

Collision et anticollision dans les systèmes RFID

1. Introduction

Les réponses des tags sont encapsulées dans des périodes de temps appelées intervalles. Pendant le processus d'identification, et en fonction du nombre de réponses d'étiquettes (tags) reçues par le lecteur, trois types d'emplacement peuvent se produire: **collision, inactivité et succès**.

Une **collision** se produit lorsque plusieurs tags répondent aux commandes dans le même emplacement. Lorsqu'aucun tag ne répond pas à la commande du lecteur, un emplacement **inactif** se produit.

Le **succès** se produit lorsqu'une seule étiquette (tag) est correctement lue et, par conséquent, identifiée par le lecteur.

La communication entre un seul lecteur et plusieurs tags est basée sur l'envoi et la réception informations. Chaque canal de communication a une capacité prédéfinie, qui est spécifiée par son débit de données maximal et la portée de son antenne. La capacité de canal disponible doit être divisée entre tous les tags de la zone d'interrogation de sorte que toutes les données puissent être transmises à partir de plusieurs tags à un seul lecteur sans interférence mutuelle. Au début de la technologie radio, le problème du multi-accès est apparu. De nombreux participants ont tenté d'accéder à un seul satellite ou à une station de base.

Par conséquent, de nombreuses procédures ont été élaborées dans le but de séparer les différents signaux participants les uns des autres.

2. Le problème de collision

Le problème général de la collision en RFID peut être classé en deux situations différentes:

2.1. Collision d'interrogeurs

Une collision d'interrogeur se produit lorsque l'interrogeur (reader) tente d'établir une communication avec des tags de la zone de couverture d'un autre lecteur. Ce type de collision est illustré à la figure 1. Cette collision cause deux problèmes différents:

- Une interférence de signal se produit lorsque les champs de deux interrogeurs ou plus se chevauchent et interfèrent.

Ce problème peut être résolu en programmant tous les interrogeurs pour qu'ils lisent à des moments très différents.

- Plusieurs lectures du même Tag (étiquette) se produisent lorsque le même Tag est lu par les interrogeurs (readers) qui se chevauchent.

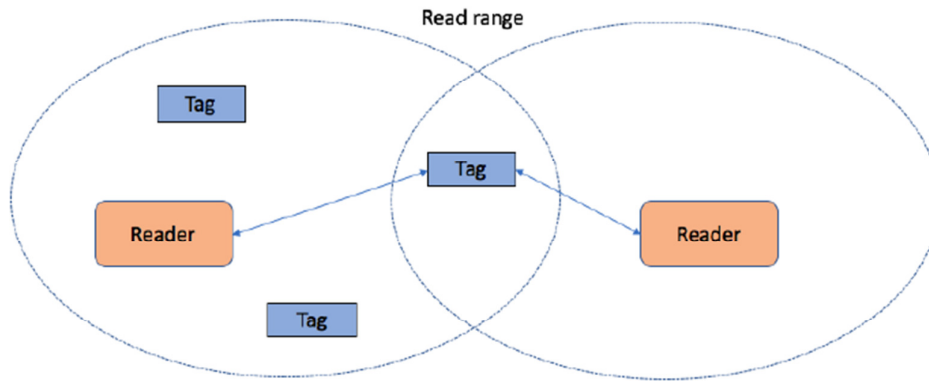


Figure 1

2.2. Collision de Tags

Une collision de Tags se produit lorsque plusieurs Tags tentent de transmettre leur identifiant en même temps: Le lecteur recevra un mélange des signaux des Tags et ne pourra pas le comprendre. Ce type de collision est illustré dans la figure 2.

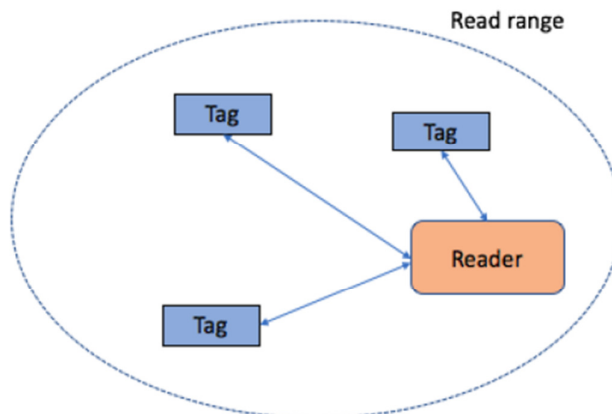


Figure 2

3. Anticollision

L'anticollision est séparer physique des signaux transmis les uns des autres.

Chaque protocole anticollision utilise certaines méthodes multiaccès pour l'identification afin de séparer physiquement les signaux des émetteurs. En conséquence, ils peuvent être classés en quatre types: accès multiple par répartition spatiale (SDMA), accès multiple par répartition en fréquence (FDMA), code Accès multiple par division (CDMA) et accès multiple par répartition dans le temps (TDMA). La figure 3 montre diverses procédures d'accès multiple et anticollision.

