



ШЕСТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ МУЛЬТИКОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ



**Материалы
6-й Всероссийской мультikonференции**

30 сентября - 5 октября 2013 г.
с. Дивноморское, Россия

ТОМ 4

Министерство образования и науки Российской Федерации
Российская академия наук
Российский фонд фундаментальных исследований
Южный федеральный университет
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»
Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем имени академика А.В. Каляева Южного федерального университета
Российская Ассоциация искусственного интеллекта
Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий»
Журнал «Мехатроника, автоматизация, управление»
Журнал «Проблемы управления»

ШЕСТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ МУЛЬТИКОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ

МКПУ-2013

Материалы
6-й Всероссийской мультikonференции
30 сентября – 5 октября 2013 г.
с. Дивноморское, Геленджик, Россия

ТОМ 4

Ростов-на-Дону
2013

УДК 004.451.25:004.7(063)+ 004.75:004.451(063)+ 004.72:004.451(063)

ББК 32.973

Ш 514

- Ш 514 Шестая Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (30 сентября – 5 октября 2013 г.)// Материалы мультikonференции: в 4 т. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2013. Т.4. – 250 с.
ISBN 978-5-9275-1132-7
ISBN 978-5-9275-1136-5 (Т.4)

В четвертом томе материалов Шестой Всероссийской мультikonференции по проблемам управления (МКПУ-2013) представлены тезисы докладов локальной научно-технической конференции «Управление в распределенных и сетевых системах» (УРиСС-2013).

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 13-08-06045-г, и Южного федерального университета

М $\frac{14020700000}{6КО(03) - 2013}$ без объявл.

ISBN 978-5-9275-1132-7

ISBN 978-5-9275-1136-5 (Т.4)

УДК 004.451.25:004.7(063)+ 004.75:004.451(063)+

004.72:004.451(063)

ББК 32.973

© Авторы докладов

© Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем имени академика А.В. Каляева Южного федерального университета, составление, оформление, 2013

УДК 004.451.25:004.7(063)+ 004.75:004.451(063)+ 004.72:004.451(063)

ББК 32.973

Ш 514

- Ш 514 Шестая Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (30 сентября – 5 октября 2013 г.)// Материалы мультikonференции: в 4 т. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2013. Т.4. – 250 с.
ISBN 978-5-9275-1132-7
ISBN 978-5-9275-1136-5 (Т.4)

В четвертом томе материалов Шестой Всероссийской мультikonференции по проблемам управления (МКПУ-2013) представлены тезисы докладов локальной научно-технической конференции «Управление в распределенных и сетевых системах» (УРиСС-2013).

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 13-08-06045-г, и Южного федерального университета

М $\frac{14020700000}{6КО(03) - 2013}$ без объявл.

ISBN 978-5-9275-1132-7

ISBN 978-5-9275-1136-5 (Т.4)

УДК 004.451.25:004.7(063)+ 004.75:004.451(063)+

004.72:004.451(063)

ББК 32.973

© Авторы докладов

© Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем имени академика А.В. Каляева Южного федерального университета, составление, оформление, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Локальная научно-техническая конференция «Управление в распределенных и сетевых системах» (УРиСС-2013)

РАЗДЕЛ 1. МОДЕЛИ И СТРАТЕГИИ СЕТЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

<i>Агаев Р.П., Чеботарев П.Ю.</i> О координации при отсутствии в орграфе коммуникаций исходящего дерева.....	9
<i>Анцыферов С.С., Русанов К.Е.</i> Управление быстродействием в распределенных системах обработки измерительной информации.....	12
<i>Болодурина И.П., Парфёнов Д.И.</i> Алгоритм миграции данных в облачном хранилище системы дистанционного обучения.....	17
<i>Бычков И.В., Опарин Г.А., Феоктистов А.Г., Кантер А.Н.</i> Мультиагентный подход к распределению вычислительных ресурсов на основе экономического механизма регулирувания их спроса и предложения.....	22
<i>Глушань В.М., Лаврик П.В.</i> Распределенные вычисления как инструмент повышения эффективности САПР.....	27
<i>Грузликов А.М., Колесов Н.В., Скородумов Ю.М., Толмачева М.В.</i> Назначение заданий при распределенных вычислениях.....	34
<i>Каляев А.И.</i> Об одном способе организации аппаратного поиска в таблицах OpenFlow.....	38
<i>Каляев А.И.</i> Методы решения связных задач в GRID, построенной на базе частных вычислительных ресурсов.....	43

Каляев И.А., Мельник Э.В.

