
Для рассматриваемой линейной системы

$$\dot{x} = A(t)x, \quad A \in C_{[0;+\infty]}^0, \quad x \in R^n,$$

с совокупностью характеристических показателей $\lambda(A) \in R^n$ и ее возмущенной системы

$$\dot{y} = A(t)y + Q(t)y, \quad Q \in C_{[0;+\infty]}^0, \quad y \in R^n,$$

из классической теоремы Гробмана известно [1], что их характеристические совокупности $\lambda(A)$ и $\lambda(A + Q)$ совпадают, если $\lambda[Q] < -\sigma(A)$, где $\sigma(A)$ – коэффициент неправильности Гробмана исходной системы.

Оказывается [2], для линейных систем с диагональной матрицей $A(t)$ указанные совокупности характеристических показателей совпадают и при более слабом условии. А именно, характеристические совокупности $\lambda(A)$ диагональной системы и $\lambda(A + Q)$ ее возмущенной системы совпадают, если $\lambda_1 \leq \dots \leq \lambda_n$.

Исследования показали, что имеет место неустойчивость характеристических показателей некоторых систем при гробмановских возмущениях. Справедлива следующая

Теорема. Для любых действительных чисел $\lambda_1 \leq \dots \leq \lambda_n$, $a \in [\lambda_1, \lambda_n]$, $\sigma > 0$ и $2 \leq n \in N$ существуют n -мерная система

$$\dot{x} = A(t)x, \quad A \in C_{[0;+\infty]}^0, \quad t \geq 0,$$

с характеристическими показателями $\lambda_i(A) = \lambda_i$, $i = 1, \dots, n$, коэффициентом неправильности $\sigma_r(A) = \sigma$ и матрица $Q_\delta \in C_{[0;+\infty]}^0$ n -го порядка, для которой $\lambda[Q_\delta] = \sigma$, такие, что система

$$\dot{y} = A(t)y + Q_\delta(t)y, \quad y \in R^n, \quad t \geq 0,$$

имеет одним из своих характеристических показателей число a .

Эта теорема устанавливает существование достаточно общей системы произвольного порядка, характеристические показатели которой неустойчивы при гробмановских возмущениях.

Литература

1. Гробман, Д.М. Характеристические показатели систем, близких к линейным / Д.М. Гробман // Матем. сб. – 1952. – Т. 30. – № 1. – С. 121–166.
2. Изобов, Н.А. Введение в теорию характеристических показателей Ляпунова / Н.А. Изобов. – Минск: БГУ, 2006. – 319 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ПРИ ЗИМНЕМ СОДЕРЖАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

В.В.Таборовец, А.А.Соловьев

Минский институт управления, г.Минск, Беларусь

vtabor@tut.by, solovyev.a@tut.by

Центральное место в деятельности дорожных организаций занимает зимнее содержание автомобильных дорог, эффективность которого не в малой степени зависит от оперативности и четкости управления технологическими процессами (ТП) по обеспечению надлежащего состояния дорог. Для решения этих проблем необходима автоматизация контроля и управления технологическими процессами при зимнем содержании (ЗС) автомобильных дорог. Применение информационных технологий для этих целей значительно повышает эффективность управления технологическими процессами, позволяет проводить оперативный мониторинг всех этапов учетно-производственного процесса, оказывает помощь в принятии управленческих решений [1, с.74].

Целью доклада является обоснование принципов построения и функционирования автоматизированной системы управления технологическими процессами по зимнему содержанию автомобильных дорог с использованием спутниковой системы координат (АСУ ТП ЗС) с разработкой практических решений по обеспечению эффективной работы ее управляющих устройств – диспетчерских центров департамента «Белавтодор» на республиканском и региональном уровнях.

АСУ ТП ЗС должна предоставить возможность:

- создания в реальном масштабе времени единой информационной среды, обеспечивающей сбор и анализ данных о транспортно-эксплуатационном состоянии, аварийности, производственной деятельности и оперативной обстановке на дорожной сети;
- использования системы метеобеспечения, позволяющей в режиме реального времени проводить анализ дорожного полотна, погодных условий и предупредить неблагоприятные ситуации на дорогах;
- контроля выполнения технологических заданий по зимнему содержанию автомобильных дорог транспортными средствами;
- автоматизации процессов обмена информацией между Центральной оперативной диспетчерской службой и диспетчерами дорожно-эксплуатационных управлений и линейных дорожных дистанций, занятыми зимним содержанием автомобильных дорог;
- повышения эффективности процесса управления технологическими процессами по зимнему содержанию дорог;
- автоматизации подготовки отчетной документации.

АСУ ТП ЗС представлена тремя автоматизированными рабочими местами (АРМ руководителя управления; АРМ технолога управления; и АРМ диспетчера управления), реализованными в виде мобильных офисов, и модулем обработки навигационных данных.

Модуль обработки навигационных данных, передаваемых с мобильных блоков, установленных на контролируемых машинах и механизмах дорожно-эксплуатационного управления предназначен для обработки навигационных данных, полученных с областных серверов, и представлен в виде двух программных сервисов, функционирующих на сервере в автоматизированном режиме, а именно:

- DataService (сервис получения и обработки данных);
- TaskService (сервис контроля выполнения заданий).

В разрабатываемой АСУ ТП ЗС навигационные данные собираются с шести областных серверов. Информация о новых поступивших навигационных данных передается через сокет в сервис DataService АСУТПЗС.

