

norme de communication IQRF

fiabilité des réseaux maillés sans fil à faible débit avec perte

contribué par IQRF Alliance

Les réseaux maillés sans fil sont toujours d'actualité plus de vingt ans après le premier signe de succès sur le marché selon Gartner Hype Cycles. À ce jour, il existe trop de compromis et de limitations en matière de latence, de limites de sauts, de déterminisme et de fiabilité pour toutes les technologies de réseau sans fil prises en charge à l'échelle mondiale. La raison est simple : les concepts techniques se concentraient principalement sur l'optimisation du routage plutôt que sur la fiabilité. Contrairement à cette approche, IQRF s'est principalement concentrée sur la fiabilité de la livraison des messages. Avec plus de 250 sauts de routage et une livraison fiable des messages, IQRF excelle aujourd'hui, en particulier dans les applications d'éclairage public où une longue portée doit être obtenue et une fiabilité

Après deux décennies sur le marché, IQRF se standardise et permet à chacun d'utiliser et de mettre en œuvre toutes les réalisations techniques et protocoles fiables protégés par des dizaines de brevets sous une seule licence « libre de droits ».

Principales caractéristiques et avantages de la norme IQRF

IQRF est une technologie complète, une norme et un écosystème contenant du matériel informatique (émetteurs-récepteurs, passerelles, répéteurs, appareils électroniques complets, accessoires, outils de développement), des logiciels, des protocoles, du support, des outils et des services pour la mise en service.

Depuis 2004, les sociétés MICRORISC et IQRF Tech ont développé IQRF une technologie de communication réseau sans fil bidirectionnelle fiable à faible consommation d'énergie. IQRF avec le protocole IQMESH permet une topologie maillée extrêmement robuste et sophistiquée. Des milliers de systèmes sans fil dans le monde en sont la preuve.

Propriétés

Fiabilité industrielle

Plus de nœuds de réseau signifie une plus grande fiabilité, grâce au protocole IQMESH.

Il est déterministe et fiable même dans des environnements difficiles.

Il ajoute robustesse et fiabilité industrielle à l'Internet

des objets (IdO) sans fil.

Dans un réseau IQRF utilisant le protocole de routage IQMESH, le protocole FRC (Fast Response Commands) peut être utilisé, ce qui permet une agrégation rapide des données et la confirmation des transmissions ou des multidiffusions.

Avec plus de 200 nœuds répétitifs dans un seul réseau travaillant ensemble dans une topologie maillée, il est possible de couvrir d'énormes installations, des halls industriels et des rues et de transmettre un message de manière fiable malgré les mauvaises conditions radio dans la région.

Intégration facile

Une architecture modulaire, un protocole DPA léger mais efficace, des outils de développement matériel et logiciel, de nombreux tutoriels, exemples et supports d'apprentissage, ainsi qu'un excellent support technique, facilitent le développement.

Sécurité ultime

L'approche compréhensive, de l'association des appareils au réseau jusqu'à la communication automatiquement chiffrée, s'appuie sur des normes de sécurité.

La couche de services de sécurité est chargée de garantir les objectifs de sécurité suivants : intégrité des trames, authenticité des trames réseau, confidentialité du pied de page et du contenu utile, protection

