

*РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРЕДМЕТНОЙ
ОБЛАСТИ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ УМНЫЙ ДОМ*

М.В. СЕРИКОВА

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

Автоматизированная система мониторинга и контроля должна осуществлять контроль и управление всеми устройствами и приборами в доме, которые входят в различные модули системы такие как модуль энергоснабжения, водоснабжения, видеонаблюдения, системы климата и пр. Модуль управления является «мозгом» всей системы, функционирование всех модулей невозможно без управления, а, следовательно, без модуля управления. Работа данного модуля строится на взаимодействии сервера с пультом управления, панелью управления, роутером, ПЛК, блоком бесперебойного питания, остальными модулями системы и др.

Все устройства и приборы, работа которых осуществляется в умном доме объединены в модуль управления. Данный модуль является неотъемлемой частью автоматизированной системы мониторинга и контроля умного дома. Для того, чтобы проводить мониторинг и управление всеми жизненно важными узлами дома, своевременно предотвращать аварийные ситуации, возникающие в системе необходимо синтезировать базу данных АСМиКУД, которая будет являться интерфейсом между всеми устройствами дома и администратором базы данных. Система должна проводить своевременные оповещения, которые должны поступать на телефон и электронную почту администратора. Для того, чтобы такая система и, в частности, модуль управления были синтезированы нужно произвести построение модели предметной области такой системы. В связи с этим встает задача: построить модель предметной области для модуля управления автоматизированной системы мониторинга и контроля умного дома. Построение данной модели рассматривается в тексте данной статьи.

Ключевые слова: умный дом, модуль, управление, мониторинг, автоматизированная система, предметная область.

Описание предметной области включает следующие основные компоненты: автоматизируемые функции, задачи (процедуры) обработки данных и их характеристики, пользователи, информационные элементы и отношения между ними, характеристики информационных элементов и процедур обработки данных, отношения между информационными элементами и процедурами.

Таким образом, модель предметной области может быть представлена в виде следующих множеств:

$$M = \langle F, H, P, O, V, R \rangle, \text{ где}$$

$F = \{f_i | i = 1, I\}$ – множество автоматизируемых функций;

$H = \{h_j | j = 1, J\}$ – множество задач (процедур) обработки данных;

$P = \{p_k | k = 1, K\}$ – множество пользователей;

$O = \{o_m | m = 1, M\}$ – множество объектов и процессов автоматизации;

$R = \{r_y | y = 1, Y\}$ – множество отношений (взаимосвязей) между компонентами $\{F, H, P, O, V\}$;

$V = \{v_l | v = 1, L\}$ – полное множество информационных элементов предметной области;

Формализовано модель предметной области описывается с помощью множеств $\{F, H, P, O, V\}$ и булевых матриц смежности:

$$FH = \|fn_{ij}\|,$$

$$FP = \|fp_{ik}\|,$$

$$FO = \|fo_{im}\|,$$

$$FV = \|fv_{il}\|,$$

$$HP = \|hp_{jk}\|,$$

$$HO = \|ho_{jm}\|,$$

$$HV = \|hv_{il}\|,$$

$$OV = \|ov_{ml}\|,$$

которые описывают соответствующие отношения R между компонентами предметной области.

Основной задачей при построении модуля управления является разработка информационной системы автоматизации жилья. В соответствии с поставленной задачей система должна описывать все необходимые объекты и свойства модуля управления, а также предусматривать различные режимы мониторинга объектов и вывода соответствующей информации в виде отчетов

и запросов в режиме реального времени, отражающих перечень устройств, групп устройств, их состояния, оповещения о нештатных ситуациях.

АСМиКУД должна проверять и контролировать все системы умного дома, главной составляющей которой является модуль управления. Рассмотрим процесс построения множеств, описывающих предметную область.

Характеристики объектов автоматизации для модуля управления представлены ниже в таблице 1.

Таблица 1- Множество объектов автоматизации модуля управления

обозначение	Наименование
O_1	Пульт управления
O_2	Панель управления
O_3	Сервер
O_4	ПЛК
O_5	Роутер
O_6	Блок бесперебойного питания
O_7	Модуль адаптеров Bluetooth

Таким образом, определено множество объектов автоматизации:

$$O = \{o_m | m = 1, 7\},$$

$$P(O)=7,$$

где $P(O)$ мощность множества O .

Следующим этапом является определение автоматизируемых функций и задач обработки данных. Данное множество F может быть представлено, как объединение подмножеств автоматизируемых функций пользователей и функций системы.

Пусть F_p – подмножество пользовательских функций, $F_p = \{f_\alpha, \alpha = 1..10\}$

F_s -подмножество функций системы $F_s = \{g_\beta, \beta = 1..7\}$, тогда $F = F_p \cup F_s$.

