

"Ассоциация ГЛОНАСС/ГНСС-форум"

Ваш гид в мире навигации!



**Ассоциация разработчиков, производителей и потребителей
оборудования и приложений на основе глобальных
навигационных спутниковых систем**

**Ассоциация, опираясь на опыт ведущих специалистов
в области использования спутниковых навигационных технологий,
предлагает сотрудничество по следующим направлениям:**

- консалтинг по внедрению навигационных технологий и их использованию;
- сертификация аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS и систем на ее основе;
- консультационное сопровождение при подготовке конкурсной документации по внедрению информационно-навигационных систем;
- экспертная оценка конкурсной документации и поданных заявок;
- содействие в организации международного сотрудничества;
- выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- разработка информационно-аналитических материалов;
- проведение маркетинговых исследований;
- организация и проведение мероприятий;
- нормативно-правовое обеспечение и юридическая поддержка деятельности.

Адрес: 125167, Москва, 4-ая ул. Восьмого Марта, д.3.
Тел. +7 (499) 152 31 70. Факс: +7 (499) 152 96 35. E-mail: info@aggf.ru. URL: www.aggf.ru

Учредитель

ООО "Издательский дом Медиа Паблицер"

Главный редактор: Легков К.Е.

HT-ESResearch@yandex.ru

Издатель: Дымкова С.С.

ds@media-publisher.ru

Редакционная коллегия

Бобровский В.И.

д.т.н., доцент

Борисов В.В.

д.т.н., профессор

Будко П.А.

д.т.н., профессор

Будников С.А.

д.т.н., доцент, член-корреспондент Академии информатизации образования

Верхова Г.В.

д.т.н., профессор

Гончаревский В.С.

д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ

Комашинский В.И.

д.т.н., профессор

Кирпанев А.В.

д.т.н., с.н.с.

Курносков В.И.

д.т.н., профессор, академик Арктической академии наук, академик Международной академии информатизации, академик Международной академии обороны, безопасности и правопорядка, член-корреспондент РАЕН

Мануйлов Ю.С.

д.т.н., профессор

Морозов А.В.

д.т.н., профессор, член Академии военных наук РФ

Мошак Н.Н.

д.т.н.

Пророк В.Я.

д.т.н., доцент

Семенов С.С.

д.т.н., доцент

Синицын Е.А.

д.т.н., профессор

Тучкин А.В.

д.т.н., с.н.с.

Шатраков Ю.Г.

д.т.н., профессор

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Легков К.Е., Буренин А.Н.

Модели процессов мониторинга при обеспечении оперативного контроля эксплуатации инфокоммуникационных систем специального назначения **4**

Бабошин В.А., Голубинцев А.В.

Мониторинг современных мультисервисных сетей связи **8**

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Дубровин В.С.

Использование виртуальных лабораторных работ – как элемент повышения качества подготовки специалистов **11**

Иванов М.А., Чикалов А.Н.

Использование эмуляторов вычислительных устройств в образовательном процессе и их особенности **14**

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Нестеренко О.Е.

Концепция системы управления контентом для сил специального назначения **17**

Михайлов М.Ю.

Методика оценки и повышения надежности функционирования узлов электросвязи мультисервисных инфокоммуникационных сетей связи **20**

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Петренко В.И., Суховой Д.Н.

Механизм подачи уведомления регулируемому органу и субъекту персональных данных в связи с нарушением безопасности персональных данных **23**

Жук А.П., Жук Е.П.

Метод получения кодовых последовательностей для перспективных защищённых спутниковых радионавигационных систем **26**

ЭКОНОМИКА В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

Городов И.С., Бирюлин И.В., Лазарева О.В.

Пути повышения конкурентоспособности в отрасли телекоммуникаций **29**

ПУБЛИКАЦИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Khutortseva A.V., Svetlichnaya N.O.

Differential pulse-code modulation with spline-functions **32**

CONTENT

TELECOMMUNICATIONS

Legkov K.E., Burenin A.N.

Monitoring processes models in case of operational monitoring support maintenance of special purposes infocommunication systems

4

Baboshin V.A., Golubintsev A.V.

Monitoring of the modern multiservice communication networks

8

INFORMATION SOCIETY TECHNOLOGIES

Dubrovin V.S.

Use of the virtual laboratory operations – as improvement element of specialists quality training

11

Ivanov M.A., Chikalov A.N.

Use of emulators of computing devices in educational process and their feature

14

CONTROL SYSTEMS

Nesterenko O.E.

Concept of content control system for special purpose forces

17

Mikhaylov M.Yu.

Technique of assessment and reliability augmentation of nodes functioning of multiservice electric communication in communication networks

20

INTEGRATED SECURITY

Petrenko V.I., Sukhovoy D.N.

Notification message feeder to regulator and subject of personal data with safety of personal data violation

23

Zhuk A.P., Zhuk E.P.

Method of receiving code sequences for the perspective protected satellite radio navigational systems

26

ECONOMY IN TELECOMMUNICATIONS

Gorodov I.S., Biryulin I.V., Lazareva O.V.

Increase competitiveness ways in telecommunications

29

PUBLICATIONS IN ENGLISH

Khutortseva A.V., Svetlichnaya N.O.

Differential pulse-code modulation with spline-functions

32

Vol IV
No. 2-2012



High technologies
in Earth space research

Периодичность выхода – 4 номера в год
Стоимость одного экземпляра 500 руб.

Тираж 1000 экз. + Интернет-версия

Тематические направления:

• Вопросы развития АСУ • Физико-математическое обеспечение разработки новых технологий и средств инфокоммуникаций • Условия формирования основных стандартов подвижной связи • Проектирование, строительство и интерактивные услуги в СПС • Биллинговые и информационные технологии • Электромагнитная совместимость • Антенно-фидерное оборудование • Источники электропитания • Волоконно-оптическое оборудование и технологии • Вопросы исследования космоса • Спутниковое телевидение, системы спутниковой навигации, GLONASS, построение навигационных систем GPS • Вопросы развития геодезии и картографии • Программное обеспечение и элементная база для сетей связи • Компьютерная и IP-телефония • Информационная и кибербезопасность • Вопросы исследования Арктики • Метрологическое обеспечение • Правовое регулирование инфокоммуникаций, законодательство в области связи • Экономика связи

Редакция

Издатель: Светлана Дымкова
ds@media-publisher.ru

Главный редактор: Константин Легков
HT-ESResearch@yandex.ru

Выпускающий редактор:
Ольга Дорошкевич
ovd@media-publisher.ru

Предпечатная подготовка
ООО “ИД Медиа Паблшер”

www.media-publisher.ru

Адрес редакции

111024, Россия, Москва,
ул. Авиамоторная, д. 8, офис 512-514
Тел.: +7 (495) 957-77-43

194044, Россия, Санкт-Петербург,
Лесной Проспект, 34-36, корп. 1,
Тел.: +7(911) 194-12-42

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Мнения авторов не всегда совпадают с точкой зрения редакции. За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

Материалы, опубликованные в журнале – собственность ООО “ИД Медиа Паблшер”. Перепечатка, цитирование, дублирование на сайтах допускаются только с разрешения издателя

All articles and illustrations are copyright. All rights reserved.
No reproduction is permitted in whole or part without the express consent of Media Publisher JSC

© ООО “ИД Медиа Паблшер”, 2012

Hi-tech Earth Space
RESEARCH www.H-ES.ru

Модели процессов мониторинга при обеспечении оперативного контроля эксплуатации инфокоммуникационных систем специального назначения

Рассматриваются вопросы организации процессов мониторинга состояния комплексов технических средств и оборудования современных инфокоммуникационных сетей военного назначения с целью обеспечения оперативного контроля процессов их эксплуатации в рамках архитектуры автоматизированных систем управления.

Ключевые слова: мониторинг, процесс, система управления, устойчивость, эффективность.

Легков К.Е., Буренин А.Н.,
Военно-космическая академия
имени А.Ф.Можайского

Функционирование различных инфокоммуникационных сетей военного назначения (ИКС ВН) с требуемыми уровнями устойчивости и эффективности в условиях всевозможных воздействий, возможно осуществить при организации качественной системы эксплуатации комплексов технических средств и оборудования сети с участием должностных лиц и оперативно-технического персонала служб эксплуатации [1-3].

Чрезвычайно возросшая сложность самих создаваемых ИКС ВН, а также комплексов технических средств в их составе, а также существенно возросшие возможности противника по проведению целого комплекса разрушающих и информационных воздействий на ИКС ВН, значительно усложняют организацию процессов их эксплуатации, связанных с необходимостью оперативного мониторинга эксплуатационного состояния многочисленного оборудования комплексов и средств ИКС СН [2].

В принципе, в связи с тем, что в любой ИКС ВН существуют сегменты закрытой информации и сегменты открытой информации, возможными вариантами построения архитектур подсистем мониторинга ИКС СН могут быть варианты, связанные с:

- способом размещения и применения шлюзов передачи данных в элементах импорта данных состояния эксплуатируемого комплекса;
- организацией взаимодействий источников и потребителей данных мониторинга.

При этом целесообразны два возможных варианта размещения и применения шлюза передачи данных в элементах импорта данных состояния:

- вариант 1 – шлюз размещается на каждом узле ИКС ВН;
- вариант 2 – шлюз размещается только в центре управления ИКС ВН.

В первом варианте трафик мониторинга на каждом узле ИКС ВН поступает от средства сбора данных открытого сегмента в средства сбора данных закрытого сегмента (создавая для них дополнительную вычислительную нагрузку) и передается в центр управления по защищенной информационной подсети, где общесетевые для ИКС ВН средства сбора получают, обрабатывают весь поступающий трафик и заносят результаты обработки в БД.

Во втором варианте трафик мониторинга передается в центр управления ИКС ВН по открытой и по закрытой подсетям – в зависимости от того, в каком секторе узла собраны данные мониторинга, а в центре управления имеются два общесетевых средства сбора данных – по одному в каждом сегменте, и общесетевое средство закрытого сегмента получает через шлюз данные открытого сегмента, затрачивая на их получение определенную долю своего вычислительного ресурса.

При этом должно учитываться, что:

- каждое средство выполняется на отдельной ПЭВМ;
- задержки данных на передачу через шлюз зависят (линейно) только от объема передаваемых данных;
- передача данных по закрытой подсети увеличивает время передаваемого трафика за счет служебного шифрования данных, используемых при передаче в зависимости от объема передаваемых "полезных" данных;

Monitoring processes models in case of operational monitoring support maintenance of special purposes infocommunication systems

Legkov K.E., Burenin A.N.,
Military space academy
of name A.F. Mozhaisky

Abstract

In operation questions of the organization of processes of condition monitoring of complexes of technical means and the equipment of the modern military infocommunication networks for the purpose of support of an operating control of processes of their maintenance within architecture of automated control systems are considered.

Keywords: monitoring, process, management system, stability, efficiency.

– закрытый тракт передачи является «наложенным» на открытый, то есть в открытом тракте одновременно передаются и открытый, и закрытый трафик;

– сетевые средства сбора данных разделяют свой ресурс на все выполняемые подпроцессы получения и обработки данных, логически независимые друг от друга.

Целесообразно моделирование осуществить для обоих вариантов с целью определения зависимости оперативности поступления данных мониторинга (периода времени от момента получения данных от источника до момента занесения их в базу данных) и трафика в трактах передачи данных [5].

Основными факторами, влияние которых подлежит учету в моделях, являются:

- количество узлов;
- объем данных мониторинга, получаемых от источника, и интенсивность их получения (случайные величины);
- влияние обработки данных открытого сегмента на производительность средств сбора (узловых и сетевых) в закрытом сегменте (линейно зависит от объема данных);
- пропускная способность трактов передачи (тракты к узлам считаются независимыми друг от друга);
- увеличение объема трафика при передаче данных по закрытому тракту;
- производительность всех средств сбора, линейно зависящая от объема обрабатываемых данных.

При этом организация взаимодействий источников и потребителей оперативных и ретроспективных данных мониторинга предполагает выбор дисциплины получения данных программами сбора данных и имеется один или более однотипных источников данных, каждый из которых по запросу программы комплекса сбора данных (КСИ) предоставляет значения всех параметров, изменившихся с момента предыдущего запроса. Зависимости факта и объема изменения данных от времени известны. КСИ взаимодействует с источниками данных посредством циклического выполнения следующего процесса:

- формирование запроса (используется известный фиксированный вычислительный ресурс КСИ);
- передача запроса по тракту передачи данных к источнику данных (время передачи фиксировано и известно, все тракты независимы друг от друга);
- обработка запроса источником данных, длительность которой определяется фиксированной известной составляющей и переменной составляющей, линейно зависящей от объема изменений в данных, подлежащих передаче КСИ;
- передача ответа по тракту передачи данных к КСИ (время передачи определяется аналогично времени обработки запроса источником);
- обработка ответа КСИ (используется вычислительный ресурс КСИ, зависит от фиксированной известной составляющей и переменной составляющей, линейно зависящей от объема изменений в данных, подлежащих обработке).

КСИ использует два способа организации опросов:

- взаимодействие с каждым источником осуществляется логически отдельным подпроцессом, для которого известно фиксированное время паузы между окончанием обработки предыдущего опроса и началом формирования следующего (период повтора опроса), и все подпроцессы конкурируют за вычислительный ресурс КСИ – он распределяется на все активные

подпроцессы (подпроцессы в фазе формирования запроса или обработки ответа);

– КСИ выполняет процессы взаимодействия с источниками в цикле последовательно – опрос первого источника, второго источника и т.д., пауза на период повтора опроса, опрос первого источника и т.д.

Моделирование позволяет получить следующие оценки для двух описанных выше вариантов:

- загрузки источников, КСИ и трактов передачи данных;
- оперативность сбора данных – время от изменения параметра до окончания обработки ответа источника, содержащего изменившееся значение;
- вероятность пропуска изменения значения параметра, то есть ситуации, когда параметр изменил свое значение между двумя последовательными опросами более, чем один раз.

В соответствии с целями и задачами проведения мониторинга ИКС ВН можно представить формальную схему взаимодействия при сборе информации о параметрах объектов контроля при организации их эксплуатации, рис. 1.



Рис. 1. Схема взаимодействия при организации контроля объектов эксплуатации ИКС ВН

Имеется M объектов контроля ИКС ВН. Каждый j -й объект контроля (объект мониторинга для целей эксплуатации) характеризуется множеством, в общем, случайных параметров $P_j = \{P_{ji}\}$, каждый элемент P_{ji} которого представляет собой случайную величину, задаваемую либо рядом распределения (если параметр P_{ji} представляет собой дискретную величину), либо плотностью распределения (если параметр P_{ji} представляет собой непрерывную величину). Для общности будем считать, что известна функция распределения каждого параметра P_{ji} .

КСИ производит опрос каждого j -го объекта либо циклически в определенной очередности опрашивая все параметры, либо асинхронно – когда следующий запрос на последующий параметр посылается только после получения предыдущего (естественно при ограничении на время ожидания).

Каждый запрос обрабатывается за в общем случае случайное время $t_{об}(j)$, после чего данные значения параметра направляются в КСИ для обработки с целью его оценки [4].

Как правило, каждый запрос имеет практически фиксированный объем и загружает ресурсы подсети обмена управляющей информацией ИКС ВН на определенное время, которое допустимо считать постоянным и равным среднему значению (математическому ожиданию) времени занятия $t_{зан}^*(j)$ [4, 5].

Данные, получаемые по запросу, передаются по сети обмена (через транспортную IP-сеть открытой или шифрованной связи) за время, зависящее от того изменился параметр или нет

и, в общем случае, равно сумме фиксированной величины и величины, зависимой от изменения параметра Π_{ij} , т.е.

$$t_{3-пер}(i, j) = t_{3-пер}^*(i, j) + t_{3-пер}^*(V_{i,j}) \quad (1)$$

Данные запроса обрабатывается КСИ за время, зависимое от того изменился параметр или нет и, в общем случае, равно сумме фиксированной величины времени обработки и величины времени обработки, зависимой от изменения параметра Π_{ij} , т.е.

$$t_{обпр}(i, j) = t_{обпр}^*(i, j) + t_{обпр}^*(V_{i,j}) \quad (2)$$

Тогда случайное время, через которое может быть получено значение параметра Π_{ij} после получения запроса (т.к. $t_{3-оп}^*(i, j)$ присутствует в качестве составляющей во всех запросах, то оно может быть учтено позже) составит:

$$t_{оппр}(i, j) = t_{оп}^*(j) + t_{3-пер}^*(i, j) + t_{3-пер}^*(V_{i,j}) + t_{обпр}^*(i, j) + t_{обпр}^*(V_{i,j}) \quad (3)$$

Среднее значение и дисперсия времени получения значения параметра Π_{ij} составят соответственно:

$$M[t_{оппр}(i, j)] = M[t_{оп}^*(j)] + t_{3-пер}^*(i, j) + M[t_{3-пер}^*(V_{i,j})] + t_{обпр}^*(i, j) + M[t_{обпр}^*(V_{i,j})] \quad (4)$$

$$D[t_{оппр}(i, j)] = D[t_{оп}^*(j)] + D[t_{3-пер}^*(V_{i,j})] + D[t_{обпр}^*(V_{i,j})] \quad (5)$$

Тогда случайное время, через которое может быть получено значение всего множества параметров $\Pi_i = \{\Pi_{ij}\}$ составит (суммирование осуществляется по всем контролируемым объектам ИКС ВН):

$$t_{оппр}(j) = nt_{оп}^*(j) + \sum [t_{3-пер}^*(i, j) + t_{3-пер}^*(V_{i,j}) + t_{обпр}^*(i, j) + t_{обпр}^*(V_{i,j})] \quad (6)$$

Само значение параметра Π_{ij} , являясь случайной величиной, характеризуется определенной функцией распределения $A_{ij}(\Pi_{ij}) = F(\Pi_{ij} < \Pi_{фикс})$.

