

## La transmission sans fil et faible consommation CyFi de Cypress dans les systèmes embarqués

Par Jim Davis, Global Marketing Manager, Cypress Semiconductor Corp.

Les concepteurs de systèmes embarqués n'ignorent plus les avantages de la transmission sans fil, que ce soit au niveau du coût de câblage, de l'esthétique ou de la facilité d'installation. Malheureusement les solutions proposées s'accompagnent souvent de barrières ou de contraintes comme la fiabilité de la transmission, la limitation de portée, la complexité de réalisation, auxquelles il faut ajouter le besoin impérieux de faible consommation pour allonger la durée de vie des piles ou des batteries. Pour répondre à ces besoins de nombreuses techniques ont vu le jour. Des méthodes de codage telles que le Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) permettent d'améliorer la robustesse et la fiabilité de transmission (Figure 1). Le saut de fréquence est utilisé pour échapper aux interférences (Figure 2). L'amplification de signal, interne au transmetteur ou externe, adresse les problèmes de portée. Et en minimisant la consommation pendant les phases de repos, d'émission et de réception, des transmetteurs à très faible puissance étendent la durée de vie des batteries.

Si la majorité des solutions disponibles aujourd'hui adresse un ou deux des points ci-dessus, l'objectif pour les concepteurs est de trouver une solution unique qui réponde à l'ensemble des besoins. Par exemple certains transmetteurs sans fil à 2,4GHz peuvent afficher une consommation ultra-basse, mais pêchent du côté de la fiabilité ou de la portée.

La nouvelle solution CyFi faible consommation de Cypress répond à toutes ces contraintes sans compromission : grande fiabilité/robustesse de transmission, portée étendue, simplicité de conception et de mise en oeuvre, et assurément le meilleur rapport efficacité/consommation du marché.

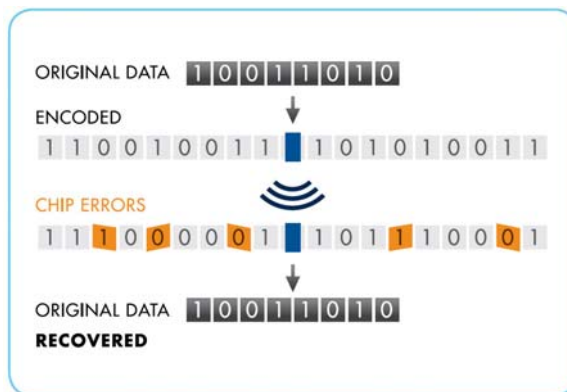


Figure 1 - Direct Sequence Spread Spectrum

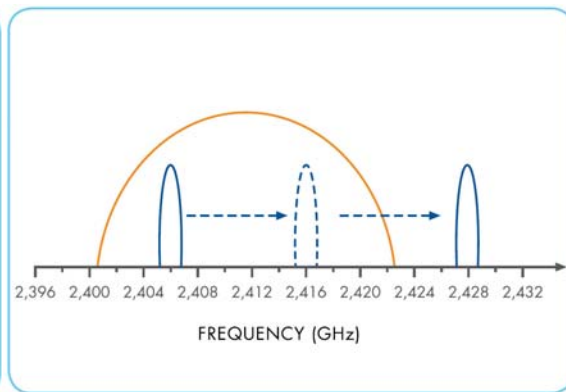


Figure 2 – Saut de fréquence

Dans la solution CyFi, codage DSSS et saut de fréquence sont associés pour répondre au besoin de fiabilité et de robustesse de transmission. La technique DSSS consiste essentiellement à ajouter un pattern de correction d'erreur aux données transmises, pour supporter les perturbations dues au bruit ou aux interférences. Plus particulièrement, le DSSS encode une donnée en un flux de plus grande longueur composé de 'chips'. Comme on peut le voir dans la Figure 1, les données 8 bits sont encodées en 32 bits élémentaires ou "chips". Les chips sont ensuite modulés sur le signal RF et transmis. Le récepteur démodule les chips reçus et leur applique le codage DSSS inverse. La donnée initiale peut ainsi être reconstituée même en cas d'erreurs de chips dues aux perturbations externes.

Le saut de fréquence est une technique souvent complexe consistant à se déplacer dans le spectre RF disponible pour échapper aux interférences. Pour certains protocoles les sauts sont exécutés en permanence, selon un algorithme pré-établi

et partagé. Pour d'autres le saut de fréquence s'effectue à la demande, ou en cas de bruit excessif ou d'interférence. Enfin, plus le canal ponctuel de fréquence est étroit, plus il y a de canaux disponibles pour le saut, et donc plus grande est l'agilité d'évitement.

Les bénéfices obtenus par la fiabilité de transmission sont directement corrélés aux économies de consommation : une bonne fiabilité signifie moins de re-transmissions donc moins de puissance dépensée, et plus de temps passé en veille. Par ailleurs, une bonne fiabilité de communication permet d'étendre la distance de transmission et d'optimiser la portée.

Dans le domaine du sans fil embarqué, la diminution de consommation pendant les phases de repos, d'émission et de réception est certes un objectif prioritaire. Mais certains ont jugé cette priorité si importante que les efforts de réduction de la consommation se sont fait sur le dos de la fiabilité de transmission, laquelle à son tour affecte la consommation. Comme on l'a dit une fiabilité de transmission médiocre se traduit par plus de re-transmissions et donc par une dépense d'énergie plus importante, même si la consommation intrinsèque des composants est plus faible. D'où l'importance de se concentrer sur la consommation au niveau système, autrement dit "l'efficacité de puissance".

