

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

ГАЙФУЛИНА Диана Альбертовна

ХАКИМОВА Эльвира Рустамовна

Идентификация тренда сетевого трафика

Оренбург - 2016

Цель работы: автоматизировать процедуру идентификации тренда сетевого трафика по заданным базовым функциям.

Основные задачи :

- 1) определение целевой функции и обобщенного критерия сравнения исходной функции с базовыми функциями (БФ) эталонов;
- 2) разработка алгоритма и программного средства идентификации базовой функции сетевого трафика;
- 3) проверка работы разработанного программного средства на примере ряда данных сетевого трафика.

Актуальность: функции сетевого трафика характеризуются сложными зависимостями, которые часто трудны для определения. Так как на основе этих зависимостей можно строить прогнозные модели, которые могут использоваться для управления трафиком, возникает необходимость в определении вида функции сетевого трафика.

Задача 1. Определение целевой функции и обобщенного критерия сравнения исходной функции с БФ эталонов

$$RF_{q_x Q_y} = \sum_{i,j}^n q_x(x_i, y_j) \cdot Q_y(x_i, y_j), \quad (1)$$

$$RP : q_x \in Q_y, \text{ если } : RF_{q_x Q_y} \equiv \max, \quad (2) \quad Q_y = \{Q_l, Q_p, Q_e, Q_g\} \quad (3)$$

где q_x – исходный образ функции сетевого трафика;

Q_y – образ базовой функции эталона, которому соответствует образ функции q_x ;

i – порядковый номер строки матрицы функции;

j – порядковый номер столбца матрицы функции;

n – количество измерений во временном ряде;

x_i – текущая строка в матрице функции;

y_j – текущий столбец в матрице функции;

RP – разделяющее правило;

Q_l – образ линейной базовой функции;

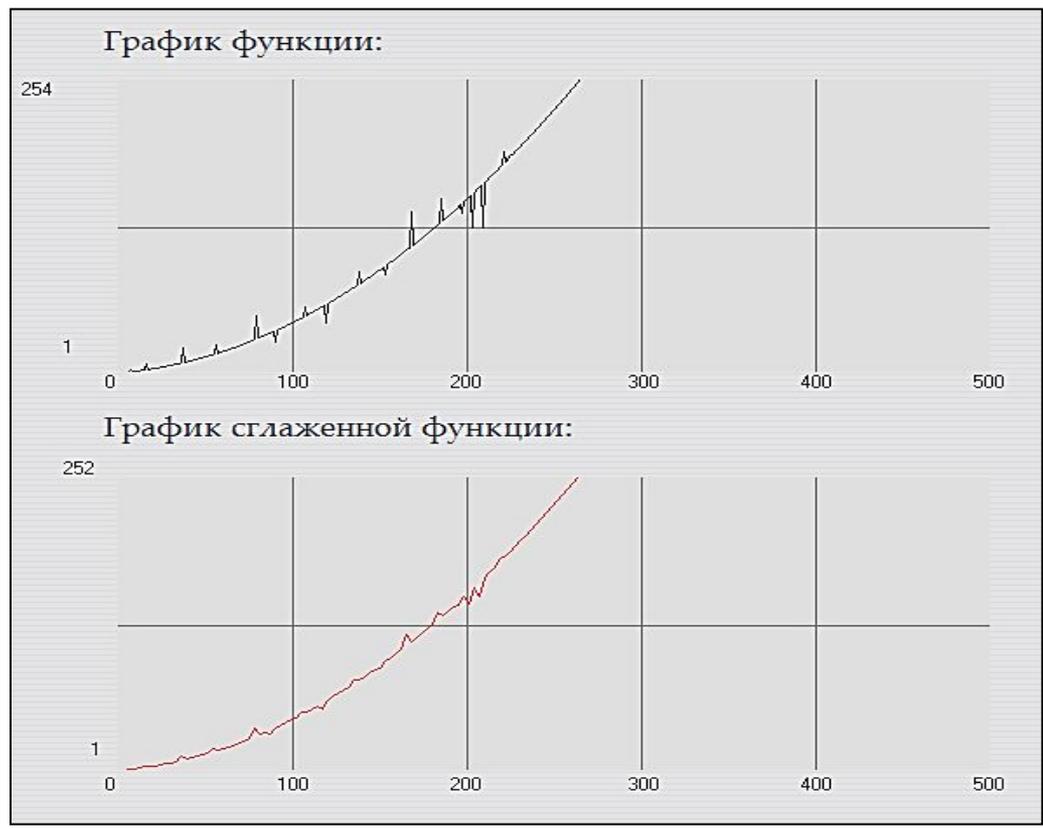
Q_p – образ параболической базовой функции;

Q_e – образ экспоненциальной базовой функции;

Q_g – образ гиперболической базовой функции.

