

Navig_info LETTRE D'INFORMATION n°3

décembre 2011

Navig_info LETTRE D'INFORMATION n°3 décembre 2011	1
1. Editorial.....	1
2. Le projet NAVIG en 2011	2
2.1. Etude comparative de cartes géographiques tactiles.....	2
2.2. Etude sur les informations sonores.....	3
2.3. Spirit	4
2.4. Environnement virtuel d'expérimentation.....	4
2.5. La vision embarquée	4
2.6. Test du moteur de fusion	5
2.7. Questionnaire sur l'usage des GPS commerciaux	6

1. Editorial

L'année 2011 a été particulièrement riche en développement, tests et expérimentations comme vous pourrez le constater dans la suite de cette lettre d'information, même si vous avez pu avoir l'impression d'avoir été moins sollicités :

Le LIMSI (Laboratoire d'Informatique et de Mécanique des Systèmes de l'Ingénieur) a travaillé à définir différentes palettes sonores qui pourraient être utilisées pour guider un utilisateur avec NAVIG. Un questionnaire vous a été proposé afin de recueillir vos impressions et Gaëtan vous en dira plus dans la suite de cette lettre.

La société SpikeNet Technology a continué à développer le dispositif de caméras embarquées qui permettra en temps réel de détecter des cibles géolocalisées dans l'environnement autour de l'utilisateur NAVIG.

De son côté l'IRIT a avancé dans deux directions, d'une part en améliorant l'algorithme fusionnant les données GPS et celles issues du système de vision, et d'autre part en concevant un environnement virtuel 3D de simulation. Olivier vous expliquera plus avant que les résultats actuels de la fusion sont prometteurs et Slim vous expliquera l'intérêt de disposer d'un environnement virtuel afin de tester plus rapidement de nouveaux concepts en laboratoire.

De plus dans la précédente lettre de diffusion, nous vous avons parlé d'un nouveau projet connexe à NAVIG autour de l'exploration de cartes tactiles et une importante expérimentation est en cours à laquelle vous êtes nombreux à participer.

La plupart de ces travaux ont fait l'objet de publications scientifiques par les membres du consortium NAVIG que vous pourrez consulter sur le site du projet (<http://navig.irit.fr>).

Pour terminer nous insistons encore une fois sur l'importance de votre participation aux projets de recherche que nous menons. Votre présence est précieuse pour les phases de recherche fondamentale pendant lesquelles nous cherchons par exemple à comprendre les représentations spatiales mentales. Nous avons aussi besoin de vous lors des phases de

conception des systèmes d'assistance afin de prendre en compte les besoins et les usages qui sont les vôtres. Enfin nous avons besoin d'évaluer nos prototypes avec des utilisateurs en situation réelle. Bref, votre collaboration est primordiale depuis les aspects les plus fondamentaux jusqu'aux aspects les plus appliqués de la recherche scientifique. Encore une fois, nous tenons à vous remercier de votre participation. Pour le moment, la communication se fait surtout dans un sens : nous vous sollicitons et vous vous rendez disponibles. N'oubliez pas que vous pouvez nous poser des questions ou entamer des réflexions avec nous. N'hésitez pas pour cela à utiliser la liste utilisateurs-navig@irit.fr, ou à vous connecter lors des sessions Skype organisées la dernière semaine de chaque mois.

Enfin, nous espérons que vous avez pris autant de plaisir que nous lors du repas annuel à l'IJA en juin dernier et nous vous donnons d'ores et déjà rendez-vous pour le prochain en juin 2012.

