

*РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРЕДМЕТНОЙ
ОБЛАСТИ МОДУЛЯ ОХРАНЫ 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*

Все устройства и приборы, работа которых направлена на предупреждение аварий в доме объединены в модуль охраны. К ним относятся, прежде всего следующие устройства: группа датчиков открытых дверей и окон, назначение которых оповещение администратора системы о незаконном проникновении в дом либо оставленных по случайности открытыми объектах, группа датчиков разбивания стекла, назначение которых оповещение администратора системы о незаконном проникновении в дом либо произошедшей нештатной ситуации, вызванной, например, погодными условиями, это особенно важно, если хозяин дома отсутствует, группа датчиков протечки газа, которые сигнализируют о том, что возникла утечка и требуется срочно принять меры по ее устранению, группа датчиков дыма, которые сигнализируют о том, что произошло либо возможно произошло возгорание, оповещают об этом администратора, данной предупреждение является крайне важным и экстренным, так как сохранность дома в такой ситуации под угрозой, также обычно в этот модуль входит пожарная сигнализация.

Данный модуль является крайне важной и 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 охраны были синтезированы нужно произвести построение модели предметной области такой системы. В связи с этим встает задача: построить модель предметной области для модуля охраны автоматизированной системы мониторинга и контроля умного дома. Построение данной модели рассматривается в тексте данной статьи.

Ключевые слова: умный дом, модуль, охрана, 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

которые описывают соответствующие отношения R между компонентами предметной области.

Основной задачей при построении модуля охраны является разработка информационной системы автоматизации жилья. В соответствии с поставленной задачей система должна описывать все необходимые объекты и свойства модуля охраны, 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 охраны. Рассмотрим процесс построения множеств, описывающих предметную область.

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

обозначение	наименование
O_1	модуль охраны
O_2	микроконтроллер модуля
O_3	модуль адаптеров Bluetooth
O_4	пожарная сигнализация

Таблица 1- Множество объектов автоматизации модуля охраны

Таким образом, определено множество объектов автоматизации:

$$O = \{o_m \mid m = 1, 4\},$$

$$P(O) = 4,$$

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 разбиения стекла, группа датчиков открытых дверей, окон, группа датчиков протечки газа, группа датчиков дыма.

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

обозначение	наименование
f_1	Подача сигнала о перекрытии газового вентиля в случае протечки газа, возникновении дыма
f_2	Перекрытие подачи газа при протечке
f_3	Проверка состояния датчиков протечки газа, дыма
f_4	Подача сигнала администратору о попытке несанкционированного доступа в помещении, о факте стекла
f_5	Проверка состояния датчика разбиения стекла
f_6	Подача сигнала администратору о попытке несанкционированного

	доступа в помещение, проверка состояния датчика открытых дверей, окон
f_7	Оповещение при возгорании
f_8	Выборка, обновление, добавление, удаление данных перечня результатов сбора информации с микроконтроллера модуля охраны

Таблица 2- Множество автоматизируемых функций модуля охраны

Таким образом определено множество автоматизируемых функций:

$$F = \{f_i | i = 1, 8\},$$

$$P(F) = 8,$$

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 охраны АСМиКУД приведены в таблице 3.

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

Таблица 3- Множество задач обработки данных модуля охраны

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 БД АСМиКУД приведено в таблице 4.

обозначение	наименование
P_1	администратор
P_2	группа пользователей
P_3	база данных

Таблица 4- Множество пользователей модуля охраны

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 охраны 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.

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

Таблица 5- Множество информационных элементов модуля охраны

В результате получено 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 охраны.

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 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
PROTECTION OF 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*

All devices and instruments that aim to prevent accidents in the home are combined into a module protection. These include primarily the following devices: a group of sensors open doors and windows, the appointment of which- alert the system administrator of illegal entry into the house or left open by accident sites, a group of sensors glass partition, the purpose of which alert the system administrator of illegal entry into the house or occurred abnormality caused by, for example, weather conditions, this is especially important if the landlord is not available, a group of sensors leaking gas, which indicate that there was a leak and need to take urgent measures to address it, a group of smoke detectors that signal that what happened or maybe there was a fire, notify the administrator, this warning is extremely important and urgent, as the safety of the house in such a situation under threat, as usual in this module includes a fire alarm.

This module is a very important and integral part of an automated system for monitoring and control of smart home. 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. The system should conduct timely alerts that should come to the phone and e-mail administrator. In order for such a system and, in particular, the protection unit must be synthesized to produce a domain model building such systems. In this regard, there is a problem: build a domain model for module protection of an automated system for monitoring and control of smart home. The construction of this model is considered in the text of this article.

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