

УДК 681.514.015

Профессор В.В. Шитов, аспирант Д.Ю. Уразов

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра промышленной энергетики, тел. (473) 255-44-66

доцент А.Н. Рязанов

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра машин и аппаратов пищевых производств, тел. (473) 255-38-96

доцент А.Л. Ивашин

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра информационных технологий моделирования и управления, тел. (473) 255-25-50

## Разработка архитектуры программного обеспечения универсальной системы тепловизионной диагностики

Формирование требований и разработка архитектуры программного обеспечения универсальной системы тепловизионной диагностики. Описание базовых алгоритмов функционирования системы.

Formation of requirements and the development of the software architecture of a universal system thermal imaging diagnostics. Description of the basic algorithms of the system.

*Ключевые слова:* тепловизионная диагностика, архитектура программной системы.

Целью разработки универсальной тепловизионной системы является обеспечение выполнения следующих функций в автоматическом режиме: обеспечение работы с тепловизионным устройством (тепловизионной камерой); указание методов и условий оповещения пользователя в случаях выхода температуры объекта за рамки допустимых значений; осуществление сохранения статистической информации в процессе слежения и генерирование отчетности по ней.

Разрабатываемая интеллектуальная система должна поддерживать приведенные ниже режимы функционирования: основной режим, в котором выполняются все поддерживаемые функции; профилактический режим, в котором выполнение всех функций не гарантировано, за исключением функции регистрации.

Основной режим предполагает выполнение всех функций в режиме (24x7). В профилактическом режиме обеспечивается техническое обслуживание и устранение аварийных ситуаций.

Общее время проведения профилактических работ не должно превышать 1% от общего времени работы системы в основном режиме всего времени эксплуатации в рамках одного цикла.

Структурная схема разрабатываемой системы приведена на рисунке 1. На данной схеме под смешанным взаимодействием подразумевается, что обмен данными может производиться или по сетевому протоколу или с использованием, например, разделяемой памяти внутри локальной машины.

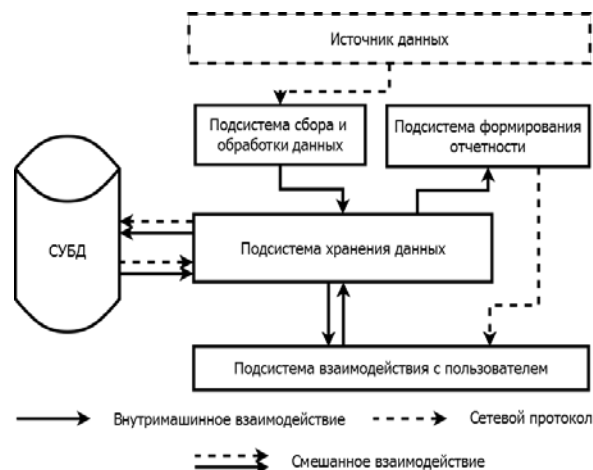


Рисунок 1 - Структурная схема подсистем

Ниже приведены требования к функциям разрабатываемых подсистем.

Подсистема сбора данных, которая предназначена для реализации процессов сбора данных из систем источников, приведения указанных данных к виду, необходимому для наполнения подсистемы хранения данных, обеспечивает выполнение следующих функций:

- интерпретацию полученных от источника данных в пригодную для дальнейшей обработки форму [1,2];
- осуществление вычислений по модели искомым параметрам.

Подсистема формирования отчетности должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- формирование текущей (регулярной) отчетности о состоянии работы системы;
- формирование аварийной отчетности, возникающей в случае вывода измеряемых или расчетных показателей за допустимые пределы;
- оперативное извещение пользователей о нештатных ситуациях в процессе работы системы.

С учетом общей клиент-серверной архитектуры системы, разумным методом реализации оповещения является оповещение посредством электронной почты. Функционал реализуемой подсистемы должен включать в себя следующие возможности:

- привязка адресов электронной почты к пользователям системы;
- настраиваемые параметры управления рассылкой (по времени, по уровням оповещения в таблице 1);
- настраиваемые параметры управления видом и объемом отчетности.

Т а б л и ц а 1

Уровни оповещения

| Уровень | Наименование уровня         | Описание уровня                                                                           |
|---------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0       | Уровень неработоспособности | Сигнализирует о невыполнении системой собственных функций по управлению и/или мониторингу |
| 1       | Уровень ошибок              | Сигнализирует о наличии ошибок в устройствах любых описанных выше классов                 |
| 2       | Уровень предупреждений      | Показывает наличие неполадок, неустранение которых приведет систему на уровень ошибок     |
| 3       | Уровень оповещений          | Предупреждает о достижении некоторым параметром установленного предела                    |
| 4       | Информационный уровень      | Показывает значение некоторого параметра с установленной периодичностью                   |

Подсистема хранения данных, которая предназначена для оперативного и долговременного хранения в структурах, нацеленных на принятие решений и формирование отчетности, должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- хранение в течение заданного периода актуальных данных;
- помещение в архив данных, потерявших свою актуальность.

