

Дополнительные материалы к Главе 2

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЗАДОВА-ЧУ (ZC-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ)

Последовательности Задова-Чу (ZC-последовательности) используются в системах мобильной связи **как первичный и вторичный синхросигналы**. Ключевой особенностью этих последовательностей является то, что при вычислении их корреляционной функции на ней четко прослеживается **один максимум** с минимальными по уровням боковыми «всплесками функции» (лепестками).

Таким образом, принимая входящий сигнал, искаженный различными помехами, эффектом Доплера, многолучевым приемом и т.д., содержащий (искаженную, как и весь сигнал) последовательность Задова-Чу, можно сравнить ее (вычислить корреляционную функцию) с эталонной последовательностью в памяти приемника и максимально очистить синхросигнал от помех.

ZC-последовательности задаются следующими выражениями:

$$a_q(n) = \begin{cases} \exp \left[-j2\pi q \frac{n^3/2 + ln}{N_{ZC}} \right], N_{ZC} - \text{четное число} \\ \exp \left[-j2\pi q \frac{n(n+1)/2 + ln}{N_{ZC}} \right], N_{ZC} - \text{нечетное число} \end{cases}$$

где N_{ZC} – длина ZC-последовательности;

q – индекс последовательности, $q = 1, \dots, N_{ZC} - 1$; $n = 0, 1, \dots, N_{ZC} - 1$;

l – целое положительное число.



В системе LTE используются функции Задова-Чу при $l = 0$.

ZC-последовательности относятся к классу последовательностей с постоянной амплитудой и нулевой автокорреляцией (Constant Amplitude Zero Auto Correlation, CAZAC).

ZC-последовательности обладают следующими важными свойствами:

- постоянная амплитуда как во временной, так и в частотной областях.
- при любой длине обладают идеальными автокорреляционными свойствами, коэффициент корреляции последовательности с ее любой циклически сдвинутой копией (за исключением сдвига на 0 или N_{ZC} элементов) равен 0, а при сдвиге на 0 или N_{ZC} элементов нормированная функция автокорреляции равна 1. Таким образом, функция автокорреляции ZC-последовательности есть дельта-функция.
- коэффициент корреляции между двумя ZC-последовательностями длиной N_{ZC} с индексами q_1 и q_2 равен $\frac{1}{\sqrt{N_{ZC}}}$, если N_{ZC} не кратно величине $|q_1 - q_2|$ (что легко достижимо, когда N_{ZC} – простое число). Это свойство выполняется для любых циклически сдвинутых копий данных последовательностей.

Источники:

1. Бакулин, М.Г. Технология MIMO: принципы и алгоритмы / М.Г. Бакулин, Л.А. Варукина, В.Б. Крейнделин. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2014. – 242 с.
2. Рыжков, А.Е. Сети стандарта LTE. Развитие технологий радиодоступа / А.Е. Рыжков, М.А. Сиверс, А.С. Бабкин, А.М. Пыленок, А.П. Трофимов. – Санкт-Петербург: СПбГУТ, 2015. –256 с.



23vek.ru

Скидка 20% на
услуги центра по
промокоду
narputik6G

Центр «23 век». <http://23vek.ru>

Здесь вы можете заказать услуги, необходимые бизнесу и предпринимателю будущего:

- тренинги, лекции, вебинары, повышение квалификации;
- рекламные кампании и материалы;
- консалтинг, маркетинговые исследования;
- организация мероприятий, презентаций;
- разработка логотипа и фирменного стиля;
- стратегия увеличения продаж;
- тексты, инструкции, статьи и т.д.;
- видеопродукция, прямые видеотрансляции;
- и другие услуги.



Портал 1234G.ru. <http://1234G.ru>

Заходите и получите актуальную информацию о современных технологиях мобильной и беспроводной связи в рамках публикаций, новостной ленты, тренингов, конференций, вебинаров, курсов повышения квалификации и индивидуальных консультаций как для технических, так и нетехнических специалистов. Также доступны услуги по радиочастотному планированию, расчету зон, РРЛ, планированию транспортных сетей и др. Почта по вопросам сотрудничества: portal@1234G.ru



Скидка 30% на
спонсорские
пакеты по
промокоду
narputik6G

TELECOMTREND Ежегодный Международный Съезд «Технологии мобильной и беспроводной связи. Тренды и перспективы». <http://23vek.ru/telecomtrend>

Здесь решают, в каком направлении будут развиваться технологии, заключают договора, находят поставщиков и специалистов в штат, узнают о достижениях в области телекоммуникаций, подводят итоги бизнес-года. Присоединяйтесь! По вопросам сотрудничества напишите: conf@23vek.ru

YouTube канал «Так не договаривались».

<http://www.youtube.com/c/Такнедоговаривались>

Заходите и смотрите актуальные интервью, интересные и полезные лекции, семинары, мастер-классы.

Почта по вопросам сотрудничества: tnd@23vek.ru