Метод повышения надежности сетевых информационно-управляющих систем сложных технических объектов 47

Клименко А.Б.

Модель задачи формирования конфигураций распределенной информационно-управляющей системы минимальной стоимости 50

Коробкин В.В., Колоденкова А.Е.

Диагностика состояния проектов по разработке программного обеспечения для информационно-управляющих и вычислительных систем 54

Купач О.С., Рожнов А.В., Гудов Г.Н.

Диверсификация технологии анализа среды функционирования в прикладных сервисах геоинформационных интеллектуальных систем 59

**Мельник Э.В., Таранов А.Ю., Погорелов К.В.,
Ольшанский М.Ю., Альбицкий Д.В.**

Организация вычислительного процесса в реконфигурируемой мультиагентной бортовой информационно-управляющей системе жесткого реального времени 62

Павский В.А., Павский К.В.

Аналитический анализ функционирования вычислительных систем со структурной избыточностью 66

Саак А.Э.

Алгоритм последовательных приближений диспетчеризации массивами заявок кругового типа 71

Тимофеев А.В.

Мультиагентное управление информационными потоками в сетевых системах 75

РАЗДЕЛ 2. УПРАВЛЕНИЕ В СЕТЕВЫХ СИСТЕМАХ

Базенков Н.И.

Динамика двойных наилучших ответов в игре формирования топологии беспроводной ad hoc сети 81

Боев С.Ф., Ступин Д.Д., Кочкаров А.А.

Обеспечение государственной безопасности в контексте взаимосвязи оборонных, техногенных и социальных угроз 86

Гайдук А.Р., Капустян С.Г. Самоорганизующееся управление в распределенных мультиробототехнических системах	89
Даденков С.А., Кон Е.Л. Разработка корректной аналитической модели LONWORKS сети	96
Додонов А.Г., Ландэ Д.В. Мультиагентная модель поведения тематических информационных потоков	102
Кетов Д.В. Механизмы и программные средства контроля динамической целостности прикладных процессов в операционных системах высокопроизводительных межсетевых экранов	107
Машошин А.И. Алгоритмы управления интегрированной сетевцентрической системой подводного наблюдения	112
Мельник Э.В., Иванов Д.Я., Гандурин В.А. Обеспечение отказоустойчивости в сетевцентрических информационно-управляющих системах с распределенным диспетчированием	117
Пласковский А.М. Управление доступом к информационным ресурсам на основе моделей прикладных протоколов	121
Соколов А.В., Барковский Е.А. Оптимальное управление двумя параллельными FIFO-очередями в общей памяти	126
Старченко И.Б., Сахаров В.Л., Нагучев Д.Ш. Подводные акустические сети в мелком море	130

РАЗДЕЛ 3. РЕКОНФИГУРИРУЕМЫЕ СИСТЕМЫ

Бовкун А.В. Определение аппаратного ресурса схемотехнических элементов с переменной разрядностью	135
---	------------

Гудков В.А., Коваленко Д.А. Виртуальные переменные и виртуальные подкадры в языке высокого уровня COLAMO	138
Гуленок А.А. Снижение коэффициента разветвления для сильноветвящихся сигналов в структурах параллельных программ для PBC	142
Данилов И.Г., Каляев З.В. Система мониторинга и управления ресурсами крупных реконфигурируемых вычислительных систем	145
Жуков А.Л. Распараллеливание алгоритма оценки фрактальной размерности дискретных данных	150
Ильченко Д.Н. Доступ к реконфигурируемым вычислительным системам через Ethernet-канал	153
Коваленко А.Г., Котляров А.С. Автоматическое преобразование программ к структурной или мультипроцедурной реализации вычислений для реконфигурируемых вычислительных систем	157
Коваленко В.Б. Формализация описания элементов софт-архитектур	161
Левин И.И., Дордопуло А.И., Каляев И.А., Семерников Е.А. Реконфигурируемая вычислительная система PBC-7 на основе ПЛИС VIRTEX-7	166
Никляев И.Ю. Программирование устройств с архитектурой потока данных на языке высокого уровня	170
Пелипец А.В. Параметризуемые высокоуровневые структуры для программирования реконфигурируемых вычислительных систем с макрообъектной архитектурой	175
Семерникова Е.Е., Котляров А.С. Использование расширения языка COLAMO для решения задачи цифровой обработки сигналов	178

Титенко Е.А., Мирталибов Т.А.