Задача 2. Разработка алгоритма и программного средства идентификации базовой функции сетевого трафика

2.1 Получение сглаженного графика функции с использованием ряда данных конечного размера



$$x_j^* = \frac{(x_i + x_{i+1} + x_{i+2})}{3}$$

$$i \in [0, N - 1], \quad j \in [0, (N - 1)/3]$$

где x_j^* – сглаженный график функции ;
 x_i – исходный график функции;
 i – порядковый номер измерения в исходном графике;
 j – порядковый номер измерения в сглаженном графике;
 N – количество измерений.

Рисунок 1 – Получение сглаженного графика функции

Задача 2. Разработка алгоритма и программного средства идентификации базовой функции сетевого трафика

2.2 Получение матриц базовых функций эталонов: линейная, параболическая

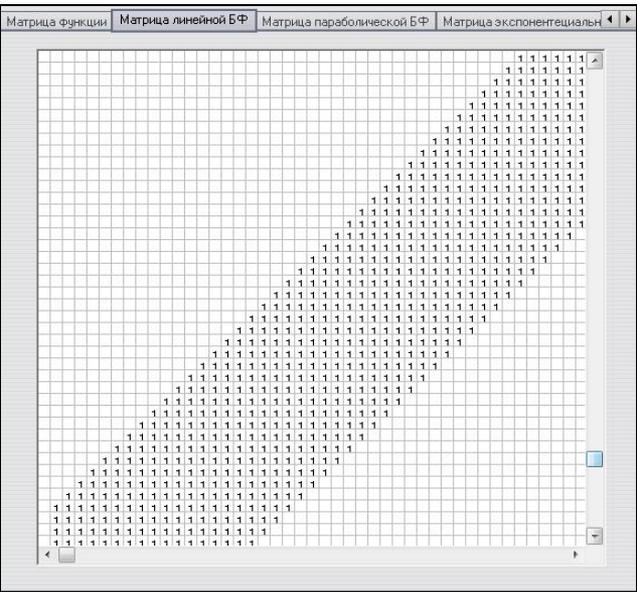


Рисунок 2 – Получение матрицы линейной базовой функции

где x_j^* – сглаженный график функции ;
 x_i – исходный график функции;
 i – порядковый номер измерения в исходном графике;
 j – порядковый номер измерения в сглаженном графике;
 N – количество измерений.

где x_j^* – сглаженный график функции ;
 x_i – исходный график функции;
 i – порядковый номер измерения в исходном графике;
 j – порядковый номер измерения в сглаженном графике;
 N – количество измерений.

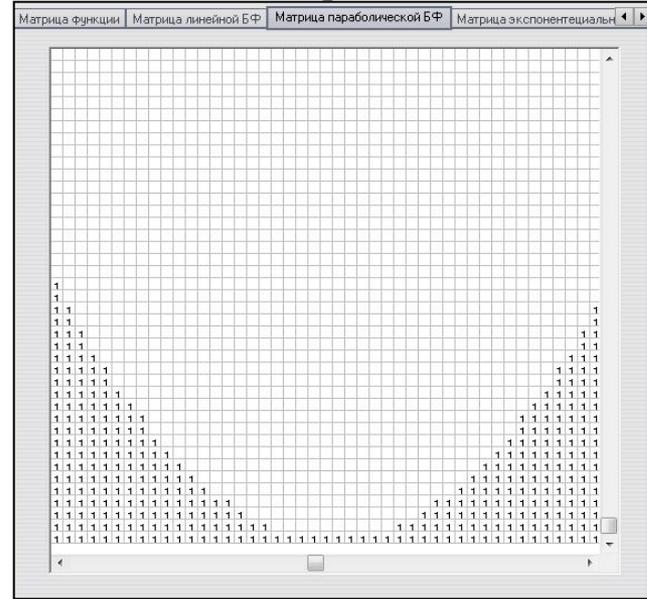


Рисунок 3 – Получение матрицы параболической базовой функции

где x_j^* – сглаженный график функции ;
 x_i – исходный график функции;
 i – порядковый номер измерения в исходном графике;
 j – порядковый номер измерения в сглаженном графике;
 N – количество измерений.

где x_j^* – сглаженный график функции ;
 x_i – исходный график функции;
 i – порядковый номер измерения в исходном графике;
 j – порядковый номер измерения в сглаженном графике;
 N – количество измерений.

