

Bientôt, plus besoin d'antennes : le MICS, Pôle de recherche national en Systèmes Mobiles d'Information et de Communication, développe des réseaux indépendants de toute infrastructure fixe. Tour d'horizon d'applications possibles.

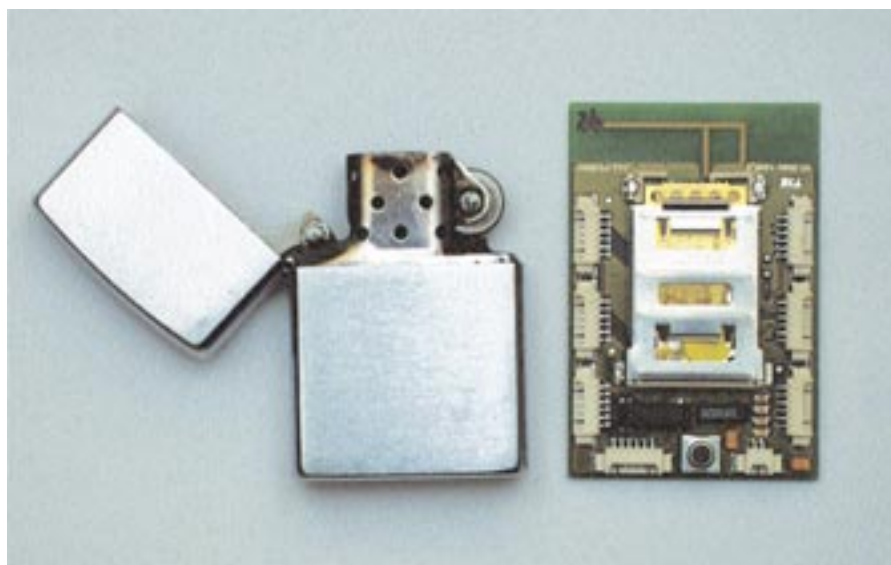
Des réseaux auto-organisés, pour quoi faire ?

A l'origine, une seule question : comment communiquer en cas de catastrophe ? Si les antennes s'écroulent lors d'un tremblement de terre, comment téléphoner ? L'idée est simple : en développant des réseaux auto-organisés. Des réseaux où chaque élément – téléphone mobile ou autre – cumule deux fonctions : celle de terminal et celle de relais. Pour faire rebondir un signal d'appareil en appareil, jusqu'à son lieu de destination. Pour faire simple, on parle aussi de «terminodes» – une contraction des mots «terminal» et «nodes» («nœuds» en anglais).

Le MICS, Pôle de recherche national en Systèmes Mobiles d'Information et de Communication, a commencé son activité en 2001. Dirigé depuis l'EPFL, il collabore avec l'EPFZ, les Unis de Lausanne, Berne, Zurich et Saint-Gall, et le Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) de Neuchâtel. Le MICS fait partie de l'avant-garde dans son domaine, avec le Center for Embedded Networked Sensing (CENS) de Los Angeles. Ses membres travaillent sur plusieurs applications possibles. Explications avec Jacques Bovay, diplômé de l'EPFL en électricité et aujourd'hui coordinateur du projet.

Contrôle de l'environnement

«Il faut avouer que nous ne sommes pas encore extrêmement avancés sur ce point. Mais il existe des contacts avec l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches, par exemple. Un capteur auto-organisé est capable de reconnaître sa propre position géographique. Donc, si l'on dispose un réseau de capteurs dans la nature, on arrive à enregistrer des déplacements de terrain, puis à prévoir des situations instables et dangereuses. De même, nous envisageons des éléments capables de mesurer des substances polluantes et de traiter l'information



Un prototype de «terminode» développé à l'ETHZ : il reste encore à faire pour en réduire les dimensions ! (Photo A3)

sur place, ce qui permettrait d'économiser dans certains cas le recours au laboratoire.»