Структурная организация настраиваемого однородного
производственного устройства 180

Чкан А.В.

Источники погрешностей и способы их минимизации в
алгоритме БПФ при обработке данных с фиксированной
запятой 185

РАЗДЕЛ 4. ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ СЕТЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Абросимов В.К., Гончаренко В.И., Смирнов Д.И.

Мониторинг территорий интеллектуальными беспилотными
летательными аппаратами 188

Аникин В.А., Ким Н.В., Носков В.П., Рубцов И.В.

Реализация выносного пункта системы технического зрения
мобильных робототехнических систем на базе привязного
квадрокоптера 193

Гайдук А.Р., Шаповалов И.О.

Распределенная система управления группой роботов на основе
функции Ляпунова 194

Гузик В.Ф., Чернухин Ю.В., Пьявченко А.О.,

Переверзев В.А., Сапрыкин Р.В.

Структурная организация иерархической распределенной
системы планирования движения необитаемого
подводного аппарата 198

Дьяченко А.А.

Распределение группы беспилотных летательных аппаратов в
задачах поиска и наблюдения 203

Евдокименков В.Н., Каляев И.А., Красильщиков М.Н.,

Котов В.Н., Щербинин И.П.

Аппаратные средства и программно-математическая
основа распределенной системы мониторинга
технического состояния элементов подвижного состава
и железнодорожной инфраструктуры 207

Иванов Д.Я. Об одном подходе к решению строевой задачи в группе квадрокоптеров.....	212
Ипатов О.С., Керножицкий В.А. Использование облачных «технологий» (CLOUD COMPUTING) для удаленного контроля рассредоточенных объектов.....	217
Кирик К.А., Александров В.А., Кобрин А.И. Оптимизация коллективного поведения автономных аппаратов в задаче осмотра и сбора с сортировкой.....	223
Коробкин В.В., Серогодский А.И. Безопасность функционирования программного обеспечения в управляющих системах на высокорисковых промышленных объектах.....	228
Куповых В.Г. Резервирование в промышленных сетях.....	232
Науменко Д.В. Мультиагентный подход к управлению роботизированным складским комплексом.....	237
Степанов М.Ф., Степанов А.М. Интеллектуальная система управления группой мобильных роботов-саперов для автоматизации разведки территории.....	240
Сузанский Д.Н., Миляков Д.А. Синтез алгоритма управления парой летательных аппаратов при облете препятствия.....	245
Авторский указатель.....	247

МУЛЬТИАГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ

*Институт проблем регистрации информации НАН Украины, г. Киев
dodonov@ipri.kiev.ua*

Современное информационное пространство представляет собой динамическую документальную систему из связанных по смыслу элементов, образующих в динамике своей эволюции информационные потоки [2,3,5].

Основным объектом моделирования информационных потоков [11] сегодня являются их тематические срезы, последовательности документов, соответствующих определенным тематикам. Тематическим информационным потокам (ТИП) можно поставить в соответствие временные ряды, для решения задач анализа которых все чаще применяются статистический, дисперсионный, фрактальный, Фурье-, вейвлет-анализ [1,6,7].

Динамика тематических информационных потоков определяется комплексом как внутренних, так и внешних нелинейных механизмов, которые должны быть отражены при моделировании (возможно, в неявном виде). Зачастую удовлетворительным оказывается упрощенное понимание тематического информационного потока как некоторой зависимой от времени величины, поведение которой описывается в аналитическом виде нелинейными уравнениями. Сегодня при моделировании информационных потоков используются преимущественно аналитические нелинейные модели, применяются методы нелинейной динамики, теории клеточных автоматов, перколяции, самоорганизованной критичности [6,8,12].

Для анализа динамики реальных ТИП, и, соответственно, оценки их моделей необходимо каким-то образом получить соответствующую статистику, представленную в виде временных рядов.

В настоящее время существует несколько открытых информационных сервисов, в рамках которых можно наблюдать временную динамику объемов публикаций по тематикам, определяемым запросами. Так Google books Ngram Viewer (<http://ngrams.googlelabs.com/>), предоставляет визуализацию динамики количества книг, в которых упоминаются слова.

