# PRESENTATION Z-WAVE

# Sommaire

# Présentation

Z-Wave est une technologie de communication sans-fil qui est appropriée pour une communication sur des courtes distances, elle est axée sur l'automatisation de la résidence et l'environnement commercial. Elle est à l'avant-garde des technologies pour la gestion d'énergie intelligente.

Le Z-Wave est un protocole radio utilisé en domotique. Celui-ci a été développé en 2001 par deux ingénieurs danois. Cependant, trois ans se sont écoulés avant que les premiers appareils compatibles avec le protocole Z-Wave ne soient lancés sur le marché.

Créée en 2005, l'Alliance Z-Wave compte plus de 700 membres, dont 33% sont en Europe, 32% en Amérique du Nord et 23% en Asie. Elle a certifié en juin 2022 plus de 4 000 produits dans le monde. Au total, plus de 100 millions d'appareils Z-Wave sont en service. Il existe déjà plus de 2000 appareils qui peuvent être intégrés, et cette tendance est en forte hausse. Bosch, Deutsche Telekom, Devolo AG, LG, Logitech et bien d’autres font partie des représentants renommés de cette alliance.

L’année 2013 a marqué l’arrivée de Z-Wave-Plus, le « successeur » de Z-Wave, qui a notamment permis de faciliter l’intégration des nouveaux terminaux. Cette nouvelle technologie permet aux fournisseurs de services et fabricants d’obtenir de meilleures performances et de réduire le délai de mise sur le marché des produits. Par rapport aux anciennes séries, la nouvelle puce possède un signal plus grand, la portée étant augmentée de 50%. Elle a également un autre atout majeur : la réduction de 67% de la consommation. Les batteries des produits utilisant Z-Wave+ ont donc une plus grande autonomie. La mémoire de la puce et la vitesse de communication sont aussi considérablement boostées.

Le protocole entier est ensuite racheté par Silicon Labs en 2018. Pour qu’en 2019, ils intègrent “Z-Wave Plus v2”. Fin 2019 Silicon Labs rend le protocole ouvert afin que chaque membre de la Z-Wave Alliance puisse contribuer à l’amélioration du projet.

# Caractéristiques techniques

Z-Wave communique en utilisant une technologie radio de faible puissance dans la bande de fréquence de 868 MHz ; elle est conçue spécifiquement pour les applications de domotique et l'habitat communicant.

Le protocole radio Z-Wave est optimisé pour des échanges à faible bande passante (entre 9, 40 et 100 kbit/s1) et des appareils sur pile ou alimentés électriquement, par opposition au Wi-Fi par exemple, qui est prévu pour des échanges à haut débit et sur des appareils alimentés électriquement uniquement.

Z-Wave fonctionne dans la gamme de fréquences sous-gigahertz, qui dépend des régions (868 MHz en Europe, 908 MHz aux US, et d'autres fréquences suivant les bandes ISM des régions). La portée est d'environ 50 m (davantage en extérieur, moins en intérieur). Elle utilise la technologie du maillage (mesh) pour augmenter la portée et la fiabilité. Cette fréquence a aussi peu de risque de conflit de communication puisque le WIFI ou le Bluetooth sont sur des fréquences de 2,4GhZ ou 5GhZ.

Z-Wave est conçue pour être facilement intégrée dans les produits électroniques de consommation, y compris les appareils à piles tels que les télécommandes, les détecteurs de fumée et les capteurs de sécurité.

Une mise à jour notable du protocole, nommée Z-Wave +, apporte certaines améliorations au système (plus de bande passante, durée des batteries améliorée entre autres). La rétrocompatibilité est totale avec le Z-Wave.

En résumé, Z-Wave est une technologie de communication fiable, à faible puissance qui vise la communication à courte distance, particulièrement à l'application de contrôle à distance dans une résidence. Grâce à la pile de protocole légère et au format des trames à compression, Z-Wave a une consommation extrêmement faible d’énergie ; la topologie Mesh permet aux appareils de s'échanger l’information ; puisque ZWave n'est pas conçu pour transférer une grande quantité de données, sa bande et portée lui permettent de fonctionner à très faible puissance.

