

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ОБМЕНА ДАННЫМИ МОБИЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ПЕРЕВОЗКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ГРУЗОВ

Введение

Развитие глобальных экономических связей требует постоянного расширения рынка логистических услуг и транспортирования грузов [1], в том числе специальных, к которым, в частности, относятся так называемые опасные грузы [2].

К транспортированию опасных грузов применяются особые требования с целью минимизации ущерба здоровью людей и состоянию окружающей среды в случае чрезвычайной ситуации. Для их выполнения используются способы специальной маркировки грузов, контроля технического состояния и специального оснащения транспортных средств, аттестации обслуживающего персонала, выбора маршрута транспортирования, подготовки планов по устранению последствий возможных чрезвычайных ситуаций.

Очевидным условием для безопасной перевозки специальных грузов является выполнение требований к их физической защите [3], осуществляемой с целью:

- а) предупреждения несанкционированных действий;
- б) своевременного обнаружения несанкционированных действий;
- в) задержки (замедления) проникновения (продвижения) нарушителя;
- г) реагирования на несанкционированные действия и нейтрализации действий нарушителей для пресечения несанкционированных действий.

Для достижения указанных выше целей в логистическом центре (центре транспортного контроля) организуется мониторинг процесса перевозок особо опасных грузов на основе постоянной мобильной дальней связи между сопровождающими субъектами.

В данной работе ставится задача по повышению эффективности контроля за транспортированием специальных грузов в режиме реального времени на основе оптимизации обмена данными в мобильных комплексах дальней связи и обеспечения универсальности предлагаемых решений.

Большинство современных решений по организации дальней связи, представленных на рынке, не обладают возможностями обеспечения мониторинга безопасности перевозки специальных грузов, не обеспечивают качество передаваемых данных, необходимых для принятия экстренных решений.

Поэтому задачу повышения эффективности мониторинга перевозки специальных грузов можно сформулировать так: оптимизация передачи данных по каналам дальней связи между движущимися и стационарными объектами. Каналы дальней связи — телекоммуникационные системы, обеспечивающие возможность обмена данными между удаленными друг от друга объектами с применением спутниковых, мобильных и радиотехнологий.

Рассматриваемая задача при всей своей актуальности, по нашему мнению, является пока не решенной, так как, в частности, соответствующие технологии применения средств спутниковой связи по своим возможностям вышли на должный уровень только в последнее десятилетие. Сейчас отрасль телекоммуникационных услуг в России и во всем мире очень динамично развивается [4]. При этом, как показывает опыт развития мобильной связи, расширение пропускной способности каналов связи ограничено и далеко не всегда решает существующие проблемы. Во многих случаях повышение эффективности достигается именно за счет оптимизации процедуры обмена передаваемыми данными. Тем более что при увеличении объемов транспортирования специальных грузов в будущем необходимость решения поставленной задачи будет становиться острее и острее.



Оптимизация систем передачи данных

Существующие решения задачи оптимизации обмена данными часто основаны на технологии Deep Packet Inspection (DPI; в переводе с английского — глубокий анализ пакетов). Она позволяет путем анализа содержимого передаваемых пакетов изменять приоритет различных категорий данных в зависимости от поставленных целей. Тогда появляется возможность гарантированно обеспечить передачу данных с высшим приоритетом, пожертвовав при этом скоростью передачи данных с более низким приоритетом [5].

Помимо технологии DPI также применяются следующие способы оптимизации передачи данных:

1) сжатие передаваемых данных, что снижает объем передаваемых данных, но компрессия уже сжатых или зашифрованных данных малоэффективна;

2) кэширование, что также уменьшает объем передаваемой информации за счет однократной передачи часто повторяющихся данных. При повторной передаче того же блока данных передается не весь блок данных, а ссылка на уже переданный блок, что позволяет существенно сократить суммарный объем передаваемой информации [6].

