appliquer les méthodes d'adaptation et envoyer les réponses adaptées aux clients. L'adaptation du contenu passe par un protocole de négociation qui permet de bien adapter le contenu selon les caractéristiques de la plate-forme cible. La gestion et le maintien des descriptions des plates-formes et des différents clients sont assurés par une entité de l'architecture (profiles repository) exploitable directement par le proxy à travers des services Web.

Le système que nous avons développé enrichit l'ensemble des stratégies d'adaptation du module ANM (Adaptation and Negotiation Module) de NAC et donne la possibilité à des terminaux limités (tels que les téléphones mobiles) d'interagir et de présenter correctement le contenu même en présence de limitations d'affichage.

2 Installation

L'architecture NAC, enrichie par le système d'adaptation et d'interaction pour les utilisateurs mobiles, est composée des composants suivants :

- 1- Le module ANM qui doit être installé sur un proxy ou directement au même niveau qu'un serveur de contenu

¹ Tayeb Lemlouma, Architecture de Négociation et d'Adaptation de Services Multimédia dans des Environnements Hétérogènes, Thèse de doctorat en Informatique : système et communication, 9 juin 2004 INPG, Grenoble, France.

- 2- Le module UCM (User Context Module) qui est développé pour les terminaux mobiles relativement évolués tel que les assistants personnels. Il peut être installé au niveau du terminal ou en émulation. Le module participe au protocole de négociation avec l'ANM pour affiner les résultats d'adaptation
- 3- Module de formatage et d'interaction qui est destinés aux terminaux très limités tels que les téléphones mobiles

2.1 Installation du module ANM

Le module ANM peut être installé sous un environnement JDK 1.3.0 ou plus. Les classes du module ANM, les méthodes d'adaptation et les feuilles de style XSLT doivent être stockées dans le même répertoire d'installation du proxy ou du serveur d'origine. L'installation du module au niveau du serveur donne plus de contrôle local sur le contenu à adapter et réduit les échanges proxy/serveur mais limite l'adaptation universelle à un seul serveur du système.

2.2 Installation du module UCM

Le module UCM est implémenté en considérant les limitations des terminaux mobiles par la minimisation des opérations locales et des messages échangés avec le proxy. Le module UCM peut être installé sous l'environnement Windows CE, version 3.0 ou plus. Afin d'utiliser correctement ce module, un profil par défaut (ClientProfile.xml) est stocké dans le répertoire \My Documents\Profiles\ du terminal mobile. D'autres profils peuvent être stockés dans le même répertoire et sélectionnés à n'importe quel moment par l'utilisateur. Les profils contiennent des descriptions détaillées sur les caractéristiques matérielles et logicielles des terminaux et des préférences utilisateur.

2.3 Installation du module de formatage et d'interaction

Le module de formatage et d'interaction est développé particulièrement pour les appareils très limités tels que les téléphones mobiles. L'environnement supporté est MIDP 1.0² et CLDC 1.0³ ou plus. Cet environnement est supporté par la majorité des téléphones mobiles utilisés aujourd'hui. L'installation du module se fait en copiant la distribution *jar* vers le téléphone mobile en utilisant une connexion Bluetooth, câble ou autre. L'accès à distance au contenu par le module suppose que l'appareil possède une connectivité qui permet de communiquer avec le serveur ou le proxy intermédiaire.

3 Modules et fonctionnalités

Le système d'adaptation et d'interaction pour les utilisateurs mobiles enrichit l'architecture NAC avec plusieurs fonctionnalités qui facilitent l'adaptation, l'interaction, la présentation et le formatage du contenu pour les plates-formes mobiles. Les principales fonctionnalités sont :

- 1- Une meilleure prise en compte des caractéristiques des terminaux mobiles (grâce au repository de profile et ses services Web) et en particulier la satisfaction de la

² J2ME, Mobile Information Device Profile (MIDP), JSR 37, JSR 118, Sun Microsystems, <http://java.sun.com/products/midp/>

³ J2ME, Connected Limited Device Configuration (CLDC), JSR 30, JSR 139, Sun Microsystems, <http://java.sun.com/products/cldc/>

contrainte d'espace d'affichage (variables du contexte : `screenWidth`, `screenHeight` et `screenDimensions`).