Gestion du trafic

«Les automobiles se remplissent d'électronique. L'idée serait de les mettre en relation les unes avec les autres, ainsi qu'avec leur environnement, pour mieux gérer le trafic.»

Téléphonie mobile

«Les études les plus avancées en la matière concernent les réseaux complémentaires. Dans une application de ce type, un mobile, en plus d'émettre et de recevoir des messages, sert également de relais pour transmettre des informations qui ne lui sont pas destinées. On peut imaginer qu'à l'intérieur d'une population donnée on puisse communiquer sans faire appel à une infrastructure extérieure. Que tous les participants de Telecom 2003 par exemple communiquent entre eux sans utiliser le réseau existant. Ce qui diminue aussi le risque de saturation.»

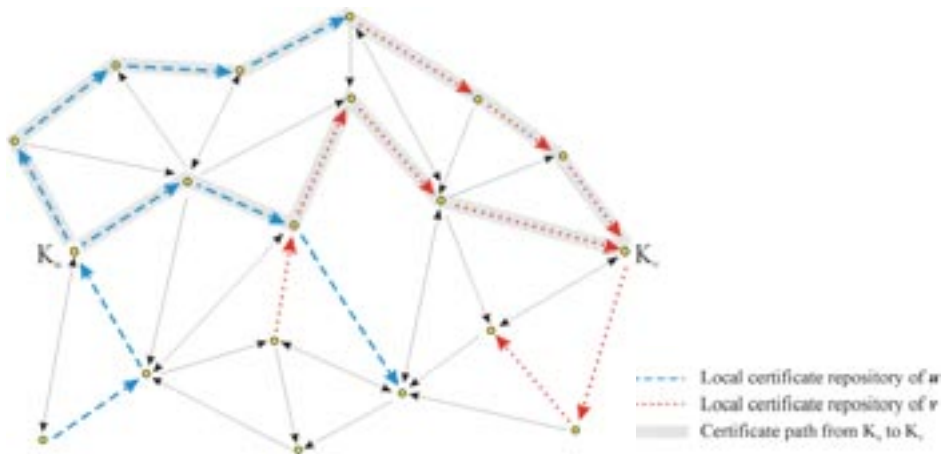
Etiquetage intelligent

«C'est le domaine où les premières réalisations sont imminentes, car l'industrie pousse pour que ça avance. Dans quatre, cinq ans les codes barres seront remplacés par des puces. Vous disposerez ainsi de quantité d'informations concernant l'objet que vous vendez. On peut même imaginer qu'un produit signale au gérant d'un magasin quand il est périmé...»

AHO

Pour en savoir plus

www.mics.org ou www.terminodes.org



Genève et Telecom : bientôt une histoire du passé ?

Telecom 2003, du moins au moment du bouclage du présent bulletin, peu avant l'ouverture de la foire, n'a pas bonne presse. « Telecom 2003 en version réduite. La crise est passée par là », titre *Le Temps* dans son supplément multimédia du 22 septembre. La *Tribune de Genève* enchaîne : « A Palexpo, Telecom 2003 ne fera pas halles combles ». Le fait est que cette grand-messe, qui se tient encore jusqu'au 18 octobre à Genève, se déroule dans un contexte totalement différent de celui de la précédente édition. Environ 870 exposants tout de même (contre 1200 en 1999), mais quelques grands absents (Nokia et Alcatel, entre autres). La nouvelle halle 6 est aujourd'hui superflue... Reste à savoir si Genève, cette année, séduit les organisateurs au point de pouvoir empêcher leur départ. Car Milan, Hongkong, Alger et Istanbul se sont elles-aussi portées candidates pour accueillir Telecom 2006. L'Union internationale des télécommunications (UIT) annoncera son choix au début 2004. Genève, ou plus précisément Geneva Palexpo, peut-elle se passer de ces « Olympiades des télécommunications » ? Ou en a-t-elle besoin pour survivre ? L'avenir nous le dira. En guise d'amuse-bouche, signalons un papier paru à l'occasion de Telecom 99 sur le site du magazine électronique *largeur.com* (« Telecom 99, le salon des communications interrompues ») et qui, en ces temps fous de communiquer à distance n'importe où, n'importe quand et n'importe comment, remet les choses à leur place avec une bonne dose d'humour. AHO

Pour en savoir plus

www.letemps.ch
www.itu.int/WORLD2003

Pour lancer le débat

www.largeur.com

Une monnaie virtuelle pour récompenser les machines ?