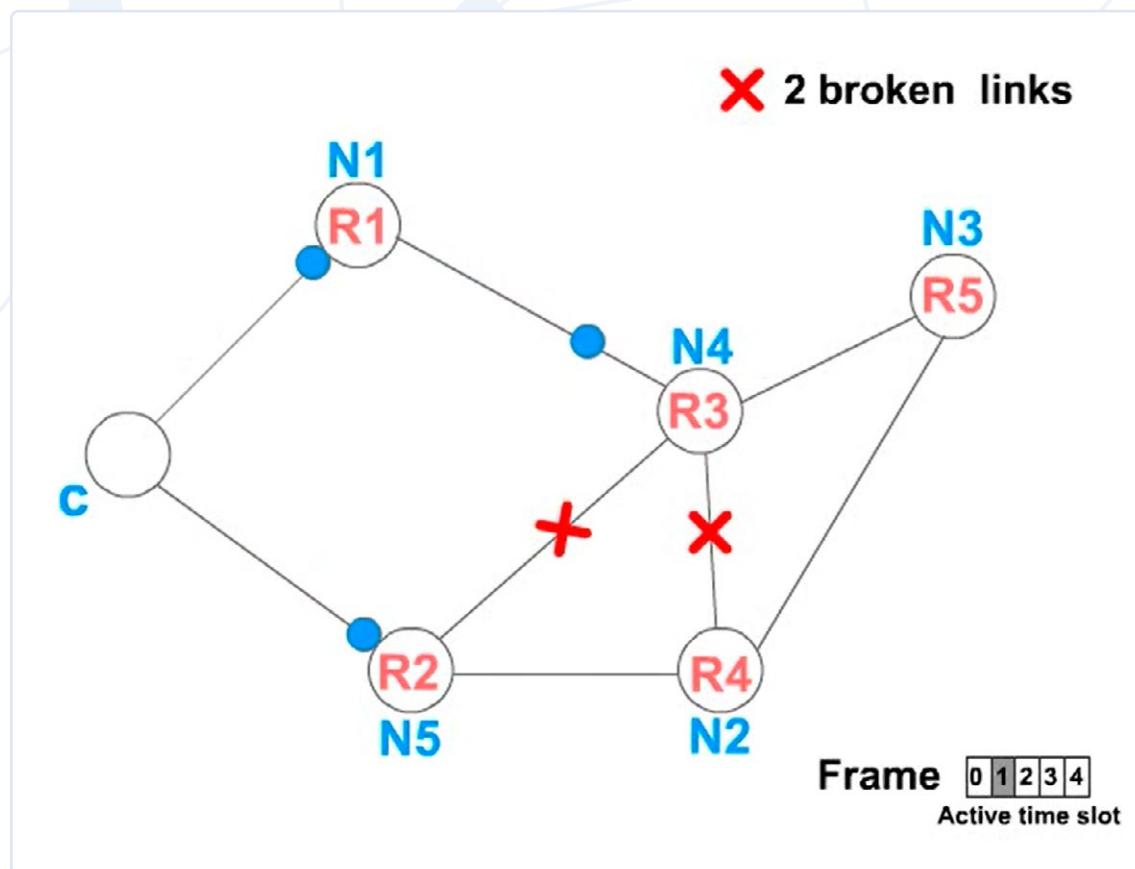


Figure 1. Routage IQRF.

contre le renvoi.

Interopérabilité et écosystème étendu

L'interopérabilité des appareils de différents fabricants est basée sur les normes d'interopérabilité IQRF. Les produits certifiés pour l'interopérabilité IQRF sont répertoriés sur le site Web IQRF Alliance sur le marché et peuvent être facilement utilisés dans des projets IDO complexes.

IQRF True Low Power

IQRF est conçu pour fonctionner efficacement avec une consommation d'énergie minimale, ce qui le rend adapté aux appareils alimentés par batterie et aux applications où l'efficacité énergétique est cruciale. La faible consommation d'énergie de la communication sans fil repousse les limites de la batterie vers de nouvelles limites, définies uniquement par sa propre durée de vie.

Réseau IQRF avec protocole IQMESH

Les réseaux IQRF sont gérés et organisés [1]. L'élément de contrôle pour d'autres périphériques réseau appelés Nœuds est le *Coordinateur*. Les Nœuds de routage sont appelés *Routeurs*. La communication réseau est toujours cryptée et authentifiée selon les dernières normes de sécurité.

Processus d'association

Les Nœuds sont associés au réseau par le Coordinateur. Lors d'une association, le Coordinateur transmet les données de l'association aux Nœuds de manière sécurisée via un message crypté. IQRF MAC est un identificateur unique du périphérique IQRF utilisé pour l'authentification. Le Coordinateur partage en toute sécurité des informations telles que les clés de communication et les paramètres réseau, et attribue à chaque Nœud une adresse logique unique utilisée pour l'adressage.

Processus de découverte de la topologie

Au cours de ce processus, le Coordinateur découvre la topologie des Nœuds de routage (routeurs) et leur attribue un numéro de routage virtuel (VRN), un numéro unique reflétant la distance par sauts par rapport au Coordinateur et définissant la période de routage du Nœud. L'envahissement directionnel basé sur TDMA garantit un routage déterministe et sans collision. Pour une meilleure idée de la façon dont l'envoi d'un message dans le réseau IQRF est effectué à l'aide du protocole de routage IQMESH, reportez-vous à [2] (figure 1).

Protocole FRC (Fast Response Commands)

Le protocole FRC vous permet d'envoyer rapidement une commande à plusieurs Nœuds du réseau et de collecter de petites données à partir de ceux-ci. Il s'agit d'une méthode beaucoup plus rapide que l'interrogation de nœuds individuels un par un à l'aide d'unicast. FRC, dans sa mise en œuvre actuelle, permet d'envoyer jusqu'à 30 B de données utilisateur à tous les Nœuds ou à certains Nœuds et de collecter :

- 2 b de jusqu'à 239 Nœuds
- 1 B de jusqu'à 63 Nœuds
- 2 B de jusqu'à 31 Nœuds
- 4 B de jusqu'à 15 Nœuds

Le temps d'exécution de la commande est strictement déterministe et indépendant de la topologie. Regardez l'animation de l'ensemble du processus sur le [3] (**Figure 2**).

