УДК 004:656.2.08

Структура ИТ-системы для высокоскоростного движения

Дмитрий АЛЕКСЕЕВ
Dmitry V.ALEXEEV

Виктор АЛЕКСЕЕВ
Victor M.ALEXEEV

Алексеев Виктор Михайлович *– доктор технических наук, профессор кафедры «Электроника и защита информации» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ).*
Алексеев Дмитрий Викторович *– начальник отдела информационного сопровождения и управления интеллектуальной деятельностью МИИТ.*

Вопросы построения структуры информационной системы для высокоскоростного транспорта. Основное внимание уделяется интеллектуализации технологий и выполнению требований по защите информации. Обоснован выбор протокола при обеспечении взаимодействия различных приложений.

Ключевые слова: интеллектуальное управление, информационная система, протокол, высокоскоростной транспорт, защита информации.

Большое значение для функционирования высокоскоростного транспорта имеют выбор структуры ИТ системы и технические решения по ее сетевой инфраструктуре. В конечном итоге за счет этого обеспечиваются качественные по своему назначению передача команд управления на объекты инфраструктуры и доставка информации с движущегося объекта. Такие системы призваны осуществлять сбор информации о техническом состоянии инфраструктуры: путевого хозяйства, энергообеспечения, приборов контроля за несанкционированным вторжением, камер наблюдения.

Данные с большого количества контроллеров, связанных с диагностикой и мониторингом, поступают в систему управления, где происходит выработка руководящих команд на движущееся транспортное средство, которые регулируют параметры ограничения на его передвижение. Вследствие высокой скорости транспорта по трассе обмен между контроллерами самого объекта и приложениями системы управления (расположенными на серверах) должен проходить с подобающей целям скоростью, за гарантированное время и таким же гаран-

тированным контролем правильности доставляемой информации.

Обработка информации (систем диагностики, мониторинга, обеспечения контроля за несанкционированным вторжением) в центре ее сосредоточения обязана осуществляться за предельно допустимые временные отрезки. Фактор скорости наряду с этими требованиями заставляет выполнять и условия, обеспечивающие безопасность информационного обмена, поскольку любое вмешательство путем проведения атак «отказ в обслуживании», «атака посредине» или других подобных приводят к серьёзным дестабилизирующим последствиям.

Сетевая структура системы ИТ является распределенной, для реализации которой необходимы технологии, базирующиеся на оптической аппаратуре с DWDM, обеспечивающей передачу информации со скоростью не менее 1 Gb/c. Центр обработки данных должен обладать высокой производительностью для принятия оперативного решения при задании параметров движения. С этой целью следует применять технические решения и методы, позволяющие вести параллельную обработку информации от контроллеров сразу трех систем – управления, диагностики и мониторинга за несанкционированным вторжением. Приложения, развертываемые для их реализации, должны быть подкреплены:

– аппаратно-программными средствами на защитных экранах;

– наличием виртуальных сетей для каждой из действующих систем в отдельности;

– использованием защищенных протоколов передачи информации от объектных контроллеров до центра ее обработки и определения статуса их состояния;

– применением технологии LDAP для идентификации подключаемых объектов.

Рассмотрим структуру (рис. 1) центра управления и обработки информации с элементами обеспечения ее безопасности. Приложения с серверами, базы данных и web-сервера защищены FW, через них осуществляется доступ к корпоративной сети и группе интернет-серверов, включаемых в ДМЗ, и далее маршрутизируемых в интернет-сеть.

Корпоративная сеть представляет распределенную систему, в которой, как было уже отмечено, включаются объекты инфраструктуры, точки доступа технологии wi-fi со встроенными GPS/ГЛОНАСС приёмниками. На беспроводную часть доступа возлагается доставка команд из системы управления на движущееся транспортное средство и передача измеренной информации о его техническом состоянии в центр управления и обработки информации. Обеспечение безопасного информационного обмена требует идентификации его участников или устройств, а также соблюдения технологии безопасной передачи информации по каналам. Это продиктовано тем, что для информационного обмена используется открытый радиоканал.

