

**Министерство образования и науки Украины
Национальная академия наук Украины
Министерство образования и науки Российской Федерации
Национальный технический университет Украины "КПИ"
Донецкий национальный технический университет
Институт прикладной математики и механики НАН Украины
Институт прикладного системного анализа
НИТУ "Московский Институт Стали и Сплавов"**

Моделирование, идентификация, синтез систем управления

Modeling, identification and control systems design

**Сборник тезисов
Четырнадцатой Международной
научно-технической конференции
11 – 18 сентября 2011 г.**

**Москва – Донецк
2011**

СОДЕРЖАНИЕ (CONTENTS)

ВОПРОСЫ СИНТЕЗА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

<i>А.М. Ковалев</i> Метод дополнительных функций в задачах частичной устойчивости	15
<i>А.А. Перкин, Е.Л. Перьева, В.Б. Смирнова, А.И. Шепелявый</i> Многопараметрические частотные оценки числа проскальзываний циклов для фазовых систем с дифференцируемыми нелинейностями	16
<i>А.И. Жалило, В.Ф. Щербак</i> Управляемая стабилизация динамических систем	18
<i>С.В. Павликов</i> О стабилизации систем с запаздывающим регулятором	20
<i>Б.Я. Локшин</i> Динамика одиночной градины	22
<i>А.М. Ковалев, В.Н. Неспирный, А.С. Суйков</i> Существование функций со знакопостоянной производной в силу системы	24
<i>А.В. Вершинин, Д.И. Сабитов</i> О численном моделировании трехмерных динамических задач упругости в анизотропных средах	26
<i>А.И. Маликов</i> Робастная устойчивость и стабилизация систем с неопределенными возмущениями и параметрическими изменениями	28
<i>Я.С. Зинкевич, Т.А. Козаченко, Д.Д. Лещенко</i> Движение твердого тела под действием нестационарных возмущающих моментов	31
<i>А.М. Ковалев, В.Ф. Щербак</i> Синтез обратных систем управления в задачах преобразования информации	32

СОДЕРЖАНИЕ (CONTENTS)

<i>М.Н. Яхимович</i>	180
Контроль информационной загрузки рабочих станций компьютерной сети предприятия	
ДИСКРЕТНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	
<i>В.А. Твердохлебов, М.И. Филиппова</i>	183
Геометрические образы автоматов и оценка сложности законов функционирования	
<i>Д.Б. Буй, Г.М. Глушко</i>	185
Обмеження реляційного числення для використання лише скінченних таблиць	
<i>И.С. Грунский, С.В. Сапунов</i>	187
Топологические и лингвистические идентификаторы вершин помеченных графов	
<i>А.Н. Курганский</i>	189
Внутреннее и внешнее наблюдение коллектива элементарных автоматов	
<i>А.С. Епифанов</i>	192
Метод оценки сложности законов функционирования дискретных детерминированных автоматов	
<i>И.И. Максименко</i>	194
Финитные представления алгебраических систем	
<i>С.В. Баумгертнер, Б.Ф. Мельников</i>	196
Об одном подходе к «звёздно-высотной» минимизации конечного автомата	
<i>И.С. Грунский А.В. Стёпкин</i>	198
Алгоритм распознавания конечных неориентированных графов коллективом агентов	
<i>О.В. Малеева, А.В. Елизева</i>	200
Автоматно-функциональные модели обратной логистической цепи поставок ресурсов	

**АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ КОНЕЧНЫХ
НЕОРИЕНТИРОВАННЫХ ГРАФОВ КОЛЛЕКТИВОМ АГЕНТОВ**

*Институт прикладной математики и механики НАН Украины, Донецк,
grunsky@iamm.ac.donetsk.ua, stepkin.andrey@rambler.ru*

Постановка проблемы.

Проблема распознавания среды широко рассматривается в литературе в различных контекстах [1], что свидетельствует о её важности и актуальности для современной науки.

Анализ исследований.

Например, в [2] рассматривается проблема распознавания среды, посредством двух агентов, представленной конечным неориентированным графом $G = (V; E)$ [3], который не содержит в себе петли и кратные ребра. Один агент-исследователь (АИ) передвигается по неизвестному графу, считывает, анализирует и изменяет метки на элементах графа, а также обменивается данными с агентом-экспериментатором (АЭ), который, используя полученную информацию, восстанавливает исследуемый граф.

Постановка задачи.

Работа посвящена решению задачи распознавания среды посредством работы трех агентов: двух АИ и одного АЭ. Для этого необходимо построить такой алгоритм функционирования АИ и АЭ, что АИ, будучи помещены в произвольные, несовпадающие вершины неизвестного агентам графа G , через конечное число шагов обойдут его, а АЭ, в свою очередь, восстановит граф H , равный графу G с точностью до меток на графе, то есть распознает граф G .

Решение задачи.

Алгоритм решения поставленной проблемы проводится посредством двух различных типов агентов, которые выполняют конечное число определенных функций.

Рассмотрим типы и функции агентов более подробно:

1. Агент-исследователь (агент с ограниченной памятью, который передвигается по исследуемому графу):

- воспринимает метки всех элементов окрестности вершины v , в которой он в данный момент находится;
- передвигается по графу из вершины v в вершину u по соединяющему их ребру (v, u) ;
- может изменять окраску вершин, ребер и инциденторов;

– может удалять свою краску с окрашенных ребер и инцидентгоров;

2. Агент-экспериментатор (неподвижный агент с неограниченно растущей внутренней памятью):

– принимает и идентифицирует сообщения АИ, на основе которых восстанавливает исследуемый граф;

– передает АИ информацию, необходимую для их дальнейшего функционирования.

Предложенный алгоритм решения задачи использует результаты и обозначения из [4].

Выводы.

Построен алгоритм распознавания графа среды, с точностью до меток на графе, временной сложности $O(n^2)$ и емкостной сложности $O(n^2)$. АИ для покраски элементов графа используют по две краски каждый: агент *A* использует красную и черную краски, агент *B* использует желтую и черную краски.

Этот алгоритм показывает, что при распознавании графа двумя АИ асимптотическая временная и асимптотическая емкостная сложности остаются такими же, как при распознавании графа одним АИ [2]. Временная сложность алгоритма, в лучшем случае, может быть понижена в 2 раза.

Новизна.

В отличие от ранее рассмотренных подобных алгоритмов [4] были построены новые процедуры распознавания обратных ребер и перешейков, что позволило в итоге улучшить временную сложность алгоритма и сделать память АИ независимой от количества вершин исследуемого графа.

1. S. Albers and M. R. Henzinger. Exploring unknown environments. *SIAM Journal on Computing*, 29(4): 1164 – 1188, 2000.
2. Грунский И. С. Распознавание конечного графа блуждающим по нему агентом. / И. С. Грунский, Е. А. Татаринов // Вестник Донецкого университета. Серия А. Естественные науки. – 2009. – вып. I. – с. 492 – 497.
3. V. Kudryavcev. Introduction to Automata Theory. / V. Kudryavcev, S. Aleshin, A. Podkozlin. – М.: The science, 1985. - p. 320. (Russian).
4. Грунский И.С., Стёпкин А.В. Распознавание конечного графа коллективом агентов. – Труды ИПММ НАН Украины. – 2009. – Т.19. – С. 43-52.