Задача 2. Разработка алгоритма и программного средства идентификации базовой функции сетевого трафика

2.2 Получение матриц базовых функций эталонов: экспоненциальная, гиперболическая

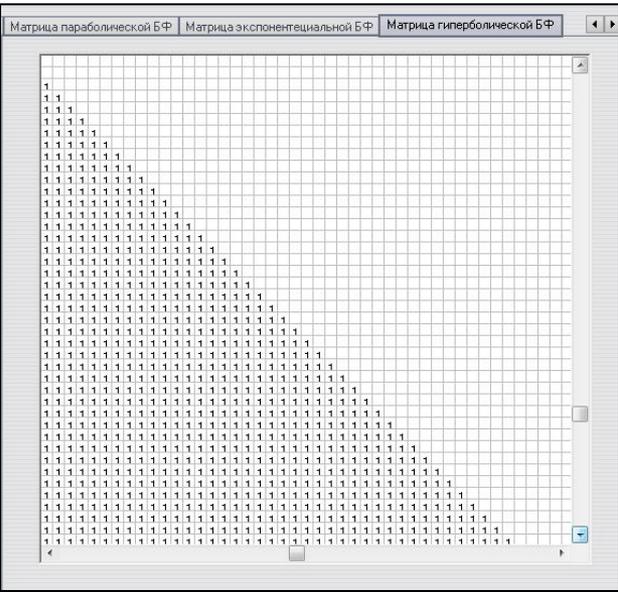
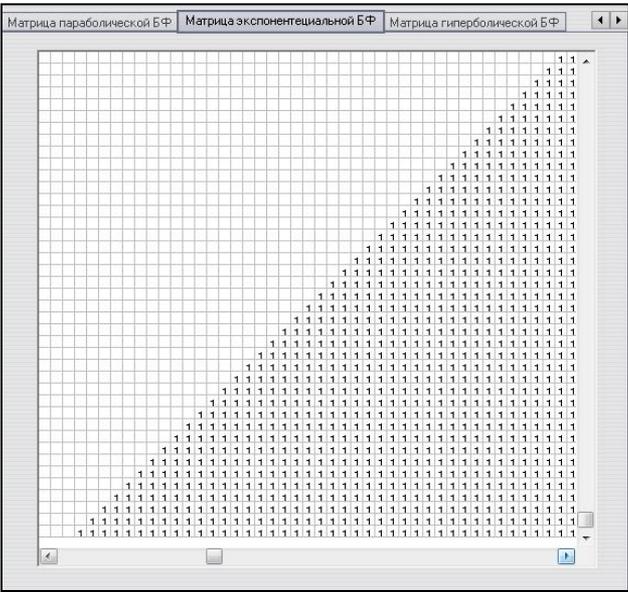


Рисунок 4 – Получение матрицы экспоненциальной базовой функции

Рисунок 5 – Получение матрицы гиперболической базовой функции

где x_j^* – сглаженный график функции ;
 x_i – исходный график функции;
 i – порядковый номер измерения в исходном графике;
 j – порядковый номер измерения в сглаженном графике;
 N – количество измерений.

где x_j^* – сглаженный график функции ;
 x_i – исходный график функции;
 i – порядковый номер измерения в исходном графике;
 j – порядковый номер измерения в сглаженном графике;
 N – количество измерений.

где x_j^* – сглаженный график функции ;
 x_i – исходный график функции;
 i – порядковый номер измерения в исходном графике;
 j – порядковый номер измерения в сглаженном графике;
 N – количество измерений.

где x_j^* – сглаженный график функции ;
 x_i – исходный график функции;
 i – порядковый номер измерения в исходном графике;
 j – порядковый номер измерения в сглаженном графике;
 N – количество измерений.

Задача 3. Проверка работы разработанного программного средства на примере ряда данных сетевого трафика

3.1 Получение сглаженного графика функции сетевого трафика с использованием ряда данных конечного размера

