

AlwaysON DFS : mécanisme intelligent pour l'utilisation de canaux DFS

Par Hiten Dalal, Sr. Manager, Product Marketing ON Semiconductor

Introduction

Le Wi-Fi est la technologie dominante dans les foyers et les entreprises pour accéder à Internet. De plus en plus d'applications, comme la vidéo et les jeux, utilisent le Wi-Fi comme moyen de communication principal. Étant donné le nombre croissant d'applications à haut-débit et à faible latence utilisant le Wi-Fi, il est impératif de disposer d'une solution efficace de gestion des canaux. ON Semiconductor a développé la technologie SmartScan pour répondre à ce besoin. AlwaysON DFS n'est qu'un des aspects de SmartScan, qui intègre plusieurs mécanismes pour tirer profit du spectre disponible dans les canaux DFS (Dynamic Frequency Selection, ou sélection dynamique de fréquence).

Brève introduction aux canaux DFS

Les canaux DFS occupent une partie du spectre 5 GHz dans lequel sont déployés certains radars. Il s'agit notamment des radars d'aéroport, des radars militaires et des radars météorologiques, dénommés TDWR (Terminal Doppler Weather Radar) en Figure 1 ci-dessous.

Comme le montre la Figure 1, il n'y a que deux canaux de largeur 160 MHz disponibles dans la bande 5 GHz pour le Wi-Fi, et ces deux canaux sont partiellement ou totalement composés de canaux DFS.

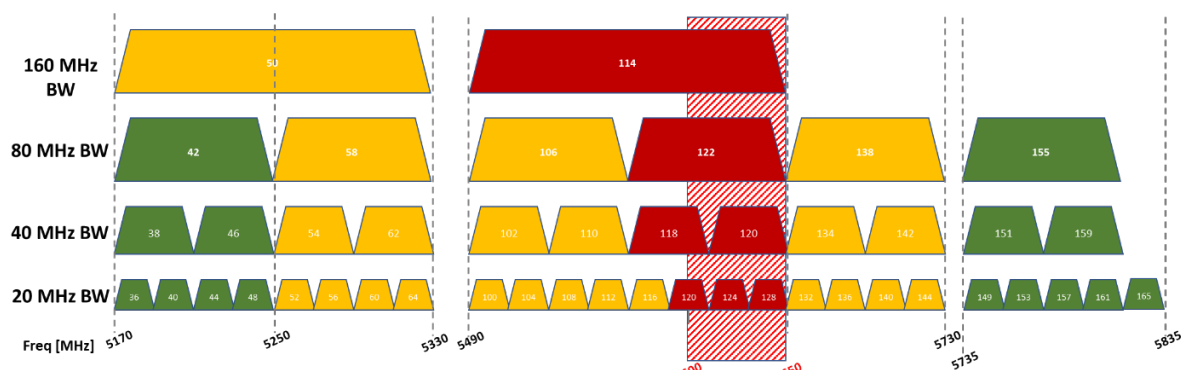


Figure 1 : Bande IEEE 802.11 5 GHz

Très souvent, les canaux DFS sont les moins encombrés, avec moins de dispositifs connectés, compte tenu de la complexité d'acquisition de canal. En outre, dans certaines régions comme l'Union européenne, les canaux DFS autorisent une puissance d'émission plus élevée. Il y a donc plusieurs avantages à opérer sur ces canaux.

Pour fonctionner sur ces canaux, chaque point d'accès (AP pour Access Point en anglais) Wi-Fi doit suivre un protocole connu sous le nom de DFS (Dynamic Frequency Selection). Le Tableau 1 ci-dessous décrit les exigences relatives au fonctionnement sur un canal DFS.

Tableau 1 : Exigences relatives au fonctionnement sur un canal DFS

Fonction	Exigence
Acquisition du canal	Obligation de Vérification de disponibilité du canal (CAC pour Channel Availability Check en anglais). Cela suppose d'écouter les éventuelles impulsions radar sur le canal désiré, en l'absence de transmission.
	Le temps nécessaire à vérifier la disponibilité du canal peut être d'une minute, ou de 10 minutes pour les canaux météo (TDWR).
Surveillance du canal utilisé	Une fois le canal est vérifié disponible puis utilisé, l'appareil doit continuer à surveiller les éventuelles impulsions radar. Si une impulsion radar est détectée, le point d'accès doit avertir tous ses clients de l'événement, arrêter immédiatement toute transmission ultérieure, et libérer le canal.
Ré-entrer sur un canal DFS.	Une fois qu'un point d'accès a libéré un canal DFS, il doit attendre une certaine période d'inoccupation, puis exécuter à nouveau un CAC avant de ré-entrer sur le canal en question.