Таблица 2- Подмножество пользовательских функций модуля управления

g_1	создание программы
g_2	выбор программы работы системы
g_3	выбор набора функций программы
g_4	добавление функций программы или изменение параметров
g_5	удаление программ, функций программ
g_6	распределение права доступа другим пользователям, право на создание, удаление, изменение программ
g_7	ограничение доступа, предоставление возможности использования сценарии, определённые администратором

Таблица 3- Подмножество функций системы модуля управления

f_1	Предоставление графического интерфейса для выбора программ
f_2	Включение, выключение системы безопасности, проверка состояния зон, подключение новых устройств, выбор программ работы системы и др. административные функции
f_3	Контроль и диспетчерское управление системой
f_4	Приём/передача данных на сервер (от сервера) по каналу Bluetooth
f_5	Координация работы пикосетей
f_6	Раздача сигнала на устройство
f_7	Обеспечение бесперебойного питания устройств щита управления
f_8	Контроль и управление всеми системами дома через Интернет/смартфон
f_9	Контроль и управление всеми системами дома с любого компьютера
f_{10}	Получение картинки с любой камеры видеонаблюдения через Интернет/смартфон

Таким образом определено множество автоматизируемых функций:

$$F = F = F_p \cup F_s = \{f_i | i = 1, 17\},$$

$$P(F) = 17,$$

где $P(F)$ количество элементов множества F .

Следующим этапом является выбор задач обработки данных, которые должны собирать всю доступную информацию, входящую и выходящую из БД, представлять в нужном и удобном виде, контролировать существенную информацию.

Основные задачи обработки данных в модуле управления АСМиКУД приведены в таблице 4.

Таблица 4- Множество задач обработки данных модуля управления

обозначение	наименование
H_1	обновление данных в БД
H_2	добавление данных в БД
H_3	удаление устаревших или ненужных данных из БД
H_4	выборка данных из БД в соответствии с условиями запроса пользователя
H_5	архивирование данных

Таким образом определено множество задач обработки данных:

$$H = \{h_j | j = 1, 5\},$$

$$P(H) = 5,$$

где $P(H)$ количество элементов множества H .

Множество пользователей модуля управления АСМиКУД приведено в таблице 5.

Таблица 5- Множество пользователей модуля управления

обозначение	наименование
P ₁	администратор
P ₂	группа пользователей
P ₃	база данных

Таким образом определено множество задач обработки данных:

$$P = \{p_k | k = 1,3\}$$

$$P(P)=3,$$

где $P(P)$ количество элементов множества P .

Множество информационных элементов, которые использует БД АСМиКУД приведено в таблице 7. Здесь отражаются основные взаимосвязи между группами устройств, их состояниями, которые могут быть штатными либо аварийными, события, которые произошли в системе, дата и время этих событий, все события фиксируются в режиме реального времени. Если произошло аварийное событие, то система АСМиКУД обязана предпринять ответное действие, оповестить администратора БД и группу пользователей, зафиксировать произошедшие изменения, заархивировать данные и прочее.

Таблица 7- Множество информационных элементов модуля управления

Обозначение	Наименование
V ₁	идентификатор устройств
V ₂	идентификатор состояния
V ₃	идентификатор события
V ₄	дата события
V ₅	время события
V ₆	период времени хранения данных о событии
V ₇	идентификатор события ответного действия системы
V ₈	дата ответного действия системы
V ₉	время ответного действия система
V ₁₀	Адрес администратора
V ₁₁	Телефонный номер администратора (пользователя)
V ₁₂	Электронный адрес администратора (пользователя)
V ₁₃	Архив данных
V ₁₄	Идентификатор измерения
V ₁₅	Идентификатор программы работы системы
V ₁₆	Идентификатор пользователя
V ₁₇	Сетевой адрес устройства
V ₁₈	Администратор

В результате получено множество информационных элементов:

$$V = \{v_l \mid l=1,18\},$$

$$P(V) = 18,$$

где $P(V)$ количество элементов множества V .

Следует отметить, что состав всех приведенных множеств может быть расширен либо сужен, в зависимости от конкретной системы и ее задач. Данные наборы элементов являются базовыми для любой синтезируемой системы, которая предназначена для мониторинга и контроля и включает в обязательном порядке модуль управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агальцов В.П. Базы данных. - М.: Мир, 2002.
2. 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. – С. 00-00.
3. Кульба В.В., Ковалевский С.С. Косяченко С.А., Сиротюк В.О. Теоретические основы проектирования оптимальных структур распределенных баз данных. Серия "Информатизация России на пороге XXI века".- М.:СИНТЕГ,1999
4. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика - М.: Вильямс, 2000.
5. Математические модели систем управления. Учеб.пособие.// Под общ.ред.В.Ф.Демьянова. – СПб, Изд-во СПб ун-та, 2000.
6. Атрощенко В.А., Серикова М.В., Даутова И.С. К вопросу модульного программирования систем умного дома. Статья: журнал «Современные проблемы науки и образования», сборник, выпуск №5, 2014/ноябрь
7. Атрощенко В.А., Серикова М.В., Кошечкина С.Е. К вопросу формирования данных систем управления умного дома. Статья: журнал «Современные проблемы науки и образования», сборник, выпуск №5, 2014/ноябрь