2. Le projet NAVIG en 2011

Dans ce qui suit nous vous proposons un tour d'horizon de ce qui s'est passé en 2011 concernant NAVIG et dont vous avez été partie prenante pour la plupart d'entre vous :

- Anke nous parlera d'une étude comparative de cartes géographiques tactiles
- Gaétan nous parlera de 2 études menées au LIMSI sur la possibilité et la mise en place d'informations sonores
- Nicolas et Hung nous expliqueront comment fonctionne Spirit, le système d'acquisition vidéo
- Slim nous dira l'intérêt de disposer d'un environnement virtuel 3d afin de pouvoir réaliser des expérimentations contrôlées, en laboratoire,
- Adrien continuera à nous expliquer le rôle du système de vision embarqué qu'il a commencé à présenter dans la lettre précédente,
- Olivier nous parlera des premiers tests réalisés en centre ville afin d'évaluer les performances du module fusionnant les données GPS et vidéo
- Et pour finir nous vous parlerons d'un petit questionnaire auquel nous allons vous demander de répondre sur l'usage que vous faites de vos systèmes GPS. Pour ceux qui n'en ont pas nous pourrons leur en prêter.

2.1. Etude comparative de cartes géographiques tactiles

Une étude sur les cartes géographiques pour déficients visuels a actuellement lieu à l'IRIT. Elle est organisée par Anke Brock, doctorante en deuxième année de thèse en informatique. Cette étude ne fait pas partie de Navig mais est très proche des objectifs du projet : développer un outil d'aide à l'orientation adapté aux besoins des déficients visuels et d'améliorer ainsi leur mobilité. Plusieurs utilisateurs du panel Navig ont déjà participé à cette expérience et nous tenons donc à les remercier !

Durant cette expérience les participants ont accès à différents types de cartes qui permettent d'explorer un quartier de ville avec ses rues, bâtiments et points d'intérêts. L'étude se déroule sur quatre étapes durant quatre semaines : durant la première et la deuxième rencontre à l'IRIT les participants explorent une carte et répondent à une série de questions. Les

participants sont ensuite contactés deux fois par téléphone pour répondre à quelques questions.

Les expériences se déroulent encore jusqu'à Noël. La phase d'analyse des résultats aura lieu début 2012. Nous vous les présenterons donc dans quelques mois.

2.2. Etude sur les informations sonores

Les dernières études menées au LIMSI ont porté sur le type de message à utiliser pour la restitution des informations. A partir des constats sur les problèmes des interfaces sonores soulevés dans la lettre précédente, nous avons mené deux études sur les possibilités et les effets de la mise en place d'information sonores personnalisables.

La première étude a été réalisée sur la notion de palette sonore. Lors d'un déplacement en extérieur, outre les informations liées à la trajectoire (les points d'itinéraire), le système peut fournir des points d'intérêts, des points favoris et des points de repères (changement de revêtement, escalier, ...). Une syntaxe sonore a été mise en place pour signaler ces informations à l'utilisateur avec différents niveaux de verbosité tout en lui permettant de facilement différencier chaque catégorie. Cette syntaxe a été faite de manière à pouvoir être appliquée à tout type de son (naturel, instrumental, électronique) et donc de permettre la mise en place de plusieurs palettes sonores.

Cette syntaxe appliquée à trois palettes différentes a été évaluée dans le cadre d'un questionnaire disponible sur internet. Les résultats ont montré qu'il est possible de construire une syntaxe sonore basée sur la variation de paramètres acoustiques permettant ainsi de maintenir la compréhension des informations indépendamment du type de son.

Ce résultat est prometteur pour avancer la notion d'agréabilité des interfaces utilisateur.

