

Allô... vous êtes bien au bout du fil ?

Comment éviter la perte de communication dans les applications IoT (Internet des objets) critiques ? Pour répondre à ce problème, l'utilisation d'une technologie de réseau maillé robuste, caractérisée par une faible consommation et exploitant des fréquences inférieures à 1 GHz, est idéale pour lutter contre les pertes de données, comme l'explique ici Microchip.

Cela nous est tous arrivé : vous êtes en communication avec quelqu'un sur votre téléphone portable lorsque, soudain, vous perdez la connexion et la communication est coupée. Nous sommes tous frustrés lorsque cela nous arrive. Peut-être étiez-vous au beau milieu d'une conversation importante, ou pire, étiez-vous en train de passer un appel d'urgence à la police ou aux pompiers.

Cette expérience usuelle s'applique également aux objets connectés que nous concevons. Que vous conceviez un capteur de fuite pour la domotique, un système de sécurité sans fil ou un contrôleur de processus industriel, la perte de communication s'avère toujours désastreuse pour l'expérience utilisateur et la fiabilité de votre application. Heureusement, il existe sur le marché des solutions d'objets connectés IoT (Internet of Things) sans fil conçues pour un maximum de durabilité, de fiabilité et de longévité. Ces solutions intègrent une technologie de réseau maillé robuste, caractérisée par une

AUTEUR



Jason Tollefson, responsable senior marketing produit, Microchip.

faible consommation et exploitant des fréquences inférieures à 1 GHz, ce qui les rend idéales pour lutter contre les pertes de communication.

Capacité de réparation automatique... grâce à la technologie IEEE 802.15.4

Vous connaissez peut-être les technologies sans fil telles que Zigbee, WirelessHART, 6LoWPAN et MiWi (protocole radio propriétaire développé par Microchip pour réaliser des réseaux économiques dans les maisons intelligentes). Toutes sont basées sur le standard IEEE 802.15.4. L'une des caractéristiques clé de cette spécification est sa capacité à former des réseaux maillés qui incluent des nœuds jouant des rôles distincts. Ces réseaux se composent de dispositifs avec des fonctions limitées, dits RFD (pour Reduced Function Devices), de dispositifs pouvant assurer toutes les fonctions, dits FFD (pour Full Function Devices), et de coordinateurs du réseau (Coordinators). Les dispositifs RFD et FFD se connectent les uns aux autres, tandis

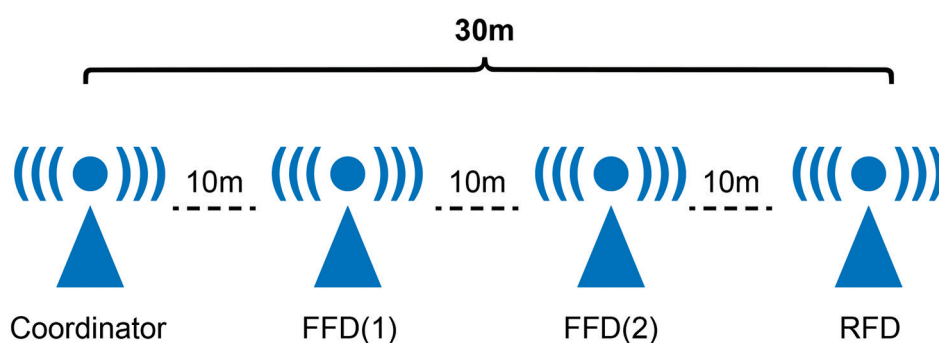
que la connexion finale est établie avec le coordinateur ou la passerelle. Les réseaux maillés possèdent plusieurs caractéristiques importantes pour maintenir des communications fiables, en particulier l'étendue de la portée, le re-routage des signaux et la continuité de service. La portée d'une antenne radio individuelle est étendue dans les réseaux maillés grâce à l'utilisation de communications de nœud à nœud (figure 1). Chaque nœud possède une portée maximale de 10 mètres, mais grâce au maillage, la portée du réseau est étendue à 30 mètres. Cette capacité d'étendre la portée du réseau augmente la fiabilité des communications en garantissant que chaque nœud est à portée et que les réseaux sont protégés.

Les réseaux maillés possèdent une autre caractéristique importante, qui est le re-routage ou la réparation automatique. Nombre d'entre vous se sont sans doute déjà retrouvés face à une circonstance inattendue lors d'un trajet en voiture, que ce soit devant une sortie d'autoroute fermée pour travaux ou dans une rue que vous n'avez jamais empruntée qui vous place dans la direction opposée où vous allez. Dans ce type de situation, nous nous tournons tous vers l'application GPS de notre smartphone, qui nous propose alors un autre itinéraire. C'est cette idée qui est sous-jacente dans le re-routage des réseaux maillés 802.15.4.

Dans les réseaux sans fil, de nombreux problèmes peuvent en effet survenir, tels que des batteries déchargées, une interférence temporaire causée par un mouvement humain, une interférence permanente causée par des modifications de l'environnement, l'introduction

1 ÉTENDUE DE LA PORTÉE DANS LES RÉSEAUX MAILLÉS

La portée d'une antenne radio individuelle est étendue dans les réseaux maillés grâce à l'utilisation de communications de nœud à nœud.



2 RÉSEAUX TRADITIONNELS À 2,4GHz PAR RAPPORT AUX RÉSEAUX MAILLÉS INFÉRIEURS À 1GHz

En intérieur, la combinaison des fréquences inférieures à 1 GHz avec une technologie de réseau maillé est avantageuse.

