

*РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРЕДМЕТНОЙ
ОБЛАСТИ МОДУЛЯ СИСТЕМЫ КЛИМАТА 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*

К системе управления климатом относятся: приточно-вытяжная вентиляция, кондиционирование, водяное отопление, конвекторы, обогреватели, теплый пол, увлажнитель воздуха и прочее. Для эффективного управления микроклиматом в помещении необходима согласованная работа указанных подсистем. Все они объединяются в единый комплекс при помощи оборудования Умного дома, которое играет роль управляющего центра. Локальный уровень системы климат-контроля образуют исполнительные механизмы и различные датчики: температуры, влажности и состава воздуха, при необходимости - датчики освещённости, дыма, открытия окон и дверей и другие. Датчики подключаются непосредственно к локальным регуляторам (контроллерам), на которые и передают информацию. Управляющий уровень посредством информационных каналов связан с ними, с одной стороны, а с другой, - с устройствами управления (пультом, сенсорной панелью и другими).

Таким образом, климат-контроль регулирует такие параметры, как: температура и влажность воздуха, скорость обмена воздуха, ионизация и запыленность воздуха, температура полов, инсоляция. Предусмотрена передача пользователю как сервисных сообщений (замена фильтра, недопустимый режим работы), так и аварийных сообщений (авария, ошибка, код ошибки).

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. Для того, чтобы такая система и, в частности, модуль системы климата были синтезированы нужно произвести построение модели предметной области такой системы. В связи с этим встает задача: построить модель предметной области для модуля системы климата автоматизированной системы мониторинга и контроля умного дома. Построение данной модели рассматривается в тексте данной статьи.

Ключевые слова: умный дом, модуль, система климата, 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:

$$FH = \parallel fh_{ij} \parallel,$$

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

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

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

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

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

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

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

которые описывают соответствующие отношения R между компонентами предметной области.

Основной задачей при построении модуля системы климата является разработка информационной системы автоматизации жилья. В соответствии с поставленной задачей система должна описывать все необходимые объекты и свойства модуля системы климата, 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 системы климата. Рассмотрим процесс построения множеств, описывающих предметную область. Характеристики объектов автоматизации для модуля системы климата представлены ниже в таблице 1.

Таблица 1- Множество объектов автоматизации модуля системы климата

обозначение	наименование
O_1	модуль системы климата
O_2	микроконтроллер модуля
O_3	модуль адаптеров Bluetooth

Таким образом, определено множество объектов автоматизации:

$$O = \{o_m | m = 1,3\},$$

$$P(O)=3,$$

где $P(O)$ мощность множества O .

Следует отметить, что множество объектов автоматизации может иметь переменное количество объектов с учетом конкретной топологии системы, масштабов автоматизируемого здания, задач, которые должна выполнять АСМиКУД. В данном случае в объект автоматизации O_1 входят следующие компоненты: группа датчиков влажности, группа датчиков температуры, кондиционеры.

Следующим этапом является определение автоматизируемых функций и задач обработки данных. Характеристики автоматизируемых функций представлены ниже в таблице 2.

Таблица 2- Множество автоматизируемых функций модуля системы климата

$f1$	Многозонный климат-контроль, управление реле включения/выключения кондиционеров, электронагревателей, заслонок батарей и др.
$f2$	Управление вентиляцией комнат в зависимости от температуры и влажности
$f3$	Проверка состояния датчиков температуры

f_4	Выборка, обновление, добавление, удаление данных перечня результатов сбора информации с микроконтроллера модуля системы климата
-------	---

Таким образом определено множество автоматизируемых функций:

$$F = \{f_i | i = 1, 4\},$$

$$P(F)=4,$$

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 модуля системы климата АСМиКУД приведены в таблице 3.

Таблица 3- Множество задач обработки данных модуля системы климата

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 системы климата АСМиКУД приведено в таблице 4.

Таблица 4- Множество пользователей модуля системы климата

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 модуль системы климата АСМиКУД приведено в таблице 5. 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 5- Множество информационных элементов модуля системы климата

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

В результате получено полное множество информационных элементов:

$$V = \{v_l | l = 1, 9\},$$

$$P(V) = 9,$$

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 системы климата.

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., Кошечая 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 dannih. – M. : 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. – M.: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 dannyh. Serija "Informatizacija Rossii na poroge XXI veka".-M.:SINTEG,1999 (Theoretical bases of designing optimal structures of distributed databases)
4. Konnolli T. Bazy dannyh. Proektirovanie, realizacija i soprovozhdenie. Teorija i praktika - M.: 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 obrazovanija», 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 TECHNIQUES SYSTEM DOMAIN ANALYSIS MODULE OF THE SYSTEM CLIMATE OF AUTOMATED SYSTEM FOR MONITORING AND CONTROL OF INTELLIGENT HOME

M.V. SERIKOVA

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

The climate control system are: forced-air ventilation, air-conditioning, water heating, heaters, heaters, floor heating, air humidifier and so on. For effective climate control in the room needed a concerted effort of these subsystems. All of them are combined into a single complex with the equipment Smart House, which plays the role of control center. Local level climate control system form the actuators and various sensors: temperature, humidity and air composition, if necessary - light sensor, smoke, open windows and doors, and others. The sensors are connected directly to the local controllers (controllers) for which and transmit information. Control level through information channels associated with them, on the one hand, and on the other, - the control devices (remote control, touch panel, and others).

Thus, climate control adjusts parameters such as: temperature and humidity, air exchange rate, the ionization of air and dust, the temperature of the sexes, insolation. Provides for the transfer to the user as service messages (replacement filter invalid mode) and alarm (alarm, error, error code).

In order to monitor and control all vital nodes home in a timely manner to prevent emergencies occurring in the system is necessary to synthesize ASMiKUD database, which will be the interface between all devices at home and database administrator. In order for such a system and, in particular, the module of the climate system must be synthesized to produce a domain model building such systems. In this regard, there is a problem: build a domain model for a module of the climate system of the automated system monitoring and control of smart home. The construction of this model is considered in the text of this article.

Keywords: smart home, module, system climate monitoring, automated system, the subject area.