Особенностью построения ИТ системы для высокоскоростного транспорта остается и требование интеллектуализации, то есть взаимодействия с человеком. Принципы создания новых информационных систем для управления, диагностики и безопасности всегда поэтому нацелены на реализацию интеллектуального потенциала человека, в частности поддержку его творческой мобильности, стремления обмениваться разнообразными голосовыми, видео или кодированными сообщениями. В разрабатываемые контроллеры систем управления, диагностики и мониторинга должны быть встроены интерфейсы, поддерживающие современные протоколы, которые обеспечивают интеллектуальное взаимодействие электронных систем с человеком. Кроме того, центр обработки информации должен строиться с использованием технологии виртуализации серверов в отдельном vlan, что облегчает параллельную обработку информации и информационную защиту на уровне выполняемой задачи.

Одним из важнейших сервисов, демонстрирующих интеллектуальность системы, является геоинформационный, дающий наиболее полную информацию о месте нахождения движущегося объекта или человека. Реализация функций этого сервиса может масштабно осуществляться с помощью приложений, устанавливаемых на мобильных средствах связи.

В последнее время разработки с использованием систем спутниковой навигации,

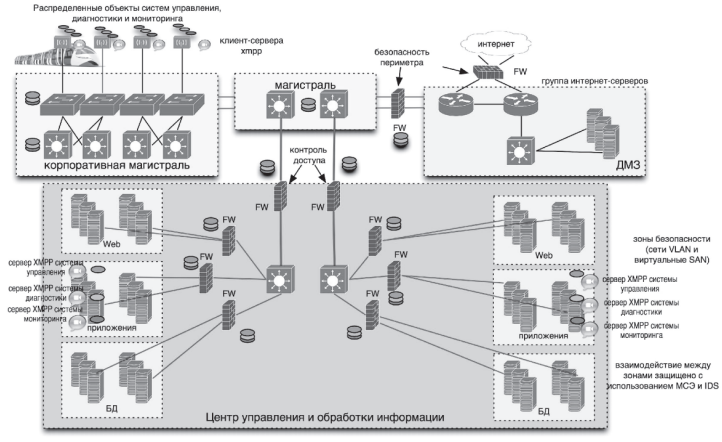

Рис. 1. Структура центра интеллектуального управления и обработки данных.

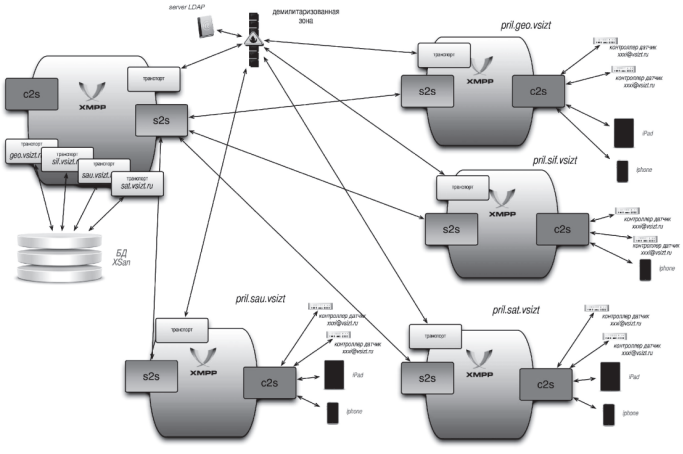

Рис. 2. Структура сети с использованием протокола xmpp.

встраиваемых в различные приложения, способствуют решению многих задач, среди которых стоит выделить именно транспортные – и прежде всего по оптимизации движения транспортных средств и пассажиропотоков. Высокоскоростной транспорт (ВСТ) тоже применяет технологии спутниковой навигации для управления движением. Выделим наиболее значимые здесь направления внедрения интеллектуальных систем:

• Информационная система, предоставляющая информацию о маршруте движения и его параметрах: время, скорость, остановки, варианты перемещения после прибытия в заданный пункт.