Réseau 2,4GHz



Réseau maillé inférieur à 1GHz



de nouveaux nœuds sur le réseau... Quand ces perturbations surviennent, les réseaux maillés fondés sur le standard 802.15.4 peuvent se réparer automatiquement. En

d'autres termes, la connexion entre le nœud et le coordinateur de réseau peut être re-routée vers un FFD différent, offrant un chemin optimisé. Cette fonctionnalité améliore signifi-

cativement la robustesse du réseau et par conséquent la fiabilité des communications.

Le troisième avantage des nœuds dans les réseaux maillés 802.15.4 est



- En utilisant des réseaux maillés conformes au standard 802.15.4 et des fréquences inférieures à 1 GHz, les nœuds resteront connectés de façon fiable sur le réseau IoT. Les microcontrôleurs de la famille ATSAMR30 de Microchip, dotés d'une antenne radio inférieure à 1 GHz, permettent de s'assurer que les éléments clés sont en place pour que l'information soit envoyée de façon fiable.

la continuité. Contrairement aux technologies comme l'Ethernet ou le Wi-Fi, qui utilisent tous les nœuds du réseau, y compris ceux qui ne communiquent pas, les réseaux 802.15.4 intègrent un mécanisme qui permet à chaque nœud de stopper toute communication pendant de longues périodes. Ces nœuds inactifs peuvent rester en hibernation pendant une semaine, puis se réveiller, rejoindre immédiatement le réseau et transmettre des données, le tout en à peine 30 millisecondes. Ce qui représente un avantage de taille sur le plan de la consommation énergétique. Les fonctions d'émission et d'écoute du réseau représentent en effet la majeure partie de la consommation des appareils IoT, c'est pourquoi cette fonctionnalité réduit largement le rapport activité d'émission/hibernation.

La fréquence impacte la fiabilité

Il existe, pour les réseaux radio, une relation inverse entre la fréquence porteuse et sa capacité à pénétrer les objets dans son environnement immédiat. La fréquence la plus utilisée actuellement est celle de 2,4 GHz. Il s'agit de la fréquence utilisée dans nos habitations par le Wi-Fi, le Bluetooth et les fours à micro-ondes. Cette bande de fréquence est également connue pour son débit de données élevé mais, à

cause de la pénétration relativement faible qu'offre cette fréquence par rapport à des bandes de fréquence plus basses, elle est également susceptible d'entraîner des problèmes de réception, en particulier en intérieur. De leur côté les bandes de fréquence de 800/900 MHz non soumises à réglementation offrent une capacité de pénétration supérieure, pour des débits de données plus faibles, quand elles sont utilisées en environnement avec des objets pleins (murs, arbres, meubles, portes...). Si l'on veut créer un réseau qui soit performant en environnement difficile ou confiné, les fréquences inférieures à 1 GHz offrent de meilleures performances.

Déployer des réseaux d'objets connectés robustes

En associant l'excellente pénétration des fréquences inférieures à 1 GHz avec un réseau maillé 802.15.4, les

communications sont alors reçues cinq sur cinq sur le réseau. Le signal est routé vers le coordinateur via le meilleur trajet, traversant les obstacles, s'adaptant automatiquement aux modifications de l'environnement et préservant la consommation jusqu'à ce qu'il y ait besoin d'envoyer les données. Cette association produit un réseau de communication robuste, fiable et longue durée.

De nos jours, la plupart des antennes radio 802.15.4 reposent sur une fréquence de 2,4 GHz et ne bénéficient que de quelques-uns des avantages que nous avons énumérés précédemment. Des produits, tels que ceux de la famille de microcontrôleurs ATSAMR30 de Microchip, intègrent une antenne radio conforme IEEE 802.15.4 conçue pour les bandes de fréquence inférieures à 1 GHz. Il existe par ailleurs un module compact qui peut facilement être mis en œuvre dans des applications, offrant les certifications obligatoires pour l'Amérique du Nord, l'Europe et la Chine. Dotés de 256 Ko de mémoire flash, les composants ATSAMR30 peuvent facilement faire fonctionner des piles de protocoles de réseau maillé, comme le MiWi, tout en conservant de l'espace pour stocker le code de l'application, pour des applications de sécurité, domotique, éclairage et de compteur. ■

A LIRE...

- 802.15.4 Primer (Premier pas vers le 802.15.4) <https://www.electronics-notes.com/articles/connectivity/ieee-802-15-4-wireless/basics-tutorial-primer.php>

- Range & Penetration Characteristics of RF (Caractéristiques de portée et de

pénétration de la RF) <http://www.l-com.com/content/wireless-frequency-over-view-chart.pdf>

- ISM Bands (Bandes ISM) <https://blog.pasternack.com/uncategorized/what-are-the-ism-bands-and-what-are-they-used-for/>

Des solutions pour les besoins analogiques simples ou complexes

Des composants performants pour gérer toutes les contraintes de conception

www.microchip.com/AnalogProducts

microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com



Le nom et le logo de Microchip ainsi que les logos de Microchip sont des marques déposées de Microchip Technology Incorporated aux États-Unis et dans d'autres pays. Toutes les autres marques commerciales ci-dessus mentionnées sont la propriété exclusive de leurs propriétaires respectifs.
© 2018 Microchip Technology Inc. Tous droits réservés. DS20006062A. MEC2219Fra08/18