La deuxième étude réalisée a porté sur le guidage de la main vers des objets. Le système NAVIG grâce à deux caméras devrait permettre de détecter des objets en champ proche et de signaler leur position à l'utilisateur afin qu'il puisse les saisir. Etant donné que la description verbale d'une position spatiale n'est pas chose facile, la position sera transmise au moyen de sons virtuels 3D générés avec un casque osseux. Avec cette technique, l'utilisateur entendra un son provenir de la position de l'objet qu'il souhaite attraper. Si cette technique de rendu permet une bonne localisation angulaire, les indices sur la distance entre l'objet et l'utilisateur sont trop faibles pour pouvoir effectuer cette tâche avec précision. Nous avons mis en place et testé plusieurs types d'effets sonores ayant pour but d'améliorer la perception de la distance (par exemple: le son est répété 3 fois, plus l'objet est proche plus la fréquence de répétition est rapide). Quatre métaphores de distance ont été comparées avec un test de localisation au LIMSI, les résultats ont permis de sélectionner deux métaphores particulièrement efficaces. Etant donné que ces métaphores de distance sont des effets sonores, elles peuvent être appliquées à tout type de sons et laissent donc (comme pour le guidage en champ lointain) la possibilité à l'utilisateur de choisir un son qui lui plaît.

2.3. Spirit

Spirit est un dispositif électronique composé d'une caméra et d'une unité de calcul le tout embarqué dans un boîtier compact autonome et de faible consommation. Son but est de détecter les formes visuelles à l'aide de la brique technologique SNVision de la société Spikenet Technology. Ainsi, Spirit permettra de se localiser plus précisément grâce aux positions des cibles visuelles trouvées tout autour de soi, d'aller vers une cible précise, comme une boîte aux lettres, ou de guider la saisie d'un objet en champ proche.

Il est envisagé de coupler plusieurs capteurs afin que le champ de vision atteigne 360°. La technologie initialement choisie était à base de processeur de traitements de signal (DSP) Blackfin d'Analog Device. Le portage du moteur de recherche SNVision a été effectué avec succès. Toutefois, nous avons été confrontés à la difficulté de mise au point des drivers (pilotes informatiques) pour les différents périphériques. (Caméra, USB, lecteur de cartes SD...) Aussi, nous nous orientons vers une autre plateforme supportant un système d'exploitation de type Linux embarqué. Dans cette tâche, un nouveau collaborateur spécialiste en Linux viendra renforcer l'équipe.

2.4. Environnement virtuel d'expérimentation

Le système NAVIG doit être capable de guider un utilisateur d'un point A vers un point B en toute sécurité et avec précision. Pour ce faire, en collaboration avec plusieurs d'entre vous, tout au long des différents brainstormings et discussions que nous avons eus, nous avons conçu un Système d'Informations Géographique (SIG) adapté aux piétons non-voyants en ajoutant des informations indispensables concernant les zones piétonnes (trottoirs, passages piéton, etc.), mais aussi des points d'intérêt et des points de repères permettant aux utilisateurs de confirmer leur position.

Dans un premier temps et pour des raisons de sécurité, nous avons choisi de tester la pertinence des informations rajoutées dans la base de données en utilisant un environnement virtuel 3D. L'exploration de cet environnement virtuel pourra se faire grâce à des informations non-visuelles (synthèse vocale, son 2D, son 3D, tactile, haptique).

Assez rapidement, nous allons mettre en œuvre une série d'expériences (permettant d'évaluer différentes méthodes de suivi et de guidage reposant sur la présence des nouvelles informations contenues dans le SIG.

Dans ce cadre-là vous serez sollicités dans les prochains mois à participer à ces tests . Nous espérons que vous serez nombreux à accepter d'y consacrer 1 heure ou 2 !!

2.5. La vision embarquée

Les cibles visuelles détectées grâce aux caméras positionnées sur le casque de l'utilisateur ont comme nous l'avons déjà expliqué, deux rôles distincts selon le type de cibles dont il s'agit.

Les premières, les cibles utilisateur, sont des objets potentiellement utiles au non voyant, que celui-ci pourra activer à la demande. Par exemple rechercher un téléphone, ou une boîte aux lettres, et s'il est détecté par le module vision, un son 3D permettra à l'utilisateur de le localiser et soit de se diriger vers lui soit de s'en saisir. Ce mode d'utilisation du système a été testé à de nombreuses reprises, y compris à l'IJA lors du repas annuel en juin dernier.