• Системы мониторинга текущего состояния объектов инфраструктуры, обеспечивающих движение высокоскоростных транспортных средств.

• Системы контроля за несанкционированным вторжением на объекты ВСТ.

• Системы диагностики технического состояния элементов конструкций пути, транспортных средств, энергообеспечения и т. д.

Для организации взаимодействия между приложениями и обеспечения интеллектуализации системы ИТ был выбран протокол xmpp. Он подходит для реализации интеллектуальных сетей управления в условиях высокоскоростного транспорта. Протокол этого типа имеет ряд преимуществ с точки зрения общения на уровне технических средств и человека, особенно если иметь в виду защиту информации:

– позволяет передавать разнородные данные, которые используют IT-системы при решении производственных задач (до-

кументооборот, геоинформатика, диагностика, мониторинг, контроль технологических операций и так далее);

– является масштабируемым, дает возможность подключать новые сервисы и объекты;

– имеет децентрализованную архитектуру, которая помогает снижать нагрузку на основные узлы, распределять уровни доступа между подразделениями технологической платформы;

– будучи открытым, позволяет создавать клиентские приложения без затрат на лицензирование;

– поддерживает шифрование и сжатие передаваемых данных, осуществляет идентификацию контроллеров и пользователей;

– способен передавать информацию о присутствии обслуживающего персонала или состоянии, работоспособности объекта.

Использование протокола xmpp при организации обмена информацией должно сопровождаться разработкой транспортов, основным назначением которых является преобразование форматов данных для различных баз, приложений и объектных контроллеров.

На рис. 2 приведена структурная схема соединений в информационной сети ВСТ с использованием протокола xmpp. Необходимо особенно отметить, что в данной схеме показан обмен информацией с применением системы удостоверяющих центров. Данные могут передаваться по открытым каналам с использованием алгоритмов несимметричного шифрования. Этот процесс применим для работы клиентов и центра обработки информации, находящихся в разных сетях и не пользующихся VPN-сервером или сервером xmpp. При посредничестве сервера xmpp происходит взаимная аутентификация клиентов и между ними устанавливается соединение, открывающее возможность передачи файлов в базы данных или почты через транспорты протокола xmpp. В системе ИТ для клиентов или устройств в пределах корпоративной сети обычно в качестве самой удобной берется модель Kerberos v5, обеспечивающая выдачу и регистрацию сертификатов зарегистрированным серверам и авторизованным пользователям.

Протокол xmpp предусматривает разнообразные схемы реализации интеллектуальных информационных систем для высокоскоростного транспорта и дает проводить эффективную политику по защите информации.

Предлагаемая структура информационной системы обладает наибольшей гибкостью, масштабированием и не ограничивает разработчиков в применении новых сервисов интеллектуального общения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В. М., Алексеев Д. В., Алексеев В. В. Высокоскоростная обработка информации в информационной системе оценки состояния ВПП аэропорта. Депонированная научная рукопись в ВИНИТИ РАН № 312-В2012 от 16.07.2012 г.

2. Радько Н. М., Скобелев И. О. Риск-модели информационно-телекоммуникационных систем при реализации угроз удаленного и непосредственного доступа. – М.: РадиоСофт, 2011. ●

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ ГК 07.514.11.4095.

STRUCTURE OF IT-SYSTEM FOR HIGH-SPEED TRAFFIC

Alexeev, Victor M. *– D.Sc.(Tech), professor at the department of electronics and information security of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT).*
Alexeev, Dmitry V. *– head of the section of information maintenance and intellectual property management of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT).*

The authors refer to the issues of engineering of the structure of IT-system for high-speed transport. They pay special attention to intellectualization of technology and fulfillment of requirements in the sphere of information security. They substantiate their choice of protocol, that ensures interaction of different applications.

Key words: intelligent control, information system, protocol, high-speed transport, information security.

Координаты авторов (contact information): Алексеев В.М. – alekseevviktor@niit-miit.ru

The article is prepared within the research fulfilled with financial assistance of Ministry of education and science of the Russian Federation GK 07.514.11.4095.