С точки зрения эффективности работы системы следует разбиение хранилища на два непересекающихся подмножества:

- основное или оперативное хранилище - для показаний, используемых часто в текущих расчетах;
- архивное хранилище или история - для показаний, используемых крайне редко.

Принимаемые данные от источника после проверки изначально попадают в оперативное хранилище. Спустя период времени, после которого они теряют свою актуальность для процесса управления, данные автоматически переносятся в архивное хранилище. При переносе в архивное хранилище производится процесс прореживания, в результате которого можно сократить информа-

ционный объем без существенной потери в качестве. Процесс переноса данных в архивное хранилище инициируется системой самостоятельно на основе факта утери актуальности данных.

Подсистема взаимодействия с пользователем обеспечивает выполнение следующих функций:

- осуществление первичной и оперативной настройки;
- определение и изменение расписания процессов сбора данных;
- сигнализация аварийных ситуаций и мониторинг текущего состояния тепловой карты;
- извещение пользователей о нештатных ситуациях в процессе работы системы.

Для программного обеспечения системы предъявляется перечень следующих независимых программных средств, а также требования:

- использование открытой реляционной системы управления базами данных PostgreSQL 9.2.0;
- использование открытой операционной среды Debian GNU/Linux 6.0 («Squeeze»);
- открытая платформа разработки Java SE 1.7.

Java - это одновременно язык программирования и платформа, представляет собой высокоуровневый объектно-ориентированный язык программирования. При компиляции, которая выполняется один раз во время сборки приложения, код на Java преобразуется в код на промежуточном языке (байт-код). В свою очередь, байт-код анализируется и выполняется (интерпретируется) виртуальной машиной Java (JVM). Все реализации Java, включая 1.7, должны эмулировать JVM, чтобы создаваемые приложения могли выполняться на любой системе, включающей виртуальную машину Java.

Java - это программная платформа, версии которой поставляются для различных аппаратных систем. Платформа включает в себя JVM и интерфейс прикладного программирования на Java (API), представляющий собой обширный набор готовых программных компонентов (классов), облегчающих разработку и развертывание апплетов и приложений. API Java охватывает многие аспекты разработки на Java, в том числе манипулирование базовыми объектами, сетевое программирование, обеспечение безопасности, генерацию XML и Web-сервисы. API организован в виде набора библиотек, именуемых пакетами, которые содержат классы и интерфейсы для решения связанных друг с другом задач.

В дополнение к API каждая полноценная реализация платформы Java должна включать следующее:

- инструментарий разработчика для компиляции, запуска, мониторинга, отладки и документирования приложений;
- стандартные механизмы развертывания приложений в пользовательской среде;
- инструментарии, позволяющие создавать сложные графические интерфейсы пользователей;
- интеграционные библиотеки для программного доступа к базам данных и удаленного манипулирования объектами.

Ниже приводятся требования к составу, структуре и способам организации данных в системе.

Исходя из высокого информационного потока между компонентами интеллектуальной системы, выдвигается требование централизованности хранения данных, это означает, что оперативные и долговременные данные должны располагаться в центральном хранилище. Система должна иметь трехуровневую архитектуру (рисунок 2), обусловленную различными техническими средствами связи между функциональными блоками и протоколами обмена

данных. Первый уровень (функциональный блок) - источник оперативной термографической информации, второй - хранилище оперативных и долговременных данных, третий - блок принятия решения, визуализации и генерирования статической отчетности.



Рисунок 2 - Архитектура системы

Процесс работы системы, как было указано выше, может протекать в одном из режимов функционирования. Наиболее интересен основной режим, в нем система производит получение и обработку данных, а также работу с пользовательским интерфейсом и генерирование отчетов и оповещений. Работа с пользовательским интерфейсом производится с использованием библиотеки ApacheClick.

В работе показаны требования к архитектуре программного обеспечения универсальной системы тепловизионной диагностики.

Статья подготовлена по результатам работ, выполненных на оборудовании ЦКП «КУ-ЭП» ФГБОУ ВПО «ВГУИТ».

## ЛИТЕРАТУРА

1 Буча, В.В. Алгоритмы интерактивного выделения объектов на цифровых изображениях местности [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук.

2 Поляков, А.Ю. Методы и алгоритмы компьютерной графики на Visual C++ [Текст] / А.Ю. Поляков, А.В. Бруснищев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 503 с.

## REFERENCES

1 Bucha, V.V. Algorithms interactive selection of objects in digital images areas [Text]: abstr. diss. ... PhD.

2 Polyakov, A.Y. Methods and algorithms of computer graphics of Visual C++ [Text] / A.Y. Polyakov, A.V. Brusnitcev. – SPb.: BHV-Peterburg, 2003. – 503 p.