

УДК 681.324

ЗАЛЕЖНІСТЬ ФРАКТАЛЬНОЇ РОЗМІРНОСТІ ВИПАДКОВОЇ ЧИСЛОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ВІД ФУНКЦІЇ ГУСТИНИ РОЗПОДІЛУ

О.М. Дреєв, к.т.н

Кіровоградський національний технічний університет

drey_sanya@ukr.net

В статті розглядається фрактальна розмірність змінного в часі мережевого трафіку, який представлено послідовністю чисел. Теоретично обґрунтовано незалежність фрактальної розмірності від функції розподілу випадкової величини.

Dreyev A.N. Dependence fractal dimension random numerical sequence.

In the paper the fractal dimension of network traffic. Show independence fractal dimension of the distribution function of random variables.

Ключові слова: випадкова величина, фрактальна розмірність, мережа, трафік.

Keywords: random variable, fractal dimension, network, traffic.

Переважаюча більшість джерел [1-4], при дослідженні можливостей щодо прогнозування трафіку мережі, використовує різноманітні методи визначення фрактальної розмірності числової послідовності рівномірних вимірювань в часі параметру трафіку. При цьому більшість засобів отримання фрактальної розмірності використовує середнє квадратичне відхилення. При відхиленні отриманого значення від $F=1,5$ робиться висновок про наявності закономірності в процесі, що дає підстави для прогнозування розвитку цього процесу [3]. Також, як причина наявності відхилень в значенні фрактальної розмірності F від 1,5 часто згадується наявність “важкого хвоста” в функції розподілу виміряної величини [2,3,4]. Тому

автором поставлено за мету встановити залежність фрактальної розмірності послідовності випадкових чисел від густини розподілу ймовірності цієї величини.

Розглянемо випадкову величину x з розподілом густини $f(x)$. Для цієї величини математичне очікування $M(x)$, не зменшивши загальності, можна вважати рівним нулю:

$$M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx, M(x) = 0. \quad (1)$$

Також розглянуто усереднену послідовність $y_i = x_{2i} + x_{2i+1}$ для якої розподілення густини ймовірності має вигляд:

$$p(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) f(y-x) dx. \quad (2)$$

За допомогою аналітичних перетворень доведено, що при довільному розподілі $D(y) = 2D(x)$, що відповідає фрактальній розмірності $F=1,5$ та критерію Хірста $H=0,5$.

В доповіді дається повне виведення фрактальної розмірності для випадкової послідовності з доведенням незалежності фрактальної розмірності від виду розподілу.

Література

1. Нейман, В.И. Самоподобные процессы и их применение в теории телеграфика / В.И. Нейман // Тр. МАС. – 1999. – No 1 (9). – С. 1–15.
2. Можаяев А.А. Фрактальный анализ процессов, структур и сигналов: коллект. монография / [Р.Э. Пашенко, А.М. Сотников, А.А. Можаяев и др.]; под ред. Р.Э. Пашенко. – Х.: ЭкоПерспектива, 2006. – 348 с.
3. Можаяев О.О. Метод прогнозування фрактального трафіка / О.О. Можаяев, Г.А. Кучук, О.В. Воробйов // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – No6(18). – 2006. – С. 181-188.
4. Кучук Г.А. Фрактальный гауссовский шум в трафиковых трассах // Системы обработки інформації. – Х.: ХВУ, 2004. – Вип. 3. – С. 91 – 99