



6. Rhee I. et al. On the Levi Walk Nature of Human Mobility: Do Humans Walk Like Monkeys // IEEE/ACM Transaction on Networking, Vol. 20. No. 2, 2012. - pp. 630-643.

7. Привалов А.Ю., Царев А.А. Моделирование передвижения узлов DTN сети с использованием принципа наименьшего действия при выборе локаций посещения // Самара, ИТНТ-2015, 2015. - С. 248-252.

8. Блинкова О.А., Упоров А.Н., Климентьев К.Е., Шубин Ю.В. Internet для географов / под ред. О.А.Блинковой. - Харьков: Kharkiv University Press. 2003. - 118 с.

А.П. Бестужева, И.А. Лёзин

СРАВНЕНИЕ АППРОКСИМАТИВНЫХ ВОМОЖНОСТЕЙ ВЕЙВЛЕТОВ ХААРА И ДОБЕШИ

(Самарский государственный аэрокосмический университет)

Постановка задачи

Проанализировать зависимость ошибки аппроксимации от числа слоев вейвлет-преобразования и выбранной вейвлет-функции.

Введение

Вейвлеты стали необходимым математическим инструментом во многих исследованиях. Одна из главных идей представления сигналов на различных уровнях декомпозиции (разложения) с помощью вейвлетов заключается в разделении функций приближения к сигналу на две группы: аппроксимирующую и детализирующую [1].

Существует большое количество вейвлет-функций для решения различных задач. Выбор конкретного вейвлета, будь то дискретный или непрерывный, зависит от данного анализируемого сигнала. В данной работе будут рассмотрены вейвлет Хаара и вейвлет Добеши.

Вейвлет Хаара

Вейвлет Хаара – один из первых и наиболее простых вейвлетов. Он был предложен венгерским математиком Альфредом Хааром в 1909 году. Вейвлеты Хаара ортогональны, обладают компактным носителем, хорошо подходят для аппроксимации негладких функций. К их достоинствам можно отнести хорошую локализацию в пространстве и простоту реализации [2].

Родительская вейвлет-функция $\psi(x)$, определяющая детали сигнала, задается следующим образом:

$$\psi(x) = \begin{cases} 1, & 0 \leq x < 0.5 \\ -1, & 0.5 \leq x < 1 \\ 0, & x \notin [0,1) \end{cases}$$

Масштабирующая функция $\varphi(x)$, определяющая грубое приближение сигнала, задается следующим образом:



$$\varphi(x) = \begin{cases} 1, & 0 \leq x < 1 \\ 0, & x \notin [0, 1) \end{cases}$$

На рисунке 1 показана вейвлет-функция $\psi(x)$ и масштабирующая функция $\varphi(x)$.

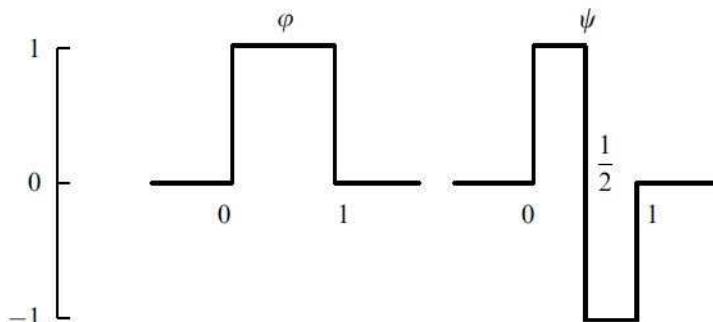


Рисунок 1 – Вейвлет-функция и масштабирующая функция вейвлета Хаара

Преобразование Хаара используют для представления широкого класса функций, которое имеет вид:

$$y(x) = \sum_k c_k \varphi(x-k) + \sum_k \sum_{j=0}^{\infty} d_{j,k} \psi(2^j x - k),$$

где c_k и $d_{j,k}$ – коэффициенты, которые необходимо определить.

Функция $\varphi(x-k)$ является копией функции $\varphi(x)$, сдвинутой вправо на число k . Аналогично, функция $\psi(2^j x - k)$ получается из функции $\psi(x-k)$ сменной масштаба в 2^j раз. Сдвинутые функции используются для аппроксимации функции $y(x)$ при различных моментах времени, а функции с разными масштабами нужны для аппроксимации функции при более высоком разрешении.

Вейвлеты Добеши

Вейвлеты Добеши – семейство ортогональных вейвлетов с компактным носителем, вычисляемым итерационным путём. Названы в честь математика из США, первой построившей данное семейство, Ингрид Добеши.

Построение вейвлетов этого семейства происходит с помощью вейвлет-функции и масштабирующей функции по формулам:

$$\psi(x) = \sqrt{2} \sum_k g_k \psi(2x - k)$$

$$\varphi(x) = \sqrt{2} \sum_k h_k \psi(2x - k),$$

где g_k и h_k – коэффициенты, которые необходимо найти.

