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

СОДЕРЖАНИЕ (CONTENTS)

ДИСКРЕТНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ДК 519.7

И.С. Грунский, С.В. Сапунов

ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ИДЕНТИФИКАТОРЫ ВЕРШИН ПОМЕЧЕННЫХ ГРАФОВ

Институт прикладной математики и механики НАН Украины, Донецк,
grunsky@iamm.ac.donetsk.ua, sapunov_sv@iamm.ac.donetsk.ua

В работе рассматривается задача определения мобильным агентом МА) своего положения в среде моделируемой графом с помеченными ершинами. Эта задача относится к проблематике взаимодействия правляющей и управляемой систем, являющейся классической для оретической кибернетики [1, 2]. В настоящее время эта проблема ктуальна в связи с задачами навигации автономных мобильных оботов [3].

Полагаем, что агенту априори полностью известен граф G, агент становлен в произвольную начальную вершину этого графа, а целью гента является определение этой вершины. МА может перемещаться о дугам графа от вершины к вершине, находясь в вершине считывать метку и метки смежных с ней вершин, оставлять маркер в текущей ершине, а также обнаруживать и подбирать маркер в случае его хождения в текущей вершине.

Экспериментом по определению агентом своего положения на афе G назовем процесс, состоящий из трех этапов: 1) построение ножества путей P по графу G; 2) разбиение P на множества P_1 и $_2$, где P_1 – множество путей, которые агент может пройти по графу G начальной вершины, P_2 – множество путей, которые агент пройти не ожет; 3) определение положения агента на графе по множествам P_1 и $_2$.

Множество путей P назовем тестом, если его разбиение на P_1 и $_2$ позволяет однозначно определить начальную вершину. Тест P ожет иметь различные представления, например, множество слов, ляющихся метками путей по графу (лингвистический тест), дерево, аф (топологический тест) и т.д. В зависимости от выбранного едставления теста меняется стратегия проведения эксперимента (т.е. особа, которым МА проходит в графе G множество путей P).

В настоящей работе предлагаются алгоритмы построения тестов и оведения экспериментов с графами. Для построения тестов спользуемся введенными в [4] понятиями лингвистического и пологического идентификаторов вершин.

Помеченным орграфом будем называть простой конечный орграф с помеченными вершинами $G=(V,E,M,\mu)$, где V, E, M – конечные множества вершин, дуг и меток вершин соответственно, $\mu:V\to M$ – сюръективная функция разметки. Помеченный граф G назовем детерминированным (ДГ), если в окрестности любой его вершины все вершины помечены различно. Граф G назовем инициальным и обозначим G_g, если в нем выделена начальная вершина g. В дальнейшем рассматриваются только помеченные графы. Последовательность меток вершин $\mu(g_1)\mu(g_2)\ldots\mu(g_k)$, соответствующую пути $g_1g_2\cdots g_k$ в графе G, назовем словом, определяемым вершиной g_1. Языком L_g назовем множество всех слов, определяемых вершиной g. Лингвистическим идентификатором (ЛИ) вершины $g\in V$ назовем конечное множество слов $W_g\subseteq M^+$ такое, что для любой вершины $h\in V$ равенство $W_g\cap L_g=W_g\cap L_h$ выполняется тогда и только тогда, когда $g=h$. Через S_g обозначим подграф графа G, порожденный всеми вершинами достижимыми из вершины $g\in V$. Топологическим идентификатором (ТИ) вершины $g\in V$ назовем помеченный граф D_g такой, что для любой вершины $h\in V$ соответствие $D_g\cap S_g\cong D_g\cap S_h$ выполняется тогда и только тогда, когда $g=h$.

В настоящей работе предложены методы построения ЛИ и ТИ вершин. Показано, что для ДГ соответствующие алгоритмы имеют полиномиальную сложность.

Следующая теорема описывает класс лингвистических тестов, определяемых идентификаторами вершин.

Теорема 1. Пусть $\{W_g\mid g\in V\}$ – произвольное семейство ЛИ, тогда множество слов $P=\bigcup_{g\in G}W_g$ является лингвистическим тестом для графа G.

Суммой графов G_g и H_h, $\mu(g)=\mu(h)$, будем называть граф G_g+H_h, определяемый по следующим правилам: отождествить вершины g, h и детерминизировать полученный граф [5].

Теорема 2. Пусть $\{D_g\mid g\in V\}$ – произвольное множество ТИ, тогда граф $P=\sum_{g\in V}D_g$ является топологическим тестом для графа G.

В настоящей работе предложены стратегии проведения ериментов основанные на использовании лингвистических и логических диагностических тестов. Показано, что для ДГ ветствующие алгоритмы имеют полиномиальную сложность.

Кудрявцев В.Б., Алешин С.В., Подколзин А.С. Введение в теорию автоматов. - М.: Наука, 1985. - 320 с.
Капитонова Ю.В., Летичевский А.А. Математическая теория проектирования вычислительных систем. - М.: Наука, 1988. - 296 с.
Dudek G., Jenkin M. Computational Principles of Mobile Robotics. - Cambridge: Cambridge University Press, 2000. - 280 p.
Сапунов С.В. О топологических идентификаторах операционной среды мобильного агента. // Системный анализ и информационные технологии: Материалы международной научно-технической конференции SAIT 2011, Киев, 23-28 мая 2011 г. – К.: УНК «ИПСА» НТУУ КПИ, 2011. – С. 407.
Грунский И.С., Сапунов С.В. Идентификация вершин помеченных графов // Труды ИПММ НАНУ. – Т. 21. – 2011. – С. 86-97.

: 519.7

А.Н. Курганский

НУТРЕННЕЕ И ВНЕШНЕЕ НАБЛЮДЕНИЕ КОЛЛЕКТИВА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ АВТОМАТОВ

Донецкий институт прикладной математики и механики НАНУ Украины, Донецк, topologia@mail.ru

В работе рассматриваются коллективы автоматов с одним оянием, взаимодействующие между собой в однородной іетрической среде, заданной в виде конечного или бесконечного эа. Такие коллективы, в работе они названы телами, представляют ій распределенные системы и рассматриваются как цельные матоподобные системы. Можно провести аналогию между матриваемыми здесь телами и клеточными автоматами, но вопросы, матриваемые в настоящей работе, и их решение делает разницу ду телами и клеточными автоматами принципиальной. Прежде о речь идет о том, как мы вводим понятие состояния тела.

В классических примерах автоматов, взаимодействующих со юй, автомат занимает одну вершину среды и в каждый момент іени переходить в одну из соседних вершин среды, при этом юсть изменения состояния автомата равна одному состоянию в