

К ВОПРОСУ ВЫЯВЛЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ СТРУКТУРНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ», ВЫДЕЛЕНИЯ ГРУПП ИНФОРМАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В МОДУЛЯХ СИСТЕМЫ

В.А. АТРОЩЕНКО, М.В. СЕРИКОВА

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2
электронная почта: marinella04@list.ru*

В данной статье рассматривается вопрос выявления и анализа взаимосвязей между структурными элементами модульной системы мониторинга и контроля технологии «умный дом», состоящей из трех модулей: модуля обеспечения, модуля охраны и модуля управления. В ходе решения данной задачи, являющейся важной при синтезе такой системы авторами были построены матрицы достижимости, множества предшествования и достижимости, множества информационных элементов системы, групповых элементов, множества подгрупп групповых элементов, построены соответствующие графы информационной структуры, групповые подорграфы для каждого модуля системы. Произведено упорядочивание групп, позволяющее выделить группы, являющиеся корневыми группами структуры, и группы, занимающие промежуточное положение. Корневые группы определяют возможные точки входа в информационную структуру, промежуточные расширяют сведения об информации, помещенной в корневых и вышележащих группах.

Ключевые слова: модульный принцип, матрица достижимости, корневые группы, групповые подорграфы, упорядочивание групп.

Выявление взаимосвязей между структурными элементами системы является необходимым и достаточным условием для дальнейшей реализации системы, с условием адекватной работы всех модулей системы. На сегодняшний день разработчики подобных систем на всех уровнях уделяют этому недостаточно внимания. В связи с этим встает задача выделения состава структурных элементов такой системы, выявления взаимосвязей между ними, выделение групп и подгрупп информационных элементов. Для реализации такой задачи в рамках технологии умный дом авторами был реализован модульный принцип построения автоматизированной децентрализованной внутри модулей беспроводной системы мониторинга и контроля. В рамках данного принципа были выделены три модуля системы: модуль обеспечения, модуль охраны, модуль управления. Для данных модулей были ранее

построены соответствующие матрицы семантической смежности B_k и орграфы информационной структуры. На основании этих результатов построены соответствующие матрицы семантической достижимости A_k для каждого модуля системы. Матрицы B_k и A_k связаны булевым уравнением $B_k^{\alpha-1} \neq B_k^\alpha = A_k$, где α - целое положительное число, $\alpha \leq \alpha_k - 1$. Для модуля обеспечения матрица

достижимости описывается равенством $A^1_{ij} = \sum_{k=1}^{12} (b_{ij})^k$, для модуля охраны

$A^2_{ij} = \sum_{k=1}^{13} (b_{ij})^k$, для модуля управления $A^3_{ij} = \sum_{k=1}^{25} (b_{ij})^k$. На основании

вычисленных матриц достижимости были построены множества предшествования $C(d_i)$ и достижимости $F(d_i) \forall d_i \in D$. Для определения информационных элементов необходимо просуммировать элементы каждого столбца j матрицы A . Для каждого модуля были получены множества информационных элементов и групп. К примеру, для модуля обеспечения имеем: множество информационных элементов $D^0 = \{d_c, c=1 \dots 7\}$. Множество групп $D^2 = D \setminus D^0 = \{d_s, s=1 \dots 5\}$. Для упорядочения групп по уровням иерархии в матрице A выделяется подматрица (удалением индексов элементов мн-ва D^0) $A^2 = \| a^2_{ij} \|$, где запись $a^2_{ij} = 1$ которой обозначает наличие связи между группами d^i_s, d^j_s ; $d^i_s, d^j_s \in D^2$ и считаем, что $a^{k^2}_{ii} = 1$, т.е. группа достижима сама из себя. К примеру, для модуля обеспечения матрица A^2 имеет вид:

$$A^2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Матрице A^2 соответствует подграф графа G информационной структуры.

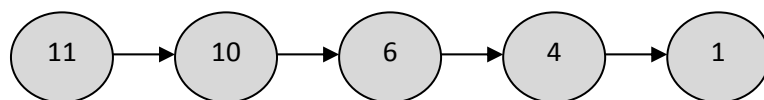


Рисунок 1 – Групповой подорграф графа G модуля обеспечения

На основании полученных результатов был выделен поэлементный состав множеств предшествования и достижимости для множества групп каждого

модуля системы и построены упорядоченные по иерархиям графы $G_1(D,U) \dots G_3(D,U)$ информационной структуры.

Заключение

В результате на этапах анализа и синтеза системы обработки данных для модуля мониторинга и контроля были выявлены устойчивые взаимосвязи между структурными элементами, выделены множества групп и множества информационных элементов, произведено упорядочивание групп по уровням иерархии, построены соответствующие графы информационной структуры и групповые подграфы для каждого модуля системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Н.А., Кульба В.В., Ковалевский С.С., Косяченко С.А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем. – М.:ФИЗМАЛИТ, 2002. -800 с. – ISBN 5-9221-0250-8.

2. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика - М.: Вильямс, 2000.

3. Математические модели систем управления. Учеб.пособие.// Под общ.ред.В.Ф.Демьянова. – СПб, Изд-во СПб ун-та, 2000.

REFERENCES

1. Kuznetsov N.A., Kulba V.V., Kovalevskiy S.S., Kosyachenko S.A. – Fizmalit, Moscow, 2002, 800. (Methods of analysis and synthesis of modular information management systems)

2. Konnolli T. – Williams, 2000. (Database. Design, implementation and maintenance. Theory and practice)

3. Demianov V.F. – Izdatelstvo St. Petersburg State University, 2000. (Mathematical models of control systems)

BY THE IDENTIFICATION LINK BETWEEN STRUCTURAL ELEMENTS OF THE SYSTEM OF MONITORING AND CONTROL TECHNOLOGY OF "SMART HOME", ALLOCATED TO THE GROUP INFORMATION ELEMENTS IN THE SYSTEM MODULES

V.A. ATROSCHENKO, M.V. SERIKOVA

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072
e-mail: marinella04@list.ru*

This article addresses the issue of identifying and analyzing the relationships between the structural elements of a modular system for monitoring and control technology "smart house", which consists of three modules: security, protection module and the control module. In the course of solving this problem, which is important in the synthesis of such a system, the authors have constructed the reachability matrix, the set of precedence and reachability of multiple data elements of the system, the group of elements, a plurality of sub-group elements, constructed the corresponding graphs of the information structure, group subgraphs for each module of the system. Made ordering groups, allows you to select groups that are the root group structure, and groups occupying an intermediate position. Root groups define the possible entry points to the information structure, intermediate expand information about information contained in the root and the overlying groups.

Keywords: modular approach, the reachability matrix, root group, group subgraphs ordering groups.