

ABSTRACT

The demand of network spectrum is nowadays increasing along with the development of new wireless network technologies. Currently, the wireless networks, which regulated by the government still provide the licensed users to use the wireless spectrums for a long period of time based on the geographic region. This causes the scarcity of spectrum to the new wireless technologies. The solution of this problem is a dynamic spectrum sharing.

This study proposes a dynamic spectrum sharing scheme in cognitive radio networks using game theory approach and power control on secondary users. First, proposing a utility function which able to set its interference by choosing the best channel, with taking into account the minimum interference allowed. Furthermore, based on the utility function, the proposed framework can be formulated as a potential game. In the proposed game, each secondary user competes with one-another to select the best frequency channel of the few options available frequency channels for data communication by selecting the channels which generate the highest utility functions. By formulating the model into a potential game, then convergence towards Nash equilibrium can be guaranteed. At this equilibrium point, the power allocation algorithm is proposed that the interference of secondary users to the primary user can be kept below the maximum allowable value.

The results show that the proposed game model through the use of frequency channel simultaneously without any centralized control do not interfere with the primary user. The Nash equilibrium can be achieved is shown by convergent condition. As well as the primary user interference can be reduced by the presence of power control algorithms.

Keywords: spectrum sharing, game theory, cognitive radio, power control

INTISARI

Seiring dengan berkembangnya teknologi nirkabel yang baru, kebutuhan akan spektrum semakin meningkat. Saat ini jaringan nirkabel masih diatur oleh kebijakan pemerintah yang masih memberikan alokasi spektrum nirkabel bagi pemegang lisensi dalam jangka waktu yang panjang berdasarkan wilayah geografis. Hal ini menimbulkan masalah kelangkaan spektrum terhadap teknologi nirkabel yang baru. Solusi untuk permasalahan ini adalah dengan melakukan pembagian spektrum secara dinamis.

Penelitian ini mengusulkan sebuah skema pembagian spektrum secara dinamis pada jaringan radio kognitif dengan menggunakan pendekatan teori permainan (*game theory*) dan melakukan pengaturan daya pada pengguna sekunder. Pertama, diusulkan sebuah fungsi utilitas yang dapat mengatur interferensinya dengan memilih kanal terbaik yaitu dengan memperhatikan minimal interferensi yang diperbolehkan. Selanjutnya, berdasarkan fungsi utilitas yang didefinisikan, kerangka yang diusulkan dapat diformulasikan sebagai permainan potensial (*potential game*). Dalam permainan yang diusulkan, masing-masing pengguna sekunder berkompetisi satu-sama lain untuk memilih kanal frekuensi terbaik dari beberapa pilihan kanal frekuensi yang tersedia untuk komunikasi data dengan cara memilih kanal yang menghasilkan fungsi utilitas yang paling tinggi. Dengan memformulasikan model kedalam permainan potensial maka konvergensi menuju Nash equilibrium dapat dijamin. Pada titik equilibrium ini, algoritma alokasi daya pada pengguna sekunder diusulkan sehingga interferensi ke pengguna primer dapat dipertahankan dibawah nilai maksimum yang diijinkan.

Hasil menunjukkan melalui model permainan yang diusulkan bahwa penggunaan kanal frekuensi secara bersama-sama tanpa adanya kendali terpusat tidak mengganggu pengguna primer. Nash equilibrium dapat tercapai yang ditunjukkan dengan kondisi konvergen. Serta interferensi pada pengguna primer dapat dikurangi dengan adanya algoritme kendali daya.

Kata kunci : Pembagian Spektrum, Teori Permainan, Radio Kognitif, Kendali Daya