Défis du fonctionnement sur un canal DFS

Les deux principaux défis auxquels sont aujourd'hui confrontés les appareils Wi-Fi sont la vérification de disponibilité d'un canal DFS, SANS perturber le trafic et en maintenant opérationnels les canaux DFS autorisés le plus longtemps possible.

Aujourd'hui, la plupart des solutions arrêtent tout trafic lorsqu'elles sont en phase d'acquisition avant occupation d'un canal DFS. Il s'agit d'une perturbation majeure de service et, dans la plupart des cas, cela se fait la nuit, lorsque le point d'accès est inactif.

Un autre défi est l'incapacité à déterminer dans quelle sous-bande l'impulsion radar a été détectée. C'est particulièrement important si l'appareil occupe les canaux DFS 106 + 122 pour un fonctionnement en 160 Mhz. Aujourd'hui, les appareils sont obligés d'évacuer la totalité des 160 Mhz lorsqu'un événement DFS est détecté, même si cet événement s'est produit sur le canal 106. Tous les efforts consacrés à vérifier la disponibilité du canal météorologique plus strict (Ch 122) ont été gaspillés à cause de l'événement survenu sur le canal 80 Mhz.

La fonction AlwaysON DFS d'ON Semiconductor à la rescousse

ON Semiconductor a apporté des réponses à tous ces problèmes dans sa génération actuelle de solutions Wi-Fi 6. Les chipsets QSR10GU-AX et QSR5GU-AX Plus gèrent le problème grâce à la fonction AlwaysON DFS. Le tableau 2 ci-dessous donne un aperçu général des différents mécanismes qui composent AlwaysON DFS.

Tableau 2 : Vue d'ensemble des composants d'AlwaysON DFS		
Caractéristique	Problème traité	Description
ZeroWait DFS	Acquisition de canal	Possibilité de débrancher une ou plusieurs antennes du canal pour effectuer un CAC sans perturber le

		trafic.
CAC large bande (WCAC)	Acquisition du canal	Possibilité de vérifier la disponibilité les canaux DFS 80 MHz adjacents sans perturber le trafic
Sous-bande DFS (S-DFS)	Maximisation de l'occupation du canal DFS autorisé	Possibilité d'identifier sur quel sous-canal l'événement DFS a été détecté, et de repasser sur le canal 80 Mhz non affecté.

ZeroWait DFS

Les produits Wi-Fi 6 d’ON Semiconductor ont la capacité d’associer une ou plusieurs antennes à un canal non-adjacent pour effectuer le contrôle de disponibilité de canal (CAC) nécessaire avant d’occuper un canal DFS. Ceci se fait sans perturber le trafic utilisateurs. Cela permet aux dispositifs de ne pas avoir à attendre la fin de la journée pour dégager le canal DFS. Les utilisateurs peuvent ainsi être basculés plus vite vers des canaux plus propres et, dans certains cas, plus performants, ce qui se traduit par une expérience utilisateur globalement meilleure.

Un exemple d'utilisation est illustré en Figure 2 ci-dessous. Le point d’accès démarre sur le canal 42 (canal non DFS) et utilise ensuite ZeroWait DFS pour vérifier la disponibilité du canal 106, sans perturber le trafic sur le canal 42.