Для многих параметров Π_{ij} , характеризующих надежностные и нагрузочные характеристики объектов контроля характерно, что $A_{ij}(\Pi_{ij})$ имеет вид экспоненциального распределения, т.е.

$$A_{ij}(\Pi_{ij}) = 1 - \exp(-qt) \quad (7)$$

Тогда вероятность того, что за время получения измеренного значения параметра Π_{ij} оно будет адекватно отражать значение этого параметра:

$$P(\Pi_{ij}) = 1 - \exp[-t_{оппр}(i, j) + t_{3-пер}^*(i, j) + t_{3-пер}^*(V_{i,j}) + t_{обпр}^*(i, j) + t_{обпр}^*(V_{i,j})] \quad (8)$$

Для других параметров Π_{ij} , характеризующих значения характеристик объектов контроля ИКС ВН (задержка пакета, джиттер, часто температура того или иного оборудования), характерно, что $A_{ij}(\Pi_{ij})$ имеет вид равномерного распределения:

$$A_{ij}(\Pi_{ij}) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & \forall a_{ij} < n_{ij} < b_{ij} \\ 0 & \forall a_{ij} > n_{ij}; n_{ij} > b_{ij} \end{cases} \quad (9)$$

В этом случае важным является соотношение рабочего диапазона параметра Π_{ij} (a_{ijrab}, b_{ijrab}) и диапазона его возможных значений, т.е. $(a_{ijобп}, b_{ijобп}) / (a_{ij}, b_{ij})$.

Поэтому в данном случае вероятность того, что за время получения измеренного значения параметра Π_{ij} оно будет адекватно отражать значение этого параметра:

$$P(\Pi_{ij}) = \frac{b_{ijrab} - a_{ijrab}}{b_{ij} - a_{ij}} \quad (10)$$

При организации циклического опроса параметров $\Pi_i = \{n_i\}$ суммарное время опроса каждого j -го объекта контроля ИКС ВН постоянно и составит $t_{оп}$, а время, выделенное в ка-

ждом цикле опроса для каждого параметра n_i составит $t_{оп}/n_i$, где n_i – число параметров в j -м ОМУ.

Однако, в силу влияния разных случайных и непредвиденных факторов во время функционирования ИКС ВН при запросе определенного i -го параметра он может быть не получен за время, выделенное на данный запрос (т.е. за $t_{оп}/n_i$). В этом случае в определенном цикле опроса в принципе число полученных данных о запрошенных параметрах будет менее n_i , что показывает степень полноты процедур мониторинга параметров j -го объекта ИКС ВН.

Функция распределения случайного числа своевременно полученных значений параметров в каждом цикле опроса j -го объектов контроля будет иметь следующий вид:

$$F(m) = 1/B(m+1, n_{ij} - m) \int x_m (1-x_m)^{n_{ij}-m-1} dx, \quad (11)$$

где $B(m+1, n_{ij}-m)$ – бэта-функция.

В более частных случаях, характерных для подавляющего числа объектов, для которых число контролируемых параметров n достаточно велико, возможны два варианта.

В первом варианте наряду с большим количеством контролируемых параметров n_{ij} (в практических случаях достаточно иметь $n_{ij} = 50 - 100$) и достаточно большом значении вероятности $P(\Gamma) > 0,8$ справедливо нормальное приближение для данного полученного вида распределения.

Во втором варианте наряду с большим количеством контролируемых параметров n_{ij} ($n_{ij} = 50 - 100$) и сравнительно небольшим значением $P(\Gamma_{ij})$, характерным при интенсивных воздействиях противника на контролируемый объект ИКС ВН, модель описывается приближением Пуассона.

Рассматривая модель взаимодействия одного КСИ с целым рядом объектов мониторинга и эксплуатации $1, \dots, M$, следует признать, что на КСИ поступает (в силу влияния множества случайных факторов) случайный поток данных опрашиваемых параметров $\Pi_i = \{n_{i1}\}, \Pi_2 = \{n_{i2}\}, \dots, \Pi_M = \{n_{iM}\}$. Ясно, что в общем случае этот поток данных обладает свойствами, связанными с ординарностью или неординарностью, стационарностью или нестационарностью, отсутствием или наличием последствия. Так как поток данных, поступающий от M объектов мониторинга и управления на КСИ, вызван запросами самого КСИ, то можно считать его для данного цикла стационарным потоком. Очевидно, что в силу влияния целого ряда случайных факторов, связанных со случайным временем передачи запросов и данных параметров по подсети обмена информацией ИКС ВН возможны случаи практически одновременного поступления данных опроса параметров, т.е. поток строго является неординарным и с ограниченным последствием и в общем виде обладает теми или иными свойствами самоподобия. Однако при этом следует обоснованно выбрать стохастический образ этого потока. В целом наиболее общим и наиболее поглощающим различными типами реальных потоков с описанными свойствами является стохастический поток Бернулли, для которого вероятность поступления в интервале Δt ровно γ ответов с параметрами объектов мониторинга составит:

$$P_\gamma = \frac{1}{\gamma!} \frac{d^\gamma}{dz^\gamma} \prod_{j=1}^{M_n} [1 + (z-1)F_j(\Delta t)] \quad (12)$$

где $\Pi \dots$ – производящая функция; $M_n = \sum_i M$ – общее число контролируемых данным КСИ параметров в M объектах контроля ИКС ВН.

Тогда вероятность поступления ровно g ответов на запросы параметров на интервале t составит:

$$P_g(\Delta t) = C_g^{M_n} \left(\frac{\Delta \tau}{\Delta t}\right)^{M_n} \left(1 - \frac{\Delta \tau}{\Delta t}\right)^{M_n - g}. \quad (13)$$

В соответствии с данным выражением можно оценить как вероятность получения полных сведений о контролируемых параметрах, так и вероятность потерянных данных. Кроме того можно оценить требуемую производительность КСИ по обработке данных параметров объектов мониторинга и эксплуатации.

Так средняя загрузка КСИ может быть определена средним числом ответов пришедших за длительность цикла $t_{ц} = M t_{ц}^*$ т.е.

$$Z_{collmed} = \sum_{j=1}^{M_n} j P_j(\Delta t_{ц}) = \sum_{j=1}^{M_n} j C_j^{M_n} \left(\frac{\Delta \tau}{\Delta t_{ц}}\right)^{M_n} \left(1 - \frac{\Delta \tau}{\Delta t_{ц}}\right)^{j - M_n}. \quad (14)$$

При этом требуемое среднее время, необходимое для обработки КСИ данных параметров объектов контроля определится выражением:

$$T_{collmed} = \{t_{обс}^* + M[t_{обс}(V_{ij})]\} \sum_{j=1}^{M_n} j C_j^{M_n} \left(\frac{\Delta \tau}{\Delta t_{ц}}\right)^{M_n} \left(1 - \frac{\Delta \tau}{\Delta t_{ц}}\right)^{j - M_n}. \quad (15)$$

А необходимая производительность КСИ (в числе обрабатываемых данных параметров в единицу времени) определится выражением:

$$P_{collmed} = \frac{\sum_{j=1}^{M_n} j C_j^{M_n} \left(\frac{\Delta \tau}{\Delta t_{ц}}\right)^{M_n} \left(1 - \frac{\Delta \tau}{\Delta t_{ц}}\right)^{j - M_n}}{\Delta t_{ц}}. \quad (16)$$

Каждый j -й объект мониторинга и эксплуатации ИКС ВН должен обладать такой производительностью, чтобы он не стал причиной задержки своевременного получения значений оцениваемых параметров $\Pi_j = \{\pi_j\}$. Для этого необходимо определить загрузку каждого j -го объекта контроля, для опроса которого выделяется интервал с длительностью цикла $t_{ц} = t_{ц}^*/M$. Так как каждый запрос о параметрах обрабатывается объектом за в общем случайное время $t_{ос}(j)$, то, учитывая особенности функционирования большинства объектов при взаимодействии с КСИ, обоснованно считать его распределенным по усеченному нормальному закону с достаточно малой дисперсией.

Поэтому для оценки загрузки каждого j -го объекта контроля ИКС ВН можно взять математическое ожидание этого времени, т.е. $M[t_{ос}(j)]$. Суммарное случайное время отработки каждым j -м объектом ОМУ запросов КСИ составит $T_{ос}(j) = n_j t_{ос}(j)$, а его среднее значение $M[T_{ос}(j)] = M[n_j t_{ос}(j)] = n_j M[t_{ос}(j)]$.

При обеспечении безопасного взаимодействия защищенного и открытого секторов ИКС ВН с применением шлюза возможны варианты их распределенного размещения, при этом обмен осуществляется по защищенной IP-сети, что само по себе ухудшает вероятностно-временные характеристики обмена, а это связано со снижением скорости передачи информации при ее шифровании. В тех же исходных условиях в закрытой сети эффективная скорость передачи определяется характеристиками криптомаршрутизаторов в части скорости шифрования информации, которая для применяемых в ИКС ВН криптомаршрутизаторах и для целей передачи информации управления трактах (как правило это Е1), снижает на 15-25% эффективную пакетную производительность самого криптомаршрутизатора, которая в свою очередь, существенно ниже пропускной способности его сетевых портов. Поэтому время, требуе-

мое для передачи того же объема данных о параметрах контролируемых объектов будет существенно выше.

Приведенные выше аналитические модели организации процедур сбора информации ИКС ВН, в принципе позволяют оценить основные вероятностно-временные характеристики различных вариантов организации взаимодействий источников и потребителей оперативных и ретроспективных данных мониторинга при эксплуатации комплексов технических средств и оборудования ИКС ВН.

Приведенные результаты аналитического моделирования позволяют сделать следующие выводы:

а) если функции распределения вероятности значений основных параметров таковы, что вероятность их изменения за время опроса достаточно велика (0,7-0,9 и выше), то более предпочтителен вариант циклического (синхронного) опроса параметров;

б) если функции распределения вероятности значений основных параметров таковы, что вероятность их изменения за время опроса мала (менее 0,2-0,3), то более предпочтителен вариант асинхронного опроса параметров;

в) если функции распределения вероятности значений параметров таковы, что для одних вероятность их изменения за время опроса мала, а для других наоборот – велика, или значение этих вероятностей составляет средние значения (0,4-0,6), альтернативные варианты могут применяться равноправно или отдельно для разных групп параметров;

г) если осуществляется выборочный контроль параметров, то целесообразно применять асинхронный опрос параметров;

д) при выборе вариантов размещения шлюзов для взаимодействия открытых и защищенных секторов ИКС ВН целесообразен второй вариант централизованного его размещения, т.к. распределенный вариант размещения (вариант 1), лишь незначительно разгружает центральный шлюз, существенно загружает защищенные сети обмена, значительно увеличивает время, требующееся на сбор информации о параметрах объектов контроля и, кроме того, потребует больших материальных затрат, связанных с оснащением узлов ИКС ВН шлюзами, и приведет к нарушению требований по информационной безопасности, связанных с недопустимостью передачи значительных объемов достоверно открытой информации по защищенной сети обмена ИКС ВН.

Литература

1. Горбачев Ю.Е. Сетевая война: миф или реальность? // Военная мысль. 2006. №1. – С. 14-23.
2. Легков К.Е. Процедуры и временные характеристики оперативного управления трафиком в транспортной сети специального назначения пакетной коммутации // Телекоммуникации и транспорт. №6 2012. – С. 22-26.
3. Бабошин В.А., Сиротенко Ф.Ф., Легков К.Е. Предложения по построению аппаратно-программного комплекса резервирования информации телекоммуникационной сети специального назначения. // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2011. – С. 175-178.
4. Буренин А.Н., Курносое В.И. Теоретические основы управления современными телекоммуникационными сетями. – М.: Наука, 2011. – 464 с.
5. Методы математического моделирования систем и процессов связи / Под общ. ред. В.П. Чемиринко. – С.-Пб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 308 с.

Мониторинг современных мультисервисных сетей связи

Измерение необходимых характеристик мультисервисной сети связи не может быть произведено непосредственно, т.к. наблюдению часто доступны параметры, связанные тем или иным образом с измеряемыми характеристиками. Процесс измерения в этом случае носит косвенный характер, т.е. по наблюдаемым параметрам требуется получить оценки величин, определенным образом связанных с наблюдаемым параметром. Отсюда следует, что для построения процедуры измерения необходимо знать структуру зависимости наблюдаемого параметра от измеряемой характеристики, в том числе корреляционные связи, что и подробно описывается в настоящей статье.

Ключевые слова: мультисервисная сеть, мониторинг, качество функционирования, структура параметра, измерение.

Бабошин В.А., Голубинцев А.В.,
ФГУП "НИИ "Рубин"

Сложность и чрезвычайно высокая размерность современных мультисервисных сетей связи [1] определяют многочисленные особенности, характеризующие процедуры мониторинга основных параметров сети, используемых при организации управления.

В целом задачи мониторинга мультисервисной сети связи существенно шире, чем просто оценка некоторых параметров, характеризующих функционирование многочисленных телекоммуникационных сетей, входящих в ее состав. К задачам мониторинга необходимо отнести и анализ качества функционирования сети. Анализ качества функционирования мультисервисной сети связи с учетом множества действующих факторов может быть проведен на основе учета апостериорных данных, т.е. данных, получаемых в процессе эксплуатации сети.

Апостериорные данные, необходимые для анализа и использования при управлении, могут быть получены путем измерения характеристик сети. Используя наблюдаемые реализации процессов, можно вычислить показатели качества. Эти показатели качества будут являться условными величинами, справедливыми только для полученных реализаций процессов. Условные показатели качества характеризуют свойства мультисервисной сети связи в данных конкретных условиях ее функционирования.

Получение условных (апостериорных) показателей качества позволяет определить влияние различных факторов на работу мультисервисной сети связи, а также строить управление процессами ее функционирования и эксплуатации. Управление функционированием системы заключается в выработке управляющих воздействий на систему, обеспечивающих приемлемые значения показателей качества.

Всякое измерение осуществляется с ошибками [2-4]. Поэтому определение необходимых для апостериорного анализа характеристик мультисервисной сети связи не может быть проведено абсолютно точно. Влияние воздействий (в т.ч. преднамеренных) и помех в наблюдаемых параметрах и ошибки при измерении приводят к тому, что апостериорные данные необходимо рассматривать как реализации случайных объектов (величин, функций). Процесс измерения имеет смысл, если он позволяет уменьшить априорную неопределенность.

Во многих случаях измерение необходимых характеристик мультисервисной сети связи не может быть произведено непосредственно, так как наблюдению часто доступны параметры, связанные тем или иным образом с измеряемыми характеристиками.

Процесс измерения в этом случае носит косвенный характер, т.е. по наблюдаемым параметрам требуется получить оценки величин, определенным образом связанных с наблюдаемым параметром. Отсюда следует, что для построения процедуры измерения необходимо знать структуру зависимости наблюдаемого параметра от измеряемой характеристики, в т.ч. корреляционные связи.

Косвенная зависимость наблюдаемого параметра от измеряемой характеристики мультисервисной сети связи и влияние помех и ошибок измерения приводят к необходимости разработки процедур получения оценки характеристик, т.е. разработки методов и алгоритмов обработки наблюдаемого параметра. Естественно необходимо, чтобы эти методы и алгоритмы были в определенном смысле наилучшими, т.е. оптимальными по некоторому показателю качества.

Monitoring of the modern multiservice communication networks

Baboshin V.A., Golubintsev A.V.,
The Federal State Unitary Enterprise
"Scientific Research Institute "Rubin"

Abstract

Measurement of necessary characteristics of a multiservice communication network can't be made directly since the parameters connected in one way or another to measured characteristics are often available to observation. Measurement process in this case has indirect character, i.e. in observed parameters it is required to receive estimates of the values definitely connected to observed parameter. From this it follows that for creation of procedure of measurement it is necessary to know structure of dependence of observed parameter from the measured characteristic, including correlative communications, as explicitly it is described in the present article.

Keywords: multiservice network, monitoring, quality of functioning, parameter structure, measurement.