8. Атрощенко В.А., Серикова М.В. К вопросу выявления взаимосвязей между структурными элементами системы мониторинга и контроля технологии «умный дом», выделения групп информационных элементов в модулях системы». журнал «Научные труды КубГТУ», сборник, выпуск №6, 2014/ноябрь

9. Даутова И.С., Серикова М.В. Разработка приложений Visual Console helper and Sniffer на языке высокого уровня С# для прослушивания сети». Журнал 4-й международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 53-й годовщине полета Ю.А. Гагарина в космос, сборник, выпуск №4/2014

REFERENCES

1. Agaltsov V.P. Bazi danih. – М. : Mir, 2002. (Database)
2. Kuznecov N.A., Kul'ba V.V., Kovalevskij S.S., Kosjachenko S.A. Metody analiza i sinteza modul'nyh informacionno-upravljajushhih sistem. – М.:FIZMALIT, 2002. -800 s. – ISBN 5-9221-0250-8. – S. 00-00. (Methods of analysis and synthesis of modular information management systems)
3. Kul'ba V.V., Kovalevskij S.S. Kosjachenko S.A., Sirotjuk V.O. Teoreticheskie osnovy proektirovanija optimal'nyh struktur raspredelennyh baz danyh. Serija "Informatizacija Rossii na poroge XXI veka".-М.:SINTEG,1999 (Theoretical bases of designing optimal structures of distributed databases)
4. Konnolli T. Bazy danyh. Proektirovanie, realizacija i soprovozhdenie. Teorija i praktika - М.: Vil'jams, 2000. (Database. Design, implementation and support . Theory and practice)
5. Matematicheskie modeli sistem upravlenija. Ucheb.posobie.// Pod obshh.red.V.F.Dem'janova. – SPb, Izd-vo SPb un-ta, 2000. (Mathematical models of control systems)
6. Atroshhenko V.A., Serikova M.V., Dautova I.S. Stat'ja: zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija», sbornik, vypusk №5, 2014/nojabr' (On the question of modular programming systems smart home . Article : magazine "

Modern problems of science and education" , a collection , issue №5, 2014 / November)

7. Atroshhenko V.A., Serikova M.V., Koshevaja S.E. Stat'ja: zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya», sbornik, vypusk №5, 2014/nojabr' (On the question of data generation control systems smart home . Article : magazine " Modern problems of science and education" , a collection , issue №5, 2014 / November)

8. Atroshhenko V.A., Serikova M.V. zhurnal «Nauchnye trudy KubGTU», sbornik, vypusk №6, 2014/nojabr' (On the question of identifying the relationship between the structural elements of a system for monitoring and control technology "smart home" , singling out groups of information elements in the modules of the system . " journal " Proceedings KubGTU " compilation release №6, 2014 / November)

9. Dautova I.S., Serikova M.V. . Zhurnal 4-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, posvjashhennoj 53-j godovshhine poleta Ju.A. Gagarina v kosmos, sbornik, vypusk №4/2014 (Application Development Visual Console helper and Sniffer high-level language C # to listen to the network . " Journal of the 4th international scientific-practical conference of young scientists dedicated to the 53rd anniversary of Yu Gagarin into space, collection Issue №4 / 2014)

*DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR DOMAIN ANALYSIS SYSTEM
CONTROL MODULE AUTOMATED SYSTEM FOR MONITORING AND
CONTROL OF INTELLIGENT HOME*

M.V. SERIKOVA

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

The automated system of monitoring and control has to exercise control and control of all devices and devices in the house which enter various modules of system such as the module of power supply, water supply, video surveillance, system of climate and so forth. The module of management is "brain" of all system, functioning of all modules is impossible without management, and, therefore, without module of management. Operation of this

module is based on interaction of the server with the control panel, the control panel, a router, PLC, the block of uninterrupted power supply, other modules of system, etc.

All devices and devices which work is carried out in the smart house are united in the module of management. This module is an integral part of the automated system of monitoring and control of the smart house. To carry out monitoring and management of all vital knots of the house, in due time to prevent the emergencies arising in system it is necessary to synthesize database АСМиКУД which will be the interface between all devices of the house and the database manager. The system has to carry out timely notifications which have to arrive on phone and e-mail of the administrator. In order that such system and, in particular, the module of management were are synthesized it is necessary to make creation of model of subject domain of such system. In this regard there is a task: to construct model of subject domain for the module of management of the automated system of monitoring and control of the smart house. Creation of this model is considered in the text of this article.

Keywords: the smart house, the module, management, monitoring, the automated system, subject domain.