Si un téléphone portable, en plus d'émettre et de recevoir des messages, sert également de relais pour transmettre des informations qui ne lui sont pas destinées - comment le récompenser ? Comment lui restituer l'énergie qu'il vient de consommer en acheminant le message d'un autre ? « L'auto-organisation [d'un réseau] », écrit Jean-Pierre Hubaux dans un article paru il y a deux ans dans la revue *Tracés*, « pose le problème de la volonté de collaboration des usagers. Le risque existe que certains se comportent de façon égoïste, saturant le réseau par un usage excessif ou ne relayant pas les paquets [d'information] d'autrui. Afin de pallier cet inconvénient, nous travaillons actuellement sur l'usage d'une monnaie virtuelle pour les terminodes, baptisée *nuglets*. »

Le passant paie, le passeur encaisse : le concept est simple. Mais est-il équitable ? Comment celui qui vit dans une région déserte va-t-il collectionner assez de *nuglets* pour pouvoir lui-même envoyer des messages ? Pas simple : son portable ne sert que rarement de relais. Donc, c'est celui qui vit dans une zone densément peuplée qui s'enrichit. Au fond, les réseaux mobiles auto-organisés ne risquent-ils pas d'imiter, voire d'exacerber les déséquilibres sociaux existants ? Dès lors, pourquoi introduire dans le fonctionnement de machines - les téléphones portables - un principe humain, trop humain, l'échange d'argent ? De manière plus générale : quels seront les enjeux socio-économiques des réseaux auto-organisés ?

Prof. Jean-Pierre Hubaux

Institut de systèmes de communication, EPFL

« Les *nuglets* sont une proposition, mais il y en a beaucoup d'autres actuellement à l'étude. Le principe d'une solution fondée sur

une monnaie virtuelle est attrayante: il ne faut pas perdre de vue que pour chaque terminal, il y a un usager humain. Un principe de ce genre est donc légitime. Par ailleurs, il est très difficile de faire des prévisions, dans ce domaine. Mais il est clair que les réseaux « multi-hop » constituent un sujet de recherche important, et que leur potentiel est probablement considérable. »

Jacques Bovay

Coordinateur au Pôle de recherche nationale MICS

« Pour recevoir, émettre ou simplement relayer un message, un appareil va consommer de l'énergie. Si tous les usagers d'une région donnée peuvent recharger leurs batteries sans frais ou reçoivent un service d'une même organisation (financée par l'Etat ou des ONG), il n'est a priori pas nécessaire de prévoir une monnaie virtuelle telle que des *nuglets* pour les encourager à relayer les messages des autres membres du réseau. Un tel mécanisme peut être utile pour garantir la solidarité nécessaire au fonctionnement de l'ensemble. Il est clair que toute idée visant à atteindre ce but est la bienvenue ! Par ailleurs, les enjeux socio-économiques sont difficiles à évaluer, tout au moins pour les ingénieurs, c'est-à-dire la plupart des participants à notre projet. Le principe des systèmes auto-organisés ouvre des perspectives intéressantes pour les communications dans des zones soumises à un haut risque de catastrophes naturelles. Des organismes « pirates » pourraient également profiter de tels systèmes, il faut donc se préparer à lutter contre les abus. A un certain moment, notamment avec le développement de capteurs utilisés dans l'étiquetage des produits de consommation, il faudra aussi aborder la question de protection de la sphère privée. »