

ний $G_{s\theta}$, G_h и G_a . Нормализация аффинной группы G_a уже рассмотрена в [1], возможно построить и операторы нормализации групп G_h и $G_{s\theta}$. Таким образом, разработанная теория позволяет осуществлять процедуру нормализации любых проективных преобразований.

Литература: 1. *Путятин Е.П., Аверин С.И.* Обработка изображений в робототехнике. М.: Машиностроение, 1990. 320 с. 2. *Дведоне Ж., Керрол Дж., Мамфорд Д.* Геометрическая теория инвариантов. М.: Мир, 1974. 280 с. 3. *Путятин Е.П., Сергеева Н.К.* Разработка метода получения операторов нормализации при проективных преобразованиях // Оптико-когерентные информационно-измерительные системы. 1977. Вып. 1. 162 с. 4. *Борель А.* Линейные алгебраические группы. М.: Мир, 1972. 269 с.

Поступила в редколлегию 22.06.98

УДК 681.519

ПРОЦЕДУРЫ ГРУППОВОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

САЕНКО В.И., КЛИМЕНКО А.В.

Рассмотрены вопросы построения процедур контроля состояния элементов в организационных информационных системах с административным управлением при обслуживании заявок. Предложена математическая модель связи элементов системы, дисциплины обслуживания и процедуры группового контроля обслуживания заявок в системе.

Одна из проблем, присутствующая в организационных информационных системах с административным управлением, — своевременная обработка заданий, поступающих исполнителям. Качество обработки заданий определяет действенность управления всей системой в целом. Степень их обработки во многом зависит от характеристик обрабатываемого элемента, поэтому представляется актуальным разработка процедур контроля состояния заданий в системе и процедуры эмпирического определения характеристик элементов. Такие процедуры составляют часть комплексной программной системы мониторинга состояния организационных объектов.

1. Постановка проблемы

Эффективность функционирования организационной информационной системы с административным управлением в значительной мере определяется эффективностью реализации управляющих воздействий [1]. В свою очередь управляющие воздействия, являющиеся фактически распоряжениями и приказами, представляют собой задания для исполнителей, поэтому качество обработки этих заданий определяет качество функционирования всей системы.

Пусть система обслуживания описывается элементами источников, генерирующих сообщения, и элементами исполнителей. В общем случае поток информации генерируется множеством (группой) элементов источников и обрабатывается множеством элементов исполнителей. Рассматривается класс мно-

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Шостак В.Ф.

Путятин Евгений Петрович, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой ПрЭВМ ХТУРЭ. Научные интересы: методы сегментации, нормализации и распознавания изображений, цифровая обработка изображений. Адрес: 310726, Украина, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. (0572) 40-94-19.

Прокопенко Дмитрий Олегович, аспирант кафедры ПрЭВМ ХТУРЭ. Научные интересы: распознавание изображений и методы нормализации видеоизображений, исследование преобразований и построение моделей их разложения. Адрес: 310726, Украина, Харьков, пр. Ленина, 14, тел. (0572) 40-94-19.

Печеная Елена Михайловна, соискатель кафедры матфизики ХГУ. Научные интересы: математическое моделирование и методы вычислений в электродинамике и электронике, численные методы, методы нормализации изображений. Адрес: 310022, Украина, Харьков, пл.Свободы, 4, тел. (0572) 45-42-34.

гомерных, дискретных многосвязных систем, функционирование которых сводится к обработке непрерывно-дискретного информационного потока заданий в течение определенного периода.

При высокой интенсивности потока часть заданий либо обрабатывается с опозданием, либо вообще не обрабатывается. Указанные сбои приводят к нарушению функционирования всей системы в целом и связаны с присутствием в ней так называемых “узких мест”. Узкие места — это единичные элементы исполнителей, имеющие фактически низкие характеристики производительности обработки заданий. Обнаружить эти места в текущий момент времени невозможно, так как они непостоянны во времени и меняются поэлементно. Однако их удается выявить путем контроля всех потоков за достаточно длительный период. Степень возможности обработки задания определяется несколькими параметрами: степенью сложности источника, временным интервалом его обработки, производительностью элемента исполнителя, нагрузкой на этот элемент. Недетерминированность этого процесса связана с вероятностной оценкой, характеризующей параметры потребителя. Проблема заключается в оценке этих вероятностных характеристик. Их удается выявить только путем контроля всех потоков за достаточно длительный период. Цель выявления — формирование корректирующих функций прогноза для целевых функций всей системы. Контроль всех информационных потоков для реальных систем — задача достаточно сложная из-за больших мощностей множеств элементов источников и элементов исполнителей [2—5].