Реализация оптимальных методов в подсистеме мониторинга в ряде случаев нерациональна по другим показателям, отличным от критерия оптимальности, по которому они синтезированы. Обычно это связано со значительной сложностью реализации, которая требует решения научных задач и высокой квалификации разработчиков АСУ, существенных временных и материальных затрат. Поэтому на практике часто оптимальные методы заменяют субоптимальными (близкими к оптимальным, почти оптимальными). При этом необходимо знать, какие отклонения показателя качества следует ожидать от оптимального значения при замене оптимальных методов субоптимальными. Очевидно, что при этом требуется определять качество оптимальных и субоптимальных методов. Огромные возможности при создании АСУ мультисервисной сетью связи, удовлетворяющей множеству критериев, ограничиваются только приемлемостью отклонении основного показателя качества от его потенциального значения.

Вычисление потенциального значения показателя качества важно также с точки зрения принципиальной оценки приемлемости создаваемой подсистемы мониторинга еще на начальном этапе проектирования АСУ мультисервисной сетью связи. Если окажется, что потенциальное, предельно достижимое значение показателя качества для создаваемой подсистемы мониторинга не удовлетворяет предъявляемым требованиям, то, очевидно, теряет смысл процесс ее разработки. При этом необходимо искать новые пути решения проблем мониторинга на основе использования новых приемов.

В задачах мониторинга различают оценивание и идентификацию. Поэтому целесообразно задачи мониторинга мультисервисной сети связи представить в виде двух групп подзадач:

- оперативная (для нужд управления) оценка состояния мультисервисной сети связи (оценивание);
- периодическая идентификация мультисервисной сети связи (идентификация).

Оценивание – это процедура получения оценки измеряемых характеристик мультисервисной сети связи по наблюдению некоторых наблюдаемых параметров, доступных измерению. Совокупность измеряемых характеристик при оценивании представлять собой вектор фазовых координат, характеризующих состояние мультисервисной сети связи. При этом задача состоит в оценивании состояния.

Измеряемые характеристики мультисервисной сети связи, в целом структурно детерминированные, но содержат случайные параметры. В этом случае оценивание заключается в определении оценок случайных параметров, самой измеряемой характеристики или некоторого преобразования от нее. В общем случае требуемая характеристика мультисервисной сети связи есть преобразование наблюдаемого параметра некоторым оператором.

Сравнение задач оценивания и идентификации показывает, что с принципиальной точки зрения синтеза процедур мониторинга они не отличаются друг от друга. Для решения, как задач оценивания, так и задач идентификации можно использовать одну и ту же теоретическую базу синтеза оптимальных алгоритмов обработки информации. Различие задач оценивания и идентификации не принципиальное и заключается в разных условиях наблюдения и особенностях измеряемой характеристики. Это различие приводит к некоторой специфике опти-

мальных методов обработки, однако способ построения методов обработки информации для обеих задач можно использовать один и тот же.

Анализ качества подсистемы мониторинга по апостериорным данным можно рассматривать как процедуру, состоящую из синтеза подсистемы, обеспечивающей построение апостериорного распределения выходных сигналов идеальной и реальной подсистем мониторинга по результатам наблюдения параметра $Z(t)$, характеризующего конкретную характеристику мультисервисной сети связи, например воздействия внешней среды $Z_c(t)$, и вычисления апостериорного среднего риска:

$$J^* = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} l(y, y_i) f^*(y, y_i | z) dy dy_i, \quad (1)$$

где $f^*(y, y_i | z)$ – совместная апостериорная плотность вероятности измеряемой характеристики мультисервисной сети связи $Z_c(t)$, выполняемых идеальной и реальной подсистемами мониторинга при наблюдении параметра $Z(t)$.

Выражение (1) для апостериорного риска можно записать в виде:

$$J^*(z) = \mathbf{M}[l(y, y_i) | z], \quad (2)$$

где \mathbf{M} – оператор условного математического ожидания.

Реализация подсистемы мониторинга на основе минимальных значений (1) и (2) на практике чрезвычайно сложна, учитывая большую размерность мультисервисной сети связи и достаточно высокие требования к оперативности организации процедур мониторинга, определяемых короткими интервалами циклов управления сетью. Поэтому чаще применяют достаточно простые статистические методы обработки информации (данных мониторинга).

Мониторинг состояния сети, осуществляемый по многоуровневой схеме в соответствии с концепцией сетей управления телекоммуникациями (рек. МСЭ серии М-3***, TMN), предполагает начальный текущий оперативный мониторинг состояния каждого конкретного оборудования мультисервисной сети связи по параметрам, важным с точки зрения сетевого управления.

Сбор информации о текущем состоянии коммутатора (маршрутизатора или другого оборудования) сети осуществляется поэтапно. Вначале средствами, встроенными в оборудование самого коммутатора, периодически обновляются соответствующие элементы базы управляющей информации (MIB), характеризующие состояния всех функциональных элементов изделия, существенным образом влияющих на его работоспособность. Эти данные по каждому элементу целесообразно обрабатывать (как минимум статистически) чтобы исключить из возможного состояния коммутатора кратковременные изменения, связанные со сбойными ситуациями, зависаниями и т.д.

В процессе управления оборудованием сети при мониторинге его состояния необходимо получать текущие оценки математического ожидания и дисперсии таких случайных величин, как число занятых портов коммутаторов и маршрутизаторов, длина очереди (число пакетов) на определенные направления (или соответствующие порты коммутаторов, маршрутизаторов или серверов).

Процедуры получения эффективных, несмещенных, состоятельных оценок моментов случайных величин достаточно разработаны в рамках математической статистики. Так для оценки математического ожидания и дисперсии случайных величин параметров коммутационного оборудования сети, представленной выборкой $x_1, \dots, x_i, \dots, x_h$, используют выражения соответственно (3 и 4):

$$m_x^* = \frac{1}{h} \sum_{i=1}^h x_i \quad (3)$$

$$D_x^* = \frac{1}{h-1} \sum_{i=1}^h (x_i - m_x^*)^2 \quad (4)$$

Некоторые параметры коммутационного оборудования мультисервисной сети связи связаны статистически с другими параметрами этого же оборудования. Выявить статистическую линейную связь между случайными параметрами позволяют методы корреляционного анализа, при этом целесообразно использовать коэффициент корреляции, определяемый соотношением:

$$k_{ax} = \frac{M[X - m_x][A - m_a]}{\sigma_x \sigma_a} \quad (5)$$

где A и X – случайные параметры коммутационного оборудования мультисервисной сети связи; σ_x и σ_a – соответствующие среднеквадратические отклонения.

Он показывает, насколько связь между случайными параметрами коммутационного оборудования близка к линейной зависимости и определяет, как долю случайности, так и криволинейность связи. Наблюдая параметры коммутационного оборудования, можно определить выборочный коэффициент корреляции, который при достаточно больших h дает оценку, близкую к k_{ax} :

$$r_{ax} = \frac{1}{D_x D_a} \sum_{i=1}^h (x_i - m_x^*)(a_i - m_a^*) \quad (6)$$

где D_x и D_a – дисперсии величин A и X .

Значимость (сила) линейной корреляционной связи между двумя параметрами коммутационного оборудования определяется соотношением $r_{ax} \geq r_{кр}$, при этом

$$r_{кр} = \frac{t_g}{\sqrt{t_g^2 + h - 2}} \quad (7)$$

где t_g – критерий Стьюдента для g -процентной доверительной вероятности.

Наличие корреляции еще не означает наличия причинно-следственной зависимости между параметрами мультисервисной сети связи, так как корреляция может возникнуть и в том случае, когда оба параметра являются следствием одной причины. Поэтому для выявления зависимостей между всеми (или многими) параметрами коммутационного оборудования используют приемы многомерного корреляционного анализа. При этом для множества параметров коммутационного оборудования сети вычисляется коэффициент линейной корреляции:

$$R_{x/a,z,\dots,t} = \left(1 - \frac{\Delta}{\Delta_{11}} \right)^{1/2} \quad (8)$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & r_{x/a} & \dots & r_{x/t} \\ r_{a/x} & 1 & \dots & r_{a/t} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{t/x} & \dots & \dots & 1 \end{vmatrix}_i$$

где Δ_{11} – определитель, получаемый из Δ , вычеркиванием первой строки и первого столбца.

Значимость множественного коэффициента корреляции определяется F -отношением Фишера. Критическое значение коэффициента множественной линейной корреляции $R_{кр}$ находится по формуле:

$$R_{кр} = \left[\frac{F(\alpha)h}{(N - n - 1) + F(\alpha)h} \right]^{1/2} \quad (9)$$

Коэффициент множественной корреляции R считается значимым, если его значение удовлетворяет неравенству $R > R_{кр}$.

Для определенных задач оперативного управления мультисервисной сетью связи может потребоваться значения определенных моментных характеристик параметров оборудования или сетей: условное математическое ожидание параметра оборудования (или сети) A относительно входной величины X (например, среднее время задержки элемента информации от нагрузки), которое связывает среднее значение A с X и дисперсией, характеризующей разброс относительно усредненной характеристики. Функциональная зависимость $f(x) = M[A/X]$ является теоретической кривой регрессии. Правила ее определения рассмотрены в регрессионном анализе, при этом предполагается, что качественный характер зависимости между значениями a и x , т.е. вид функции $f(x)$, априори известен из физических, или каких-либо других соображений о функционировании коммутационного оборудования сети. Если это затруднено, то предположительный вид зависимости определяется по корреляционному полю исходя из направления его вытянутости.

Для целей мониторинга состояния мультисервисной сети связи и ее идентификации могут применяться и другие методы и способы оценки [3, 4]. Так в настоящее время перспективным направлением является использование свойств автокорреляции.

Литература

1. Концептуальные положения по мультисервисным сетям связи РФ. Руководящий документ. Минсвязи и информатики РФ. – М.: 2001.
2. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т.1. – М.: Мир, 1984. – 528 с.
3. Маринеску Н. и др. Основы математической статистики и ее применение. – М.: Статистика, 1970. – 224 с.
4. Виленкин С.Я. Статистическая обработка результатов исследования случайных функций. – М.: Энергия, 1979. – 320 с.
5. Легков К.Е. Процедуры и временные характеристики оперативного управления трафиком в транспортной сети специального назначения пакетной коммутации. // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт, 2012. – №6. – С. 22-26.
6. Бабошин В.А., Сиротенко Ф.Ф., Легков К.Е. Предложения по построению аппаратно-программного комплекса резервирования информации телекоммуникационной сети специального назначения. // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2011. – С. 175-178.

Использование виртуальных лабораторных работ – как элемент повышения качества подготовки специалистов

Основные цели лабораторного практикума: экспериментальная проверка теоретических положений; формирование практических умений и навыков работы с реальными физическими объектами и оборудованием; привитие навыков экспериментальных исследований и обработки полученных результатов. Пока в высшем профессиональном образовании преобладают традиционные формы проведения лабораторного практикума с использованием стендовых лабораторных работ, поскольку они, как правило, просты в использовании и понятны. В статье рассматривается использование виртуальных лабораторных работ -как элемент повышения качества подготовки специалистов.

Ключевые слова: лабораторная работа, специалист, теоретические положения, качество, исследовательское оборудование.

Дубровин В.С.,
Мордовский государственный
университет им. Н.П. Огарёва

Основная особенность технического образования – организация и проведение лабораторных практикумов с применением реального исследовательского оборудования. Подготовка инженеров невозможна без организации и проведения лабораторных практикумов по базовым учебным дисциплинам общей профессиональной и специальной подготовки. Важность этого вида учебных занятий подтверждается действующими государственными образовательными стандартами [1]. Основные цели лабораторного практикума: экспериментальная проверка теоретических положений; формирование практических умений и навыков работы с реальными физическими объектами и оборудованием; привитие навыков экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.

Пока в высшем профессиональном образовании преобладают традиционные формы проведения лабораторного практикума с использованием стендовых лабораторных работ (СЛР), поскольку они, как правило, просты в использовании и понятны.

Традиционное образование, будучи наиболее массовым, является вместе с тем и одним из самых консервативных, поэтому можно сказать, что форма обучения с использованием только СЛР морально устаревает. СЛР являются наиболее дорогостоящим видом учебных занятий (затраты могут составлять до 80% всех затрат на подготовку специалистов). Кроме того, смена технологий и поколений электронных компонентов происходит очень быстро, а обновление лабораторной базы, как правило, отстает.

Исследования телекоммуникационных устройств и систем на реальных физических макетах требуют наличия дорогостоящего лабораторного оборудования и измерительных приборов. Как показывает практика, сборка электрических цепей и подключение измерительных приборов занимает около 30% времени на лабораторной работе. При этом возникают определенные трудности: (для фронтальной постановки лабораторных работ требуется дорогостоящее оборудование и большой набор современных измерительных приборов; результаты исследований подвержены влиянию ненадежных контактных соединений, обрыву соединительных проводов, ненадежности работы измерительных приборов и т.д.; имеется опасность перегрузки и выхода из строя, как источников питания, так и измерительных приборов; невозможность реализации на стендах аварийных режимов).

В настоящее время приоритетной задачей высшего технического образования является формирование современных инновационных образовательных технологий. Актуальность этой задачи заключается в том, что в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения резко возрастает доля интерактивного представления материала с использованием компьютерных технологий.

Коренные изменения в сфере российского высшего технического образования связаны с интеграцией России в европейское и международное образовательное сообщество с учетом национальных особенностей и потребностей развития страны. Приоритетные направления

Use of the virtual laboratory operations – as improvement element of specialists quality training

Dubrov V.S.,
The Mordovian state university
of N. P. Ogaryov

Abstract

Main objectives of a laboratory practical work: the experimental verification of theoretical provisions; formation of practical skills of operation with real physical entities and the equipment; instilling of skills of the pilot studies and processing of the received results. While in higher education traditional forms of carrying out a laboratory practical work with use of bench laboratory operations as they are, as a rule, simple in use prevail and are clear. In article use of the virtual laboratory operations – as an element of improvement of quality of training of specialists is considered.

Keywords: laboratory operation, expert, theoretical provisions, quality, research equipment.

политики в области образования отражены в документах, относящихся к Болонскому процессу, в "Национальной доктрине развития образования", в "Концепции модернизации Российского образования до 2020 года".

В настоящее время российское общество в соответствии с Болонским соглашением осуществляет переход к инновационной модели развития науки, техники и технологий. При этом наивысший приоритет получило направление информативно — телекоммуникационных технологий и электроники. Информатизация должна охватывать все формы учебного процесса, в том числе такую важную компоненту, как лабораторный практикум.

Компьютерные технологии, наряду с традиционными методами образования, помогают более понятно и наглядно излагать учебный материал, формируют компетенции, необходимые для дальнейшего профессионального развития. Моделирование способствует лучшему пониманию процессов, происходящих в реальных электронных устройствах. Эксперименты на моделях позволяют исследовать режимы, недопустимые при натурных испытаниях устройств, замедлить или ускорить развитие исследуемых процессов, что позволяет, в конечном итоге, более глубоко усвоить их сущность. С точки зрения сборки цепей и подключения измерительных приборов нет разницы между реальными и виртуальными элементами, и устройствами. Это открывает широкие перспективы использования электронно-виртуальных лабораторий.

Широкое использование виртуальных компьютерных технологий в учебном процессе — современная мировая тенденция в высшем учебном заведении. Парадигма виртуального учебного заведения базируется на радикальной переоценке эффективности традиционных средств обучения. Создание виртуальных приборов расширяет эту тенденцию и на лабораторный практикум. При проведении лабораторных работ все чаще используют виртуальные лабораторные практикумы, суть которых заключается в замене реального натурального исследования на математическое моделирование изучаемых физических процессов. Компьютер значительно расширяет возможности информационного обеспечения учебного процесса.

В общем случае виртуальная лаборатория представляет собой некоторую информацион-

ную среду, которая позволяет проводить эксперименты без непосредственного взаимодействия над объектом исследования.

Виртуальная лабораторная работа — информационная система, интерактивно моделирующая реальный технический объект и его существенные для изучения свойства с применением средств компьютерной визуализации.

Лабораторные тренажеры позволяют подобрать оптимальные для проведения эксперимента параметры, приобрести первоначальный опыт и навыки на подготовительном этапе, облегчить и ускорить работу с реальными экспериментальными установками и объектами.

Предпосылки к внедрению и преимущества виртуальных лабораторных работ:

- стендовые лабораторные работы требуют постоянного обслуживания и, по возможности, усовершенствования, которое приводит к дополнительным финансовым затратам;

- виртуальные лабораторные работы безопаснее СЛР;

- виртуальные работы обеспечивают универсальность и multifunctionality, а также гибкость и простоту адаптации к различным объектам;

- в виртуальной среде можно устанавливать любые параметры элементов для получения полного сходства их с характеристиками реальных элементов.

- появляется возможность осуществить эксперимент, который в обычных условиях невозможен или его проведение сопряжено с большими временными и материальными затратами;

- использование персонального компьютера дает возможность получить более прочные и глубокие знания, поскольку упрощается контроль не только за выполнением, но и за подготовкой студента к проведению конкретной лабораторной работы;

- уменьшение затрат на создание лабораторных работ позволяет в короткие сроки значительно расширить их базу и обеспечить тем самым большую гибкость в обучении.