Помимо этого, влияние на скорость передачи данных оказывает используемый протокол обмена данными. Например, использование наиболее распространенного сейчас стандартного протокола TCP с подтверждением приема пакета существенно снижает эффективность использования канала. Передающая сторона вынуждена после отправки пакета ждать прихода сигнала подтверждения и не может в это время передавать другие пакеты. В случае потери пакета данные необходимо передавать повторно, а объем данных, которые можно отправить до получения подтверждения, снижается. Разрешением этой проблемы является модификация стандартного протокола TCP, например HS TCP [5].

Другим решением по сокращению задержек между пакетами является применение специальных устройств (ретрансляторов), которые встраиваются между устройствами сети. Эти устройства при получении пакета отправляют его следующему узлу и одновременно отправляют подтверждение передающей стороне. Такое решение позволяет избежать временных затрат на получение подтверждения, то есть во время отправки подтверждения передаваемый пакет уже будет двигаться дальше по маршруту.

Исходя из анализа существующих решений, сформулируем критерий оптимизации обмена данными как увеличение доли «полезной» информации, или, другими словами, повышение эффективности загрузки канала.

Способ практической реализации повышения эффективности загрузки канала связи предложен в [7]. Между передающей стороной (клиентом) и принимающей стороной (сервером) в сеть встраивается дополнительное устройство, называемое оптимизатором, которое анализирует передаваемый трафик и принимает решение по использованию всех вышеперечисленных технологий. Основной функцией этого устройства является наиболее полное использование доступного канала, увеличение доли «полезной» информации и уменьшение доли служебной информации. На стороне сервера аналогичное устройство выполняет обратные операции, и данные в первоначальном виде передаются на сервер.

Принцип работы оптимизатора основывается на том, что он имеет возможность анализировать поступающие к нему данные вплоть до 7-го уровня модели OSI. То есть он распознает «ценность» информации по содержимому служебных данных используемого протокола передачи. Оптимизаторы имеют возможность работать с большинством распространенных в настоящее время протоколов.



Данный способ уже нашел практическое применение в решениях по оптимизации сетевого трафика таких производителей, как компании Riverbed Technology, Blue Coat Systems, Silver Peak Systems, Cisco Systems, Citrix Systems, Ipanema Technologies, F5 Networks.

Заключение

Анализ существующих и наиболее распространенных способов оптимизации потоков информации, передаваемых по каналам дальней связи, показывает принципиальную возможность решения поставленной актуальной задачи повышения эффективности контроля над транспортированием специальных грузов в режиме реального времени.

В дальнейшем планируется провести более глубокий анализ существующих решений в области оптимизации передачи данных, а также решений в области дальней связи между подвижными и стационарными средствами применительно к требованиям по транспортированию специальных грузов, провести необходимые уточнения критерия оптимизации мониторинга специальных грузов, построить экспериментальную модель оптимизированной системы и провести соответствующие вычислительные эксперименты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Donald M. C.* Transportation of Hazardous Material: Chemical and Radioactive [Электронный ресурс]. URL: http://www.ilo.org/safework_bookshelf/english?content&nd=857170495 (дата обращения: 29.11.2013).
2. Постановление Правительства РФ от 23 апреля 1994 г. № 372 «О мерах по обеспечению безопасности при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом».
3. Постановление Правительства РФ от 19 июля 2007 г. № 456 «Об утверждении Правил физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов».
4. *Тимошенко О. И.* Способы решения проблемы дефицита спутникового ресурса в России // Журнал сетевых решений/Телеком [Электронный ресурс]. 2012. № 3. URL: <http://www.osp.ru/telecom/2012/03/13014191/> (дата обращения: 29.11.2013).
5. *Соколов М. С.* Оптимизация каналов в глобальной сети // Журнал сетевых решений/LAN [Электронный ресурс]. 2012. № 4. URL: <http://www.osp.ru/lan/2012/04/13014692/> (дата обращения: 29.11.2013).
6. *Ефимов С. В.* Оптимизация передачи данных в спутниковых каналах связи // Научная сессия МИФИ. 2006. Т. 2. С. 156–157.
7. *Волкова Ю. А.* Оптимизация передачи данных в глобальных сетях // СЮ: руководитель информационной службы [Электронный ресурс]. 2012. № 7–8. URL: <http://www.computerra.ru/cio/702> (дата обращения: 29.11.2013).