Решить описанные проблемы можно при наличии процедур, обеспечивающих накопление статистических данных по обработке информационного потока, определения подмножества исполнителей, регулярно не справляющихся с обработкой, и групп источников, генерирующих особо сложные для выполнения задания.

2. Основные положения. Математическая модель

Пусть существует дискретная система, состоящая из i_0 элементов источников информации I и j_0 элементов исполнителей P . Тогда множество $R = \{r_{kij}; k=1, \dots, k_0, i=1, \dots, i_0, j=1, \dots, j_0\}$ есть информа-

ционный поток заданий, направленный от источников I к исполнителям P . Модель процесса предполагает, что генерируемые элементы информационного потока r_{kij} должны быть обработаны (или получены) соответствующими элементами p_j при строго определенных условиях — требованиях. В качестве таковых могут быть рассмотрены условия достижимости r_{kij} соответствующего p_j , т.е. никакое r_{kij} не должно быть потеряно, и условия обработки этого элемента.

В системе генерируется обобщенное задание r_k , которое трансформируется в частное задание r_{kij} , т.е. $r_k > r_{kij}$. Далее r_{ki} тиражируется на множество P . Задание имеет две фазы — активное (т.е. обрабатываемое или находящееся в очереди) и пассивное (сформированное, но еще не переданное к исполнению или снятое с обработки). Интерес представляют как активные, характеризующие состояние системы в целом в текущий момент времени, так и пассивные задания, характеризующие абсолютную управляемость системы. Число видов заданий в текущий момент времени в системе — $k_0(t)$. В общем случае $k_0 = f(t) = k_0(t)$ — число активных заданий в конкретный момент времени.

Каждое задание R характеризуется степенью сложности и конкретным временем t_{ij} , к которому r_{kij} должно быть обработано исполнителем p_j или группой исполнителей $p_j, j \in J$.

Каждое активное задание r_k в любой момент времени принимает строго определенные значения параметра состояния, связанные с периодом обработки. Обозначим параметр состояния $w(R)$. В общем случае $w(R) = f(r_k, t) = w(r_k, t)$. Для выбранного t параметр состояния $w(R)$ может принимать следующие значения:

$w(R) = 0$ — задание r_{kij} сформировано, но еще не передано к обработке;

$w(R) = 1$ — задание r_{kij} обрабатывается до момента времени t_{ij} ;

$w(R) = 2$ — задание r_{kij} обработано к моменту времени t_{ij} ;

$w(R) = 3$ — задание r_{kij} не обработано к моменту времени t_{ij} , и необходимость в обработке еще не отпала;

$w(R) = 4$ — задание r_{kij} не обработано к контрольному времени t_{ij} и необходимость в обработке отпала (старение);

$w(R) = 5$ — задание r_{kij} обработано позже срока t_{ij} .

Все r_{kij} с параметром состояния $w(R) = \{w_p; p=3,4,5\}$ можно объединить в некоторое подмножество W' "потерянных" элементов. Для параметров состояний справедливы переходы (рис. 1).

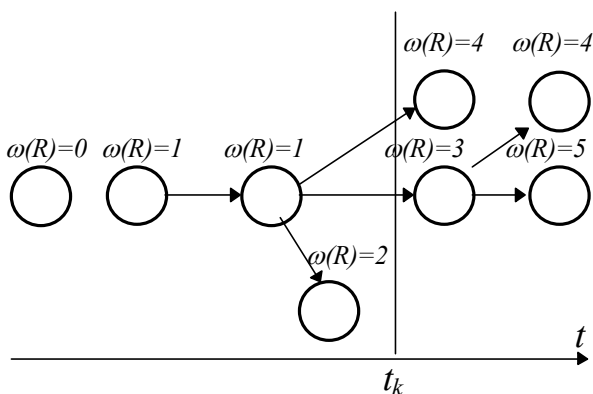


Рис. 1. Схема переходов

Очевидно, что для переходов состояний справедлив только прямой путь и невозможен возврат. Кроме того, переход может быть строго детерминированным, например для элемента с параметром состояния $w=5$ справедлив стек $w_1 \rightarrow w_2 \rightarrow w_3$, а для элемента с $w=4$: $w_1 \rightarrow w_4$ или $w_1 \rightarrow w_3 \rightarrow w_4$. Множество $W = \{W_i; i = \{1, \dots, l_0\}\}$, позволяющее отслеживать в любой момент времени состояние элементов r_{kij} и определять принадлежность к элементам I_i и P_j , выражается в следующем виде:

$$W_1 = \{r_{kij}; r_{kij}(I_i, P_j), j \in \{1, i_0\}, p \in \{1, p_0\}, k = \{1, \dots, k_0\}\}.$$

Оказывается, что для элементов из W' характерны одни и те же исполнители P_j^* и источники I_0^* . Следовательно, в модели можно выделить "узкие места" (элементы P_j^* и I_i^*), с которыми связаны элементы из W' .

