

УДК 004.056:614.2

Организация удаленной работы врачей с медицинскими информационными системами

В статье рассматривается вопрос предоставления удаленного доступа к данным медицинских информационных систем с применением технологии VPN через интернет или по корпоративной сети. Проанализирована типовая схема локально-вычислительной сети и внешних соединений медицинского учреждения, выявлены ключевые звенья, на работу которых необходимо обратить внимание при построении сети для обеспечения полноценного функционирования. На основе сложившейся практики обозначены преимущества применения логической (виртуальной) сегментации локально-вычислительных сетей на VLAN. Совокупность описанных технических решений позволяет организовать удаленную и безопасную работу врачей и прочего персонала в контексте развития электронного здравоохранения.



Е.А. КАРШАКЕВИЧ,
аспирант факультета
информационных технологий
и робототехники БНТУ,
инженер-электроник УЗ «19-я центральная
районная поликлиника
Первомайского района г. Минска»

Ключевые слова:

электронное здравоохранение,
информатизация,
медицинские информационные системы,
идентификация пациентов,
локальные вычислительные сети (ЛВС),
защита информации.

Введение. В рамках Концепции развития электронного здравоохранения до 2022 г. (Концепция) предусмотрено создание централизованной информационной системы здравоохранения, что создаст возможности для эффективного и современного использования медицинской информации. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) позволят повысить качество медицинского обслуживания населения, оперативность проведения

профилактических и лечебно-диагностических мероприятий, оптимизировать трудозатраты работников и административно-управленческого персонала при оказании медицинской помощи населению и внедрить системы информационной поддержки клинических решений [1].

Одна из актуальных задач на сегодня: организация удаленной (дистанционной) работы врача с медицинской информационной системой (МИС) учреждения здравоохранения или региональной МИС.

Основная часть. Организация медицинской помощи существенно зависит от обеспечения связи на всех уровнях. Сегодня трудно себе представить рабочий процесс медиков без применения электронной базы данных, включающей все необходимые сведения о пациенте. Таким образом, применение



Рисунок 1 – Схема организации связи в учреждении здравоохранения

ИКТ в контексте электронного здравоохранения позволяют преобразовать трудоемкий рабочий процесс в набор технических решений.

Возможность получения медицинской помощи одним пациентом в нескольких учреждениях во многом затрудняет обобщение всех данных в одну электронную амбулаторную карту. Для идентификации пациентов в государственных учреждениях здравоохранения Минска и некоторых других регионов Беларуси организована корпоративная сеть передачи данных по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС), а разработчики МИС интегрировали карты для медицинского обслуживания (КМО). Эта карта персонально привязывается к личным данным пациента и позволяет осуществлять персонализированный обмен сведениями, например при передаче в аптеки электронных рецептов. В перспективе персональный идентификатор может стать ключом к объединению всех медицинских данных по каждому пациенту. С использованием КМО упрощается запись на прием к врачу через инфокиоски медучреждений (терминал самозаписи) или интернет, возможны интернет-вызовы врача на дом, идентификация пациента в регистратуре и столах справок поликлиники.

При необходимости оказания экстренной помощи пациенту вне медучреждения и получения оперативных медицинских данных карта не информативна и, кроме ID-номера, никакой иной информации не содержит. В таком случае медицинский работник должен иметь техническую возможность удаленно по идентификатору КМО получать необходимую информацию о пациенте из МИС.

Если рассмотреть общие подходы реализации МИС как локального, так и регионального назначения, выстраивается единая клиент-серверная архитектура. В региональных моделях в качестве клиентов выступают серверы медицинских учреждений, что позволяет свести воедино всю информацию и получить общую медицинскую базу данных.

На примере модели типового учреждения здравоохранения предлагается следующий вариант организации удаленной работы медицинских работников с МИС поликлиники или региональной МИС (рис. 1).

Ключевую роль при организации связи в УЗ выполняет межсетевой экран, который управляет всеми потоками данных. Современные ЛВС могут быть сконфигурированы различным образом, однако наиболее практичным является управление с применением UTM-системы (unified threat management – шлюз безопасности) – аппаратного и программного обеспечения, которое осуществляет защиту локальной сети малых и средних предприятий и включает в себя межсетевой экран уровня приложений, систему обнаружения и предотвращения вторжений (IDS/IPS), встроенный VPN-сервер, антивирусную защиту, модуль управления полосой пропускания и поддержку QoS [2, 3].