AP selects non-DFS channel on Boot-up

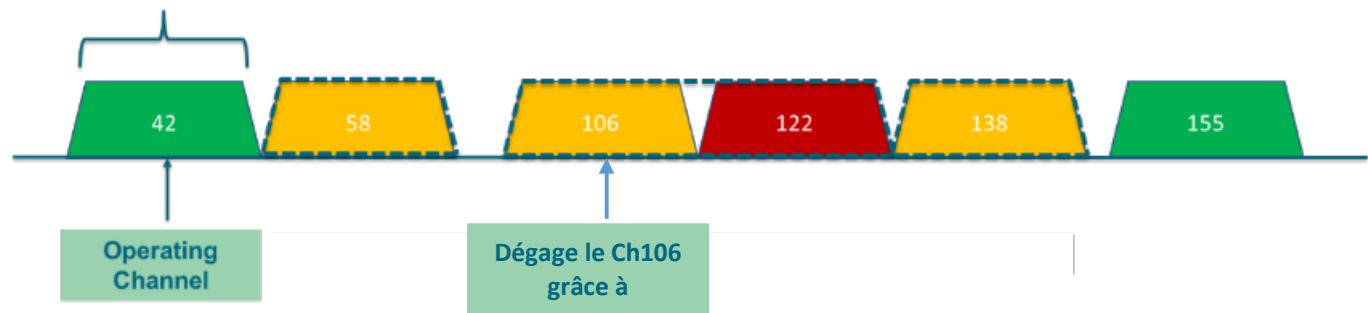


Figure 2 : Le DFS à attente nulle (ZeroWaitDFS) permet de dégager un canal DFS non-adjacent sans perturber le trafic

CAC large bande

Le CAC large bande (WCAC) est une fonction unique permettant de vérifier de manière transparente le canal DFS 80 MHz adjacent, sans perturber le trafic. En se basant sur le scénario ZeroWait DFS illustré plus haut, une fois que Ch106 a été vérifié, le point d’accès peut utiliser WCAC sur Ch122. Notez que le canal Ch122 est le canal de radar météorologique et qu'il faut un CAC de 10 minutes. La capacité à vérifier la disponibilité du Ch122 est cruciale pour les opérations 160 MHz. La Figure 3 ci-dessous illustre

comment WCAC peut être utilisé pour permettre des opérations à 160 MHz, ou simplement basculer sur le Ch122 et fonctionner en mode 80 MHz.

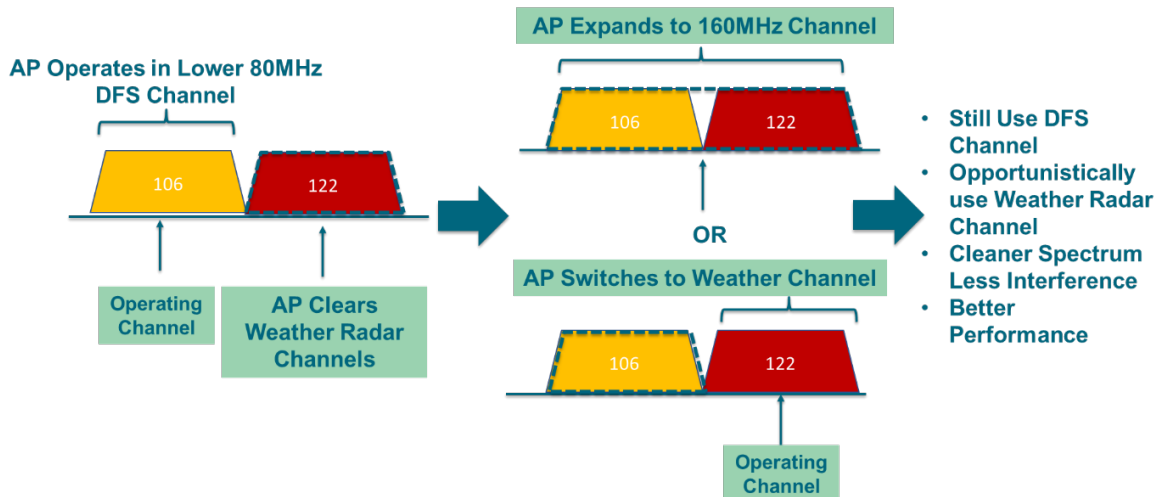


Figure 3 : Le CAC large bande (WCAC) peut dégager sans problème le canal DFS 80 MHz adjacent

Sous-bande DFS (S-DFS)

La sous-bande DFS est une autre technique avancée utilisée par ON Semiconductor pour déterminer sur quel canal 80 MHz l'événement DFS a été détecté. Ceci est vital pour mobiliser plus longtemps les canaux DFS. Encore une fois, en s'appuyant sur l'exemple WCAC ci-dessus, le point d'accès a vérifié la disponibilité des Ch106 et Ch122, et fonctionne désormais sur Ch114, qui est un canal 160 MHz. Les impulsions radar sont des impulsions à bande très étroite qui n'occupent pas un canal 80 MHz tout entier. Sans S-DFS, si une impulsion radar se produit sur les fréquences de Ch106 ou de Ch122, tout le spectre 160 MHz doit être libéré. Heureusement, grâce à la fonction S-DFS, on peut même déterminer dans quelle sous-bande l'événement radar s'est produit. S'il s'est produit sur le Ch122, il suffit de contracter la bande passante sur 80 MHz et de fonctionner uniquement sur le Ch106. De cette façon, on peut maximiser le temps passé sur les canaux DFS. La Figure 4 ci-dessous montre une représentation visuelle de cette fonction.