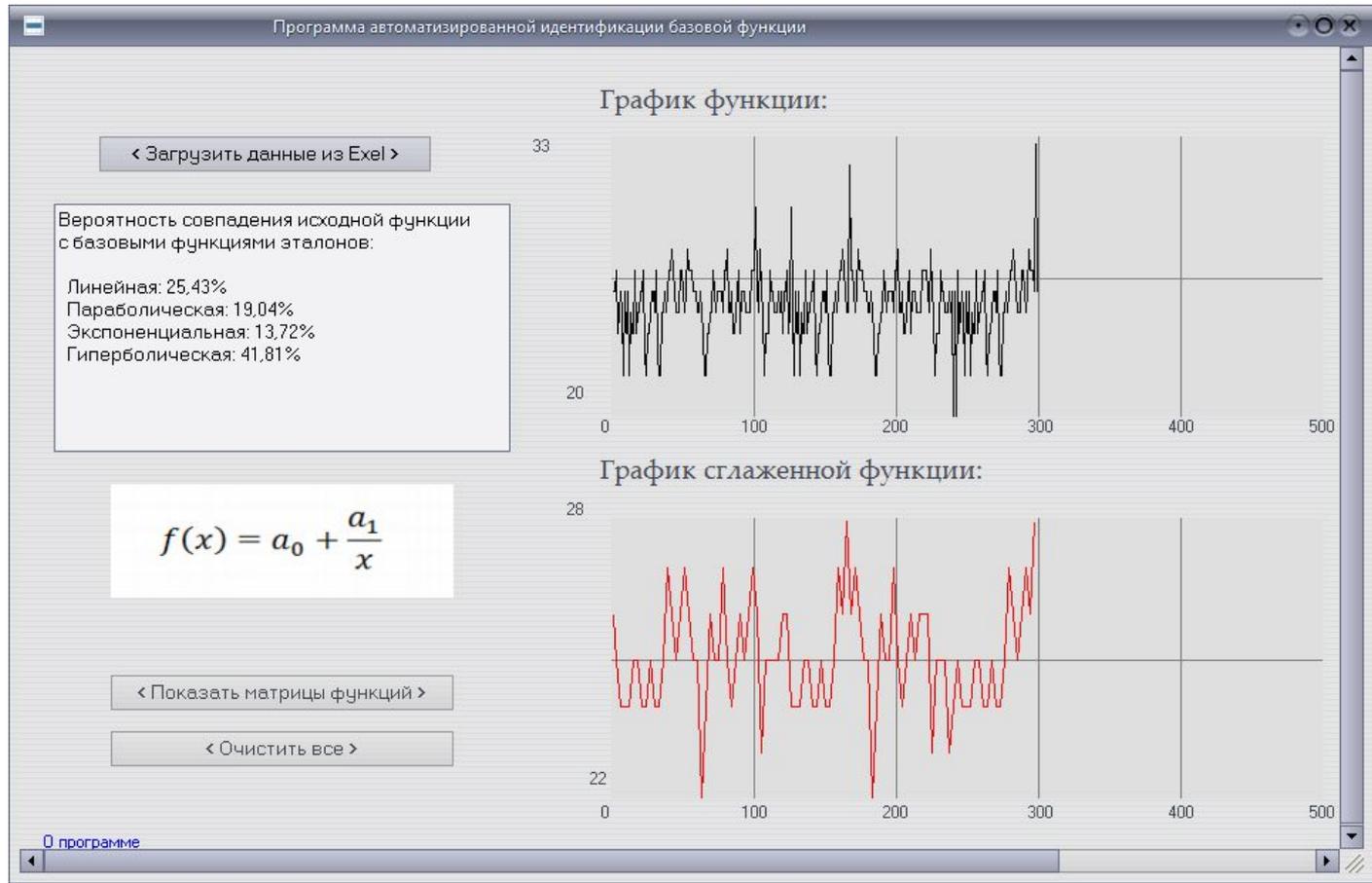


Рисунок 6 – Получение сглаженного графика функции сетевого трафика

Задача 3. Проверка работы разработанного программного средства на примере ряда данных сетевого трафика

3.2 Получение матрицы исходной функции сетевого трафика

Программа автоматизированной идентификации базовой функции

Матрица функции | Матрица линейной БФ | Матрица параболической БФ | Матрица экспоненциальной БФ

< Загрузить данные из Excel >

Вероятность совпадения исходной функции с базовыми функциями эталонов:

- Линейная: 25,43%
- Параболическая: 19,04%
- Экспоненциальная: 13,72%
- Гиперболическая: 41,81%

$$f(x) = a_0 + \frac{a_1}{x}$$

< Скрыть матрицы функций >

< Очистить все >

Рисунок 7 – Получение матрицы исходной функции сетевого трафика

Задача 3. Проверка работы разработанного программного средства на примере ряда данных сетевого трафика

3.3 Определение вероятности принадлежности исходной функции к каждой функции эталона, выявление наиболее вероятного значения