Сервис получения и обработки данных DataService предназначен для:

- получения через сокет информации с областных серверов о поступивших навигационных данных;
- обработки поступивших навигационных данных, и их структурирования;
- формирования списка выполняемых заданий по каждой из областей (получение из базы данных выданных диспетчерами заданий, у которых установлен статус «в процессе выполнения»);
- отправки сообщений через сокет сервису TaskService о существующих на данный момент выполняемых заданиях и поступивших навигационных записях.

По списку выполняемых заданий в данный момент, необходимо получать данные с областных серверов. При подключении датчиков мобильных устройств к разному оборудованию, иногда очередность подключения датчиков может различаться, поэтому необходимо использовать таблицу соответствия, при помощи которой навигационные данные будут четко структурированы. Полученные и обработанные данные записываются в таблицу MONITORINGTS базы данных.

Сервис контроля исполнения заданий TaskService, предназначен для:

- анализа полученных через сокет от первого сервиса данных: списка выполняемых заданий и обработанных навигационных данных (контроль выполнения заданий), формирования сообщений о процессе выполнения задания;
- записи сообщений контроля выполнения задания в поле MSG таблицы MONITORINGTS базы данных.

Таким образом, модуль обработки навигационных данных позволяет контролировать местоположение и исправность машин и механизмов, производить мониторинг процессов производства работ, выявлять нарушения при выполнении работ, производить статистическую обработку накопленной информации, вести контроль расхода горюче-смазочных и противогололедных материалов. Осуществляя мониторинг процессов производства работ, функционалы данного модуля генерируют сообщения системы диспетчеру о состоянии процесса, стадиях его выполнения и о возникновении нестандартных ситуаций, требующих вмешательства диспетчера, а также записывают в базу данных сообщения о выявленных нарушениях в технологии работ по зимнему содержанию автомобильных дорог.

Для оптимизации процесса разработки модуля контроля исполнения технологических заданий по зимнему содержанию автомобильных дорог разработан программный модуль Симулятор технологических процессов (СТП), который имитирует выполнение работ по содержанию автомобильных дорог

в виртуальной среде, посредством формирования навигационных данных, соответствующих реальным процессам [2, с.112]. Модуль СТП позволяет осуществить разработку и тестирование модуля контроля выполнения заданий в более короткие сроки вне зависимости от погодных условий с минимальным привлечением техники, используя моделирование всевозможных сценариев исполнения технологических процессов по зимнему содержанию автомобильных дорог. Сравнительный анализ реальной и ожидаемой реакций модуля контроля заданий на приходящие данные позволяет быстро и эффективно разрабатывать модуль контроля исполнения заданий и программное обеспечение диспетчерской службы.

Результатом предложенной разработки является программная реализация автоматизированной системы управления технологическими процессами по зимнему содержанию автомобильных дорог в Республике Беларусь с использованием системы GPS.

Литература

1. Нестерович И.В. Диагностика автомобильных дорог / И.В. Нестерович, И.И. Леонович, С.В. Богданович. – Минск: Новое знание, ИНФРА-М, 2011. – 350 с.
2. Хетаургов, Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления // Я.А. Хетаургов. – М.: Высшая школа, 2006. – 224 с.

КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Т.А. Ткалич, И.И. Емельяненко, А.А. Рябцева

Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Беларусь
irishka-eme@yandex.ru

Актуальность проблемы защиты информации связана с ростом возможностей вычислительной техники. Информационная экономика изменила многие аспекты экономической реальности. Таким образом, в самом общем виде информационные технологии в экономике можно определить как совокупность действий над экономической информацией при помощи компьютерной техники для получения оптимального конечного результата [1]. Благодаря новым возможностям, предоставляемых глобальной сетью Интернет, все большее количество людей, не сведущих в вопросах информационной безопасности, становятся жертвами краж персональных данных [2, с. 72]. Поэтому анализ криптографических способов защиты информации и оценка их эффективности являются необходимыми для современной экономики и общества.

Криптографические методы традиционно используются для шифрования конфиденциальной информации, представленной в любой материальной форме в виде письменных текстов, данных на гибком диске, сообщений, передаваемых в телекоммуникационных сетях и т.п. В настоящее время криптографическое преобразование информации в форму, непонятную для посторонних, является универсальным и надежным способом ее защиты. Современные криптографические системы позволяют шифровать сообщения так, что на их раскрытие могут понадобиться десятки или даже сотни лет непрерывной работы. Общеизвестной является следующая классификация криптографических алгоритмов:

1. *Алгоритмы шифрования с секретным ключом (симметричные)* – способ шифрования, в котором для шифрования и расшифровывания применяется один и тот же криптографический ключ. Подвидами данного способа шифрования являются *блочные шифры* (DES, New DES, AES, IDEA, Blowfish, Triple-DES, Twofish, RC2, CAST) и *поточные шифры* (RC4, ARC4, DESS, IBAA, JEROBOAM, ISAAK, Rabbit).

2. *Алгоритмы шифрования с открытым ключом (асимметричные)* – система шифрования и электронной цифровой подписи, при которой открытый ключ передается по открытому (доступному для наблюдения) каналу, и используется для проверки электронной цифровой подписи и для шифрования сообщения (DSA, RSA, Эльгамаль, ECDH) [3].

3. *Хэш-функции* – преобразует сообщение произвольной длины в число фиксированной длины (MD-2, MD-5, SHA-1).

Существует также криптографическая программа PGP – это гибридная криптосистема. PGP объединяет в себе лучшие стороны симметричной криптографии и криптографии с открытым ключом [4].