де: B_k - визначаються з умови мінімуму середнього квадрата помилки фільтрації.

Суттєвою ознакою алгоритму (7), (8) є те, що задача оптимальної екстраполяції зашумованого процесу вирішується з урахуванням кореляційних зв'язків помилок вимірювань.

Література:

1. Пугачев В.С. Теория случайных функций и ее применение.-М.:Физматгиз, 1962.-720 с.
2. Кудрицкий В.Д. Прогнозирование надежности радиоэлектронных устройств.-К.:Техніка, 1982.- 168 с.
3. Кудрицкий В.Д., Атаманюк И.П., Иващенко Е.Н. Оптимальная линейная экстраполяция реализации случайного процесса с фильтрацией погрешностей коррелированных измерений. // Кибернетика и системный анализ.- 1995.- №1.- С. 99- 107.

УДК 517.55

ВЛАСТИВОСТІ ЧИСЕЛ РЯДУ ФІБОНАЧЧІ

Ященко А.В. студентка гр. Г 1/1

Миколаївський національний аграрний університет

Науковий керівник ст. викладач Богданов С.І.

Анотація

В статті досліджуються цікаві закономірності чисел ряду Фібоначчі.

Annotation

The article examines a number of interesting patterns Fibonacci numbers.

Розглянемо деякі з цікавих співвідношень між числами ряду Фібоначчі:

$$1, 1, 2, 3, 5, 6, 13, 21\ldots$$

1. Принцип утворення членів цього ряду приводить до такого співвідношення між будь-якими його трьома розташованими поряд членами S_{n-2}, S_{n-1}, і S_n :

$$S_n = S_{n-1} + S_{n-2}.$$

Ця формула дає змогу за першими двома членами ряду встановити його третій член, за другим і третім – четвертий, за третім і четвертим – п'ятий і т.д.

Поставимо собі за завдання дістати будь-який член ряду S_n знаючи лише номер n його місця. Виявляється, це цілком можливо, але тут ми натрапляємо на певну закономірність. Будь-який член ряду Фібоначчі – число ціле, номер місця – теж число ціле. Зрозуміло, що треба сподіватись, що будь-який член ряду S_n утворюється залежно від номера n місця, яке він займає за допомогою дій лише над цілими числами, наприклад, як у прогресіях. Проте це не так.

Не лише цілі числа, а цілі та дробові неспроможні утворити формулу, що нас цікавить. З складного становища допомагають вийти два ірраціональних числа:

$$a_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2};\ a_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2}.$$

Отже, коли n - номер місця, то будь-який член S_n ряду Фібоначчі можна дістати за формулою:

$$S_n = \frac{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n}{\sqrt{5}} = \frac{a_1^n - a_2^n}{\sqrt{5}}. \tag{1}$$

При $n = 1$

$$S_1 = \frac{\frac{1+\sqrt{5}}{2} - \frac{1-\sqrt{5}}{2}}{\sqrt{5}} = 1;$$

при $n = 2$

$$S_2 = \frac{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^2 - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^2}{\sqrt{5}} = 1.$$

Оскільки для двох сусідніх членів ряду ця формула підтверджується, а всякий наступний член ряду Фібоначчі утворюється як сума двох попередніх, то далі послідовно можна утворити всі члени ряду до n - ого.

Напишемо вираз суми для двох сусідніх n:

$$S_{n-2} = \frac{a_1^{n-2} - a_2^{n-2}}{\sqrt{5}};\ S_{n-1} = \frac{a_1^{n-1} - a_2^{n-1}}{\sqrt{5}}.$$

Формула (1) буде правильною для будь-якого n, якщо сума цих двох виразів дасть відповідний вираз для S_n:

$$S_{n-2} + S_{n-1} = \frac{a_1^{n-2} - a_2^{n-2}}{\sqrt{5}} + \frac{a_1^{n-1} - a_2^{n-1}}{\sqrt{5}} =$$

$$\frac{a_1^{n-2}(a_1+1) - a_2^{n-2}(a_2+1)}{\sqrt{5}}.$$

Знаючи, що являють собою a_1, a_2 перевіримо розрахунком, що:

$$a_1 + 1 = a_1^2;\ a_2 + 1 = a_2^2.$$

Повертаючись до суми $S_{n-2} + S_{n-1}$, підставляючи дістанемо:

$$S_{n-2} = \frac{a_1^{n-2} a_1^2 - a_1^{n-2} a_2^2}{\sqrt{5}} = \frac{a_1^n - a_2^n}{\sqrt{5}} = S_n,$$

що і треба було показати.

Ще цікавою властивістю є сума квадратів є сума квадратів ряду Фібоначчі яка виражається через добуток двох сусідніх членів того самого ряду.

$$S_1^2+S_2^2+\ldots+S_n^2=S_n\cdot S_{n+1}. \qquad (2)$$

Наприклад,

$$1^2+1^2=1\cdot 2$$
$$1^2+1^2+2^2=2\cdot 3$$
$$1^2+1^2+2^2+3^2=3\cdot 5 \text{ з ò .ä.}$$

Для доведення застосуємо метод повної математичної індукції. Нехай формула (2) правильна для деякого числа членів k :

$$S_1^2+S_2^2+\ldots+S_k^2=S_k\cdot S_{k+1}.$$

Додаємо до обох частин рівності по S_k^2+1:

$$S_1^2+S_2^2+\ldots+S_k^2+S_{k+1}^2=$$
$$S_k\cdot S_{k+1}+S_{k+1}^2=S_{k+1}\left(S_k+S_{k+1}\right)=S_{k+1}\cdot S_{k+2}.$$

Формула, яка є правильною, за припущенням, для k доданків, залишилась правильною і для $k+1$ доданків.

Як показує безпосередня перевірка формула (2) правильна і для $k=2$.

Цього досить щоб твердити що вона є правильною для будь-кого цілого числа n .

Література:

1. Лавренчук В.П. Вища математика Ч.1-2 / В.П. Лавренчук – Чернівці: Рута, 2002.
2. М.І. Кованцов. Математична хрестоматія. / Алгебра і початки аналізу, Радянська школа , Київ - 1977.

УДК 621.313

ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ У ТРИФАЗНИХ ПРОСТОРОВИХ ТРАНСФОРМАТОРАХ З ПАРАЛЕЛЬНИМИ СТІНКАМИ ОБМОТУВАЛЬНИХ ВІКОН

Єрж Д. О., студент гр. Ен 4/1

Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник к.т.н., доцент Плахтир О.О., ас. Садовий

Анотація

Одним з основних елементів систем розподілу та передачі електричної енергії є силові трансформатори. Електроенергетика багатьох країн світу налічує велику кількість силових трансформаторів, значна частина яких відпрацювали свій нормативний ресурс, що переважно становить 25 років. Заміна таких трансформаторів потребує значних капіталовкладень і не завжди доцільна, тому нині актуальною проблемою є забезпечення надійності та продовження терміну служби силових трансформаторів.