# Réseau maillé

Un réseau de Z-Wave emploie une topologie maillée ; Ce faisant, chaque intersection du réseau domotique devient à la fois émetteur, récepteur et transmetteur. Cela permet d’obtenir une portée plus étendue et une amélioration de la couverture réseau, de sorte que la fiabilité est améliorée et le nombre de dysfonctionnements est significativement réduit. Chaque réseau peut admettre un maximum de 232 nœuds donc 232 appareils connectés entre eux. On identifie dans le réseau deux groupes : contrôleur et serviteur. Les appareils de contrôle sont les nœuds qui envoient les commandes initiales aux autres nœuds, alors que les nœuds serviteurs exécutent les opérations demandées. Autrement dit, le serviteur transmet les commandes aux autres nœuds, de manière à permettre au contrôleur de communiquer avec les serviteurs indirectement.

# Trame réseau

# Structure du protocole

La pile de protocole Z-Wave consiste simplement en quatre couches (figure 3-3) : (1) la couche de PHY MAC, qui contrôle le média de RF radio fréquence; (2) la couche de transport, qui est responsable de transmettre et de recevoir les trames; (3) la couche de routage, qui contrôle le routage des trames d'un nœud à un autre; et (4) la couche d'application, qui exécute les commandes [37].

# Cas d’utilisation

Selon les données recueillies à propos de Z-Wave alliance, on compte à peu près 100 millions de produits Z-Wave dans le monde, concerne différents sortes de électroménagers et appareils. Les produits se retrouvent principalement dans les catégories des dispositifs d'éclairage, serrures, capteurs et thermostats.

Capteurs connectés

Thermostats connectés

Éclairages connectés

Hubs connectés

Alarmes / détecteurs de fumées

# Avantages + inconvénients

Avantages

* Le réseau maillé de Z-Wave a une plus longue portée
* Le protocole Z-Wave est certainement le plus fiable
* Le protocole Z-Wave permet d’obtenir un retour d’état
* Quasiment tous les objets connectés dont vous avez besoin existent avec le protocole Z-Wave
* Tous les modules utilisant Z-Wave sont interopérables à la différence de Zigbee.
* Le protocole Z-Wave utilise le réseau maillé (ou Mesh)
* Le protocole Z-Wave Plus permet une grande autonomie et une bande passante accrue
* Pas d’interférence avec d’autres appareils car Z-Wave utilise une fréquence différente des autres protocoles
* Le protocole Z-Wave est le plus sécurisé des protocoles domotique grâce à des échanges de données qui sont chiffrés.
* Jusqu’à 232 appareils connectés sur le même réseau

Inconvénients

Le principal inconvénient de ce protocole radio est **l’utilisation de fréquences différentes** en fonction des pays. Pour cette raison, il n’est pas garanti que l’intégration d’appareils étrangers s’effectue sans difficultés.

En UE, le protocole Z-Wave repose sur une fréquence de 868 MHz tandis qu’aux États-Unis ce même protocole utilise une fréquence de 908 MHz. Par conséquent, ces appareils Smart Home ne peuvent pas communiquer entre eux.

Les objets utilisant le protocole Z-Wave sont plus chers que Zigbee son principal concurrent.

# Comparaison

Zigbee et Z-Wave sont deux protocoles sans fil utilisés dans la création de réseaux maillés, qui ont l'avantage de consommer très peu d'énergie. Zigbee a eu pendant longtemps l’avantage sur son concurrent d’être un protocole ouvert ce qui a permis d’attirer des entreprises comme Phillips ou Amazon (Phillips Hue, Amazon Echo & Key). Très présents dans la domotique, ils permettent aux appareils connectés de communiquer entre eux sans avoir directement recours au Wi-Fi. Zigbee a une portée de 20 mètres plus petite que Z-Wave, qui peut atteindre au moins 30 mètres. Par ailleurs, Zigbee est présent sur la bande des 2,4 GHz en Europe, alors que Z-Wave fonctionne sur la bande des 868 MHz. En ce qui concerne la vitesse de transmission des données, Zigbee offre un meilleur débit : 250 Kbit/s contre un débit maximum de 100 Kbit/s pour Z-Wave.

L'Alliance Zigbee tente de s'imposer sur le marché en travaillant sur le protocole smart home CHIP d'Amazon, Apple et Google. Pour faire face, Silicon Labs a annoncé au lendemain de cette actualité de l'Alliance Zigbee, le 20 décembre 2019, sa décision de faire de Z-Wave un protocole ouvert.

# Conclusion