В настоящее время широкое распространение получили компьютерное моделирование и анализ схем электронных устройств с использованием таких программ, как Electronics Workbench, DesignLab, NI Multisim, VisSim, PSpice, LabVIEW, Proteus, Qucs и др.

Привлекательным является пакет "PSIM",

разработанный фирмой "PowerSim", который, по существу, представляет собой виртуальную лабораторию с достаточно широкими возможностями. В данной среде имеется большое количество виртуальных элементов и измерительных приборов, с помощью которых можно моделировать различные электрические и электронные схемы [2,3].

На кафедре сетей связи и систем коммутации при изучении курса "Теория электрической связи" (ТЭС) широко используется программа PSIM, которая позволяет значительно расширить возможности стендовых лабораторных работ, а во многих случаях — полностью исключить необходимость их применения.

При этом:

- не требуется привлечение дополнительных специалистов к разработке и использованию комплекса в учебном процессе;

- при изучении дисциплин обеспечивается повышение качества и эффективности формирования профессиональных компетенций у студентов, что позволяет в полной мере реализовать требования образовательных стандартов 3 поколения.

Основное предназначение программы PSIM — моделирование процессов, происходящих в силовых полупроводниковых преобразователях, но имеющийся набор библиотек позволяет их использовать в достаточной мере для построения отдельных устройств и систем в целом и для телекоммуникационных приложений.

При проектировании телекоммуникационных устройств используются библиотеки, содержащие:

- логические элементы, сумматоры, электронные ключи, мультиплексоры, элементы задержки и ограничения, счетчик длительности импульсов, фиксатор нулевого уровня, одновибраторы, RS- JK- и D-триггеры, элементы для построения цифровых фильтров, источники различных сигналов;

- блок дискретизации и квантования, аналоговые и цифровые интеграторы и дифференциаторы, блоки умножения и деления, готовые блоки аналоговых и цифровых фильтров Бесселя, Баттерворта, Чебышева (ФНЧ, ФВЧ, ПФ, РФ); блоки АЦП и ЦАП;

- блок извлечения квадратного корня, блок для вычисления среднеквадратического значения сигналов (RMS) и блок для проведения спектрального анализа с помощью быст-

рых преобразований Фурье (FFT), блок для измерения коэффициента нелинейных искажений (коэффициента гармоник).

Наличие встроенных библиотек позволяет детально изучить такие вопросы курса ТЭС, как:

Сигналы и их обработка (детерминированные и случайные сигналы; белый гауссовский шум; импульсная и переходная характеристики; автокорреляционная и взаимокорреляционная функции; фильтрующее свойство дельта-функции; дискретизация и квантование сигнала; оценка шума квантования; формирование тестовых сигналов с помощью согласованных фильтров; фильтрация сигналов на фоне БГШ).

Преобразование сигналов (прохождение сигналов через линейные и нелинейные цепи; принципы построения фазовращателей и управляемых корректоров; исследование амплитудного модулятора и демодулятора; частотный детектор; мультиплексоры и демуплексоры; принципы построения ЦАП и АЦП; преобразование параллельного цифрового кода в последовательный).

Частотный анализ (снятие амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик различных устройств; исследование частотно-избирательных четырехполюсников; применение параметрического и свип-анализа).

Исследование автогенераторов (принципы построения автогенераторов; системы стабилизации выходных колебаний автогенераторов; принципы построения функциональных генераторов).

Возможности PSIM далеко не ограничиваются перечисленным перечнем.

Прежде чем приступить к моделированию в среде PSIM, студент должен самостоятельно проработать лекционный материал по теме работы, изучить основные теоретические положения и расчетные соотношения, приведенные в описании работы, выполнить расчет параметров для установки при моделировании схем ус-

тройств. Перейти к выполнению виртуальной лабораторной работы студент сможет только после прохождения тестового "контроля на допуск".

PSIM позволяет: значительно сократить временные затраты на подготовку и проведение экспериментов; исследовать статические и динамические процессы в линейных и нелинейных схемах; применять имитаторы приборов, которые в реальной лаборатории отсутствуют; исследовать идеализированные процессы, которые на физических стендах реализовать невозможно.

В алгоритме решения дифференциальных уравнений заложен принцип трапеций, который при достаточно высокой точности вычислений, обеспечивает высокое быстродействие. При этом шаг интегрирования практически не требуется подбирать, поскольку программа сама, в случае необходимости, предлагает его изменить.

На базе имеющихся виртуальных элементов уже реализованы и включены в учебный процесс такие лабораторные работы, как:

Анализ и синтез сигналов треугольной, прямоугольной и трапецеидальной формы.

Исследование различных видов модуляции и манипуляции.

Исследование ЦАП с "взвешенными" резисторами и с матрицей R-2R.

АЦП с промежуточным преобразованием аналоговой величины в интервал времени и частоту.

Последовательные АЦП с единичным преобразованием.

Сигма-дельта преобразователи.

Автогенератор с мостом Вина.

Автогенератор с двойным T-образным мостом.

Функциональные управляемые генераторы периодических колебаний.

Генератор квадратурных гармонических сигналов с релейным элементом.

Аналоговая система связи.

Цифровая система передачи данных.

Выводы:

1. Важной составляющей подготовки современного специалиста технического профиля является широкое применение виртуальных компьютерных систем.

2. Показана возможность использования виртуальных лабораторных работ при проведении лабораторного практикума в курсе "Теория электрической связи".

3. Приобретение навыков использования современного оборудования и освоение виртуального компьютерного пространства способствует формированию профессионализма будущего специалиста.

4. Применение технологии виртуальных инструментов позволяет перейти на качественно новый, современный уровень обучения, с акцентом на практическое использование знаний.

5. Применение электронно-виртуальных лабораторий позволяет расширить круг решаемых задач, помогает студентам создавать тематические модели устройств, моделировать и создавать разные режимы работы электрических схем, исследовать в широком диапазоне особенности работы телекоммуникационных устройств.

Литература

1. Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2020 года и дальнейшую перспективу (Проект документа) // Поиск. №31-32 (1157-1158), 12 августа 2011 г.

2. Колпаков А.И. PSIM – программа анализа преобразовательных устройств и систем / А.И. Колпаков – Электронные компоненты, 2003. – С.77-82.

3. PSIM User Manual. Документация к программе PSIM 9.0.3.

Использование эмуляторов вычислительных устройств в образовательном процессе и их особенности

Описаны способы эмулирования цифровых систем и особенности эмуляторов для учебных целей. Проанализированы особенности эмулятора микропроцессора KP580BM80A.

Ключевые слова: микропроцессор, эмулятор, KP580BM80A, ассемблер, учебный процесс.

Иванов М.А., Чикалов А.Н.,
Северо-Кавказский филиал
Московского технического университета
связи и информатики

В настоящее время самые разнообразные компьютерные и информационные технологии находят применение в области образования. Без компьютерных систем невозможно представить себе процесс подготовки современного специалиста в любой области. Использование компьютерных технологий в образовательном процессе в условиях профессионального учебного заведения предоставляет обучающимся современные средства, которые позволяют ускорить процессы интеллектуального развития, а также способствуют формированию профессиональных навыков.

Эмуляторы вычислительных устройств являются незаменимым инструментом в образовательном процессе. Эмуляция (англ. emulation) воспроизведение программными или аппаратными средствами либо их комбинацией работы других программ или устройств. Эмуляция позволяет выполнять компьютерную программу на платформе (компьютерной архитектуре и/или операционной системе), отличной, или в некоторых случаях идентичной той, для которой она была написана в оригинале. Эмуляцией также называют сам процесс этого выполнения. В отличие от симуляции, которая лишь воспроизводит поведение программы, при эмуляции ставится цель точного моделирования состояния имитируемой системы, для выполнения оригинального машинного кода.

Эмуляторы используются достаточно часто в самых различных целях. Например, при разработке новых вычислительных систем, сначала создается эмулятор, выполняющий программы, разрабатываемые для еще несуществующих компьютеров. Это позволяет оценить систему команд и наработать базовое программ-

ное обеспечение еще до того, как будет создано соответствующее оборудование. Так же использование эмулятора позволяет исследовать различные ситуации, которые трудно воспроизвести на реальной аппаратуре.

В свое время была доказана принципиальная эквивалентность определения понятия вычислимости функции или алгоритма, реализуемого для абстрактных вычислительных машин (например, машин Тьюринга, Маркова, Поста и т.д.). Таким образом, было открыто широкое поле для реализации программных эмуляторов, которые, на основе системы команд и архитектуры одной вычислительной машины, позволяли имитировать работу другого вычислителя. Таким образом, стало возможным изучать вопросы эффективности реализации алгоритмов на машинах разной архитектуры.

Важное преимущество эмуляторов возможность многократного воспроизведения рабочих ситуаций. Если надо понять, почему участок программы работает некорректно, можно повторять этот участок снова и снова до тех пор, пока ошибка не будет обнаружена.

Также, загрузка программы в эмулятор чаще происходит быстрее, чем в реальное "железо", что очень удобно при написании программного обеспечения, при отладке.

В тоже время, эмуляция очень ресурсоёмкая задача, и может требовать от компьютера намного большей производительности (скорости процессора, объёма памяти), чем производительность эмулируемой системы. Чем сложнее система и выше точность эмуляции – тем большая производительность для неё требуется.

Создание эмулятора – очень сложная задача, требующая большого опыта программи-

Use of emulators of computing devices in educational process and their feature

Ivanov M.A., Chikalov A.N.,
North-Caucasian branch of the Moscow
technical university relationship
and informatics

Abstract

The ways of emulation of digital systems and features of emulators for the educational purposes are described. The features of the emulator of the microprocessor KP580BM80A are analyzed.

Keywords: microprocessor, emulator, KP580BM80A, assembler, educational process.

рования, теоретических знаний, точной информации об устройстве эмулируемой системы. Поэтому эмуляторы одной и той же системы могут различаться как в достоверности эмуляции, так и в требованиях к компьютеру.

Существует по крайней мере два основных подхода к эмуляции.

Первый является полностью программным, то есть весь эмулируемый код разбирается и выполняется процедурами эмулятора.

Данный подход самый безопасный, т.к. в независимости от того, какой вредоносный код загрузят в эмулятор, он всё равно не сможет воздействовать на настоящий процессор. Также этим методом можно эмулировать произвольные архитектуры процессоров. Так, например, на персональном компьютере с 32-битным процессором можно эмулировать 64-битный процессор или вообще процессор мобильного телефона или игровой приставки. Однако этот подход также самый трудоёмкий и медленный по скорости исполнения эмулируемого кода. Трудоёмкость заключается в необходимости реализовывать в процедурах каждую инструкцию процессора. Медленный же он потому, что исполнить инструкцию на настоящем процессоре намного быстрее чем исполнить подпрограмму, эмулирующую эту инструкцию и состоящую из множества команд.

Учитывая эти основные минусы, самым большим из которых является скорость исполнения, был разработан метод частичного исполнения эмулируемого кода на настоящем процессоре. Суть его том, что в эмулируемом коде выбирается блок безопасного кода и передаётся на исполнение реальному процессору, после чего управление снова переходит на программу эмулятора. Безопасен код в том смысле, что он не сможет навсегда перехватить управление или обрушить программу, например, попытавшись записать данные из недоступной для записи области памяти.

Этот подход, несмотря на заметно более высокую скорость исполнения, также имеет свои минусы. Первый из них сложность реализации. Эмулируемый код нужно выбирать или модифицировать таким образом, чтобы после передачи его реальному процессору не возникло ошибок и после исполнения можно было вернуться обратно в эмулятор. Второй – по причине частичного исполнения на реальном процессоре эмулируемый код должен быть напи-

сан под ту же архитектуру, что и эмулятор.

Эмуляторы редко используют прямой доступ к оборудованию. Достаточно обеспечить некоторый уровень совместимости, обеспечивающий трансляцию системных вызовов эмулируемой системы в вызовы работающей системы.

Обычно, эмулятор состоит из нескольких модулей, отвечающих за различные подсистемы эмулируемого компьютера. Чаще всего, эмулятор состоит из:

- эмулятора или симулятора центрального процессора;
- модуля подсистемы памяти, эмулирующего ОЗУ и ПЗУ;
- модуля или модулей эмуляции различных устройств ввода/вывода.

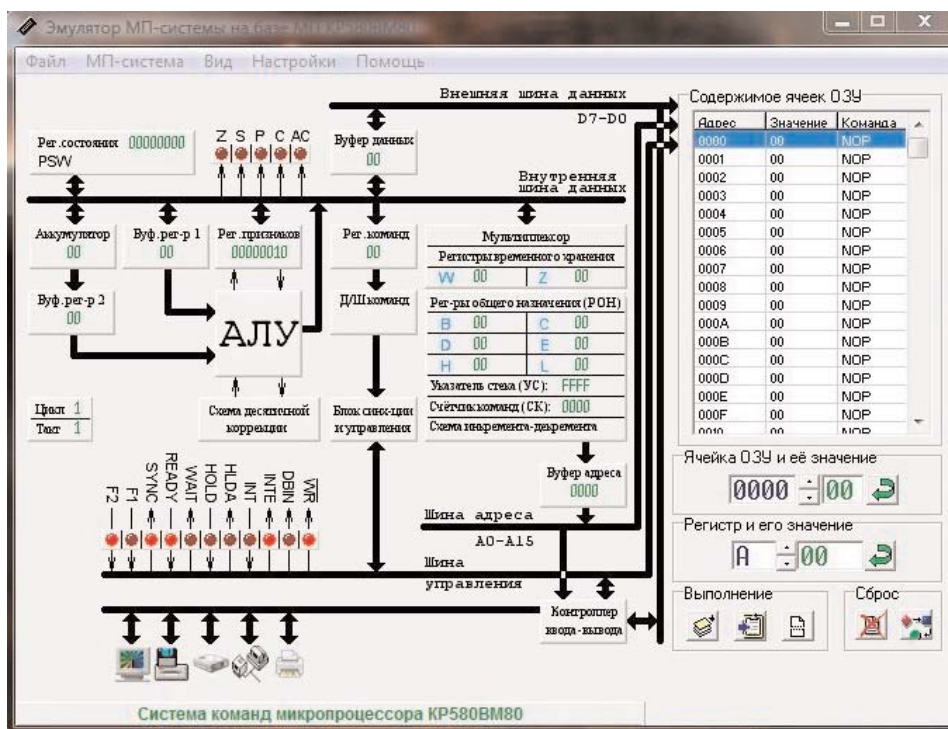
Системная шина обычно не эмулируется, по причинам упрощения или повышения производительности, и виртуальная периферия обращается непосредственно к модулю ЦП и модулю памяти.

Для решения учебных задач требования к эмулятору могут быть изменены. Бесспорно, они зависят от конкретных изучаемых вопросов, но на этапе первичного изучения вычислительной техники основными требованиями являются наглядность, доступность для понимания, наличие регулируемой детализации рассматриваемых процессов, но вместе с тем, и

возможность демонстрации работы устройства в условиях решения задач реальной практической сложности. Эти требования противоречивы, часто не удается найти золотую середину, и принимаются решения, корни которых лежат в желании максимально продемонстрировать все преимущества устройства. При этом значительный урон наносится методическим возможностям эмулятора, что для учебного процесса недопустимо и часто сопровождается просто отказом от его использования.

В этом смысле значительный интерес представляет эмулятор микропроцессорной системы KP580 (разработка МИРЭА <http://www.zic-homepage.narod.ru>). Его нельзя в настоящее время назвать современным, но его структура и система команд является классической, в значительной степени повторяет апробированные технические решения больших ЭВМ, достаточно логически мощная и гибкая. Это делает понятными основные группы команд, обеспечивая при этом достаточно широкие возможности для демонстрации типовых приемов программирования и адресации операндов. Поэтому для начального обучения микропроцессорной технике отказываться от этого эмулятора было бы неправильно.

Данный эмулятор предполагает: написание программ на языке ассемблера, используя си-



стему команд МП КР580ВМ80А, их отладку и выполнение в тактовом, командном и сквозном режимах. На нем можно изучать принципы и порядок выполнения команд; приобрести навыки работы с внешними устройствами МП-системы; получить представления об организации внешней и внутренней (регистровой) памяти и стековой области.

Программа обладает дружелюбным и лаконичным интерфейсом (см. рис) удобна в использовании и имеет функции сохранения, экспорта и печати данных. В ней предусмотрена контекстная справка по командам, реализованы типовые приемы работы, к которым обучаемые уже приучены благодаря офисным пакетам (работа с меню, приемы перетаскивания команд в окно выполнения, работа со справкой, экспорт данных и т.д.). Всё это позволяет легко и быстро освоить приемы работы с эмулятором, получить необходимые навыки управления микропроцессором и работы с внешними устройствами.

Также, эмулятор может быть полезен и для опытных пользователей, к примеру, в качестве визуализированного помощника в программировании разрабатываемой ими МП-системы на базе КР580ВМ80 (i8080).