На сайте Национального корпуса русского языка (НКРЯ) в бета-режиме запущен сервис N-грамм (<http://www.ruscorpora.ru/ngram.html>). В качестве примера на рис. 1 представлена динамика публикаций, соответствующих запросам “google”, “яндекс”, “амазон” и “фейсбук” за период с 1990 по 2012 год.

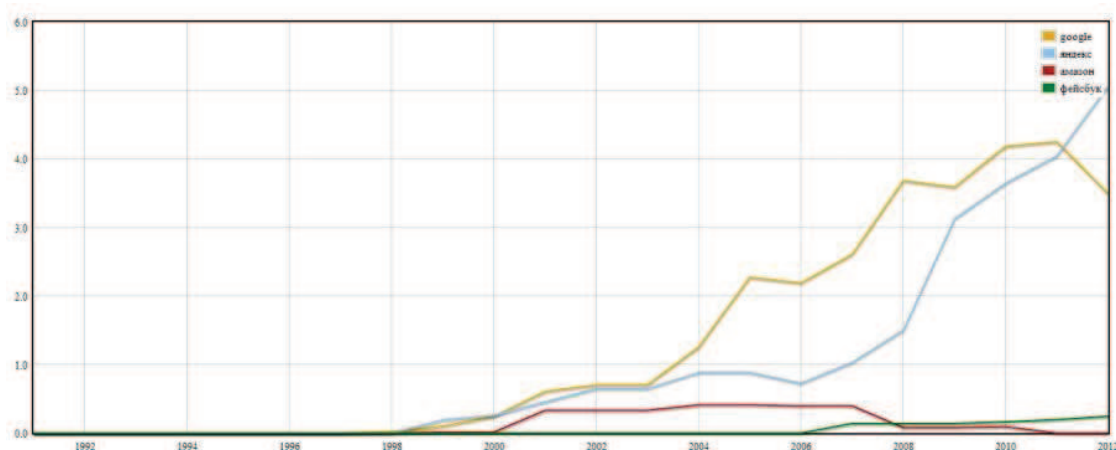


Рис. 1. Динамика публикаций (НКРЯ), содержащих заданные слова

Многие современные информационно-аналитические системы содержат в своем составе средства отображения статистики вхождения в информационные массивы понятий, соответствующих пользовательским запросам. В частности, в рамках данных исследований авторами использовалась система контент-мониторинга веб-ресурсов InfoStream [10], реализующая данную функциональность.

В рамках рассматриваемой мультиагентной модели отдельные документы ТИП ассоциируются с агентами, жизненный цикл которых совпадает с жизненным циклом документов в информационном пространстве. Соответственно, все пространство мультиагентной модели ассоциируется с тематическим информационным потоком.

Предполагается, что в течение дискретных моментов времени происходит эволюция популяции агентов. При этом отдельные агенты могут:

- 1) «самозародиться» (рождаться по причинам, возникающим вне рассматриваемого мультиагентного пространства);
- 2) «порождать» новых агентов;
- 3) «умирать» – исчезать из пространства агентов (соответствует утере актуальности документов);
- 4) получать ссылки от других агентов.

Каждый агент обладает «потенциалом», зависящим от его возраста (времени жизни на текущий момент – t), от авторитетности (ссылок на него – ns) и плодовитости (количества порожденных непосредственно им агентов – k). Потенциал агента Pot определяется формулой

$$Pot = \frac{1 + ns + k}{t}.$$

На рис. 2 приведен пример возможной динамики мультиагентной системы: процессы рождения новых агентов от существующих обозначены сплошными стрелками, процессы проставления ссылок на агентов

представлены пунктирными стрелками, живые агенты – черными кругами, «мертвые» агенты к моменту $t = 5$ – незаполненными окружностями.

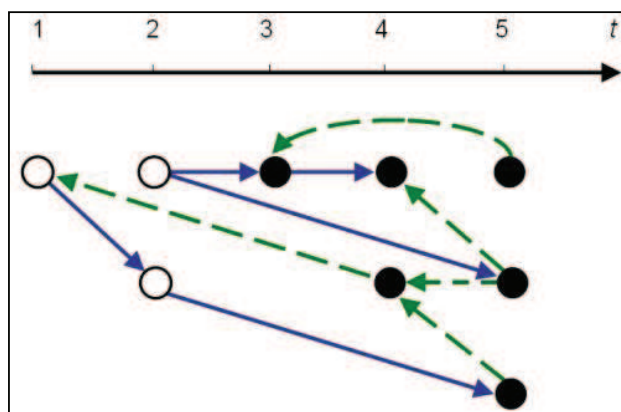


Рис. 2. Фрагмент мультиагентного пространства

Итак, управляющие параметры модели следующие:

- 1) вероятность «самозарождения» P_1 ;
- 2) вероятность «рождения» от существующего: $P_2 \cdot Pot$;
- 3) вероятность «смерти» агента: P_3 / Pot ;
- 4) вероятность ссылки на агента: $P_4 \cdot Pot$.

