



2 модуль «Щитовидная железа», с помощью которого врач проводит консультацию по щитовидной железе, включает в себя подсистемы, отвечающие за ввод данных осмотра, жалоб, результатов УЗИ; постановки диагноза; выписки медикаментов;

3 модуль «Сахарный диабет», с помощью которого врач проводит консультацию по сахарному диабету, включает в себя подсистемы, отвечающие за ввод данных объективного состояния, жалоб; постановки диагноза; выписки медикаментов;

4 общие по функциональному назначению для обоих модулей (необходимо отметить, что набор блоков и тематических разделов для каждого модуля различен):

- «Диспансерное наблюдение», которая позволяет пользователю назначать список рекомендуемых анализов, а также консультацию у других врачей;
- работы с медицинскими препаратами, которая предоставляет пользователю возможность работать с таблицей медикаментов;
- ввода физикальных показателей, с помощью которой пользователи могут ввести физикальные показатели пациента.

АРМ врача-эндокринолога позволит комплексно решить задачу введения первичных медицинских данных, формализация амбулаторного приема пациентов предоставит возможность оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий путем проведения консультаций и консилиумов, а также мониторинг состояния здоровья пациента.

Литература

1 Первышин Н.А., Середина Г.И., Галкин Р.А., Кривошеков Е.П. Формализованный протокол амбулаторного приема врача-эндокринолога пациентов с заболеваниями щитовидной железы // Журнал научных статей Здоровье и образование в 21 веке. 2017. № 8. Т. 19. С. 122-127.

Б. Тургунов, А. Комилов, Д. Абдурасулова, С. Асроров

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

(Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий,
Узбекистан)

В последнее время интерес к беспроводным системам для медицинских применений стремительно растет. Имея ряд преимуществ по сравнению с проводными альтернативами, в том числе: простота использования, снижение риска заражения, снижение риска отказа, снижение дискомфорта пациента, повышение мобильности и низкая стоимость предоставления медицинской помощи,



беспроводные приложения создают захватывающие возможности для новых приложений на медицинском рынке.

Портативные устройства, такие как мониторы сердечного ритма, пульсоксиметры, спирометры и мониторы артериального давления, являются важными инструментами интенсивной терапии. Традиционно датчики для этих приборов прикрепляются к пациенту с помощью проводов; и пациент последовательно переходит в постель. Кроме того, всякий раз, когда пациент должен быть перемещен, все устройство мониторинга необходимо отключить, а затем снова подключить. В настоящее время все эти трудоемкие рабочие места могут быть прекращены, и пациенты могут быть освобождены от аппаратуры и кровати беспроводными технологиями. Интегрированная беспроводная технология, эти беспроводные устройства могли связываться со шлюзом, который соединяется с сетью медицинского центра и передает данные в хранилища данных здоровья для мониторинга, контроля или оценки в режиме реального времени или в автономном режиме после хранения.

В настоящее время доступен непрерывный и повсеместный медицинский мониторинг с использованием беспроводных систем здравоохранения и телемедицинских услуг. В чрезвычайных ситуациях параметр здоровья в реальном времени имеет решающее значение. По данным Американской ассоциации сердца, лечение пациента с фибрилляцией желудочков в течение первых 12 минут остановки сердца приводит к выживанию 48% -75%. Показатель выживаемости снижается до 2% -4% через 12 минут [2]. С помощью беспроводных систем непрерывного медицинского мониторинга информация пациентов, такая как кровяное давление, частота сердечных сокращений и электрокардиограмма, может быть немедленно отправлена в специализированные медицинские центры для надлежащего хранения и обработки. Медицинские чрезвычайные ситуации могут быть обнаружены раньше, и надлежащее лечение может быть применено своевременно. Эффективность медико-санитарной помощи в нескольких ситуациях значительно улучшается с использованием технологий беспроводной связи.

Беспроводная технология может быть лучшим решением для массовых чрезвычайных ситуаций, таких как стихийные бедствия или человеческие бедствия и военные конфликты, в которых необходимы записи пациентов, такие как предыдущая история лечения, идентификация и другая важная информация. С помощником ручных устройств, в которые интегрирована беспроводная сеть, количество времени, которое врачи должны идентифицировать, отслеживать историю болезни пациента и проконсультироваться с другими врачами, будет значительно сокращено. Кроме того, доступ к базам данных пациентов, которые могут быть созданы путем непрерывного медицинского мониторинга, будет легко доступен и обновлен. В результате количество необходимых бумажных работ и дублирование записи пациентов будут опущены.

