WSN loin des yeux, mais pas loin du coeur

Pendant trop longtemps, seuls les capteurs regroupés sur un même site dialoguaient entre eux. Aujourd'hui, avec Zigbee, ils peuvent être autonomes et distants, tout en s'intégrant dans une architecture globale.

Après MSN voici WSN. Les deux abréviations n'ont pas grand chose en commun si ce n'est la communication réseau. Dans le cas du WSN, ce sont les capteurs qui vont dialoguer entre eux, sans-fil.

Commercialisé par National Instruments, le WSN est l'abréviation de *Wireless Sensor Network*. La volonté de la firme américaine est de proposer une plate-forme de réseaux de capteurs sans-fil, des nœuds de mesure sans-fil pour les applications de surveillance à distance.

Malgré l'adoption croissante de la technologie sans-fil, pour les applications de surveillance à distance, il restait difficile de trouver une solution intégrée capable de garantir les mesures, la gestion de l'alimentation et la fiabilité matérielle pour les déploiements à distance.

Pour cette première version, NI propose de plugger jusqu'à 36 nœuds au total par passerelle (routeur + nœud final). Pour James Truchart *« ce nombre est principalement dû au fait que nous souhaitons privilégier la fiabilité du réseau. Notre volonté est d'avoir un réseau stable, sans perdre le moindre échantillon de mesure. En excédant les 36 nœuds par passerelle, il est possible de perdre des données »*.

LA VISION DE JAMES TRUCHART

WSN nous a été présenté en avant-première par James Truchart, président de National Instruments, nous avons profité de ce moment pour lui poser quelques questions.

Pourquoi avoir développé WSN (Wireless Sensor Network) sur Zigbee ?

Notre philosophie a toujours été de proposer des mesures de données à partir de n'importe quel bus ou capteur. Notre offre est déjà complète en ce qui concerne les besoins d'acquisition de données filaires, il restait à compléter notre catalogue de communication sans-fil.

La communication sans-fil intéresse des segments de marché aussi variés que les infrastructures (tunnels, viaducs...), l'énergie (éolienne, barrage…), l'environnement (traitement des eaux...), le bâtiment, le médical, les mobiles (robots…)…

Dans certains cas d'applications, le client a besoin de produit dont la consommation d'énergie est limitée au maximum, ce qui autorise des implantations sans intervention pendant de long mois, la moyenne réclamée par nos clients est d'environ trois ans. C'est l'une des raisons du choix de Zigbee.

Un nœud de mesure WSN contient plusieurs éléments dont la radio, la batterie, les microcontrôleurs, les circuits analogiques et l'interface du capteur.

Pour prolonger l'autonomie de la batterie, un nœud WSN se réveille périodiquement pour acquérir et transmettre des données, puis la mise sous tension est coupée pour économiser l'énergie.

En matière de topologie que proposez-vous ?

Vous pouvez utiliser plusieurs topologies de réseau pour coordonner la passerelle WSN. La première est la topologie en étoile, dans laquelle chaque nœud maintient une voie unique et une communication directe avec la passerelle. Cette topologie est simple, mais limitative.

Pour augmenter la distance pouvant être couverte par le réseau, vous pouvez mettre en œuvre une topologie en arbre. Dans ce cas plus complexe, chaque nœud maintient toujours une voie de communication unique à la passerelle, mais peut utiliser d'autres nœuds pour acheminer ses données. Cette topologie souffre d'un problème, si un nœud routeur tombe en panne, tous les nœuds qui dépendent de ce nœud perdent également leurs voies de communication à la passerelle.

La topologie maillée remédie à ce problème en utilisant des voies de communication redondantes. Dans un réseau maillé, si

LES PREMIERS PRODUITS

Et les produits suivent, parmi les premiers éléments, National Instruments propose des nœuds de mesure sans-fil alimentés par quatre piles AA autorisant une autonomie jusqu'à trois ans : le nœud WSN-3202 comprend quatre entrées analogiques ± 10 V et le WSN-3212 quatre entrées analogiques 24 bits pour thermocouples. Chacun intègre également quatre voies d'E/S numériques qui peuvent être configurées en entrée, en sortie à courant absorbé ou en sortie à courant émis. La plateforme comprend aussi la passerelle Ethernet WSN-9791, utilisée pour connecter les nœuds de mesure à Labview.

Tous ces matériels sont fournis avec le logiciel NI-WSN, qui les interface au logiciel Labview s'exécutant sous Microsoft Windows ou sur un contrôleur hôte Labview Real-Time. Le logiciel s'appuie sur la technologie IEEE 802.15.4 et se charge de recueillir les données de mesure relevées par les nœuds distribués. Il offre également des capacités de routage par maillage et de gestion de l'alimentation sur l'ensemble du réseau.

Si les nœuds de mesure sont étudiés pour un déploiement faible consommation sur plusieurs années avec des ressources de calcul limitées, Labview fournit de son côté la capacité de personnaliser le logiciel embarqué sur chaque nœud à l'aide d'un module spécifique. ■

un nœud routeur tombe en panne, le réseau redirige automatiquement les données par un chemin différent.

Pour cette première version vous prévoyez combien de modules connectables ? 10 ? 20 ? 50 ?… et demain quelle sera la limite ?

Pour l'instant, nous pouvons connecter 36 nœuds par passerelle, sachant qu'avec la technologie Zigbee, la reconfiguration des nœuds est possible. Bien entendu nous travaillons pour étendre le nombre de nœuds, mais l'aspect le plus problématique reste les fréquences de communication.

Demain l'avenir ne sera-t-il pas à des capteurs intégrant directement la connexion sans passer par des modules ?

Bien entendu dans le futur, certains capteurs intégreront directement la communication. Lorsque l'utilisateur programmera avec Labview, toutes ces notions d'intégration ou non dans le capteur, seront transparentes. Avec Labview, il est possible d'organiser en parallèle toutes ces tâches de programmation, c'est son avantage.

Est-il possible de programmer le WSN avec un autre langage que Labview ?

Non, aujourd'hui notre produit ne peut être programmé qu'avec Labview.

Avec les WSN, quid du déterminisme ?

Le système WSN n'est pas un système déterministe. Il est possible de perdre certains échantillons. D'autre part, l'horodatage se fait quand les données arrivent à la passerelle et non quand les données sont prises.

Avez-vous prévu une mobilité des nœuds/capteurs, sans à avoir à tout paramétrer ? Je pense à des capteurs embarqués, pourquoi pas un opérateur considéré comme un capteur mobile sans-fil ?

Les nœuds sont assignés à une seule passerelle. Aussi longtemps que les nœuds restent à portée de la passerelle, ils peuvent bouger. Cependant, notre standard sans-fil n'est pas rapide (250 kbps) et n'est pas adapté pour des applications mobiles. Le fait qu'il marche ou pas dans ces conditions dépend de la gamme, du trafic et de la topologie du réseau ainsi que de l'environnement RF.

En ce milieu d'année 2009, comment se porte, de façon globale, le secteur de marché sur lequel travaille NI ?

Je pense que nous avons atteint le fond. On voit des signes positifs liés aux soutiens d'investissements, je ne vois pas l'économie aller encore plus mal.