L'efficacité de puissance mesure l'économie apportée par les différentes fonctionnalités et composants de la solution sans fil. La consommation du transmetteur au repos, en émission ou en réception n'est qu'une des variables de la consommation globale. D'autres paramètres y participent activement, tels que la fiabilité de transmission (nombre moyen de transmissions et re-transmissions), et les différents mécanismes de contrôle de consommation intégrés dans le protocole de communication.

La solution RF faible consommation CyFi est la seule à contrôler la consommation de manière dynamique via des fonctions 'Active Power Management'. CyFi valide ou inhibe le mode DSSS en fonction du niveau d'interférence présent : avec DSSS validé la transmission est robuste, il y a moins de retransmissions, mais le débit est plus faible ; inhiber le DSSS permet de raccourcir la durée de transmission en choisissant la vitesse la plus élevée (voir Figure 3). La solution CyFi permet également de maîtriser la puissance de sortie en mesurant l'amplitude du signal reçu et , via une communication bi-directionnelle, en ajustant la puissance d'émission à ce qui est nécessaire (voir Figure 4).

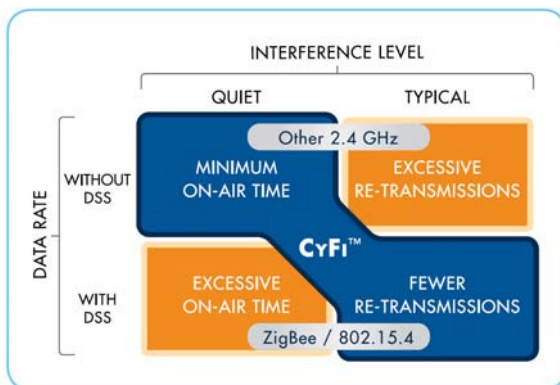


Figure 3 - CyFi Low-Power RF & Active Power Management

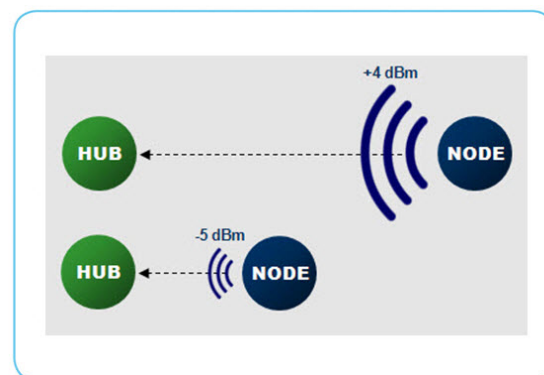


Figure 4 – Puissance de sortie ajustable

Avec le logiciel PSoC Designer, l'utilisation de la solution CyFi est aussi simple que de cliquer-glisser le firmware et le protocole précaractérisés sur le schéma. Le module utilisateur possède une API complète et simple d'emploi, permettant au concepteur d'avoir une application sans fil opérationnelle en seulement huit appels API. En plus de la facilité de développement, la pile de protocole pour un noeud ou un hub tient en 5-8 Koctets de code, permettant d'optimiser le coût en choisissant un chipset PSoC compact, ou de laisser la place pour d'autres fonctionnalités avec un PSoC de plus grande capacité.

Avec des kits de démarrage, de développement et d'extension d'ores et déjà disponibles, le concepteur de système embarqué est à même d'évaluer et d'intégrer plus aisément et plus rapidement ces types de solutions dans des applications sans fil.



Cypress Semiconductor  
198 Champion Court  
San Jose, CA 95134-1709  
Phone: 408-943-2600  
Fax: 408-943-4730  
<http://www.cypress.com>

© Cypress Semiconductor Corporation, 2007. The information contained herein is subject to change without notice. Cypress Semiconductor Corporation assumes no responsibility for the use of any circuitry other than circuitry embodied in a Cypress product. Nor does it convey or imply any license under patent or other rights. Cypress products are not warranted nor intended to be used for medical, life support, life saving, critical control or safety applications, unless pursuant to an express written agreement with Cypress. Furthermore, Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress products in life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

PSoC Designer™, Programmable System-on-Chip™, and PSoC Express™ are trademarks and PSoC® is a registered trademark of Cypress Semiconductor Corp. All other trademarks or registered trademarks referenced herein are property of the respective corporations.

This Source Code (software and/or firmware) is owned by Cypress Semiconductor Corporation (Cypress) and is protected by and subject to worldwide patent protection (United States and foreign), United States copyright laws and international treaty provisions. Cypress hereby grants to licensee a personal, non-exclusive, non-transferable license to copy, use, modify, create derivative works of, and compile the Cypress Source Code and derivative works for the sole purpose of creating custom software and or firmware in support of licensee product to be used only in conjunction with a Cypress integrated circuit as specified in the applicable agreement. Any reproduction, modification, translation, compilation, or representation of this Source Code except as specified above is prohibited without the express written permission of Cypress.

Disclaimer: CYPRESS MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS MATERIAL, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Cypress reserves the right to make changes without further notice to the materials described herein. Cypress does not assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit described herein. Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress' product in a life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

Use may be limited by and subject to the applicable Cypress software license agreement.