

Rapport de TER

Communications très courte portée pour les WBANs

Jérémy Bach M1 SIRIS

14 Janvier 2021

Contents

1	Introduction	2
2	Théorie	2
2.1	Bluetooth	2
2.2	ZigBee	3
2.3	MICS	3
2.4	UWB	3
3	Expériences	3
3.1	Pertes	3
3.2	Débit	4
3.3	Consommation	5
3.4	Performances	5
4	Résultats	5
5	Conclusion	5
6	Références	5

1 Introduction

Les réseaux de communication à très courte portée à l'échelle du corps humain émergent depuis quelques années grâce à leur intérêt par rapport à la médecine. En effet, un WBAN permettrait d'avoir un suivi de santé constant afin d'éviter divers problèmes (cardiaque, respiratoire). Un patient équipé d'un WBAN pourrait donc tout à fait rester sous surveillance via ce dispositif sans pour autant rester dans un hôpital par exemple. Une des problématiques majeures des WBANs réside dans la technologie embarquée dans les capteurs/émetteurs du réseau du corps humain. En effet, les émetteurs sont installés puis peuvent potentiellement rester plusieurs mois/années. Dans le but de comprendre les enjeux des communications sans fil à l'échelle du corps humain (WBAN), il serait intéressant de pouvoir comprendre les différentes technologies utilisées pour ces communications afin de les comparer entre elles. Cette étude permettrait de déterminer la ou les technologies les plus adaptées à l'utilisation des WBANs. Ces différentes technologies de communication pour les WBANs vont donc être décrites et comparées dans ce rapport pour pouvoir finalement être comparées à la technologie WakeUp Radio.

Les technologies abordées seront le Bluetooth (IEEE 802.15.1), le ZigBee (IEEE 802.15.4), le MICS ainsi que le Ultra Wide Band (UWB IEEE 802.15.6).

La comparaison de ces différentes technologies avec le WakeUp Radio nous permettra de définir la place de cette technologie au sein des WBANs ainsi que de voir si son application pourrait être envisageable dans ce domaine.

2 Théorie

2.1 Bluetooth

Le Bluetooth est une des technologies les plus répandues en matière d'Internet des objets et de communications sans fils. Le bluetooth est décrit comme une technologie à courte portée avec un débit d'environ 3 Mb/s pour une portée de 10 mètres. Une forte bande-passante ainsi qu'une faible latence font de cette technologie un choix judicieux pour les WBANs sachant qu'elle est très largement supportée sur les plateformes mobiles. Néanmoins, le bluetooth reste un moyen de communication très énergivore, donc pas forcément adapté à toutes les utilisations.

2.2 ZigBee

La technologie ZigBee (ou IEE 802.15.4) est cependant la technologie la plus utilisée dans les WBANs, que ce soit pour des équipements personnels ou des émetteurs. Ce protocole permet d'avoir de bonnes performances pour des communications sans fils à faible consommation. Le principal atout du ZigBee est sa faible consommation (de l'ordre de 60 mW). Cependant, il ne permet que d'atteindre une bande passante de 250 kb/s. Cette technologie embarque une fréquence de 2.4 GHz. Il est également nécessaire de rajouter un protocole MAC pour pouvoir utiliser correctement cette technologie.

2.3 MICS

MICS (Medical Implant Communication System) a été spécialement développé pour les WBANs et est donc adapté aux communications UHC (Ubiquitous Healthcare). En effet, MICS permet de rassembler des signaux entre eux sur une courte distance à partir grâce à de multiples capteurs.

2.4 UWB

Le protocole UWB (Ultra Wide Band), fournit une bande passante nettement plus importante que les autres protocoles cités ci-dessus. En effet, cette technologie est utilisée lorsqu'une grande quantité de données doit transiter (Données GPS par exemple). Cependant, ce protocole nécessite une lourde implémentation du point de vue du récepteur.

3 Expériences

3.1 Pertes

Jusqu'à présent nous avons seulement abordé les différentes technologies ainsi que leur utilisation de manière très générale. Un facteur primordial pour la communication dans les réseaux sans fils à courte portée est la résistance aux pertes lors de la transmission.

Il faut distinguer deux types de configurations, les WBANs interne au corps ainsi que les réseaux externes. Cette différenciation de classification a un impact sur les pertes observées au sein des réseaux. Dans un réseau interne à un corps humain, les informations circulent par propagation d'ondes

électromagnétiques. Des pertes peuvent avoir lieu lorsque ces ondes rencontrent des tissus absorbant l'onde et en la convertissant en chaleur.

En ce qui concerne les réseaux externes au corps, ce sont les plus répandus lorsque l'on parle de WBANs. Les pertes sont essentiellement dues à la position du corps ainsi qu'à sa morphologie. En effet, la position d'un bras ou d'une jambe par exemple peut entraîner une perte d'informations. De plus, il est également important de noter que les pertes sont différentes en fonction du type de communications. Si les communications se font en simple saut, alors les pertes risquent d'être plus nombreuses. En effet, il est par exemple plus compliqué d'atteindre un récepteur derrière soit avec un émetteur en face de soit avec une communication simple saut qu'avec une communication multi-saut.

(Montrer une comparaison sur les pertes de données avec les techno)

3.2 Débit

Protocole	Débit	Portée
Bluetooth	3Mb/s	10m
ZigBee	250Kb/s	10-100m
MICS		2m
UWB	500Mb/s	5-10m

Voici une comparaison des Débits ainsi que des portées effectives des technologies étudiées jusqu'à présent. On remarque que UWB propose le meilleur débit pour une portée très faible tandis que ZigBee propose une portée élevée avec un débit nettement moindre. Il est cependant important de noter que les informations envoyées dans un WBANs ne représentent pas une contrainte. En effet, les données sont relativement petites et ne nécessitent donc pas forcément l'utilisation d'un protocole comme UWB.

A ce stade là, nous pouvons très bien penser que la technologie la plus adaptée est celle avec la plus haute portée ou le plus haut débit. Cependant, la consommation est le critère de comparaison le plus important pour notre étude. En effet, nous cherchons à ce que les communications consomment le moins possible.

(Ajouter des valeurs pour les tailles des données)

3.3 Consomation

Etant donné que les batteries des émetteurs ne peuvent pas (ou difficilement) être changées dans un WBANs, il est très important que nos appareils consomment le moins possible d'énergie. Plus la consommation est basse, plus la durée de vie du capteur est haute, l'objectif étant de pouvoir tenir des dizaines d'années.

Protocole	Consomation
Bluetooth	120 mW
ZigBee	60 mW
MICS	
UWB	60 mW

Voici une comparaison des consommations des différentes technologies étudiées. On remarque que ZigBee et UWB sont nettement moins énergivores que le bluetooth avec 60 mW contre 120 mW soit une consommation 2 fois plus faible. Cette comparaison nous permet d'exclure le bluetooth pour une utilisation dans un WBAN. En effet, il consomme 2 fois plus que UWB avec un débit négligeable en comparaison avec 802.15.6.

3.4 Performances

(indicateur (1-pertes)*débit/consommation)

4 Résultats

(Regarder lequel est le plus adapté à notre utilisation dans la liste et le comparer avec la wakeup)

5 Conclusion

6 Références