В возможности эмулятора входит: работа с 5-ю внешними устройствами, такими, как монитор, НГМД, НЖМД, сетевой адаптер и принтер; отладка и выполнение программ в тактовом, командном и сквозном режимах; работа со всем спектром системы командданного МП; сохранение, загрузка и печать данных и результатов; ручной ввод и редактирование дан-

ных в ОЗУ и регистры общего назначения.

В этом эмуляторе удачно сочетаются демонстрация аппаратных особенностей работы процессора и широкие возможности по изучению технологии выполнения программных продуктов. Способ визуализации содержимого ОЗУ позволяет, с одной стороны, увидеть содержимое каждой ячейки памяти, а с другой – требует понимания смысла того кода, который наблюдает обучаемый. В этом можно найти даже некоторый скрытый смысл, который можно использовать в учебных целях. В частности, такие особенности требуют глубокого понимания принципов организации различных типов команд, механизмов работы трансляторов и т.д.

Вместе с тем понятно, что такое отображение ОЗУ диктуется сложными техническими причинами. Гораздо проще дешифровать каждый байт (как будто он является кодом операции команды), отобразив его мнемоникой и алгоритмически обработать последующие байты, соответствующие длине команды.

Альтернативой такому решению должно было стать написание программы для эмулятора в реальных мнемокодах ассемблера и размещение данных в ОЗУ для выполнения. Однако такое решение связано с написанием реального компилятора, а это задача на несколько порядков более сложная. Для эмулятора, который используется при изучении аппаратной части микропроцессора и принципов его программирования решать ее нецелесообразно. Следует отдать должное авторам программы, которые сумели принять такое удачное решение. Они упростили задачу, но при этом сохра-

нили все необходимые свойства эмулятора для образовательного процесса.

К сожалению, эмулятор не свободен от ряда ошибок. Например, нарушена динамика работы с указателем стека, не устанавливается признак переноса при выполнении команд CMP и CPI, команда JNC не проверяет на равенство. При изучении отдельных команд из этого можно даже извлечь пользу, но при отладке сложных программ ведет к большим потерям времени.

Этот эмулятор использовался для разработки и отладки многих программ, применяющихся в реальных программных системах. Показал свою высокую эффективность и как средство отладки и как инструмент повышения эффективности образовательного процесса.

Литература

1. Легков К.Е. Процедуры и временные характеристики оперативного управления трафиком в транспортной сети специального назначения пакетной коммутации // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт, 2012. – №6. – С. 22-26.
2. Бабошин В.А., Сиротенко Ф.Ф., Легков К.Е. Предложения по построению аппаратно-программного комплекса резервирования информации телекоммуникационной сети специального назначения // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2011. – С. 175-178.

Концепция системы управления контентом для сил специального назначения

Дано общее определение CMS (Content management system- система управления контентом), отражена проблема существующей системы доведения информации и контроля её исполнения в пределах соединения, а также возможное решение, в форме развёртывания информационных порталов на базе существующих локальных вычислительных сетей. Определены примерные возможности, преимущества перед другими решениями, принципы построения, функции и требования к техническому обеспечению системы управления контентом на базе которой будут развёртываться указанные информационные порталы.

Ключевые слова: система управления, контент, техническое обеспечение, принцип построения, информация.

Нестеренко О.Е.,
Военно-космическая академия
имени А.Ф.Можайского

Concept of content control system for special purpose forces

Nesterenko O.E.,
Military space academy of a name
of A.F.Mozhaysky

Abstract

The general determination of CMS is given (Content management system-content management system), reflected a problem of existing system of finishing of information and monitoring of its execution within connection, and also the possible decision, in the form of deployment of information portals on the basis of existing local computer networks. Approximate opportunities, advantages before other decisions, the principles of creation, function and the requirement to technical supply of content management system on the basis of which the specified information portals will be unrolled are defined.

Keywords: management system, content, technical supply, principle of creation, information.

Широкому распространению сети Internet в конце XX – начале XXI века, по моему мнению, способствовало развитие CMS (Content management system- система управления контентом), которые позволяли создавать интернет-ресурсы пользователям, обладающим лишь общими познаниями в web-мастеринге и вёрстке, а также предоставляли широкие возможности для управления данными ресурсами. В частности, на данный момент существует множество готовых коммерческих и не коммерческих решений в этой области, таких как, Joomla,xoops, Drupal, NetCat, Bitrix и других, разрабатываемых различными web-студиями и хост-провайдерами для своих целей (narod.ru, ucoz.ru и др.) Тем не менее, в литературе до сих пор так и не дано общего чёткого определения для систем управления контентом — каждая кампания-разработчик даёт своё определение, задачи и функционал CMS.

В общих чертах, система управления контентом – это система дающая возможность управлять графическим, текстовым и другим наполнением (контентом) сайта с помощью удобных и интуитивно-понятных инструментов, а также предоставляющая возможность автоматизированного управления данным контентом.

Личный опыт прохождения службы в силах специального назначения показал, что до сих пор основным способом доведения различной информации осуществляется средствами телеграфной связи (в некоторых случаях средствами факсимильной связи). Часто, актуальность доводимой информации теряется до её доведения до должностных лиц.

В настоящий момент в интересах сил специального назначения развёрнуты крупные ЛВС

как открытого сегмента передачи данных так и закрытого, но используются они в основном для обмена электронной почтой и данными узкоспециализированных приложений, хотя возможности для развёртывания служебных информационных порталов различной направленности существуют. Проблему можно решить развёртыванием на базе существующих ЛВС информационных порталов. Например, на которых будет реализованы возможности:

- централизованно размещать образцы необходимой документации различной направленности;
- доведения различной информации до командиров частей в формате новостных лент;
- представления различных докладов по установленным формам, их учёт и последующий анализ;
- учёта и анализа данных обстановки (например: учёт личного состава, состояние ВВТ, метео и радиоэлектронной обстановки и др.);
- контроля исполнения ранее утверждённых планов;
- доведения различной технологической информации (например: исходных технологических данных, начальных условий и целеуказаний и др.).

Многие скажут, что можно заказать разработку этих порталов у сторонних разработчиков (так сказать, реализовать концепцию outsourcing), но стоимость этих работ будет неоправданно велика, к тому же такое решение не лишено своих недостатков, таких как:

- со временем возникнет необходимость обслуживания этих порталов, обновления информации, добавления новых элементов и так далее, что вызовет дополнительные расходы;

— вопрос обеспечения безопасности информации станет "во главу угла", т.к. в распоряжение этих организаций могут попасть различные служебные данные;

— как правило, коммерческие разработчики не заинтересованы в возможности переноса контента на другие системы, то есть при возникновении разногласий с разработчиком портал придётся разворачивать "с нуля".

Более экономически обоснованным и простым в реализации решением, является разработка собственной системы управления контентом в интересах сил специального назначения. Целью создания которой будет предоставление возможности управления различным содержанием портала людям имеющим лишь общие понятия в разработке интернет-содержимого (например, возможность добавления не сложных страниц разработанных средствами ПО Microsoft Front Page или аналогичных конструкторов web-страниц). Преимуществами CMS перед другими решениями являются:

- конечный пользователь или модератор системы может не обладать широкими познаниями в области информационных технологий;
- полная или частичная автоматизация решения задач управления порталом;
- возможность разграничения доступа к различным модулям (контенту) портала;
- использование системы управления базами данных для организации хранения контента, что является наиболее современным и удобным решением.

Основными принципами при разработке этой CMS являются:

- модульность;
- отторгаемость;
- безопасность размещения и хранения данных;
- простота управления;
- гибкость.

Под модульностью понимается, что будет реализована возможность добавления различных модулей (готовых страниц и различных web-приложений) в готовом портале, не прибегая к привлечению разработчика системы.

Отторгаемость подразумевает, что при необходимости контент можно будет перенести на другую систему, либо отдельные модули смогут функционировать вне системы управления контентом.

Безопасность размещения и хранения данных будет решена с помощью возможности разграничения прав доступа к различным модулям для зарегистрированных пользователей, а также использование аутентификации для всех пользователей портала.

Под простотой управления понимается использование интуитивно-понятных инструментов.

При реализации принципа гибкости системы будет решена проблема квалификации пользователей и модераторов системы.

Конечная система управления контентом должна будет реализовывать следующие функции (схожих для многих систем управления контентом):

— полностью основанная на системе управления базами данных MySQL система управления контентом;

— возможность хранения контента как в виде файлов на жёстком диске сервера, так и непосредственно в базе данных;

— наличие модуля безопасности для многоуровневой аутентификации пользователей/администраторов/модераторов системы;

— полностью настраиваемые схемы расположения элементов, включая левый, правый и центральный блоки меню;

— работа системы управления контентом на операционных системах MSBC, Windows, Linux;

— возможность создавать неограниченное количество страниц;

— начало и окончание публикации любых материалов можно запрограммировать по дате и времени;

— возможность ограничить доступ к определенным разделам портала только для зарегистрированных пользователей;

— наличие различные готовых модулей – таких как ленты новостей, подробная статистика посещений, формы для представления докладов, загрузчик файлов на сервер и др.;

— наличие Модуля приёма от пользователей новостей, статей и ссылок;

— возможность неограниченного формирования количества секций, разделов, подразделов и страниц;

— наличие Менеджера архива для возможности хранения старых страниц;

— использование визуального редактора, что упрощает редактирование контента;

— возможность предварительного просмотра перед окончательным размещением;

— выполнение требований рационального использования места на жёстком диске сервера, за счет использования базы данных под управлением системы управления базами данных MySQL.

Графически данную систему управления контентом можно представить графически следующим образом: (рис. 1).

Готовую CMS предполагается развёртывать на базе web-сервера Apache с интерпретатором PHP и системы управления базами данных MySQL на операционной системе Red Hat Linux. Данное решение в современном мире является наиболее популярным и, что нема-

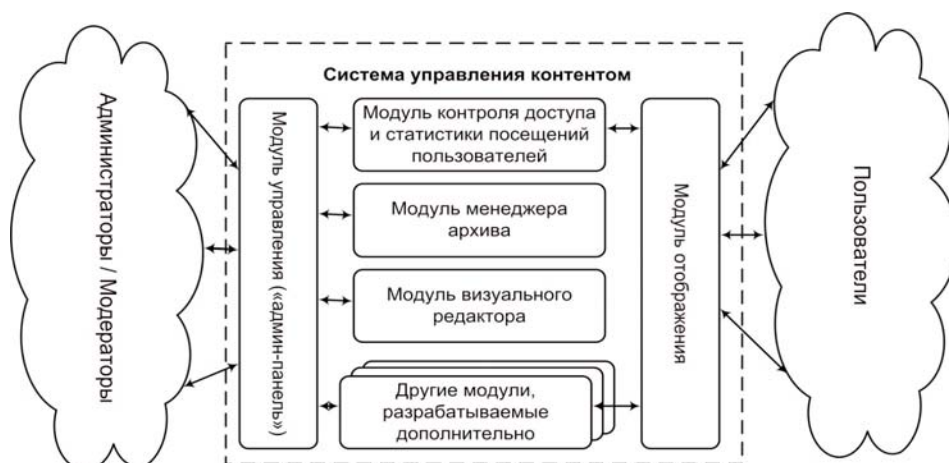


Рис. 1. Упрощённая блок-схема системы управления контентом

ловажно, распространяющимся бесплатно. Выбор и модернизация аппаратной части сервера, впоследствии, будет осуществляться в зависимости от объёма решаемых задач (на этапе тестирования, к примеру, возможно использование изначально "не серверных" персональных компьютеров для общегражданского использования). Основным требованием к пользовательскому оборудованию является наличие в пакете программного обеспечения любого web-браузера и наличия подключения к локальной вычислительной сети, в которой развёрнут web-сервер с установленной CMS.

К конечной системе управления контентом, серверам, на базе которых она развёрнута, и локальным вычислительным сетям должны предъявляться повышенные требования по обеспечению безопасности информации, реализуемым не только на административном уровне, но и на административно-техническом и техническом. Для реализации требований технического уровня обеспечения безопасности информации предполагается широкое использование шифрования данных, использование волоконно-оптических линий связи и различного дополнительного сетевого оборудования предназначенного для решения вопросов ОБИ (различные маршрутизаторы, роутеры, брандмауэры и др.). Эти требования могут быть компенсированы простотой и низкой стоимостью технического обеспечения конечных пользователей, и обслуживания самой системы управления и её серверов. При проектировании системы управления контентом (являющейся конечным программным продуктом) также не-

обходимо реализовать возможности фильтрации запросов при обращении к базе данных CMS, а также организации авторизации и аутентификации пользователей.

Как и любой другой программный продукт, система управления контентом должна подвергаться тестированию на предмет выявления критических ошибок и своевременного их устранения. Тестирование предполагается проводить: на начальном этапе на локальном сервере, а на последующем этапе в небольших изолированных сетях с дополнительным привлечением специалистов и предполагаемых конечных пользователей, обладающих общими знаниями в области информационных технологий.

Администраторы и программисты участвующие в проектировании, развёртывании и обслуживании системы управления контентом, должны обладать глубокими знаниями в построении современных операционных систем, вычислительных сетей и программировании на языках высокого уровня, что также может быть компенсировано низкой квалификацией в данных вопросах множества конечных пользователей.

Конечные информационные порталы разворачиваемые на базе системы управления контентом не должны содержать различных графических "излишеств" (элементов flash-анимации, видео и т.п.), что положительно скажется на уровне загрузки вычислительных сетей и облегчит работу конечных пользователей.

Рассмотренная система управления контентом впоследствии может быть использована в рамках и интересах других автоматизирован-

ных системах управления сил специального назначения как дополнительный информационный компонент, либо как полностью функциональная часть.

Информационные порталы, в конечном итоге, повысят эффективность работы должностных лиц, сократят время на принятие решения за счёт полной или частичной автоматизации процесса доведения информации и контроля её исполнения, улучшат эффективность усвоения информации за счёт её наглядного представления, сократят время на сбор, анализ и представление информации при использовании различных средств автоматизации, а также будут способствовать выработке общих подходов и решений в различных вопросах, вследствие нахождения должностных лиц в едином информационном пространстве.

Литература

1. Легков К.Е. Процедуры и временные характеристики оперативного управления трафиком в транспортной сети специального назначения пакетной коммутации // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт, 2012. – №6. – С. 22-26.
2. Бабошин В.А., Сиротенко Ф.Ф., Легков К.Е. Предложения по построению аппаратно-программного комплекса резервирования информации телекоммуникационной сети специального назначения // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. — Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2011. — С. 175-178.

Методика оценки и повышения надежности функционирования узлов электросвязи мультисервисных инфокоммуникационных сетей связи

Мультисервисная инфокоммуникационная сеть связи - это сеть связи, обеспечивающая абонентам предоставление неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их управлению, персонализации и создания новых услуг за счет унификации сетевых решений и включающая в свой состав средства доставки, хранения, обработки и поиска информации.

Ключевые слова: методика оценки, надежность, узел электросвязи, сеть связи, абонент.

Михайлов М.Ю.,
ФГУП "НИИ "Рубин"

Technique of assessment and reliability augmentation of nodes functioning of multiservice electric communication in communication networks

Mikhailov M.Yu.,
The Federal State Unitary Enterprise
"Scientific Research Institute "Rubin"

Abstract

The Multiservice infocommunication communication network is the communication network providing to subscribers provision of an unlimited set of services with flexible opportunities for their control, personalisation and creations of new services due to standardization of network decisions and including in the composition of a delivery system, storage, processing and information search.

Keywords: assessment technique, reliability, electric communication node, communication network, subscriber.

Стремительный рост в области инфокоммуникационных технологий, а также необходимость удовлетворения постоянно растущих потребностей абонентов привело к необходимости интеграции разнородных сетей в единую мультисервисную инфокоммуникационную сеть связи, предоставляющую пользователям (абонентам) разнообразный спектр услуг.

Мультисервисная инфокоммуникационная сеть связи (МИСС) — это сеть связи, обеспечивающая абонентам предоставление неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их управлению, персонализации и создания новых услуг за счет унификации сетевых решений и включающая в свой состав средства доставки, хранения, обработки и поиска информации [5].

Одним из самых важных составляющих МИСС являются узлы электросвязи (УЭС), выполняющие различную роль в структуре МИСС — узлы доступа, ретрансляционные пункты и т.д. Постоянное увеличение потребностей абонентов в услугах связи влечет за собой расширение функций оборудования и повышение требований к его устойчивости и работоспособности.

Усложнение схмотехнических решений построения УзСС и входящего в их состав оборудования ведет к повышению требований по его надежности. В настоящее время в научнотехнической литературе надежность выделяется как один из сложных и основных показателей качества функционирования УЭС. Составляющим надежности являются [2, 4, 5]:

1. Безотказность.
2. Долговечность.
3. Ремонтопригодность.

Исследования в области надежности функционирования УЭС показывают, что в целом решающее значение имеет лишь первая характеристика. Следовательно, оценка надежности функционирования УЭС сводится к оценке его безотказности. Под безотказностью УЭС МИСС понимается его свойство непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение определенного периода времени [4, 5].