Варьирование этими четырьмя параметрами P_1 , P_2 , P_3 и P_4 позволило смоделировать типовые профили поведения ТИП.

На рис. 3. представлены результаты численного моделирования количества агентов (ось ординат на графике) в рассматриваемой мультиагентной системе в зависимости от количества тактов модели (ось абсцисс).

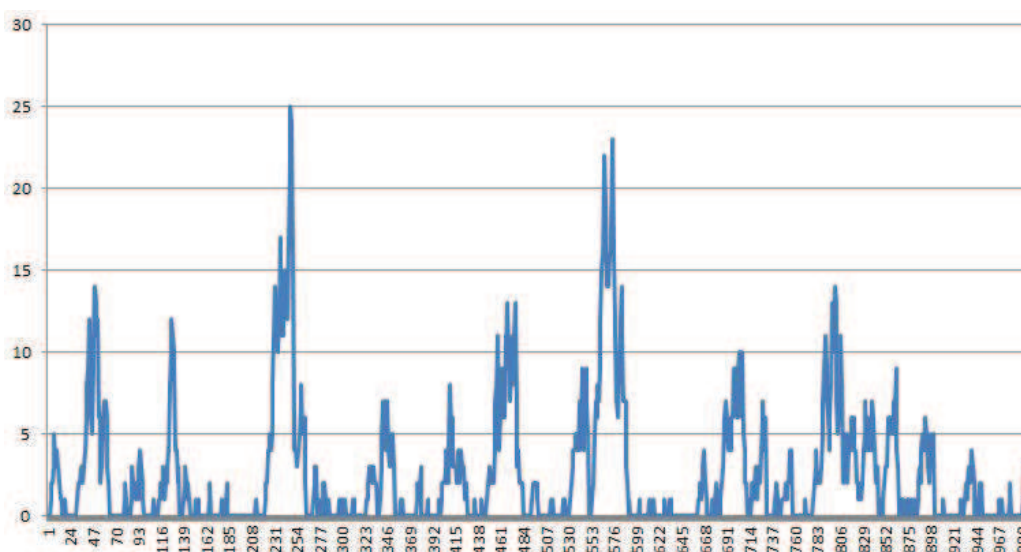


Рис. 3. Динамика изменения количества агентов в модели

Рассматриваемая модель эволюции пространства агентов при различных значениях управляющих параметров согласуется с динамикой реальных тематических информационных потоков, определенных с помощью системы InfoStream.

Наряду с исследованием огибающих динамики ТИП большой практический интерес представляет неравномерность, изрезанность соответствующих графиков, которая может свидетельствовать об отклонениях от естественной природы, информационных операциях, манипулировании [9]. В частности, для отображения неравномерностей во временном ряду использовался метод (CSA Smoothing, Cellular Automata) [3,4], основанный на учете аномальных значений и концепции одномерных клеточных автоматов. С помощью этого метода не детектируются абсолютные амплитудные всплески, однако он хорошо показал себя на «изрезанных» структурах данных, близких к фрактальным.

На диаграммах, формируемых в соответствии с CSA, выпуклое вверх множество принимает вид сплошной черной полосы, выпуклое вниз множество – белой полосы, а области изрезанности, нестабильности могут вызывать появление «клетчатых» структур. Отображение реального временного ряда измерений, соответствующего посуточным объемам публикаций в веб-пространстве по некоторой заданной теме (точки ряда – объемы публикаций за сутки) с помощью метода CSA представлено на рис. 4. Здесь четко отслеживаются недельные периодичности ТИП (минимумы – праздники, субботы и воскресенья), а также области неравномерности, резких колебаний объемов публикаций, свойственных ТИП в пред- и посткризисные периоды.

