
OBJETS MOBILES COMMUNICANTS ET TRANSPORTS

Christophe Gransart, Sébastien Ambellouis, Jean Rioult, Guillaume Uster

INRETS

20 rue Elisée Reclus

BP 317

59666 Villeneuve d'Ascq CEDEX France

{christophe.gransart, sebastien.ambellouis, jean.rioult, guillaume.uster}@inrets.fr

Résumé — Le projet **T.E.S.S** s'inscrit dans le cadre du développement en France des systèmes de transport intelligents (ITS – Intelligent Transport Systems). Le but du projet est de démontrer que de nouveaux services innovants « **Bus on line** » sont possibles en fournissant un accès (moyen et haut débit) à l'information, à des contenus multimédia, et aux bases de données depuis les mobiles. L'article présente l'architecture logicielle en cours de développement. Celle-ci est composée de PDA communicants à l'aide du middleware CORBA sur un réseau sans fil à l'intérieur du bus et d'un système de messagerie asynchrone entre le bus et le poste de commande.

1. Introduction

Le développement durable est désormais intégré aux réflexions et aux actions à venir dans le domaine des déplacements. L'amélioration de l'attractivité des transports collectifs par le développement de services innovants à destination des clients est un des éléments de cette politique.

Dans ce cadre, la notion de service d'aide à la mobilité prend toute son ampleur en proposant d'une part, le meilleur système de transport pour effectuer un déplacement, et d'autre part, un accompagnement du voyageur dans son parcours des réseaux de transports. L'application de services d'aide à la mobilité est en cours d'expérimentation sur la territoire de la Communauté Urbaine de Lille dans un projet appelé TESS. Ce projet bénéficie d'un financement du Ministère de la Recherche au travers du « Réseau Terre et Espace » et de subventions Région, Europe et Etat dans le cadre du Contrat de Plan Etat/Région. L'objectif premier est de montrer l'intérêt des techniques satellitaires dans les transports terrestres. Le CNES et l'INRETS ayant signé un accord cadre en désignant la Région Nord Pas de Calais comme site pilote. Autour d'un autobus multimédia est décliné autour d'un certain nombre de services d'aide à la mobilité, au travers d'informations générales sur afficheurs et d'informations personnalisées sur des équipements mobiles. Les informations couvrent à la fois les thèmes de l'inter modalité des systèmes de transports (gestion en temps-réel des correspondances), la vie culturelle, les actualités locales, et la vie touristique. Tous les services associés font appel à des données géolocalisées. Par ailleurs, cet autobus est le cadre d'expérimentations plus orientées vers des systèmes d'aide à l'exploitation.

2. Cadre général du projet TESS

Le projet T.E.S.S s'inscrit dans le cadre du développement en France des systèmes de transport intelligents (ITS – Intelligent Transport Systems). L'ITS prend notamment en compte tous les aspects liés au « **mobile on line** » : navigation et routage, sécurité et contrôle d'alarmes, communications audio et multimédia, cartographie, connaissance de l'environnement du mobile (SIG), péage automatique et virtuel. Chacun des services associés pouvant faire appel à des média de communication haut débit.

Les systèmes existants reposent essentiellement sur des technologies terrestres, l'utilisation du spatial étant limitée au GPS. Le coût des infrastructures sol nécessaires à l'UMTS étant très important et son déploiement n'étant probablement pas aussi rapide que prévu, le moment paraît favorable pour démontrer, avec anticipation, l'intérêt d'une solution spatiale dont les composantes (GPS, messagerie, moyen débit point à point, et diffusion numérique) existent.

Le projet T.E.S.S, veut démontrer qu'un système fondé sur des solutions satellites peut satisfaire les besoins des services en matière de gestion de flottes de véhicules. Il s'agit de compléter les solutions sol, en étudiant les niches possibles dans les endroits de faible couverture et d'accès difficile pour l'UMTS. A l'issue du projet, un système d'aide à l'exploitation et d'aide à la mobilité fondés sur une technologie satellite sera validé dans le cadre des Transport Public au travers de l'instrumentation de plusieurs autobus en partenariat avec Transpole.

La Communauté Urbaine de Lille déploie actuellement un système de gestion de flottes de bus amélioré dans le cadre de son Contrat Local de Sécurité (CLS) signé au plan national.