- 2- Définition et implémentation du concept de *région* : espace d'affichage partiel à l'intérieur de l'espace d'affichage total du terminal mobile. La gestion et l'optimisation de l'allocation de l'espace sont gérées par le module de formatage et permettent de présenter les objets multimédias d'une manière partielle ou complète.
- 3- La présentation d'un objet multimédia quelconque et son adaptation à une région particulière.
- 4- Décomposition du contenu : les différents objets multimédias du contenu d'origine sont décomposés (en temps réel sans utilisation de sauvegarde préalable) en plusieurs unités de présentation ce qui facilite la présentation de ces unités dans une région à taille réduite. Les différentes unités peuvent être présentées selon les préférences de l'utilisateur.
- 5- Techniques de navigation avancées : le système implémenté assure deux types de navigation pour un objet multimédias : une navigation linéaire et une navigation hiérarchique. Sur la base des dimensions d'une région donnée, l'objet multimédia d'origine est adapté et décomposé en plusieurs unités. Afin de permettre l'accès et la présentation des différentes unités, la stratégie de navigation linéaire permet de présenter les unités résultantes de l'adaptation dans la même région selon les requêtes de l'utilisateur. Ainsi, l'utilisateur pourra visualiser les différentes unités d'un objet dans une même région. La navigation hiérarchique permet de résoudre le problème de distorsion du contenu, connu dans les systèmes d'adaptation actuels. Souvent, lorsqu'un objet est adapté à une région ou à un espace d'affichage réduit, la qualité de l'objet est diminuée. La navigation hiérarchique permet de varier le taux d'adaptation (compression, re-dimensionnement, sélection de parties, etc.) selon deux paramètres : la taille de la région cible et la partie de l'objet d'origine qui intéresse l'utilisateur.
- 6- L'interaction de l'utilisation : un listener (écouteur) est associé à chaque région du contenu présenté ; cela est fait afin de traiter les événements d'interaction de l'utilisateur. L'utilisateur peut donc interagir avec un objet particulier de la présentation multimédia et naviguer à l'intérieur de l'objet d'une manière linéaire ou hiérarchique. L'interaction de l'utilisateur est traduite par des requêtes envoyées par le module de formatage et d'interaction au module d'adaptation et de négociation ANM. Ces requêtes stockent en elles des paramètres tels que l'identifiant de la région, l'unité de l'objet actuellement présentée et le type de l'interaction de l'utilisateur. Ces paramètres permettent de guider et faciliter l'adaptation du module ANM.
- 7- Transmission partielle et complète du contenu : afin de répondre aux différentes requêtes de navigation de l'utilisateur, la stratégie d'adaptation applique une sélection de contenu au niveau du module ANM de l'architecture NAC. Cette stratégie permet d'extraire une unité à partir d'un objet d'origine, l'adapter et l'envoyer en final au client.

4 Exécution

Afin d'utiliser le système d'adaptation et d'interaction qui fait partie de l'architecture NAC, le module ANM de l'architecture doit être en exécution permanente au niveau du proxy ou d'un serveur donnée. Pour qu'un client soit capable d'utiliser les services d'adaptation du module ANM, la connexion de ce dernier doit être configurée pour passer par le host du proxy avec le port correspondant (port 1977).

Le module de formatage et d'interaction est lancé quand l'utilisateur veut accéder au contenu avec un client MIDP 1.0/CLDC 1.0 ou plus. Ce module est responsable de tous les aspects de formatage des régions, interactions et navigation linéaire et hiérarchique. Le formatage considère le format *Portable Network Graphics* (PNG) - le seul format exigé par la spécification MIDP- et 27 fonts de texte : la combinaison des trois *faces*, *styles* et *tailles* supportés par la spécification MIDP 1.0.

5 Tests

Les résultats des expérimentations montrent que les téléphones mobiles bloquent lorsqu'ils reçoivent un contenu non adapté à leurs caractéristiques. Par exemple, lorsqu'un téléphone reçoit un contenu textuel dont la taille dépasse la largeur de l'écran. Notre système d'adaptation évite le problème de blocage en présentant le contenu dans des régions adaptées.

Nous avons mesuré le temps moyen de formatage et d'affichage totale pour 4 différentes régions et le comparé entre deux différentes plates-formes : un processeur Pentium III avec 850 MHz et 256 MBytes de mémoire et un téléphone mobile SE T610 avec un processeur Java de 0,4 MHz et 255 KByte de mémoire. Les résultats montrent que notre système réussit à adapter le contenu aux différentes régions ; il assure l'interaction de l'utilisateur avec le contenu adapté et garantit une navigation linéaire et hiérarchique dans un espace d'affichage très réduit. Lier la qualité d'adaptation avec l'interaction de l'utilisateur dans la navigation hiérarchique améliore le système d'adaptation et optimise la consommation des ressources de l'environnement telles que la bande passante et le temps de traitement. Les résultats numériques montrent un grand écart entre le temps de formatage et d'affichage entre les deux plates-formes utilisées lors des expérimentations. Cet écart est dû au processeur Java du téléphone mobile qui reste limité.