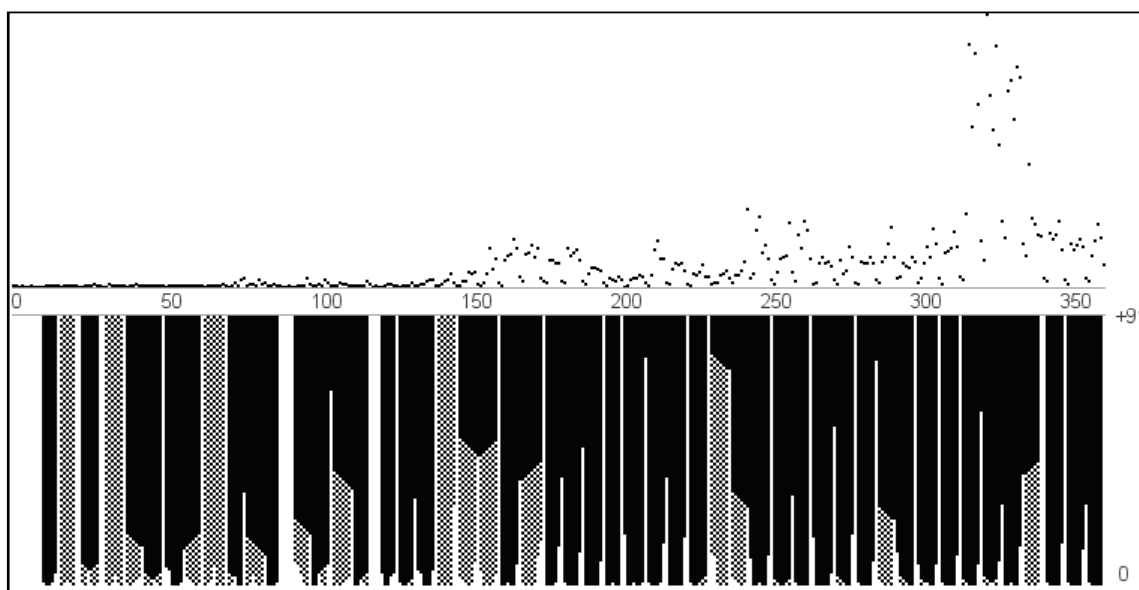


Рис. 4. Отображение реальной динамики публикаций в течение года с помощью метода CSA

На рис. 5 представлена CSA-визуализация динамики количества агентов (документов) – результатов мультиагентного моделирования.

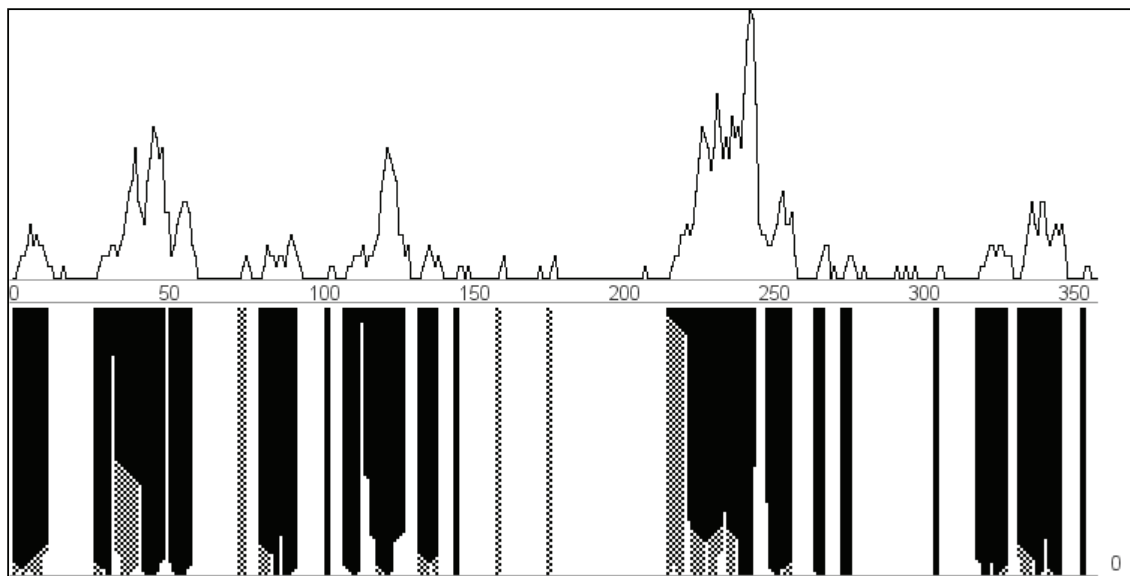


Рис. 5. Отображение результатов мультиагентного моделирования с помощью метода CSA