En 2004, Lille sera à son tour capitale européenne de la culture et souhaite lancer le développement de services

innovants alliant culture et technologies de transport dès aujourd'hui.

T.E.S.S. projette, en synergie avec ces actions, de fournir des éléments complémentaires techniques (en particulier spatiaux).

Ce démonstrateur vise les objectifs fédérateurs suivant :

- Démontrer que les techniques spatiales avancées de navigation et de communication avec des solutions d'hybridation permettent de réaliser en milieu urbain certains des objectifs opérationnels demandés avec une efficacité accrue,
- Démontrer que de nouveaux services innovants « **Bus on line** » sont possibles sur la base de ces technologies spatiales avancées.
- Une capacité de liaison phonique avec les véhicules,
- Un accès (moyen et haut débit) à l'information, à des contenus multimédia, et aux bases de données depuis les mobiles,
- Une garantie de permanence du service grâce à l'hybridation des solutions terrestres et satellitaires.

3. Architecture générale

L'architecture du système est composée de deux grandes parties : la première partie est située à l'intérieur du bus et gère la communication entre la station de diffusion d'informations et les PDA des usagers ; la seconde partie gère les communications entre le bus et le poste de contrôle.

3.1. Système à l'intérieur du bus

Le système de diffusion d'informations à l'intérieur du bus est basé sur un réseau IEEE 802.11b (Wi-Fi). Les usagers sont munis de PDA de type IPAQ avec carte de communication sans fil pour recevoir le trafic réseau. Du point de vue logiciel, le système est basé sur le middleware CORBA (ORBacus) [IONA2002]. Le protocole de communication gérant les échanges entre la station de diffusion est les PDAs est basé sur une couche de multicast IP [OMG2001].



Figure 1 — Système de diffusion à l'intérieur du bus.

La station de diffusion embarquée dans le bus envoie en multicast des informations (des images dans notre plate-forme actuelle) de manière périodique (voir Figure 1). Ce mode de diffusion est considéré comme un mode « push ». De plus, le bus est doté d'un récepteur GPS. L'information de localisation provenant du GPS permet d'envoyer vers les usagers des informations contextualisées (exemple les horaires d'ouverture d'un musée quand le bus passe à côté de celui-ci).

Les informations à diffuser sont organisées dans différents canaux (un peu comme les chaînes de radio ou de télévision). Ce système est complètement dynamique et les récepteurs adaptent le nombre de canaux de réception en fonction de ce l'émetteur leur envoie.

3.2. Système entre le bus et le poste de commande

Le poste de contrôle communique avec la station de diffusion qui est embarquée dans le bus et permet de mettre à jour les informations qui seront diffusées à l'intérieur du bus et, selon les services, demander à remonter des informations locales au bus.

Actuellement, nous étudions des solutions basées sur un réseau GPRS ou à l'aide de communications satellitaires. Dans un cas comme dans l'autre, le lien de communication peut être rompu à tout moment (problème de couverture dans le réseau GPRS, satellite non visible). Pour résoudre ce problème, la communication entre le bus et le poste de commande est assurée à l'aide du MOM (Middleware Orienté Messages) iBus [SoftWired]. Ce dernier fournit un système de mise en attente des messages en cas de perte de connexion réseau. Les messages sont ensuite délivrés à leurs destinataires dès que le lien réseau est rétabli.

4. Résumé

En résumé, nos travaux portent sur l'utilisation conjointes de CORBA et de système de messagerie asynchrone. Notre plate-forme mixe différents supports de communication hertzien (réseau local à l'intérieur du bus, réseau public à l'extérieur du bus). La plate-forme matérielle mobile est composée de PDA sous WindowsCE faisant tourner la machine virtuelle Java J9[IBM2002].

Bibliographie

- [IBM2002] WSDD, IBM, 2002, <http://www-3.ibm.com/software/pervasive/products/wsdd/>
- [IONA2002] ORBacus, IONA, 2002, <http://www.orbacus.com>
- [OMG2001] Revised Submission for Multicast OMG RFP, OMG, OMG TC document orbos/2001-03-01
- [SoftWired] iBus, SoftWired, <http://www.softwired.com>