Применяя технологии защищенных VPN-соединений с ЛВС УЗ через сеть интернет (VPN-соединение – встроенная функция на современных мобильных устройствах, ноутбуках, ПК), врач может стать полноценным пользователем ЛВС учреждения и получать данные о пациенте по

персональному ID как из локальной БД, так и иметь возможность запросить обобщенные данные из региональной БД. Такое решение позволяет при помощи мобильного устройства обеспечить удаленный доступ к ресурсам МИС через программное обеспечение автоматизированного рабочего места (АРМ), которое уже представлено на рынке приложениями с web-интерфейсом. Преимущество такого решения в том, что на принимающей стороне (межсетевой экран ЛВС УЗ) можно контролировать все входящие и исходящие соединения, предоставлять и разграничивать доступ каждого конкретного пользователя к ресурсам сети.

Технология VPN может работать и по ВОЛС медицинской сети передачи данных, что делает соединение еще более защищенным от внешних вторжений, например, при необходимости объединения нескольких локальных сетей учреждений или филиалов в единое информационное пространство.

Распределение доступа к ресурсам сети всех пользователей ЛВС обеспечивается и внутренним делением на подсети, т. к. сеть медучреждения включает в себя не только медицинский персонал, но и пользователей вспомогательных служб, различного медицинского и технического оборудования. В общем случае применяется физическая сегментация сетевого трафика, при которой для каждой группы пользователей выделены отдельные коммутаторы. Коммутаторы объединяются маршрутизатором, предоставляющим доступ к ресурсам сети. Данное решение плохо масштабируется и является нерациональным, т. к. при увеличении количества пользователей или их групп возрастает количество необходимых коммутаторов, интерфейсов маршрутизатора и магистральных кабелей.

Существует логическая сегментация сети на виртуальные подсети (VLAN) – логическая группа узлов сети, трафик которой, в т. ч. и широковещательный, на канальном уровне полностью изолирован от других узлов сети [4]. VLAN обладают следующими преимуществами: гибкость внедрения; возможность контроля широковещательных сообщений, что увеличивает полосу пропускания, доступную для пользователя; повышение безопасности сети, обеспеченной политикой взаимодействия пользователей из разных виртуальных сетей.

Для обеспечения возможности использования разделяемых ресурсов (серверы,

интернет-шлюзы и т. д.) пользователями из разных сетей VLAN в программном обеспечении некоторых коммутаторов 2-го уровня реализована поддержка функции Asymmetric VLAN (асимметричные VLAN). Активизация функции Asymmetric VLAN на коммутаторе 2-го уровня позволяет сделать его немаркированные порты членами нескольких виртуальных локальных сетей. При этом рабочие станции остаются полностью изолированными друг от друга [5] (рис. 2).

Преимущество применения VLAN заключается в сокращении количества используемых устройств и магистральных кабелей. Коммутатор с функцией VLAN позволяет выполнять логическую сегментацию сети путем соответствующей программной настройки. Это дает возможность подключать пользователей, находящихся в разных сегментах, к одному коммутатору, а также сокращает количество необходимых физических интерфейсов на маршрутизаторе.

Выбранные технические решения построения инфраструктуры МИС нашли практическое применение в ЛВС УЗ «19-я центральная районная поликлиника Первомайского района г. Минска», фактически состоящей из двух независимых подсетей: сети поликлиники и сети удаленного филиала. Объединение подсетей проходит по ВОЛС корпоративной сети медучреждений Минска посредством VPN-туннелирования и тегирования трафика между сетями на скорости от 100 Мбит/с до 1 Гбит/с (ограничено пропускной способностью конечного оборудования). Таким образом, пользователям двух подсетей обеспечен высокоскоростной безопасный доступ к общим сетевым ресурсам: МИС, локальным ресурсам сети, интернету. В 2018 г. в филиале введено 12 новых рабочих мест медработников, удаленных от физического сервера МИС, с возможностью дальнейшего масштабирования. В перспективе планируется организовать удаленную работу врачей

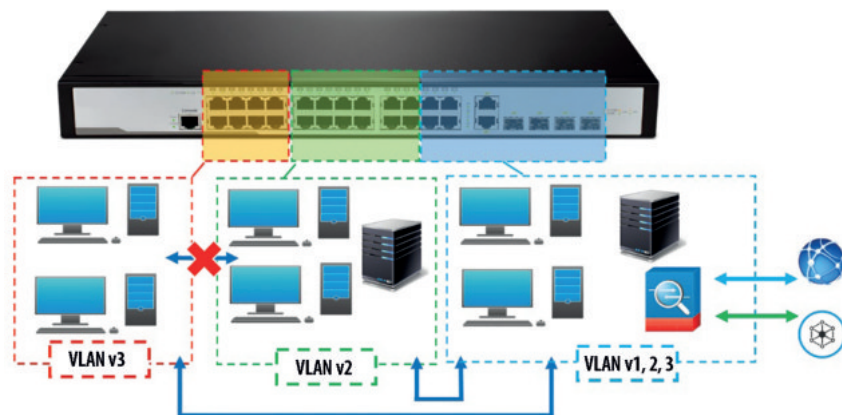


Рисунок 2 – Схема реализации асимметричных VLAN

с МИС через мобильные приложения посредством VPN-туннелирования через сеть интернет.