Следует отметить, что предлагаемая модель:

- 1) не учитывает конкуренции агентов внутри агентного пространства (предполагается только сотрудничество путем проставления ссылок и порождения новых агентов);
- 2) конкуренция разных тематических информационных потоков учитывается лишь неявно, как причина, обуславливающая параметры функционирования рассматриваемой мультиагентной системы.

В предложенной модели учитывается общеизвестная практика проведения информационных кампаний в социальных сетях, заключающаяся в регистрации большого числа аккаунтов-роботов (роя), от имени которых проставляются ссылки (лайки) на материалы, публикуемые от имени аккаунтов из того же роя и на целевые документы.

1. Buckheit J., Donoho D. Wavelab and reproducible research // Stanford University Technical Report 474: Wavelets and Statistics Lecture Notes, 1995. – 27 p.
2. Del Corso G.M., Gulli A., Romani F. Ranking a Stream of News // In Processing of the 14th International World Wide Web Conference, 2005.
3. Kleinberg J. Temporal dynamics of on-line information streams // Data Stream Management: Processing High-Speed Data Streams. – Springer, 2006.
4. Lande D.V. Visualization of features of a series of measurements with one-dimensional cellular structure // Preprint Arxiv: 1205.4234, 2012.
5. Lande D., Braichevski S, Busch D. Informationsflüsse im Internet // IWP - Information Wissenschaft & Praxis, 59(2007), Heft 5. – S. 277-284.

6. Lande D.V., Snarskii A.A. Diagram of measurement series elements deviation from local linear approximations // Preprint Arxiv: 0903.3328, 2009.
7. Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения // Успехи физических наук, 1996. – 166. – № 11. – Р. 1145-1170 (http://www.isuct.ru/~artcol/articles/Uspekhi_Fiz_Nauk/wavelet-analys.pdf).
8. Додонов А. Г., Ландэ Д.В. Живучесть информационных систем. – К.: Наук. думка, 2011. – 256 с.
9. Горбулін В.П., Додонов О.Г., Ланде Д.В. Інформаційні операції та безпека суспільства: загрози, протидія, моделювання: монографія. - К.: Інтертехнологія, 2009. - 164 с
10. Григорьев А.Н., Ландэ Д.В., Бороденков С.А., Мазуркевич Р.В., Пацьора В.Н. InfoStream. Мониторинг новостей из Интернет: технология, система, сервис: научно-методическое пособие. – Киев: ООО "Старт-98", 2007. – 40 с.
11. Ландэ Д.В., Снарский А.А., Брайчевский С.М., Дармохвал А.Т. Моделирование динамики новостных текстовых потоков // Интернет-математика 2007: Сборник работ участников конкурса. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. – С. 98-107.
12. Ландэ Д.В., Снарский А.А., Безсуднов И.В. Интернетика: Навигация в сложных сетях: модели и алгоритмы. – М.: Либроком (Editorial URSS), 2009. – 264 с.
13. Ландэ Д.В., Брайчевский С.М. Моделирование поведения тематических сюжетов новостей в веб-пространстве // Тринадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2012 (16-20 октября 2012 г., г. Белгород, Россия): Труды конференции. - Т. 1. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. - С. 197-204.

Д.В. Кетов

МЕХАНИЗМЫ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ ПРИКЛАДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНОВ

*Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
dketov@gmail.com*

Введение

Функции современных межсетевых экранов (МСЭ) реализуются в большинстве случаев при помощи программно-аппаратных комплексов на основе встраиваемых операционных систем (ОС) общего назначения, где в силу требований высокой производительности выполняются откомпилированные в код процессора (native) специализированные программы, обычно написанные на достаточно низкоуровневом языке программирования Си. Эти программы исполняются как совокупность ядерных и прикладных процессов под управлением ОС, поэтому необходимость удовлетворения требований руководящих документов (РД) ФСТЭК [6] и ФСБ (по обеспечению целостности программ и процессов МСЭ) приводит к задаче контроля статической целостности программ и динамической целостности [1, 2] ядерных и прикладных процессов ОС.