Устойчивость функционирования системы связана с условием, когда $W' = \emptyset$ либо $A(W') = A^*$, где $A(W')$ — мощность множества W' , а A^* — некоторое минимальное число. Для устойчивости необходимо реализовать специальную процедуру контроля, обеспечивающую непрерывное отслеживание значений параметров состояний элементов r_{kij} . Учитывая, что $A(I), A(P)$ могут быть достаточно велики, мощность $A(R)$ также велика, то возникает задача одновременного контроля всех i_i, p_j и r_{kij} , которую назовем процедурой группового контроля. Она сводится к задаче определения принадлежности элементов r_{kij} к значениям множества W , а также к определению элементов $P^*(t)$ и $I^*(t)$, которые выбираются следующим образом:

$$I^*(t) = \{i_i; r_{kij} \in W', \forall (i, k)\};$$

$$P^*(t) = \{p_j; r_{kij} \in W', \forall (j, k)\}.$$

Структура модели группового контроля дискретной системы приведена на рис. 2, где

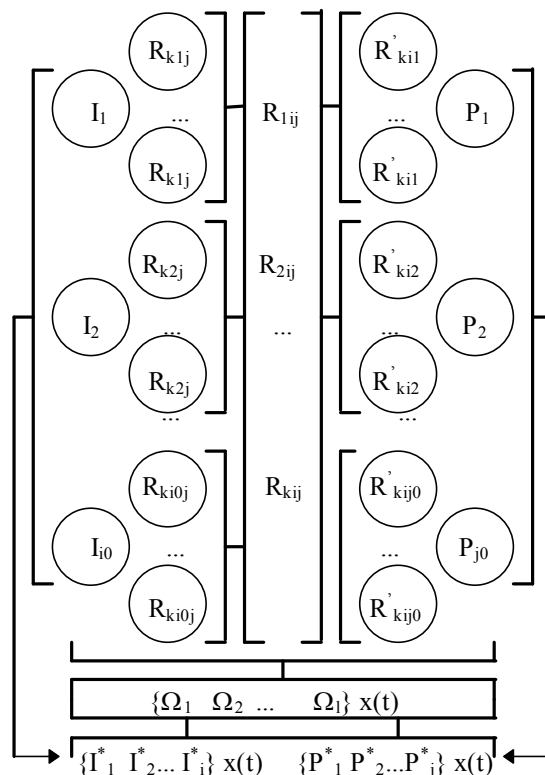


Рис. 2. Модель группового контроля системы

выделены следующие множества: множество источников $I = \{i: i = 1 \dots i_0\}$ и исполнителей $P = \{p: j = 1 \dots j_0\}$, множество элементов информационного потока $R = \{r_{kij}: k = 1, \dots, k_0, i = 1, \dots, i_0, j = 1 \dots j_0\}$, множества принадлежности заданий $W = \{W_l: l = 1 \dots l_0\}$ и множества источников $I^* = \{I: I \in \{1, i_0\}\}$ и исполнителей $P^* = \{P: j \in \{1, j_0\}\}$, создающие "узкие места".

3. Описание алгоритма

На первом этапе алгоритма формируются множества источников $I = \{i: i = 1 \dots i_0\}$ и исполнителей $P = \{p: j = 1 \dots j_0\}$, определяются их характеристики (свойства, технические характеристики, параметры и т. д.), задаются виды параметров состояний w для заданий R .

На втором этапе формируются подмножества r_{kij} , соответствующие каждому i . При этом для каждого r_{kij} задается время t_{ij} , необходимое для его обработки исполнителем p_j . Далее все элементы r_{kij} объединяются в один информационный поток, который направлен от источников I к исполнителям P .