УЭС МИСС представляет собой совокупность элементов, предназначенных для выполнения определенной функции или функций. Расчленение УЭС на элементы достаточно условная задача. В работе под элементом УЭС понимается техническое устройство, выполняющее определенную функцию, включая автоматизированные рабочие места. Характерной особенностью современных УЭС является то, что входящие в его состав элементы неремонтопригодны и при выходе из строя подлежат замене.

При построении модели надежности УЭС МИСС предполагается, что его элементы, как и весь узел, могут находиться только в одном из двух возможных состояний - работоспособном или неработоспособном. Под работоспособностью УЭС понимается его состояние, при котором он способен выполнять свое целевое предназначение с параметрами, установленными требованиями эксплуатационно-технической документации, в течение расчетного срока службы.

Для оценки надежности УЭС в первую очередь необходимо оценить влияние каждого элемента на его работоспособность в целом. С этой точки зрения целесообразно разделить все элементы УЭС на группы [1, 4]:

1. Элементы, отказ которых практически не влияет на работоспособность УЭС.

2. Элементы, работоспособность которых за время эксплуатации практически не изменяется и вероятность безотказной работы близка к единице.

3. Элементы, отказ которых сам по себе или в сочетании с отказами других элементов может привести к отказу УЭС в целом.

Наибольшее влияние на формирование надежности будут оказывать элементы последней группы.

Для описания модели оценки надежности функционирования УЭС МИСС применяется ряд случайных величин: коэффициент оперативной готовности – K_{OG} , коэффициент готовности – K_G , наработка на отказ (среднее время безотказной работы) – T_o , вероятность безотказной работы – $p(t)$, интенсивность отказов – $\lambda(t)$, плотность вероятности отказов (частота отказов) – $f(t)$ [1, 8, 37].

Коэффициент оперативной готовности УЭС – это вероятность того, что узел окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени t , кроме планируемых периодов, в течение которых его применение по назначению не предусматривается, и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени τ .

$$K_{OG} = K_G p(\tau), \quad (1)$$

где $p(\tau)$ – вероятность безотказной работы узла за интервал времени τ .

Коэффициент оперативной готовности характеризует надежность УЭС, необходимость применения которого возникает в произвольный и непредсказуемый момент времени t , после которого требуется определенная безотказная работа.

Коэффициент готовности УЭС – это вероятность того, что узел окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых его применение по назначению не предусматривается [1, 4].

Коэффициент готовности представляет собой отношение времени наработки на отказ к сумме времени наработки на отказ и среднего времени восстановления [1, 4].

$$K_G = \frac{T_o}{T_o + T_B}, \quad (2)$$

где T_B – среднее время восстановления (суммарное время замены и настройки оборудования).

Наработкой на отказ (средним временем безотказной работы) УЭС МИСС называют технический параметр, характеризующий надежность узла и показывающий продолжительность его работы [4]. Для невосстанавливаемых (неремонтируемых) элементов и систем, к которым относится УЭС – это математическое ожидание времени работы системы до отказа [33, 37]:

$$T_o = M[T_o] = \int_0^{\infty} t \cdot f(t) dt = - \int_0^{\infty} t dp(t) \quad (3)$$

где t – текущее значение наработки; $f(t)$ – плотность вероятности возникновения отказа УЭС в целом или невосстанавливаемого элемента; $p(t)$ – вероятность безотказной работы в интервале времени $0 < t < T$. В начальный момент вероятность $p(t)$ равна единице. В конце времени работы системы вероятность $p(t)$ равна нулю.

Проинтегрировав выражение (3) для T_o по частям, получим:

$$T_o = \int_0^{\infty} p(t) dt \quad (4)$$

Вероятность безотказной работы УЭС – это вероятность того, что в пределах заданной наработки или заданном интервале времени t отказ узла (нарушение его работоспособности) не возникает [1, 3, 4]. Показатель вероятности безотказной работы определяется статистической оценкой:

$$p(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0} = 1 - \frac{n(t)}{N_0} = 1 - \int_0^t f(t) dt \quad (5)$$

где N_0 – исходное число работоспособных элементов УЭС; $n(t)$ – число отказавших элементов УЭС за время t .

Вероятность противоположного события называется вероятностью отказа и дополняет вероятность безотказной работы до единицы:

$$q(t) = 1 - p(t) = F(t), \quad (6)$$

$F(t)$ представляет собой интегральную функцию распределения наработки до отказа. Вероятность $p(t)$ связана с плотностью вероятности возникновения отказов узла или его невосстанавливаемых элементов следующим образом:

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt} = \frac{dq(t)}{dt} = \frac{d[1 - p(t)]}{dt} = - \frac{dp(t)}{dt}, \quad (7)$$

Плотность вероятности отказов является характеристикой, показывающей частоту возможных отказов УЭС и характеризует скорость уменьшения вероятности безотказной работы [2, 3, 4].

Под интенсивностью отказов УЭС понимают соотношение числа отказавших в единицу времени элементов узла к среднему числу элементов исправно работающих в данный отрезок времени при условии, что отказавшие устройства не восстанавливаются и не заменяются исправными.

$$\lambda(t) = \frac{n(t)}{N_{cp} \Delta t} = \frac{n(t)}{[N - n(t)] \Delta t} = \frac{f(t)}{p(t)} = - \frac{1}{p(t)} \frac{dp(t)}{dt}, \quad (8)$$

где N – общее число рассматриваемых технических устройств УЭС; $f(t)$ – плотность вероятности возникновения отказов (частота отказов элементов УЭС; $p(t)$ – вероятность безотказной работы элементов УЭС; $n(t)$ – число отказавших элементов в интервале времени от $t - \frac{\Delta t}{2}$ до $t + \frac{\Delta t}{2}$; Δt – рассматриваемый интервал времени; N_{cp} – среднее число исправно работающих элементов УЭС в интервале Δt

N_{cp} определяется выражением:

$$N_{cp} = \frac{N_i + N_{i+1}}{2}, \quad (9)$$

где N_i – число исправно работающих элементов УЭС в начале интервала Δt ; N_{i+1} – число исправно работающих элементов УЭС в конце интервала Δt .

Интенсивность отказов характеризует условную плотность вероятности возникновения отказа элементов узла при условии, что к моменту t отказ не возник.

Проинтегрировав (8) вероятность безотказной работы будет определена выражением:

$$p(t) = \exp \left[- \int_0^t \lambda(t) dt \right], \quad (10)$$

Выражение (10) является основным законом надежности, позволяющий установить временное изменение вероятности безотказной работы при любом характере изменения интенсивности отказов во времени. В частном случае постоянства интенсивности отказов при $\lambda(t) = \lambda = const$ выражение (10) переходит в экспоненциальное распределение:

$$\left. \begin{aligned} p(t) &= \exp(-\lambda t) \\ F(t) &= 1 - \exp(-\lambda t) \\ f(t) &= \lambda \exp(-\lambda t) \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

и поток отказов называется простейшим. Именно такой вид потока отказа реализуется в большинстве современных радиоэлектронных средств в течении периода нормальной эксплуатации от окончания приработки до начала старения и износа.

На основании (3) и (11) среднее время безотказной работы будет определяться выражением:

$$T_0 = \frac{1}{\lambda}, \quad (12)$$

т.е. при простейшем потоке отказов среднее время безотказной работы T_0 обратно интенсивности отказов λ . При времени средней наработки равной среднему времени безотказной работы ($t = T_0$), вероятность безотказной работы УЭС будет равна:

$$p(t) = \frac{1}{e}, \quad (13)$$

где $e = 2,71828\dots$

В последнее время в научной литературе для построения моделей надежности функционирования технических устройств используют показатель, называемый гамма-процентной наработкой до отказа. Под данным термином понимается такая наработка, в течении которой отказ технического устройства не возникнет с вероятностью γ , выраженной в процентах [4].

В соответствии с (11) вероятность наступления отказа и время наработки до отказа будут определяться выражениями:

$$F(t_\gamma) = 1 - p(t_\gamma) = 1 - \frac{\gamma}{100}, \quad (14)$$

$$T_\gamma = - \frac{\ln P_\gamma}{\lambda} = -T_0 \ln P_\gamma, \quad (15)$$

Значение γ задают исходя из условий функционирования УЭС (обычно задается на уровне 95-98%) [2, 4].

Порядок оценки надежности функционирования УЭС МИСС будет выглядеть следующим образом:

1. Анализ существующей структуры УЭС и его комплектации элементами различного назначения.
2. Определение элементов, оказывающих наибольшее влияние на боеготовность УЭС и надежность его функционирования в целом.
3. Расчет показателей надежности для элементов и УЭС в целом.
4. Выработка предложений по формированию структуры УЭС и его комплектации различными техническими устройствами.

На основании вышеизложенного, можно предположить, что повышение надежности функционирования УЭС МИСС возможно за счет:

- применения телекоммуникационного оборудования с вероятностью наступления отказа близкими к 1;
- проведения плановых работ по техническому обслуживанию, ремонту и своевременной замены применяемого оборудования.

В зависимости от поставленной задачи конечной целью оценки надежности функционирования УЭС МИСС помимо выработки предложений по формированию его структуры могут быть сформулированы предложения по формированию ЗИП, порядку и правилам проведения регламентных работ и технического обслуживания [2].

Литература

1. Кокуев А.Г. Расчет надежности технических систем: методическое пособие. – Астрахань: Издательство государственного университета, 2007. – 22 с.
2. Надежность технических систем: Справочник / Под ред. Ушакова И.А. – М.: Радио и связь, 1985. – 608 с.
3. Надежность и живучесть систем связи / Под ред. Дудника Б.Я. – М.: Радио и связь, 1984. – 216 с.
4. ГОСТ 27.301-95. Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 19 с.
5. Легков К.Е. Процедуры и временные характеристики оперативного управления трафиком в транспортной сети специального назначения пакетной коммутации // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт, 2012. – №6. – С. 22-26.

Механизм подачи уведомления регулирующему органу и субъекту персональных данных в связи с нарушением безопасности персональных данных

Уведомление о нарушении безопасности персональных данных является непрерывным процессом извещения органов власти по контролю и надзору за соответствием обработки персональных данных требованиям законодательства в области защиты персональных данных, которое развивается и дополняется по мере проведения судебной экспертизы новыми данными о произошедших инцидентах. В статье рассмотрены вопросы повышения безопасности персональных данных субъектов за счет внедрения механизма своевременного уведомления регулирующего органа и субъекта персональных данных о произошедших инцидентах с ними.

Ключевые слова: безопасность, персональные данные, уведомление, информационная система, субъект.

Петренко В.И., Суховой Д.Н.,
Ставропольский государственный
университет

Notification message feeder to regulator and subject of personal data with safety of personal data violation

Petrenko V.I., Sukhovey D.N.,
Stavropol state university

Abstract

The notification message about violation of safety of personal data is the continuous process of notification of authorities on monitoring and supervision of compliance of processing of personal data to legislation requirements in the field of protection of personal data which develops and added in process of carrying out judicial expertise by new data on the occurred incidents. In article questions of increase of safety of personal data of subjects due to implementation of the mechanism of the timely notification message of regulator and the subject of personal data about the occurred incidents with them are considered.

Keywords: safety, personal data, notification message, information system, subject.

В настоящее время количество информационных систем, содержащих персональные данные (ПДн), стремительно увеличивается. И государство в этих условиях старается защитить субъекта ПДн. В связи с чем, с одной стороны, постоянно совершенствуется законодательство в этой области (вносятся необходимые изменения в ФЗ-152 "О персональных данных" [1], выходят новые Постановления Правительства), с другой стороны, постепенное расширение международной интеграции российского законодательства, вступление России в ВТО требует приведения законодательства по ПДн к мировому уровню. Одним из основных и эффективных механизмов защиты субъекта ПДн является своевременное предоставление регулирующему органу и субъекту ПДн уведомления об утечке (нарушении ПДн). Однако в РФ такого опыта еще нет, а в Европе только предпринимаются попытки законодательного закрепления данного механизма в связи с выходом нового законопроекта Евросоюза "О защите (персональных) данных" (General Data Protection Regulation) [2], в котором прописано, что операторы ПДн обязаны в течение 24 ч уведомить регулирующий орган и субъекты ПДн о возникших проблемах, связанных с безопасностью персональных данных. И поэтому весьма актуальным является разработка в ближайшее время механизма подачи такого уведомления для нашей страны. Вариант такого механизма предложен в данной статье.

Целью статьи является повышение безопасности ПДн субъектов за счет внедрения меха-

низма своевременного уведомления регулирующего органа и субъекта ПДн о произошедших инцидентах с ПДн.

Уведомление о нарушении безопасности персональных данных является непрерывным процессом извещения органов власти по контролю и надзору за соответствием обработки персональных данных требованиям законодательства в области защиты персональных данных, которое развивается и дополняется по мере проведения судебной экспертизы новыми данными о произошедших инцидентах.

Для того, чтобы оператор ПДн своевременно (без неоправданной задержки) уведомлял регулятора и затронутых лиц (субъектов ПДн) о произошедших инцидентах, связанных с нарушением безопасности ПДн, с учетом того, что в некоторых случаях оператору ПДн может потребоваться больше времени, чтобы определить все последствия нарушения безопасности ПДн, предлагается производить оценку нарушения безопасности ПДн в два этапа:

1 этап — первоначальная оценка. Должна начаться сразу после того, как стало известно о нарушении безопасности ПДн. Причем на данном этапе оператор должен определить действительно ли в результате нарушения безопасности ПДн произошло их раскрытие неопределенному кругу лиц и, если это возможно, выявить обстоятельства нарушения, серьезность нарушения и уведомить в течение 24 часов контролирующий орган.

2 этап — детальная оценка. Выполняется тогда, когда по различным причинам не удается

собрать всю необходимую информацию о произошедшем инциденте с ПДн в течение 24 ч. При этом необходимо пользоваться разработанной и утвержденной методикой оценки воздействия нарушения на ПДн. Такая методика, например, была недавно предложена Европейским агентством по сетевой и информационной безопасности (ENISA) [3, 4]. Методика позволяет определить серьезность нарушения безопасности ПДн и присвоить каждому нарушению степень опасности. Причем при оценке степени серьезности и воздействия нарушения безопасности ПДн для субъектов ПДн необходимо учитывать два основных критерия: идентифицируемость ПДн (чем проще идентифицировать ПДн, тем выше воздействие на субъекты ПДн) и достигаемый уровень воздействия на субъекты ПДн, зависящий от характера нарушения данных, типа воздействия и применяемых мер устранения нарушения.

Данный подход поможет операторам ПДн правильно определить обстоятельства нарушения ПДн и предоставит им больше времени (более 24 ч), чтобы выполнить оценку нарушения безопасности ПДн (если нужно) и уведомить регулятора и затронутых лиц.

Предварительное уведомление оператор должен сделать без неоправданной задержки в течение 24 ч после того как стало известно об нарушении безопасности ПДн. Причем в течение этого времени оператор должен выполнить предварительную оценку серьезности и степе-

ни воздействия нарушения безопасности ПДн. Предварительное уведомление должно включать лишь основную информацию о произошедшем нарушении.

После предварительной оценки произошедшего инцидента и подачи уведомления, необходимо произвести детальную оценку и предоставить регулятору детальное уведомление. Причем в данном уведомлении должна быть предоставлена дополнительная информация, касающаяся произошедшего инцидента, а также должен быть уведомлен субъект ПДн о произошедшем нарушении (если оператор сочтет это необходимым).

Что касается временных интервалов, в которые должно подаваться уведомление, то было бы целесообразно предоставлять детальное уведомление регулятору после всех мероприятий по оценке нарушения и составления всех отчетов, но не позже, чем временные пороги, представленные в таблице 1, основанные на начальной оценке степени воздействия.

Часть информации, представленная в уведомлении, будет в дальнейшем использована регулятором для анализа случая нарушения. Регулятор будет иметь возможность наблюдать и анализировать тенденции и подготавливать конкретные полезные советы для всех сторон, участвующих в обработке ПДн, в том числе и субъектов ПДн.

