

Realisasi Optical Orthogonal Codes (OOC) Dengan Metode Projective Geometry

Sanjaya Saragih / 0422162

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65 Bandung 40164, Indonesia

E-mail : sanjaya_saragih@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pada awalnya spektrum tersebar digunakan untuk komunikasi militer, karena lebih tahan terhadap sinyal jamming. Bentuk sinyal ini mirip noise karena amplitudonya kecil. Tetapi terdapat keuntungan lain, yaitu bisa dipakai beberapa user dengan menggunakan frekuensi carrier dan time slot yang sama. Tiap sinyal yang dikirimkan dibedakan dengan mengalikannya dengan *Pseudorandom Noise*. Pada optical CDMA, keberadaan *Pseudorandom Noise* digantikan oleh *Optical Orthogonal Codes (OOC)*. *Optical Orthogonal Codes (OOC)* dikalikan dengan sinyal user untuk membedakan antara masing-masing user, dalam hal ini kode harus saling *orthogonal* untuk menghindari saling interferensi.

Pada Tugas Akhir ini, penulis akan memperkenalkan sebuah metode untuk membangun *Optical Orthogonal Codes (OOC)* dari *Projective Geometry* yang terbatas. *Projective Geometry* pada dasarnya adalah suatu teknik kombinasi. Dimana *Projective Geometry* berawal dari suatu prinsip bahwa di dalam suatu ruang vektor $V(d+1, q)$ terdapat vektor dengan dimensi $(d+1)$ suatu *field* terbatas $GF(q)$, dengan q adalah bilangan prima.

Dari hasil percobaan, nilai *auto-correlation* (korelasi sendiri) memperlihatkan bahwa nilai maksimal yang bisa diperoleh sudah sesuai dengan kodenya sehingga memudahkan masing-masing user untuk memeriksa apakah data yang diterima adalah memang untuknya. Nilai *cross-correlation* (korelasi silang) memperlihatkan bahwa nilai maksimal adalah satu, sehingga interferensi antar user dapat diminimalkan.

Kata kunci : *Pseudorandom Noise, CDMA, OOC, Projective Geometry, field, korelasi.*

Realization of Optical Orthogonal Codes (OOC) With Projective Geometry Method

Sanjaya Saragih (0422162)

Department of Electrical Engineering, Faculty of Techniques,

Maranatha Christian University

Jalan Prof. Drg. Surya Sumantri 65 Bandung 40164, Indonesia

E-mail : sanjaya_saragih@yahoo.co.id

ABSTRACT

At first spread spectrum is used for military communications, because it is more resistant to jamming signals. Signal shape is similar to noise because small amplitude. But there are other advantages, which can be used multiple users by using the carrier frequency and the same time slot. Each transmitted signal is distinguished by multiplying it with Pseudorandom Noise. In optical CDMA, the existence of Pseudorandom Noise is replaced by the Optical Orthogonal Codes (OOC). Optical Orthogonal Codes (OOC) is multiplied by a signal the user to distinguish between each user, in this case the code should be mutually orthogonal to avoid mutual interference. In the Final, will be used a method to construct Optical Orthogonal Codes (OOC) of Projective Geometry is limited.

Projective Geometry is basically a combination of techniques. Projective Geometry begins with a principle that in a vector space $V(d+1, q)$ there is a vector with dimension $(d+1)$ of a finite field $GF(q)$, with q are primes. From the experimental results, the autocorrelation (the correlation itself) shows that the maximum value that can be obtained is in conformity with the code making it easier for each user to check whether the data received is indeed for him. Crosscorrelation value (cross correlation) shows that the maximum value is one, so that interference between users can be minimized.

Key word : *Pseudorandom Noise, CDMA, OOC, Projective Geometry, fields, correlation.*

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Pembatasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3

BAB II DASAR TEORI

2.1 Pendahuluan.....	4
2.2 Teori Spektrum Tersebar	4
2.3 Sistem Komunikasi FO-CDMA.....	8
2.4 Kode Optik Orthogonal.....	10
2.5 Percobaan FO-CDMA dengan Menggunakan OOC.....	11
2.6 Teknik Pengkodean.....	12
2.7 Logaritma Diskrit.....	13
2.8 Menginisialisasi Nilai d dan q	18

BAB III PERANCANGAN PROGRAM

3.1 Kode Prima	23
3.2 Diagram alir proses pengiriman dan penerimaan data.....	25
3.3 Diagram alir pembangkitan Projective Geometry	26

BAB IV DATA dan ANALISIS DATA

4.1 Data Pengamatan 1 : Pengujian Auto Korelasi	27
4.2 Data Pengamatan 1 : Pengujian korelasi silang	28

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29

DAFTAR PUSTAKA	30
----------------------	----

LISTING PROGRAM	A-1
-----------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Sistem Komunikasi Digital Spektral Tersebar	5
Gambar 2.2 Pembangkitan sebuah sinyal spektral tersebar DS.....	7
Gambar 2.3 Skema diagram sistem komunikasi CDMA optik dengan semua encoder dan decoder optiknya berkonfigurasi star	9
Gambar 2.4 Sistem komunikasi serat optic menggunakan encoder dan decoder optik (korelator).....	10
Gambar 3.1 Korelasi silang Kode Prima untuk data 101 dalam GF(5) untuk C1 dan C2	24
Gambar 3.2 Diagram alir proses pengiriman dan penerimaan data.....	25
Gambar 3.3 Diagram alir pembangkitan Projective Geometry	26
Gambar 4.1 Pengujian Autokorelasi untuk C1 pada GF(5).....	27
Gambar 4.2 Pengujian Autokorelasi untuk C1 pada GF(11).....	27
Gambar 4.3 Pengujian Korelasi Silang untuk C3 dan C4 pada GF(7)	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pangkat sebuah Integer untuk Modulo 19	15
Tabel 2.2 Tabel dari Logaritma Diskrit untuk Modulo 19.....	18
Tabel 2.3 $(n,w,1)$ Kode dari Projective Geometry $PG(d,q)$	21
Tabel 2.4 Kode yang diatur Optimal.....	21
Tabel 3.1 Deret Prima	23
Tabel 3.2 Kode Prima	24