Le second mode de fonctionnement du module vision consiste à localiser des cibles géoréférencées au cours du trajet de l'utilisateur. Celles-ci n'ont pas pour but d'alerter ou d'informer l'utilisateur mais d'améliorer le positionnement lorsque l'erreur GPS est trop forte. Ainsi si le GPS pense être rue Saint Ursule, mais que la façade du magasin SFR de la rue St Rome est détectée, le module fusion pourra donc corriger la position de l'utilisateur à partir de ces différentes informations et d'autres fournies par différents capteurs, embarqués. Jusqu'à maintenant cette correction GPS apportée par la vision n'avait été testée qu'en conditions "artificielles" autour du bâtiment de l'IRIT, avec des panneaux « taggés », servant de cibles visuelles, que nous avons disposé autour d'un parcours type. Nous avons finalement pu réaliser le mois dernier plusieurs trajets en centre ville, autour des Carmes, afin de vérifier le fonctionnement de la vision et de la fusion en conditions réelles, et ces tests se sont montrés très encourageants. Les cibles étaient par exemple des enseignes de boutiques, des façades de bâtiments ou encore des panneaux de signalisation et ont permis d'améliorer le positionnement, ce qui permettra donc pour l'utilisateur un meilleur guidage !

2.6. Test du moteur de fusion

Pendant la deuxième quinzaine du mois d'octobre nous avons effectué des expérimentations de notre moteur de fusion autour de la Place des Carmes, dans le centre de Toulouse.

Pour rappel, ce composant a pour objectif d'augmenter la précision des informations données par le GPS grâce à la reconnaissance d'objets par les caméras de vision artificielle : à partir des coordonnées d'un objet que les caméras ont détecté on peut ainsi calculer la position de l'utilisateur et fusionner ces coordonnées avec celles du GPS.

Jusqu'à maintenant nous avons pu faire des tests concluants sur le site de l'Université Paul Sabatier : le système permettait d'augmenter la précision du positionnement en dessous de 5 mètres, cela à partir de la détection d'objets que nous avons rajoutés dans l'environnement. Un cap important pour nous était de réaliser d'autres tests dans un environnement urbain et à partir de cibles naturelles afin de valider la robustesse de notre système. L'itinéraire défini part de la Place des Carmes, passe par les rues des Filatiers, Joux Aigues, Paradoux, Coq d'inde, Maletache et enfin la rue du Languedoc pour revenir à la place initiale. Le résultat de ces tests a été concluant : même si la précision est moindre que dans les tests précédents, aux alentours de 10 m, nous avons pu valider que notre système se comportait correctement et améliorerait notablement les informations du GPS. Il nous reste maintenant à améliorer nos algorithmes de fusion de données pour augmenter la précision du positionnement et, chose remarquable, nous pouvons réutiliser les enregistrements que nous avons réalisés afin de réaliser des simulations en laboratoire et tester ces nouveaux algorithmes !

2.7. Questionnaire sur l'usage des GPS commerciaux

Certains d'entre vous sont possesseurs de systèmes GPS commerciaux, Kapten, Trekker ou utilisent une application sur leur téléphone mobile et nous aimerions savoir l'usage que vous en avez, les difficultés que vous rencontrez et la confiance que vous accordez à votre dispositif. C'est pourquoi nous avons élaboré un questionnaire que vous pourrez trouver à l'adresse

<https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dHRDcER6RkVYZmxSckZibEpUdF9rd0E6MQ> et nous comptons sur vous pour le remplir.

Pour ceux qui n'ont pas de système GPS et qui souhaiteraient en tester, nous pouvons prêter un Trekker Breeze, un Kapten et un Kapten Plus. Si cela vous intéresse, n'hésitez pas à nous contacter et nous mettrons à votre disposition un appareil que vous pourrez tester en toute liberté pour pouvoir remplir le questionnaire ci-dessus.

Merci à tous !

L'équipe NAVIG