

## ABSTRACT

LTE Heterogeneous network with open access is constructed by embedding pico eNB in macro cell in order to increase system capacity. However, densely deployed picocells in an existing macrocell network without resource management could introduce excessive cross and co-tier uplink interference. It requires a self-organization scheme for joint eNB and resource block selection in an orthogonal frequency-division multiple access (OFDMA) cellular network. Such a self-organization scheme can be modeled as a potential game, which is guaranteed to converge to a Nash equilibrium. In this scheme, each mobile node with cognitive radio technology can select the eNB and the most appropriate resource block based on the best utility for uplink transmission in a decentralized manner in order to manage interference and improve throughput performance. A Utility function is defined for each mobile node, which takes into account the cross and co-tier interference, and incentives to choose the eNB based on the link quality. Therefore, a utility function can determine the capacity of the system. Throughput Performance can be increased by improving the utility function. Improving the utility function is done by giving the weighting in the interference estimates. The simulation results show the throughput can be increased by offloading the macrocell traffic and mitigate the cross and co-tier interference.

**Keywords** heterogeneous network LTE, cognitive radio, self-organization scheme, game theoretic, utility function, potential game, Nash equilibrium.

## INTISARI

Jaringan heterogen LTE dengan akses terbuka dapat dibangun dengan memasang eNB *pico* di dalam sel makro dalam rangka meningkatkan kapasitas sistem. Akan tetapi ketika semakin banyak pemasangan sel *pico* tanpa pengelolaan sumber daya dapat menyebabkan interferensi *uplink cross-tier* dan *co-tier* yang berlebihan. Oleh karena itu diperlukan skema pengorganisasian diri untuk pemilihan eNB dan seleksi *resource block* di dalam jaringan selular *orthogonal frequency division multiple access* (OFDMA). Skema pengorganisasian diri dapat dimodelkan sebagai permainan potensial untuk menjamin konvergen ke dalam kesetimbangan Nash. Di dalam skema ini, setiap *user equipment* dengan teknologi radio kognitif dapat memilih eNB dan *resource block* yang paling tepat berdasarkan utilitas terbaik untuk transmisi *uplink* dengan cara terdesentralisasi dalam rangka mengelola interferensi dan meningkatkan performa *throughput*. Fungsi utilitas didefinisikan berupa masing-masing *user equipment* akan mengestimasi interferensi *cross-tier* dan *co-tier* serta insentif untuk memilih eNB berdasarkan kualitas *link*. Oleh karena itu fungsi utilitas dapat menentukan kapasitas sistem. Performa *throughput* masih dapat ditingkatkan dengan memperbaiki fungsi utilitas. Perbaikan tersebut dilakukan dengan memberikan pembobotan pada perhitungan estimasi interferensi. Hasil simulasi menunjukkan perbaikan utilitas dapat meningkatkan kapasitas sistem di dalam jaringan heterogen LTE dengan *offloading traffic* sel makro dan mengurangi interferensi *cross* dan *co tier*.

**Kata kunci** jaringan heterogen LTE, radio kognitif, skema pengorganisasian diri, teori permainan, fungsi utilitas, permainan potensial, kesetimbangan Nash.