Certification d'interopérabilité IQRF

Les entreprises qui fabriquent des produits pour l'écosystème IQRF sont associées à IQRF Alliance [4]. IQRF Alliance teste l'interopérabilité des produits au niveau de l'application.

Le processus de certification de l'interopérabilité IQRF comprend l'obtention du HWPID pour le produit certifié, la vérification des documents et du produit requis, la vérification de sa conformité avec la norme d'interopérabilité IQRF, la résolution d'éventuels problèmes et enfin l'inscription du produit dans la liste des produits (référentiel) et sur le site web de la place de marché. Lorsque les fabricants souhaitent mettre en œuvre la technologie IQRF directement dans leur produit ou produire leurs propres émetteurs-récepteurs, ils doivent suivre les instructions de la spécification de la norme de communication IQRF, qui est définie par IQRF Standards Association [5].

IQRF Standards Association est une organisation à but non lucratif responsable de la spécification de la norme de communication IQRF, de la licence « libre de droits » de la norme de communication ouverte IQRF et de la gestion des adresses IQRF MAC. Les fabricants peuvent mettre en œuvre la norme de communication IQRF dans leurs appareils sous une seule licence « libre

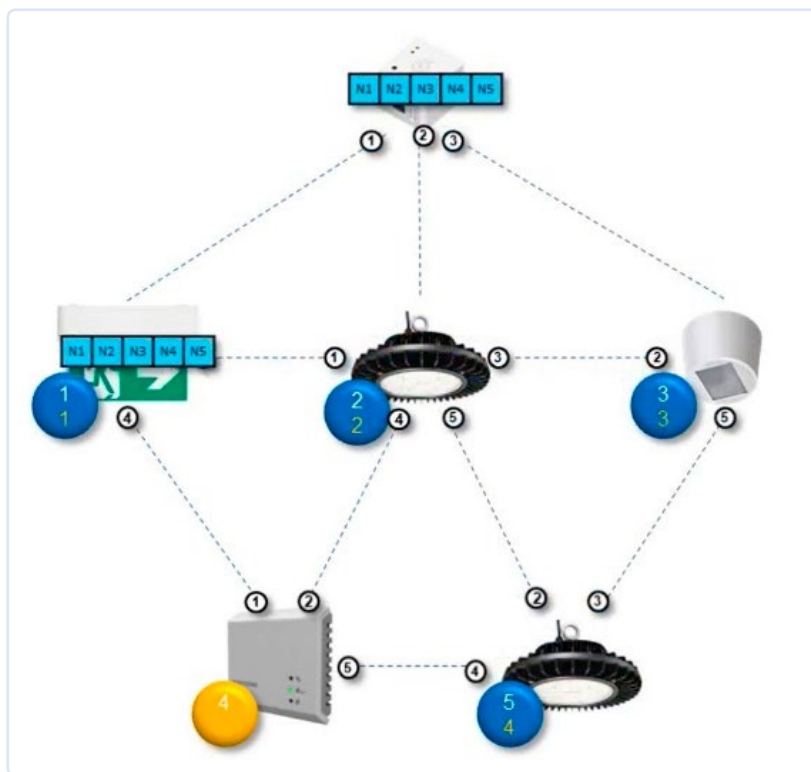
de droits ». L'IQRF Standards Association certifie l'interopérabilité au niveau de la communication de base.

Conclusion

Grâce au routage, IQRF peut communiquer de manière fiable sur de courtes distances allant jusqu'à plusieurs kilomètres. Il est parfaitement adapté à de nombreuses applications à faible consommation d'énergie issues de la surveillance, de l'automatisation ou du contrôle. Il est idéal pour des applications allant de la sécurité à l'automatisation des bâtiments en passant par la ville intelligente. L'avantage de la technologie IQRF réside dans sa combinaison d'un fonctionnement à faible consommation, de la capacité de fonctionner dans une topologie de réseau avec une fiabilité et une portée élevées, de l'interopérabilité des produits de l'écosystème IQRF, des fonctions de sécurité et d'une intégration facile, ce qui en fait une solution polyvalente pour un large éventail d'applications IdO utilisant la transmission sans fil. ◀

Figure 2. Protocole FRC.

240418-04 ▼



LIENS

[1] IQRF - Technologie pour le sans fil : <https://www.iqrf.org/>

[2] Le réseau IQRF est effectué à l'aide du protocole de routage IQMESH : <http://www.iqrf.org/technology/iqmesh/unicast>

[3] L'animation de l'ensemble du processus : <https://www.iqrf.org/technology/iqmesh/frc>

[4] IQRF Alliance (2024) : <https://www.iqrfalliance.org/>

[5] IQRF Standards Association (2024) : <https://standard.iqrf.org/>