Таким образом, можно предложить минимальный набор информации, которую целесо-

образно было бы указать оператору в уведомлении, предоставляемом регулятору. В уведомлении оператор должен указать следующую информацию:

- информацию об организации, уведомляющей о нарушении данных, а именно: название организации, ФИО, должность уведомляющего лица, адрес электронной почты, номер мобильного и стационарного телефонов;
- тип уведомления (первоначальное или детальное);
- информацию о контактных лицах для получения дополнительной информации об уведомлении (имя должностных лиц, должности, адрес электронной почты, номера стационарного и мобильного телефонов);
- дата и время уведомления;
- краткое описание инцидента, который привел к нарушению безопасности данных;
- дата и время, когда данные нарушения были установлены;
- предполагаемая дата и время возникновения нарушения данных;
- тип нарушенных данных (информация об имени и адресе, номерах мобильных телефонов, адреса электронной почты, идентификационные данные (имя пользователя, пароль и идентификатор клиента), платежные данные (номер счета, кредитной карты), специальные категории персональных данных (расовая, национальная принадлежности, политические взгляды, религиозные или философские убеждения, состояние здоровья, интимной жизни));
- результаты воздействия и оценка серьезности нарушения (тип нарушения: чтение, копирование, модификация, удаление, кража данных злоумышленником; предмет нарушения: компьютер, мобильное устройство, печатный документ, сеть);
- предполагаемая серьезность нарушения данных (в соответствии с методикой: низкая, средняя, высокая, очень высокая);
- число затронутых лиц;
- принятые технические и организационные меры для защиты нарушенных данных;
- содержание уведомления субъектов ПДн, пострадавших от инцидента (если субъекты были об этом уведомлены);
- каналы связи, используемые для уведомления пострадавших лиц;
- технологические и организационные меры, которые будут приняты, что бы избежать

Таблица 1

Временная шкала подачи уведомления в контролирующие органы

Оценка воздействия нарушения безопасности ПДн на субъекта		Время предоставления детального уведомления
Оценка	Воздействие	
Низкий/ Незначительный	Отсутствует или незначительное: небольшие проблемы или неприятности, которые легко могут быть решены	На усмотрение оператора
Средний	Отрицательное влияние не очень серьезно и может быть преодолено (например, экономические потери)	Не более 15 дней
Высокий	Значительные или серьезные нарушения, но, приложив некоторые усилия, они могут быть преодолены (например, значительный экономический ущерб)	Не более 10 дней
Очень высокий	Влияние очень серьезно и необходимо предпринять значительные усилия для их устранения или же возможны даже необратимые последствия (воздействие на здоровье)	Не более 5 дней

подобных инцидентов в будущем.

В минимальный набор информации, которую следует указать в уведомлении, предоставляемом пострадавшим субъектам ПДн, нужно включить следующие данные:

- информация о контактном центре оператора для обращений пострадавших с целью получения больше информации о нарушении;

- описание произошедшего инцидента, включая то, какие ПДн были подвержены воздействию;

- информация о том, что будет сделано, чтобы смягчить отрицательное воздействие.

А также следует по усмотрению оператора указать следующую дополнительную информацию:

- тип нарушенных данных;
- возможные последствия нарушения;
- меры, которые уже приняты оператором для смягчения последствий от нарушения;

Важно также отметить, что шаблон формы уведомления рекомендуется использоваться в виде электронной формы (например, XML) на веб-сайте компетентного органа, для облегчения ввода данных операторами, как это сейчас сделано с уведомлением об обработке (о намерении осуществлять обработку) персональных данных, электронная форма которого размещена на сайте Уполномоченного органа по защите

прав субъектов персональных данных [5].

Так как оператор, вероятнее всего, не знает и не сможет указать всех деталей произошедшего инцидента в своем первом уведомлении, то процедура изменения ответов, которые были даны в первом уведомлении, в последующих уведомлениях будет считаться вполне нормальной.

По этой причине только несколько полей формы должны быть отмечены как "необходимые", а остальные поля должны быть дополнительными (редактируемыми). Система на веб-сайте регулятора должна регистрировать историю ответов на вопросы.

Данный механизм подготовки уведомлений для регулятора и субъектов ПДн, а также рекомендации по заполнению уведомления позволят российскому регулятору (Роскомнадзору) в будущем разработать (если понадобится) полноценные рекомендации по заполнению образца формы уведомления о нарушении безопасности персональных данных. Тем более опыт разработки и утверждения подобных рекомендаций имеется - утверждены рекомендации по заполнению образца формы уведомления об обработке (о намерении осуществлять обработку) персональных данных.

Предложенный механизм подачи уведомления позволит своевременно определить серьезность нарушения и степень воздействия нарушения на субъекты ПДн. Это должно способствовать оперативному принятию мер по устранению возникшего нарушения и уменьшению тяжести последствий от инцидента.

Литература

1. Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 года N 152-ФЗ "О персональных данных".

2. Законопроект COM(2012) 11/4 "Draft Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation)". http://ec.europa.eu/justice/newsroom/data-protection/news/120125_en.htm.

3. "Директива о защите данных" от 1995 года – Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data.

4. Рекомендации по реализации 4-й статьи Директивы – Recommendations on technical implementation guidelines of Article 4 of April 2012. The European Network and Information Security Agency (ENISA).

5. Портал персональных данных Уполномоченного органа по защите прав субъектов персональных данных. <http://www.pd.rsoc.ru/operators-registry/notification>.



Метод получения кодовых последовательностей для перспективных защищённых спутниковых радионавигационных систем

Повышение защищённости спутниковых радионавигационных систем возможно за счет увеличения структурной скрытности используемых сигналов, которое предполагает применение стохастической смены систем квазиортогональных кодовых последовательностей. Количество используемых при этом структур систем кодовых последовательностей должно быть настолько большим, чтобы их использование без повторения могло осуществляться в течение длительного времени, а система радиоразведки не могла хранить весь набор используемых систем последовательностей в своей памяти. По виду алгоритма формирования кодовые последовательности делятся на два класса: линейные и нелинейные. Линейные алгоритмы формирования позволяют получать большие системы последовательностей с оптимальными статистическими и корреляционными свойствами, но при этом последовательности имеют низкую сложность разгадывания, в силу чего их использование для повышения структурной скрытности навигационных сигналов нецелесообразно. Нелинейные алгоритмы формирования основаны на использовании моделей некоторых видов нелинейных динамических систем. Исследование моделей нелинейных динамических систем указывает на большую чувствительность системы к малым изменениям начальных условий. Это свойство принципиально важно, поскольку позволяет формировать большие системы сигналов. Изменяя начальные условия, правила перехода и так называемый параметр бифуркации, можно синтезировать достаточно большое число различных последовательностей, расширяющих спектр информационного сигнала. В статье подробно рассмотрены способы формирования систем квазиортогональных кодовых последовательностей.

Ключевые слова: спутниковые системы, кодовые последовательности, способ формирования, навигационный сигнал, алгоритм формирования.

Жук А.П., Жук Е.П.,
Ставропольский государственный университет

Method of receiving code sequences for the perspective protected satellite radio navigational systems

Zhuk A.P., Zhuk E.P.,
Stavropol state university

Abstract

Increase of security of satellite radio navigational systems possibly at the expense of increase in structural reserve of used signals which assumes application of stochastic change of systems of quasiorthogonal code sequences. The number of structures of systems of code sequences used thus shall be so big that their use without repetition could be carried out for a long time, and the system of radioprosecting couldn't store all set of used systems of sequences in the memory. By the form algorithm of formation code sequences share on two classes: the linear and non-linear. The linear algorithms of formation allow to receive big systems of sequences with optimum statistical and correlative properties, but thus sequences have low complexity of solving owing to what their use for increase of structural reserve of navigation signals is inexpedient. Non-linear algorithms of formation are based on use of models of some types of non-linear dynamic systems. Research of models of non-linear dynamic systems specifies big sensitivity of system to small changes of initial conditions. This property is essentially important as allows to create big systems of signals. Changing initial conditions, rules of transition and so-called parameter of bifurcation, it is possible to synthesize rather large number of the different sequences expanding a range of an information signal. In article methods of formation of systems of quasiorthogonal code sequences explicitly are considered.

Keywords: satellite systems, code sequences, formation method, navigation signal, algorithm of formation.

В рамках работ по модернизации российской системы ГЛОНАСС предлагается введение в структуру навигационных сигналов дополнительного сигнала с кодовым разделением каналов (КРК) и повышенной защищённостью [1]. Повышение защищённости спутниковых радионавигационных систем возможно за счет увеличения структурной скрытности используемых сигналов, которое предполагает применение стохастической смены систем квазиортогональных кодовых последовательностей [2]. Количество используемых при этом структур систем кодовых последовательностей должно быть настолько большим, чтобы их использование без повторения могло осуществляться в течение длительного времени, а система радиоразведки не могла хранить весь набор используемых систем последовательностей в своей памяти. Сами используемые кодовые последовательности должны иметь высокую сложность разгадывания и обладать корреляционными и статистическими свойствами, удовлетворяющими требованиям их применимости для навигационных сигналов.

Рассмотрим способы формирования систем квазиортогональных кодовых последовательностей. По виду алгоритма формирования кодовые последовательности делятся на два класса: линейные и нелинейные.

Линейные алгоритмы формирования позволяют получать большие системы последовательностей с оптимальными статистическими и корреляционными свойствами, но при этом последовательности имеют низкую сложность разгадывания, в силу чего их использование для повышения структурной скрытности навигационных сигналов нецелесообразно.

Нелинейные алгоритмы формирования основаны на использовании моделей некоторых видов нелинейных динамических систем. Исследование моделей нелинейных динамических систем указывает на большую чувствительность системы к малым изменениям начальных условий.

Это свойство принципиально важно, поскольку позволяет формировать большие системы сигналов. Изменяя начальные условия, правила перехода и так называемый параметр бифуркации, можно синтезировать достаточно большое число различных последовательностей, расширяющих спектр информационного сигнала.

Анализ показывает, что боковые пики нормированной ВКФ таких сигналов не превышают по величине боковых пиков нормированных АКФ этих же последовательностей и близки по уровню к боковым пикам АКФ M -последовательностей). Однако при заданной длине кода N объем получаемого ансамбля L существенно превосходит объем ансамбля M -последовательностей. При этом сложность данного алгоритма формирования кодовых последовательностей ограничивает его применимость в СРНС.

В работе [3] представлен метод формирования кодовых последовательностей на основе функциональных преобразований псевдослучайных аргументов, связывающий стохастические процессы, описываемые классическими методами теории случайных функций, и хаотические процессы, описываемые уравнениями состояний нелинейной динамической системы. В результате получаются сингулярные (особые) процессы, которые описываются классическими методами теории случайных функций, но обладают некоторыми специфическими свойствами, внешне сходными с хаотическими процессами

Используя свойство инвариантности дифференциала вероятности, можно записать

$$f(x)dx = g(\tau)d\tau, \tag{1}$$

или

$$g(\tau) = f(\psi(\tau))|\psi'(\tau)|. \tag{2}$$

Полученная функция распределения величины переводит исходный случайный процесс в новый класс псевдослучайных функций.

Рассматривается случай, когда исходная плотность вероятности $f(x)$ описывает распределение мгновенных значений случайного процесса $\phi(x)$. Псевдослучайная величина τ связанная с ней функциональной зависимостью, определяет характер преобразования.

С учетом этого уточнения связь между мгновенными значениями псевдослучайного процесса и размером блока последовательно идущих элементов одного знака, переписывается в следующем виде:

$$G(\tau) = \int_a^{\psi(\tau)} f(x)dx \tag{3}$$

Дифференцируя (3) по верхнему пределу получаем формулу (10).

Решение (3) в общем виде базируется на использовании формулы Ньютона-Лейбница

$$\int_{x_1}^{x_2} f(x)dx = F(x_2) - F(x_1).$$

Таким образом, имеем:

$$G(\tau) = F[\psi(\tau)] - F(a), \text{ откуда находим } F[\psi(\tau)] = G(\tau) + F(a)$$

Определим случайную величину:

$$\tau = \Psi^{-1}\{F^{-1}[G(\tau) - F(a)]\}.$$

Учитывая, что $\Psi^{-1} = \varphi$,

$$\tau = \varphi\{F^{-1}[G(\tau) - F(a)]\}. \tag{4}$$

Величина τ находится из условия нормировки

$$\int_a^b g(\tau) d\tau = 1,$$

где a и b – нижний и верхний граничные параметры, определяющие область определения функции.

Импульсный поток с интервалами между поступающими импульсами, распределенными по закону (2), может быть получен путем нелинейных преобразований псевдослучайной величины. Иначе говоря, для генерации псевдослучайной величины с функцией распределения (3), необходимо построить детерминированную функцию $\tau = G^{-1}(y)$ и получить искомые псевдослучайные числа как значения этой функции от аргумента, определяемого числом, являющимся псевдослучайной величиной с равномерным законом распределения на интервале $(0, 1)$. Перепишем формулу (4) с учетом этих соображений

$$\tau = \varphi\{G^{-1}[rnd - F(a)]\}, \tag{5}$$

где rnd – псевдослучайная переменная, равномерно распределенная в интервале $(0, 1)$.

Для сравнительного анализа были рассчитаны корреляционные характеристики кодовых последовательностей различных размерностей, используемых в СРНС и полученных на основе приведенного метода. Сравнительный анализ показал, что корреляционные характеристики сингулярных последовательностей длины 4095 существенно лучше характеристик кодовых последовательностей для системы Galileo. Максимальные боковые пики АКФ сингулярных последовательностей находятся на уровне наилучшего аналогичного показателя для кодовых последовательностей системы Navstar GPS, при этом максимальные пики ВКФ сингулярных последовательностей ниже аналогичного показателя для кодовых последовательностей, применяемых в СРНС Galileo и Navstar GPS.

Сложность разгадывания полученных сингулярных последовательностей является высокой и не уступает аналогичному показателю для нелинейных последовательностей.

Количество кодовых последовательностей, получаемых при использовании предлагаемого метода, зависит от периода используемого генератора псевдослучайных чисел. Если в качестве генератора псевдослучайных чисел использовать Вихрь Мерсенна (Mersenne twister) с периодом $2^{19937} - 1$, то количество полученных систем квазиортогональных последовательностей размерности 10230 по 100 последовательностей в системе составит $4,2 \cdot 10^{768}$.

Количество систем квазиортогональных последовательностей, полученных с использованием предлагаемого метода, превышает количество систем последовательностей, получаемых при использовании других известных методов.

Сложность разгадывания последовательностей можно оценить с помощью алгоритма Берлекемпа-Мессе. Суть алгоритма заключается в том, что каждой двоичной последовательности можно поставить в соответствие сдвиговой регистр с линейны-

ми обратными связями, с помощью которого может быть получена данная последовательность. Чем больше получаемое число регистров, тем выше сложность разгадывания. Сложность разгадывания полученных последовательностей ввиду их нелинейности варьируется и составляет в среднем 4090 разрядов сдвигового регистра с линейными обратными связями. Она превышает аналогичный показатель для линейных последовательностей Кассами, сложность разгадывания которых составила в среднем 80 разрядов сдвигового регистра.

На основе всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Для повышения структурной скрытности системы спутниковой радионавигации предлагается применять в ней стохастическую смену систем квазиортогональных кодовых последовательностей, образуя тем самым защищённый спутниковый сигнал.

2. Количество используемых систем кодовых последовательностей должно быть настолько большим, чтобы их использование без повторения могло осуществляться в течение длительного времени. Сложность разгадывания структуры кодовой последовательности должна быть высокой. Этим требованиям удовлетворяют сингулярные последовательности, формиру-

емые на основе функциональных преобразований псевдослучайных аргументов.

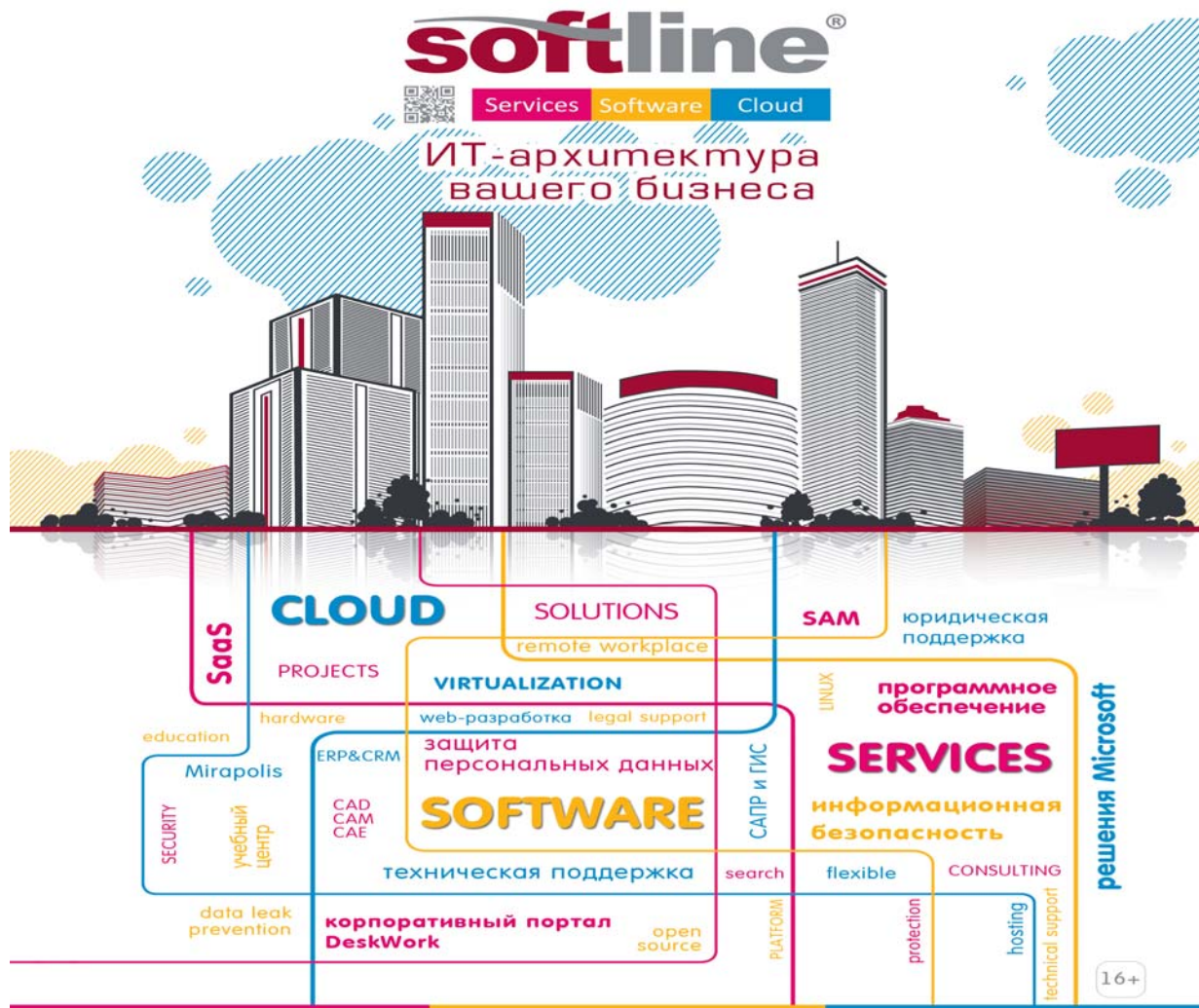
3. Реализация дополнительного защищённого навигационного спутникового сигнала, доступного для авторизованных гражданских потребителей, позволит повысить безопасность различных систем, использующих координатно-временное обеспечение на базе спутниковых радионавигационных систем.

