О Б О З Р Е Н И Е
П Р И К Л А Д Н О Й   И   П Р О М Ы Ш Л Е Н Н О Й
Т о м 22   М А Т Е М А Т И К И   В ы п у с к 2
2015

М. Н. Я н т у д и н (Уфа, ФГБОУ ВПО УГНТУ). **Идентификация закона распределения потокового сигнала с использованием стохастических показателей.**

Пусть X случайная величина заданного закона распределения, а $X(\tau)$ временной ряд, порождаемый случайной величиной X, τ — велико и $X(\tau)$ некая характеристика случайного процесса, представляющая потоковые данные. И пусть $H(X(\tau)) : \mathbf{R}^n \to \mathbf{R}$ — оператор, который ставит в соответствие фрагменту временного ряда длины n значение показателя Н. Хёрста. В общей постановке задачи могут быть использованы различные стохастические показатели [1]. Задача: можно ли провести идентификацию закона распределения потокового сигнала $X(\tau)$ по значению стохастического показателя H.

Решение задачи проведено на численных экспериментах. Моделировали 8 случайных величин $X(\tau)$ (табл.), кривые законов распределения которых «равномерно ложатся» в $[0;1]\times[0;1]$. Для каждого закона распределения на компьютере моделировали 100 выборок; объем выборки $\tau = 100$. В результате численных экспериментов получены выборочное среднее и среднеквадратичного отклонения (СКО) показателя Хёрста для различных законов распределения случайной величины X. Был проведен тест Ярки–Бера на распределения показателя Хёрста по нормальному закону. В результате по всем законам распределения смоделированных случайных величин показатель Хёрста распределен по нормальному закону. Соответствующий уровень значимости (p -level) приведен в таблице 1.

Таблица. Выборочные средние значения и СКО показателя Хёрста для различных законов распределения ($n = 100$, $\tau = 100$)

Закон распределения X	Показатель Хёрста H		Уровень значимости	Доверительный интервал разности средних
	среднее	СКО	p-level	
Beta (4,5; 1)	0,5237	0,0320	0,4587	[-0,0227; 0,0068]
Exp (0,25)	0,5203	0,0465	0,1197	[-0,0262; 0,0034]
Gamma (2; 0,2)	0,5317	0,0453	0,5000	
Lognorm (-2,5; 1)	0,5198	0,0300	0,4954	[-0,0029; 0,0266]
Norm (0,6; 0,2)	0,5233	0,0289	0,5000	[-0,0064; 0,0231]
Rayleigh (0,4)	0,5252	0,0261	0,2686	[-0,0083; 0,0213]
Uniform (0; 1)	0,5269	0,0260	0,2843	[-0,0100; 0,0195]
Weibull (4,5)	0,5173	0,0345	0,2154	[-0,0004; 0,0291]

Анализ значимого отличия средних между собой,проведенный с использованием t-критерия Стьюдента показал, что средние значения статистически незначимо отличаются друг от друга. В качестве примера в таблице 1 приведены доверительные интервалы разности средних с максимальным из них (Gamma-распределение). Аналогичные результаты получены по результатам моделирования случайных величин для 10 выборок объема $\tau = 2^{12} = 4096$.

Таким образом, результаты численного моделирования показывают, что по значению стохастического показателя нельзя сделать вывод о законе распределения случайной величины, по которому распределены исходные потоковые данные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Павлов А. Н., Анищенко В. С.* Мультифрактальный анализ сложных сигналов. — УФН, 1997, т. 177, № 8, с. 859–876.