



Accès Dynamique au Spectre dans le Contexte de la Radio Cognitive

Asma Amraoui, Badr Benmammar, Fethi Tarik Bendimerad

LTT Laboratoire de Télécommunications Tlemcen

UABT Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, Algérie

{amraoui.asma,badr.benmammar,ftbendimerad}@gmail.com

Résumé— L'idée de la Radio Cognitive est de partager le spectre entre un utilisateur dit primaire, et un utilisateur dit secondaire. L'objectif principal de cette gestion du spectre consiste à obtenir un taux maximum de l'exploitation du spectre radio, pour cela une coopération entre les utilisateurs est nécessaire. Dans ce papier, nous présentons un état de l'art sur les différentes techniques d'accès au spectre utilisant la coopération et la compétition pour résoudre le problème de l'allocation du spectre et ainsi assurer une meilleure gestion.

Mots-clés: *Radio cognitive; accès dynamique au spectre; partage du spectre; intelligence artificielle.*

I. INTRODUCTION

Nous assistons actuellement à la multiplication des normes et des standards de télécommunication vu les progrès récents dans ce domaine. Le nombre croissant de standards normalisés permet d'élargir l'éventail des offres et des services disponibles pour chaque consommateur, d'ailleurs, la plupart des radiofréquences disponibles ont déjà été allouées.

Une étude réalisée par la Federal Communications Commission (FCC) a montré que certaines bandes de fréquence sont d'ores et déjà surchargées aux heures de pointe. Cependant, l'utilisation du spectre de fréquence n'est pas uniforme: selon les heures de la journée, selon la position géographique, une bande fréquentielle peut être surchargée pendant qu'une autre reste inutilisée. L'idée a donc naturellement émergé de développer des outils permettant de mieux utiliser le spectre.

La Radio Cognitive (RC) est le concept qui permet de répondre à ce défi; mieux utiliser le spectre, c'est aussi augmenter les débits et rendre plus fiable la couche physique.

L'application des approches de l'Intelligence Artificielle dans la RC est très prometteuse, en effet elle est utilisée dans la mise en œuvre de l'architecture des réseaux RCs. Ces derniers doivent pouvoir coexister pour rendre les systèmes de la RC pratiques, ce qui peut générer des interférences aux autres utilisateurs. Afin de traiter ce problème, l'idée de la coopération entre les utilisateurs pour détecter et partager le spectre sans causer d'interférences est mise en place.

Dans ce papier, nous commençons par définir la RC et ses différentes fonctions, ensuite nous expliquons les différentes approches existantes pour l'allocation dynamique de spectre. Pour simplifier les choses, nous classons ces travaux dans plusieurs domaines tels que les solutions basées sur la négociation, sur la théorie des jeux, sur les chaînes de Markov et sur les Systèmes Multi Agents (SMA).

II. RADIO COGNITIVE

A. Définition

L'idée de la radio cognitive a été présentée officiellement par Joseph Mitola à un séminaire à KTH, l'Institut royal de technologie, en 1998, publié plus tard dans un article de Mitola et Gerald Q. Maguire, Jr en 1999 [1].

La RC est une forme de communication sans fil dans laquelle un émetteur/récepteur peut détecter intelligemment les canaux de communication qui sont en cours d'utilisation et ceux qui ne le sont pas, et peut se déplacer vers les canaux inutilisés. Ceci permet d'optimiser l'utilisation des fréquences radio disponibles du spectre tout en minimisant les interférences avec d'autres utilisateurs.

Le principe de la RC, repris dans la norme IEEE 802.22 et IEE 802.16h [4] nécessite une gestion alternative du spectre qui est la suivante: un utilisateur dit secondaire pourra à tout moment accéder à des bandes de fréquence qu'il trouve libres, c'est-à-dire, non occupées par l'utilisateur dit primaire possédant une licence sur cette bande. L'utilisateur secondaire (SU pour Secondary User) devra les céder une fois le service terminé ou une fois qu'un utilisateur primaire (PU pour Primary User) aura montré des vellétés de connexion.

B. Fonctions de la Radio Cognitive

Les principales fonctions de la RC sont les suivantes [2]:

1) Détection du spectre :

C'est la fonctionnalité de base, elle consiste à détecter le spectre non utilisé et le partager sans interférence avec d'autres utilisateurs. L'un des objectifs de la détection du spectre, en particulier pour la détection des interférences, est