Со всеми этими возможностями беспроводные системы для медицинского применения теперь не только ориентированы на поставщиков медицинских услуг и правительства, но и на исследования и промышленность. Значи-



тельные академические и корпоративные ресурсы направлены на исследование и разработку новых беспроводных систем здравоохранения. Несколько инновационных приложений, основанных на этой технологии, разрабатываются или разрабатываются в исследованиях. В этой статье мы обсудим некоторые из этих проектов, подчеркнув их архитектуру и реализацию.

В этой статье мы вкратце обсудим базовые беспроводные технологии, которые используют текущие приложения.

Основные беспроводные сетевые технологии медицинского применения:

Быстрый рост технологий расширяет возможности для использования рынка беспроводных медицинских приложений. В настоящее время благодаря крупномасштабной беспроводной сети и мобильным вычислительным решениям, таким как сотовая 3G и за ее пределами, сеть Wi-Fi и Wi-MAX, лица, осуществляющие уход, могут получить доступ к важной информации в любом месте и в любое время в сетях здравоохранения. Настоящее широко распространенное вычисление, состоящее из RFID, Bluetooth, ZigBee и беспроводной сенсорной сети, дает инновационную среду для передачи данных для медицинских приложений. В этом разделе статьи мы остановимся на текущем использовании различных беспроводных коммуникаций в области здравоохранения.

Wi-MAX. На основе стандартов IEEE 802.16, так называемых стандартов WirelessMAN, Wi-MAX создается Wi-MAX Forum, который имеет беспроводную передачу данных с высокой степенью защиты на большие расстояния, до 50 км, с высокой скоростью передачи данных, до 70 Мбит / с и высокой мобильностью до 150 км / час.

Благодаря преимуществам мобильности, скорости передачи, QoS и безопасности технология Wi-MAX является отличным выбором для поставщиков телемедицинских услуг как в фиксированной, так и мобильной среде [1]. Задержка передачи для высококачественных изображений, таких как ультразвуковые и радиологические изображения, может значительно снижаться при передаче с высокой пропускной способностью. Многие процессы мониторинга и диагностики могут выполняться одновременно с существующими возможностями большой сети. Сильное QoS повышает надежность и эффективность передачи данных. Например, в системе догоспитального управления в машине скорой помощи диагностические изображения могут передаваться из скорой помощи в больницу, и врачи могут начать диагностировать, пока пациент находится на пути в больницу.

В практическом и исследовательском домене Wi-MAX имеет различные сценарии развертывания. В больших масштабах сети Wi-MAX могут создаваться и управляться региональным органом здравоохранения для предоставления услуг телемедицины среди региональных клиник, больниц и аптек. В меньших масштабах, например, в больницах, сети Wi-MAX могут использоваться для предоставления интрасети для больницы. Взамен нескольких точек доступа WLAN, только несколько базовых станций Wi-MAX могут охватить всю больницу. Это позволит не только значительно сократить затраты на развертывание, но и повысить качество сети. Как упоминалось выше, другим применением се-



ти Wi-MAX является служба догоспитального управления. Количество приложений Wi-MAX быстро увеличивается, а некоторые другие приложения Wi-MAX будут обсуждаться в последующих разделах статьи.

WLAN. Первой и самой старой беспроводной технологией, используемой в медицинском приложении, является беспроводная локальная сеть (WLAN). Стандарты WLAN были впервые представлены в 1997 году, а именно IEEE 802.11. Емкость стандартов IEEE 802.11 развивалась от 1 до 2 Мбит / с в начальной версии до 54 Мбит / с в IEEE 802.11a и IEEE 802.11b. IEEE 802.11a имеет диапазон 100 футов и 802.11b имеет покрытие 350 футов на улице и 150 футов в помещении. После внедрения 802.11a и 802.11b альянс Wi-Fi сформировал и начал свою работу, сертифицируя беспроводные устройства

В настоящее время WLAN предоставляются почти в больницах США. Используя эту среду передачи, связь между отделами в больницах, из больницы в больницу может быть сделана «на лету». Данные пациента легко переносятся вокруг больницы. WLAN широко используются в телемедицине, передаче медицинских данных и многих других приложениях, которые будут обсуждаться в последующих разделах.