На следующем этапе элементы информационного потока объединяются в подмножества r'_{kij} , соответствующие конкретным исполнителям информации p_j . Каждый r'_{kij} характеризуется параметром состояния $w(R)$, определяющим степень обработки элемента r_{kij} . Состояние определяется набором значений, которые могут принимать задания множества R в любой момент времени. На основании значений параметра $w(R)$, а также текущего времени и множества R формируется множество $W = \{W_l: l = 1 \dots l_0\}$, которое образует группы элементов R'_{kij} , принадлежащих конкретному исполнителю p_j .

Каждое множество W_l позволяет отслеживать в любой момент времени состояние элементов r'_{kij} информационного потока, а также определять их принадлежность к источникам i и исполнителям p_j .

На заключительном этапе осуществляется анализ элементов множества W и формируются множества источников I^* и исполнителей P^* , элементы которых образуют "узкие места" в работе системы.

Рассматриваемая процедура, названная "групповым контролем", ориентирована на описание функционирования информационной системы для систем большой размерности. Процедуры группового контроля позволяют накапливать статистические данные по обработке информационного потока, под-

множества исполнителей, регулярно не справляющихся с обработкой, и группу источников, генерирующих особо сложные для выполнения задания.

Задачи группового контроля дискретной системы имеют широкий спектр применения, например диспетчерские задачи (контроль материального потока), контроль состояния оборудования (работоспособность элементов оборудования), потока документов.

Выводы

Разработанная математическая модель связи элементов системы позволяет сформировать корректную постановку задачи на разработку дисциплины обслуживания заявок. Предлагаемые процедуры контроля позволяют не только решить локальные задачи мониторинга системы, но и выявить причины понижения эффективности функционирования всей системы.

Литература: 1. Groupware enablers and business solutions / Morton Marjorie S., Holman Richard A., Bess David A. // IEEE Int. Conf. Syst., Man. and Cybern. Emergent Innov. Inf. Transfer Process and Decis. Mak., Chicago, Ill., Oct. 18 – 21, 1992. Vol. 2. Piscataway (N.J.), 1992. P. 943-948. 2. Автоматизация подготовки учебных планов и поручений в информационно-справочной системе "Деканат – студент" / Рындин А.А., Туренко И.И., Шишкин В.М. // Компьютериз. в мед. / Воронежский политехнический институт. Воронеж, 1993. С.143–146. 3. Автоматизированная система обработки информации и управления: Межвуз. сб. науч. тр. / Новочеркасский политехнический институт / Ред. Черноморов Г.А. Новочеркасск, 1993. 107 с. 4. Информационные системы для обеспечения деятельности кафедр высших учебных заведений / Гайдаров К.А. Изв. вузов. Геод. и аэрофотосъемка. 1992. N2. С.166-176.

Поступила в редколлегию 25.05.98

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Хажмурадов М.А.

Саенко Владимир Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры информационных управляющих систем ХТУ-РЭ. Научные интересы: администрирование, мониторинг и управление процессами в компьютерных сетях. Увлечения: филателия. Адрес: 310726, Украина, Харьков, пр. Ленина, 14. тел. 40-94-51.

Клименко Александр Васильевич, старший преподаватель кафедры ИУС ХТУРЭ. Научные интересы: управление распределенными информационными системами. Увлечения и хобби: путешествия. Служебный адрес: 310726, Украина, Харьков, пр. Ленина 14, тел.40-94-51.

УДК 519.15:725

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ k-ЗНАЧНЫХ СТРУКТУР ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**ЧЕТВЕРИКОВ Г.Г., СТОРОЖЕНКО А.В.,
РЕВЕНЧУК И.А., БАВЫКИН В.Н.**

Предложен подход и общие принципы построения сверхбыстродействующих структур систем искусственного интеллекта, цифровых систем, систем коммуникаций. Предельное быстродействие пространственных структур достигается за счет введения функции коммутации в промежуточные одноступенчатые линейные дешифраторы синтезируемых структур.

Практическая реализация k-значного кодирования начинается построением двузначно-k-значных преобразователей (устройств внешнего обмена (УВО)), которые широко применяются во всех системах связи с импульсно-кодовой модуляцией. Преимущество разных видов УВО с k-значным кодированием позволяет прогнозировать их применение в современных сверхбыстродействующих системах управления связью, обработки данных и для создания ИИ [1]. Особенно эффективно применение УВО с подбором соответствующих информационных признаков в разнообразных системах и сетях телекоммуникаций, для которых характерны высокие требования к производительности. Необходимость обработки данных в реальном масштабе времени обуславливает жесткие требования к быстродействию блоков и узлов систем телекоммуникаций. Кроме этого, часто приходится передавать