Для построения вейвлетов данного типа широко используется каскадный алгоритм, который позволяет поточно строить масштабирующую функцию $\varphi(x)$ по известным коэффициентам h_k .

Вейвлеты Добеши хорошо подходят для аппроксимации гладких функций, дают лучшую аппроксимацию при изучении симметричных сигналов и наиболее качественно выделяют локальные особенности сигналов [3].



Исследование зависимости ошибки аппроксимации от вида вейвлет-функции

Пример аппроксимации табличных данных вейвлетами Хаара и Добеши представлен на рисунках 2 и 3 .

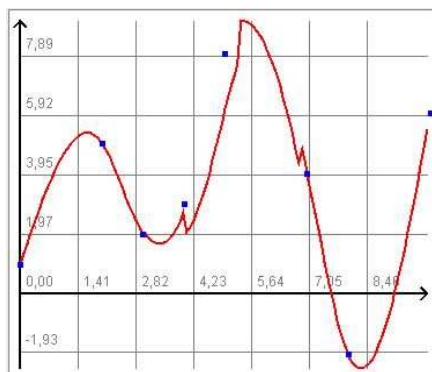


Рисунок 2 – Аппроксимации вейвлетом Добеши 2 уровня детализации

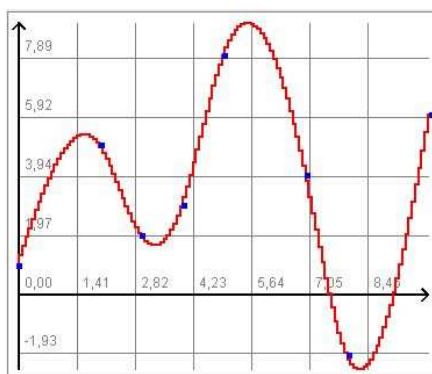


Рисунок 3 – Аппроксимации вейвлетом Хаара 4 уровня детализации

В таблице 1 приведены абсолютные значения ошибки аппроксимации для рассмотренных вейвлетов в зависимости от числа слоев детализации.

Таблица 3.1 – Зависимость ошибки аппроксимации от числа слоев детализации

Тип вейвлета	Число слоев детализации					
	1	2	3	4	5	6
Хаар	1	0.7	0.59	0.4	0.2	0.1
Добеши	0.6	0.4	0.15	0.1	0.04	0.015

Исследования проводились для 3 различных наборов входных данных. По полученным результатам можно сделать вывод, что с увеличением числа слоев точность аппроксимации увеличивается.

Заключение

Была исследована зависимость ошибки аппроксимации от числа слоев детализации и выбора вейвлет-функции.

Литература

1. Дремин И.М. Вейвлеты и их использование, – М.:2001. – 34с.
2. Преобразование Хаара [Электронный ресурс]. – http://sernam.ru/book_sel.php?id=67



3. Проскурин А.В. Вейвлет-аппроксимация и краевые задачи на собственные значения математической физики, журнал «Известия Алтайского Государственного Университета», вып.№1, 2014.– 4с.
4. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике, –М. 2002. – 448с.

А.А. Бомм

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ «ИНФОКОНТ»

(Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва)

Развитие информационных технологий в целом и, как следствие, технологических и бизнес-систем, широко повлияло на принципы работы всех современных предприятий любой отрасли. Использование подобных систем даёт возможность не только контролировать производство и управлять им (АСУТП), автоматизировать бизнес-процессы предприятий, вести коммерческий учет, но и на более качественном уровне планировать работу. Имеющаяся в технологических системах информация необходима многим сотрудникам для работы, но зачастую они сталкиваются с рядом проблем, из-за которых использование информации затруднено или невозможно по причинам отсутствия доступа к ней. Для бизнеса это является проблемой: информация на предприятии есть, но сотрудник не имеет возможности оперативно получить ее, либо она представлена в неудобном для использования виде. Как следствие:

- низкая скорость реакции на изменения: информация становится доступной, когда оперативная реакция уже невозможна;
- неэффективность работы: разные сотрудники постоянно тратят существенное время на одни и те же действия по получению и обработке данных;
- неэффективность управленческих решений: решения принимаются не на основе «анализа информации», а на базе «опыта и интуиции».

В настоящее время разработана и успешно работает информационная среда мониторинга технологических процессов «Инфоконт» [1], она позволяет решить все вышеперечисленные задачи и избавить сотрудников предприятий от сложностей, связанных с оперативным получением и анализом данных. «Инфоконт» имеет сложную структуру (рис. 1) и состоит из многих компонентов, что в свою очередь требует постоянного мониторинга состояния как аппаратной, так и программной части комплекса.

Необходимыми программными компонентами информационной среды в рамках одного предприятия являются:

- Сервер приложений, реализованный как web-сервис, основной задачей которого является обработка запросов пользовательских приложений и