Данное техническое решение можно применить точно для создания рабочих мест в удаленных регионах со слаборазвитой инфраструктурой, в мобильных медицинских комплексах, каретах скорой медицинской помощи или использовать глобально в рамках создания единой системы электронного здравоохранения согласно Концепции.

Заключение. Применение UTM-систем на медицинских объектах информатизации и использование технологии VPN в совокупности с виртуальной сегментацией сетей (VLAN) позволяют обеспечить контролируемую и безопасную среду для работы пользователей с базой данных МИС как локально, так и удаленно. Рассмотренные технические решения позволяют повысить производительность работы, оптимизировать трудозатраты медицинских работников и поднять уровень безопасности локально-вычислительных сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 20.03.2018 № 244 «Концепция развития электронного здравоохранения Республики Беларусь до 2022 г.».
2. Kerio Control | Сетевая безопасность для вашего бизнеса | Kerio Technologies [Электронный ресурс]. – 2014. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.kerio.ru/products/kerio-control>. – Дата доступа: 26.06.2018.
3. What is unified threat management (UTM)? - Definition from WhatIs.com [Электронный ресурс]. – 2018. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://searchsecurity.techtarget.com/definition/unified-threat-management-UTM> – Дата доступа: 25.05.2018.
4. VLAN – Википедия [Электронный ресурс]. – 2018. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/VLAN> – Дата доступа: 04.07.2018.
5. НОУ ИНТУИТ | Лекция | Виртуальные локальные сети (VLAN) [Электронный ресурс]. – 2016. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3591/833/lecture/14258?page=10> – Дата доступа: 06.07.2018.

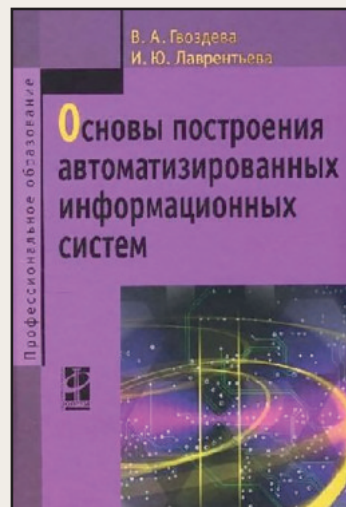
The article discusses the issue of providing remote access to medical information system data using VPN technology over the Internet or corporate networks. The typical scheme of the local-computer network and the external connections of the medical institution is analyzed, to ensure full-fledged functioning. Based on the established practice, the advantages of applying logical (virtual) segmentation of local area networks to VLAN are indicated. The set of described technical solutions allows to organize the remote and safe operation of doctors and other personnel in the context of e-health development.

Получено 24.08.2018.



Один из крупнейших информационных центров Беларуси предлагает специалистам ознакомиться с новыми изданиями по теме «Телекоммуникации и связь»

Гвоздева, В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. – Москва: Форум: Инфра-М, 2017. – 316, [1] с. : ил., табл.



Цель книги – изложить основы построения автоматизированных информационных систем (АИС), в том числе их общие характеристики, типовые средства и особенности функционирования. Рассматриваются основные понятия и определения АИС; их состав и структура; методы, стадии и этапы создания. Изучаются типовые средства АИС, включая обеспечение: информационное, математическое, программное, техническое, правовое, организационное, методическое, эргономическое и функциональное. Приводится материал о типах АИС, их эффективности, проведении стандартизации и сертификации АИС. Особое внимание уделено тенденциям развития автоматизированных информационных систем. Даются рекомендации и примеры, которые помогут студентам при выполнении лабораторных работ и самостоятельном решении задач.

Для студентов колледжей, техникумов, а также может быть рекомендован студентам вузов.

Книги не продаются!

Ознакомиться с предложенными изданиями можно в читальных залах Республиканской научно-технической библиотеки и ее областных филиалов. Библиотека также оказывает дополнительные услуги по копированию и сканированию фрагментов документов, записи на дискету, CD-ROM, флеш-карту и др.

Более подробную информацию о режиме работы и услугах можно получить по адресу:

220004, г. Минск, просп. Победителей, 7, РНТБ,

тел.: +37517 203 31 00, www.rlst.org.by, e-mail: rlst@rlst.org.by.

