KOMBINASI INTERLEAVING DAN PEAK WINDOWING UNTUK REDUKSI PAPR PADA OFDM

Azhar Harris[1], Rina Pudji Astuti[2], Budi Prasetya[3]

[1]Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) adalah sebuah teknik modulasi yang menggunakan sejumlah besar carrier yang saling orthogonal. Konsep OFDM adalah memecah data serial dengan kecepatan tinggi menjadi data paralel dengan kecepatan yang lebih rendah, kemudian data-data paralel tersebut dibawa oleh subcarrier yang saling orthogonal.
Kelemahan OFDM salah satunya adalah memiliki perbandingan daya puncak terhadap daya ratarata (PAPR) yang tinggi, sehingga menyebabkan efisiensi penguat daya besar (HPA) berkurang, kerusakan in band , dan radiasi out band ketika sinyal melewati HPA.
Metode penurunan PAPR dapat menggunakan interleaving dan peak windowing secara bersamaan. Interleaver yang juga berfungsi sebagai pengacak bit untuk mengatasi burst error mampu menurunkan PAPR dengan cara memakai banyak interleaver di sisi pengirim. Keluaran setiap interleaver memiliki urutan bit yang berbeda dan akan menghasilkan PAPR yang berbeda setelah proses IFFT. Urutan dengan PAPR terendah dipilih untuk dilanjutkan ke blok berikutnya.
Peak windowing merupakan modifikasi dari teknik clipping. Oleh peak windowing, amplituda puncak dari setiap simbol yang melewati tresshold dibentuk sesuai jenis window yang digunakan. Dengan cara ini, PAPR dapat direduksi dan kurva linieritas HPA makin mendekati ideal.
Pada tugas akhir ini akan dianalisa kinerja metode interleaving dan peak windowing untuk jenis modulasi dan subcarrier yang berbeda dan performansi sistem OFDM 512 subcarrier. Interleaving mampu menurunkan PAPR antara 2.3 dB sampai 2.5 dB untuk lima buah interleaver. Sedangkan peak windowing menurunkan PAPR sebesar 1 dB. Jika keduanya digabungkan maka penurunan PAPR menjadi antara 2.8 dB sampai 3.1 dB. Nilai input back off mengalami kenaikan antara 0.0325 dB sampai 0.4206 dB dan output back off naik antara 0.0247 dB sampai 0.4127 dB. Pada BER target 10-4, menurunkan SNR sampai 1.175 dB untuk QPSK dan sampai 3.513 dB untuk 16 QAM.

Kata Kunci : OFDM, PAPR, HPA, Interleaving, Peak Windowing

Abstract

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) is a modulation technique which utilize a large amount of carrier that orthogonal each other. The OFDM concept is breaking serial data high-speed into parallel data with lower speed afterwards, parallel data is carried by sub carrier which orthogonal each other.
The weakness of OFDM that it has high peak to average power ratio that cause decreasing of HPA efficiency, in band distortion, and out band radiation when the signal through HPA.
Interleaving and peak windowing methode is proposed to reduce the high PAPR. Interleaving which also is used to overcome burst error, can reduce PAPR by using numbers of interleaver in transmitter. Each interleaver output has different bit sequence which will produce different PAPR value after IFFT proccess. A sequence with the lowest PAPR is selected to through for the next block. Peak windowing builds on the idea of basic clipping. This is accomplished by multiplying the signal in the region of the peak with a windowing function. By combining these methodes, signal peak power will decrease and PAPR is reduced.
This final project analyzes interleaving and peak windowing technique different modulation and subcarrier. Furthermore, it determines performance of OFDM system with 512 subcarrier in Rayleigh channel. Simulation result shows interleaving is able to reduce PAPR between 2.3 dB – 2.5 dB and 1 dB by using peak windowing alone. When interleaving and peak windowing are used at one time, PAPR can be reduced between 2.8 dB until 3.1 dB, increase input back off 0.0325 dB up to 0.4206 dB, else , increase Output Back Off between 0.0247 dB until 0.4127 dB. For BER target 10-4, this methode decreases SNR up to 1.175 dB for QPSK and 3.513 dB for 16QAM.

Keywords : OFDM, PAPR, HPA, Interleaving, Peak Windowing