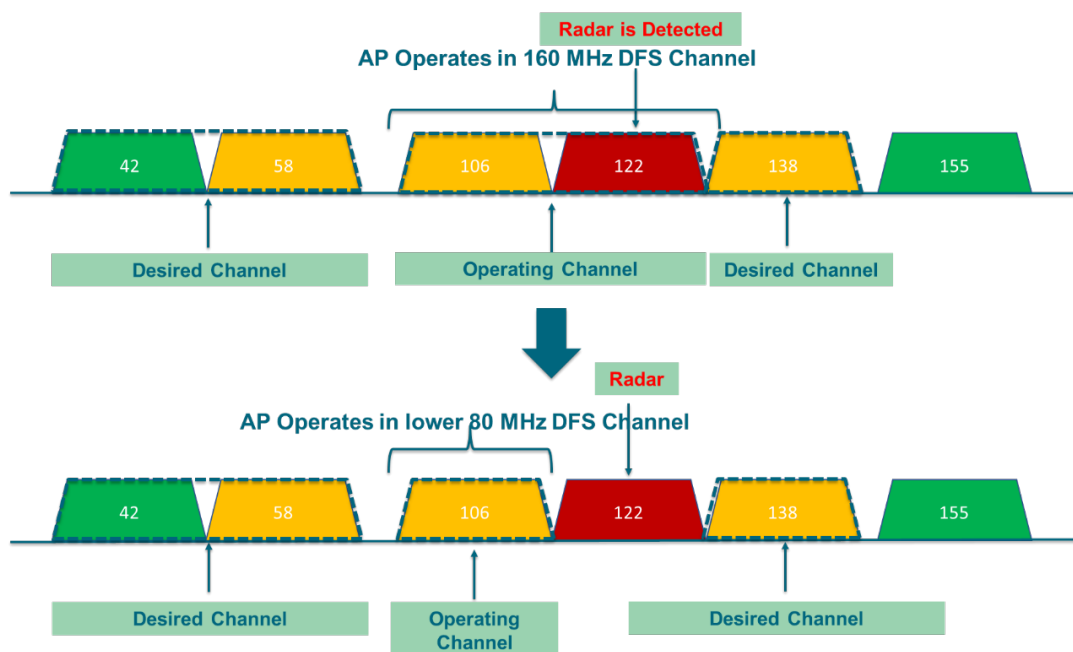


Figure 4 : La sous-bande DFS (S-DFS) permet d'identifier dans quelle sous-bande l'événement DFS s'est produit

Une fois que le temps d'inoccupation du Ch122 est écoulé, on peut utiliser le WCAC et de nouveau occuper le Ch122 de manière transparente pour reprendre le fonctionnement à 160 MHz.

Conclusion

ON Semiconductor continue d'apporter des fonctionnalités innovantes dans le domaine du Wi-Fi, ce qui se traduit par une meilleure expérience utilisateur globale. Notre ensemble de fonctions AlwaysON DFS est le moyen le plus efficace de dégager les canaux DFS et de maximiser l'occupation de ces canaux. Les principaux avantages de cette technologie sont :

- Permettre une vérification transparente de la disponibilité des canaux DFS, sans interruption du trafic. C'est un énorme avantage pour les utilisateurs finaux, puisque cela leur permet d'occuper des canaux DFS à toute heure et pas uniquement en fin de journée pendant les heures de faible trafic
- Faciliter un fonctionnement 160 MHz efficace sur les canaux DFS, y compris sur le canal météorologique en utilisant le CAC large bande (WCAC). Le canal météo est l'un des plus "propres" et des plus sous-utilisés de tous les canaux Wi-Fi. Les utilisateurs finaux bénéficient ainsi d'une bien meilleure expérience avec du streaming (lecture à vitesse réelle) vidéo ou des jeux en ligne.
- Prolonger l'occupation des canaux DFS les plus propres en permettant de détecter sur quelle sous-bande un événement radar a été détecté.

Avec la demande croissante de streaming vidéo en direct, notamment en 4K, et de jeux en ligne en temps réel, les générations de produits Wi-Fi 6 d'ON Semiconductor, actuelles et à venir, offrent une

solution innovante grâce à AlwaysOn DFS, qui permet d'exploiter ces canaux pour une meilleure expérience utilisateur.