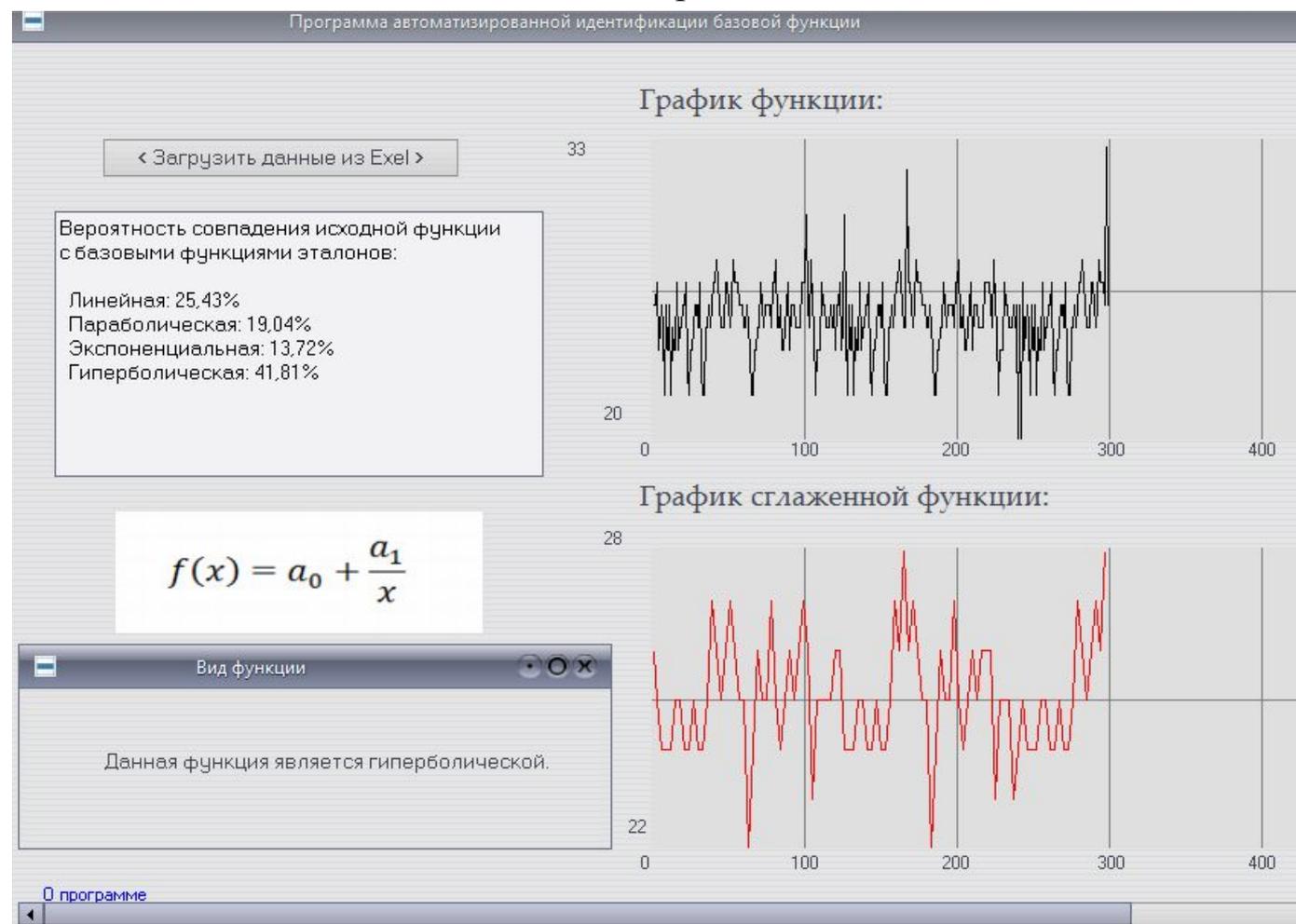


Рисунок 8 – Определение принадлежности исходной функции к одной из базовых функций эталонов

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. Определена целевая функция в виде меры близости исходной функции сетевого трафика и базовых функций эталонов и обобщенный критерий сравнения исходной функции с базовыми функциями (БФ) эталонов в виде разделяющего правила, по которому возможно определить на сколько исходная функция соответствует каждой функции эталона и сделать соответствующие выводы о принадлежности функции к определенному виду.

2. Разработан алгоритм и программное средство по автоматизированной идентификации функции сетевого трафика. Данная программа реализует возможности по визуализации данных исходной функции в графическом и матричном виде, проведения сравнения с матрицами эталонных функций и определение вероятности ее принадлежности каждой функции эталона с последующим выводом результата.

3. Произведена проверка работы программного средства на конкретном графике сетевого трафика.