Литература

1. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования. / Под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2010. – 800 с.

2. Экономическая эффективность аграрного предпринимательства: Коллективная монография / под общей ред. к.э.н. доцента Белкиной Е.Н. и к.э.н. Айдиновой А.Т. – Ставрополь: ООО «Издательско-информационный центр «Фабула», 2011. – 392 с.

3. Жук А.П., Фомин Л.А., Романько Д.В., Орёл Д.В. Использование класса особых сигналов для передачи информации в радиосистемах с кодовым разделением каналов // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. №1, т.3, 2010. Журнал в журнале «Интеллектуальные информационные системы», выпуск 1. – С. 40-45.



Пути повышения конкурентоспособности в отрасли телекоммуникаций

Рассматривается понятие отраслевой конкурентоспособности; описываются специфические черты, характерные для отрасли связи, рассматриваются пути повышения конкурентоспособности.

Ключевые слова: конкуренция, конкурентоспособность в отрасли связи, инновация, 4G, корпоративная социальная ответственность (КСО).

Городов И.С.,
Бирюлин И.В.,
Лазарева О.В.,
Северо-Кавказский филиал
Московского технического университета
связи и информатики

В современных рыночных условиях неотъемлемым элементом функционирования любой организации является её конкурентоспособность. Прежде всего это связано со значительным обострением борьбы между субъектами хозяйствования за сегменты рынка. Методологические основы конкурентоспособности как категории заложили такие основоположники экономической науки как: А. Смит, К. Маркс, Ф. Энгельс, Дж. Кейнс.

А. Смит отождествлял конкуренцию с "честным соперничеством между продавцами за более выгодные условия продажи своих товаров". Неоклассическая теория, развивая теорию поведенческого подхода, определяет содержание конкуренции как борьбу за редкие экономические блага. Так, по мнению американского экономиста П. Хайне, "конкуренция есть стремление как можно лучше удовлетворить критериям доступа к редким благам". Структурный подход определяет содержание конкуренции типом рынка и тех условий, которые господствуют на нем, а функциональный подход смещает рассмотрение экономической сущности конкуренции в сторону изучения ее роли в экономическом развитии.

По мере развития экономической науки, в трактовку понятия конкуренция и конкурентоспособность периодически вносились изменения, дополнения и уточнения. Например, в начале 90-х годов XX президентская комиссия США по конкурентоспособности в промышленности вынесла такое определение: "Конкурентоспособность - это способность производить товары и услуги, которые реализуются на международных рынках при одновременном поддержании или повышении жизненных стандартов равных или более высоких, чем у конкурентов".

В современной Российской литературе сложились следующие определения конкурен-

тоспособности, а именно:

Конкурентоспособность - часть конкуренции, означающая свойство объекта, характеризующее степень удовлетворения конкретной потребности по сравнению с лучшими аналогичными объектами, реальная и потенциальная возможность фирм в существующих условиях проектировать, изготавливать и сбывать товары, которые по ценовым и неценовым характеристикам более привлекательны для потребителей, чем товары их конкурентов.

Конкурентоспособность - совокупность потребительских свойств данной услуги, обладающей специфическими отличиями в сравнении с услугой конкурента, как по определённым общественным потребностям, так и ценам.

Исходя из вышеизложенных можно сделать вывод, что конкурентоспособность - сложная экономическая категория, которая может рассматриваться на 4 уровнях: конкурентоспособность товара (услуги), конкурентоспособность фирмы; международная конкурентоспособность, отраслевая конкурентоспособность.

Отрасль связи одна из наиболее динамично развивающихся отраслей мирового хозяйства. Именно поэтому вопрос об отраслевой конкурентоспособности является наиболее открытым. Связь призвана удовлетворять общественные и личные потребности в передаче различного рода информации и сообщений, с точки зрения общественного разделения труда следует рассматривать как отрасль общественного производства, принадлежащую к сектору экономики, занимающемуся производством нефинансовых услуг, и составную часть инфраструктуры общества.

Наряду с общими чертами, характерными для рыночного производства, экономической природе связи присущи специфические черты, вытекающие из ее отраслевых особенностей.

Increase competitiveness ways in telecommunications

Gorodov I.S., Biryulin I.V.,
Lazareva O.V.,
North-Caucasian branch of the Moscow
technical university relationship
and informatics

Abstract

This article explores the concept of industrial competitiveness; describes the specific features characteristic of the communications industry, discusses ways to improve competitiveness.

Keywords: competition, competitiveness in the telecommunications industry, innovation, 4G, corporate social responsibility.

Первая особенность определяется спецификой создаваемого продукта, который в отличие от продукции промышленности не имеет вещественной формы, а представляет собой конечный полезный эффект процесса передачи информации и сообщений от отправителя до получателя – документальных, телефонных, видео, программ телевидения и радиовещания.

Невещественный характер конечного продукта обуславливает отсутствие в производственном процессе связи сырья и основных материалов, являющихся вещественными носителями продукции. Это отражается на структуре производственных ресурсов отрасли связи: в составе производственных фондов связи на долю оборотных средств приходится около 8%, а на долю основных производственных фондов – примерно 92%.

Вторая особенность связи тесно связана с первой и характеризуется неотделимостью во времени процесса потребления услуг связи от процесса их производства. Особенно ярко она проявляется в телефонной связи, где сам процесс передачи телефонного сообщения – процесс производства – происходит с участием абонентов, то есть совпадает с процессом потребления. С учетом этой особенности конечный результат производственной деятельности отрасли – услуга – не может храниться в запасе, изыматься из сферы производства и поступать в сферу обращения для реализации. Из этой особенности вытекает также требование максимального приближения средств связи потребителям за счет развития и повышения плотности предприятий и пунктов связи коллективного и индивидуального пользования.

Неотделимость процессов производства и потребления услуг связи приводит также к существенной неравномерности, поступающей во времени нагрузки, обусловленной ритмом деловой и личной жизни людей. При этом неравномерность нагрузки наблюдается по часам суток, дням недели и месяцам года. В то же время предприятия связи должны быть готовы к обслуживанию потребителей в периоды максимальной нагрузки без нарушения нормативных параметров качества. Кроме того, в отрасли связи создаются резервы производственных мощностей для перспективного развития по мере роста потребности в услугах связи. Все это приводит к объективному ухудшению многих экономических показателей – снижению производительности труда и фондоотдачи, повышению себестоимости, уменьшению прибыли и

рентабельности производства. Создавая необходимые резервы производственных ресурсов для высококачественного обслуживания потребителей, операторы связи должны стремиться к оптимизации их объемов, повышению эффективности производства, достижению максимально возможных результатов при минимальных затратах.

Третья особенность отрасли связи состоит в том, что процесс передачи информации всегда является двусторонним, а информация, как предмет труда, должна подвергаться только пространственному перемещению. Всякое другое изменение означает ее искажение, потерю потребительских свойств и потребительской ценности и наносит ущерб пользователю.

Исходя из этих особенностей, в отрасли связи придается особое место разработке и внедрению организационно-экономических мер, внедрению и мониторингу системы менеджмента качества, обновлению основных фондов в связи с динамическим развитием отрасли и малым сроком окупаемости, и, как следствие, повышению конкурентоспособности предприятий связи страны и всей отрасли в целом.

В современной экономике существует множество способов повышения конкурентоспособности. Применительно к связи инновации являются эффективным средством повышения конкурентоспособности, поскольку ведут к созданию новых услуг и выходу предприятия на новые рынки, к притоку инвестиций и снижению себестоимости услуг. Кроме того, внедрение инновационных решений ускоряет научно-технический прогресс, создаёт новые рабочие места, повышает общий уровень экономического развития. Сегодня под инновацией понимается:

- 1) введение новой услуги или совершенствование прежней;
- 2) новая идея, метод или устройство (новые технологии, оборудование);
- 3) открытие нового рынка;
- 4) процесс улучшения путем внесения каких-либо новшеств;
- 5) новый объект, внедренный в производство (новый узел связи);
- 6) успешное использование новых идей;
- 7) нововведение, преобразование в экономической, технической, социальной и иных областях, связанное с новыми идеями, изобретениями, открытиями.

Особо актуальным и целесообразным ин-

новационным решением для операторов сотовой связи можно считать внедрение нового стандарта мобильной связи четвертого поколения (4G).

4G – перспективное поколение мобильной связи, характеризующееся высокой скоростью передачи данных и повышенным качеством голосовой связи. К четвертому поколению принято относить перспективные технологии, позволяющие осуществлять передачу данных со скоростью, превышающей 100 Мбит/с подвижным абонентам и 1 Гбит/с стационарным.

В Узбекистане сеть четвертого поколения (4G) на базе технологии LTE была запущена в коммерческую эксплуатацию оператором сотовой связи МТС. Сеть развернута в центральной части Ташкента в частотном диапазоне 2,5-2,7 Гц лицензию на использование которого узбекская дочерняя компания МТС получила в октябре 2009 г. Поставщиком оборудования для строительства сети является китайская Huawei

В России пилотным регионом по внедрению технологий ускоренной передачи данных по каналам мобильной связи 4G должна стать Ростовская область. Об этом сообщил Министр связи и массовых коммуникаций Ростовской области Александр Лаврентьев: – "Мы хотим, чтобы Ростовская область стала одним из регионов, где эта технология была бы опробована", – отметил министр. Он добавил, что есть операторы, которые уже сегодня готовы инвестировать в развитие этой технологии, но необходимы частоты. Согласование будет проходить на федеральном уровне, оно должно быть подтверждено государственной комиссией по радиочастотам, после этого начнется реализация.

По информации министерства, количество абонентов сотовой связи в Ростовской области сегодня приближается к 6 млн. Рынок связи насыщен, и теперь основное направление операторы делают на развитие новых сервисов, на увеличение количества предоставляемых услуг, скорости передачи данных по сети Интернет, и как следствие повышение конкурентоспособности.

Однако сроки строительства сетей 4G (LTE) в Ростовской области, да и в целом по России могут существенно затянуться. Это вызвано тем, что Министерство связи не может до конца урегулировать вопрос о частотном присвоении 4G частот, так как прямым претендентом на эти же частоты является Министерство обороны Российской Федерации. Разработкой проекта

введения LTE сетей в Ростовской области занимается на данный момент "Ростелеком".

Внедрение данного стандарта позволит значительно повысить качество предоставляемых услуг (надежность, высокая скорость передачи данных и т.д.), привлечь новых абонентов, и, как следствие, увеличить прибыль, и в целом вывести конкурентоспособность организации на новый уровень.

Одним из элементов эффективной конкурентоспособности предприятий связи можно выделить корпоративную социальную ответственность.

Корпоративная социальная ответственность (КСО) – это концепция, в соответствии с которой организации учитывают интересы общества, беря на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров, местные сообщества и прочие заинтересованные стороны, а также на окружающую среду. Это обязательство выходит за рамки установленного законом обязательства соблюдать законодательство и предполагает, что организации добровольно принимают дополнительные меры для повыше-

ния качества жизни работников и их семей, а также местного сообщества и общества в целом. Практика КСО является предметом многочисленных споров и критики. Защитники утверждают, что имеется прочное экономическое обоснование КСО, и корпорации получают многочисленные преимущества от того, что работают на более широкую и продолжительную перспективу, чем собственная сиюминутная краткосрочная прибыль. Критики спорят, что КСО уводит в сторону от фундаментальной экономической роли бизнеса; одни утверждают, что это не что иное, как приукрашивание действительности; другие говорят, что это попытка подменить роль правительств в качестве контролера мощных транснациональных корпораций.

Таким образом, скорейшее внедрение 4G (LTE), в сочетании с Корпоративной социальной ответственностью позволит значительно повысить качество предоставляемых услуг, учесть интересы общества, привлечь новых абонентов, увеличить прибыль, и в целом вывести конкурентоспособность организации на новый уровень.

Литература

1. Адбразак Ф.И. Многокритериальный подход к оценке конкурентоспособности организаций: Журнал "Менеджмент в России и за рубежом", 2010, №2. – С.11-15.
2. Азизов Ф.Х., Каримов Д.Х., Мальцев В.Н. Словарь рыночной экономики. – М.: Ирдаш, 1992.
3. Бабошин А.В. Конкурентная позиция как конкурентное преимущество компаний // Роль бизнеса в трансформации российского бизнеса. Вып.2. – М.: Маркет ДС, 2007.
4. Большая экономическая энциклопедия. – М.: Эксмо, 2007. – 816 с.
5. В Ростове в 2011 году начнётся переход на 4G: Журнал "Вестник телекоммуникаций", 2011, №1 (316). – С.25.
6. Ввод LTE-сетей может затянуться из-за Минобороны // Журнал "Вестник телекоммуникаций", 2011, №2 (317). – С.20.
7. Голубицкая Е.А. Экономика связи: учебник для студентов вузов. – М.: ИРИАС, 2006. – 488 с.
8. Иванова В. Концепция корпоративной социальной ответственности // Журнал "Человек и труд", 2010, №11. – С.54-57.



Differential pulse-code modulation with spline-functions

The work considers a method of filtering in a differential pulse-code modulation as an approach to improve the experience of digital coding continuous messages while transmitting them through telecommunications networks.

Keywords: differential pulse-code modulation, analog and digital signals, digital flow, filtering, spline-functions.

**Khutortseva A.V.,
Svetlichnaya N.O.,**
*North-Caucasian branch of the Moscow
technical university relationship and informatics*

One of the most effective approaches of digital coding continuous messages is a differential pulse-code modulation based approach (DPCM) (method of digital coding with a prediction). It ensures the most gain in the ratio of a coded signal power to the quantization noise.

As a rule, when solving the problems of DPCM of signals, one can originate from a supposition about their scalar structure. At the same time primary signal is usually a component of a multistage Markov process that supposes some requests about its prediction or extrapolation.

Besides, the primary signal may be observed against the interferences background. In this case it is necessary for it to be at first filtered and then passed to DPCM.

Differential pulse-code modulation is a method to code a signal. It is founded on a Pulse-Code

Modulation (PCM), but being based on the prediction of signal counts, it uses some additional possibilities for a compact presentation. DPCM can be employed for both analog and digital signals.

Under the differential pulse-code modulation there occurs the transfer of information not only about the sign of a signal voltage increment as it does under the delta-modulation, but also about the quantized value of this increment. Compared to PCM, under the DPCM the quantized difference of counts is coded rather than their quantized values. This provides decrease in the number of quantization levels compared to the required number of levels while quantizing the very counts. This enables to diminish the code category, and consequently time frequency of the digital flow.

However both filtering algorithm and digital coding with prediction algorithm suppose the extrapolation to be realized. In this connection it is expedient to consider the question about the development of some joint method of filtering – differential pulse-code modulation (F-DPCM) based on the common extrapolation.

Starting with the specification of the pulse-code modulation consisting in discretization of a continuous signal on a given frequency, we have to use a

class of mathematical models of a continuous discrete structure in order to solve the problem. One of the most effective models of this class is an apparatus of spline-functions.

Thus, development of the joint method of filtering – differential pulse-code modulation on basis of spline-approximation for a victorial information process and one of its components is a signal transmitted against the noise background, is found to be quite actual.

References

1. Noise immunity and efficiency of transmission systems of information / under the editorship of A.G.Zyuko. M.: Radio and communication, 1985. 272 p.
2. M. S. labels application of the Markov theory of non-linear filtering in the radio technician. M.: Sov.Radio, 1980. 360 p.
3. *Hutortsev V.V.* Metod of spline and gaussian approximation in the task of the adaptive фильтрации //Radio engineering and electronics. 1990 . Т.35. No. 6. Pp. 1217-1225.