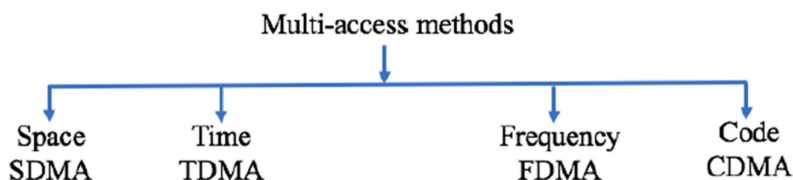


Figure 3

3.1. Accès multiple par répartition spatiale SDMA

Le terme accès multiple par division spatiale concerne la division de la capacité du canal en zones séparées. Les protocoles basés sur cette méthode peuvent pointer le faisceau vers différentes zones afin d'identifier les Tags. Le canal est spatialement séparé à l'aide d'antennes directionnelles complexes. Un autre moyen pour y parvenir, il faut utiliser plusieurs lecteurs (readers).

Un grand nombre de Tags peuvent être lus simultanément en raison de la distribution sur toute la mise en page. Cette méthode est assez coûteuse et nécessite une antenne de conception complexe. Cette technique est illustrée dans la figure 4.

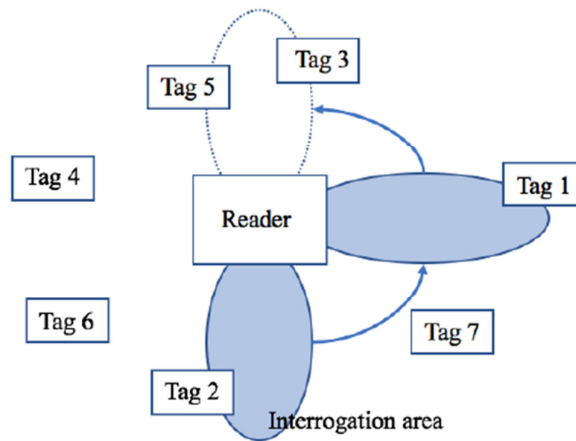


Figure 4

3.2. Accès multiple par répartition fréquentielle FDMA

Les Tags émettant dans l'un des différents canaux de fréquence nécessitent un interrogateur à récepteur complexe. Par conséquent, différentes plages de fréquences peuvent être utilisées pour la communication depuis et vers les tags: du lecteur aux tags, 135 kHz, et des tags au lecteur, dans la gamme 433–435 MHz.

La figure 5 montre la procédure FDMA.

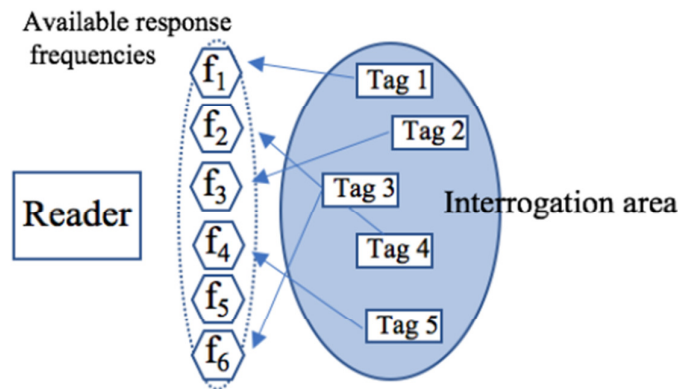


Figure 5

3.3. Accès multiple par répartition temporelle TDMA

C'est la méthode la plus utilisée. Cette méthode implique le plus grand groupe d'algorithmes anticollision. Le canal de transmission est divisé entre les Tags et s'assure que le l'interrogateur (lecteur ou reader) peut identifier un Tag à différents moments afin d'éviter toute interférence avec un autre. La caractéristique de distribution d'espace des étiquettes n'est pas prise en compte. Le nombre de Tags dans la zone d'interrogation est réduit après chaque réponse réussie. Une autre option implique la capacité pour désactiver tous les Tags à l'exception de l'émetteur (en communication avec l'interrogateur). Après cela, les Tags sont activées une par une. TDMA est illustré dans la figure 6.

3.4. Accès multiple par répartition de code CDMA

Nécessite que les Tags multiplient leur ID (Identifiant) par une séquence pseudo-aléatoire (PN) avant transmission. CDMA est assez bon pour :

- la sécurité des communications entre les étiquettes RFID et l'interrogateur
- l'identification de plusieurs Tags.

Cela ajoute une grande complexité et coûte cher pour les étiquettes RFID. De plus, cette méthode consomme beaucoup d'énergie. La figure 7 montre cette procédure.



Figure 6

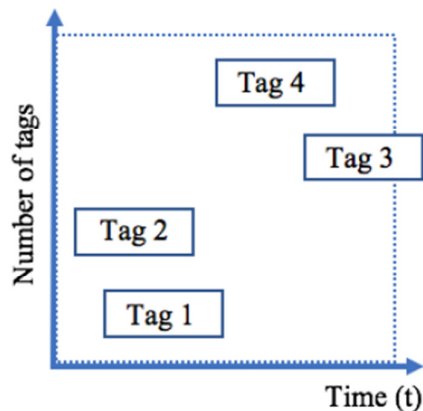


Figure 7