WPAN. WPAN, использующие стандарты Zigbee или Bluetooth, набирают популярность, а беспроводные мотыги доступны в промышленности. Ряд систем физиологического мониторинга, основанных на мотках, был предложен и развернут в реальных клинических условиях. В дополнение к мониторингу пациентов эти системы могут использоваться для отслеживания пациентов в ситуациях, когда информация о местоположении необходима, например, случаи массовых несчастных случаев.

Начиная с 1994 года в проекте Bluetooth Ediation, технология Bluetooth считается беспроводной личной сетью (WPAN). Bluetooth работает на частотах от 2402 до 2480 МГц с пропускной способностью 1 МГц в США. Скорость передачи данных определяется на уровне 720 кбит / с на пользователя. Технология мультиплексирования с временным разделением разделяет канал на 625 микросекундных слотов, в 1600 раз превышающий RF-скачок в секунду. Работа в одном из трех режимов передачи: от 1-3, мощность передачи которых составляет 20 дБм, 4 дБм и 0 дБм в диапазоне от 100 м до 10 м соответственно, Bluetooth - это технология, предназначенная для замены кабеля и короткого расстояния. Сеть Bluetooth, так называемая пикосеть, может быть сформирована мастером, до 8 активных подчиненных устройств и до 255 припаркованных ведомых устройств. При установлении соединения ведомое устройство синхронизирует скачкообразную перестройку частоты и его таймер с ведущим устройством, а затем ожидает опроса ведущего для передачи.

Другой технологией, используемой в WPAN, является Zigbee, так называемый IEEE 802.15.4. Стандарт - это сверхнизкая мощность, низкая скорость передачи данных, которая используется для мониторинга и управления приложениями. Устройства, использующие Zigbee, имеют ресурс жизни менее 1% в активном состоянии. В большинстве случаев устройства находятся в спящем режиме, чтобы сохранить мощность устройства. Сеть Zigbee может быть сформирована



рована тремя типами устройств, которые являются координаторами PAN, полнофункциональным устройством, устройством с уменьшенными функциями. Количество узлов в сети может составлять до 65000 узлов.

Обладая многими преимуществами, включая низкое энергопотребление, небольшой размер, простой протокол, широкую совместимость и т.д., WPAN применяется ко многим медицинским приложениям, включая телемедицинскую систему, широкомасштабный и непрерывный мониторинг пациентов и беспроводные интегрированные медицинские устройства. Например, при массовом несчастном случае или бедствии медики могут размещать крошечные датчики для каждого пациента для создания сети ad hoc с использованием Bluetooth, передавая непрерывные жизненно важные данные на несколько приемных устройств (например, карманные компьютеры, переносимые врачами или базовые станции ноутбуков в машинах скорой помощи) [2]. В качестве другого примера применения Bluetooth, беспроводные электроэнцефалограммы (ЭЭГ) используют беспроводной интерфейс Bluetooth для переноса ЭЭГ на КПК [6]. Многие другие приложения Bluetooth и Zigbee в медицинском приложении будут обсуждаться в последующих разделах.

WBAN. Недавние технологические разработки в маломощных интегральных схемах, беспроводной связи и физиологических датчиках способствуют разработке крошечных, легких и сверхмощных устройств мониторинга. Одним из многих применений WBAN в медицинской области является компьютерная физическая реабилитация [2]. Интеллектуальные датчики, которые носят пациенты, передают жизненно важные знаки на персональный сервер, который работает на КПК, ноутбуке или мобильном телефоне 3 G. Последовательно данные передаются с персонального сервера на серверы системы здравоохранения, такие как прогноз погоды, медицинская база данных или аварийный сервер через Интернет. Алгоритмы могут выполняться на серверах системы здравоохранения, чтобы дать мгновенные рекомендации для пациентов. На рисунке-1 показан пример потока данных в интегрированной системе WBAN[2].

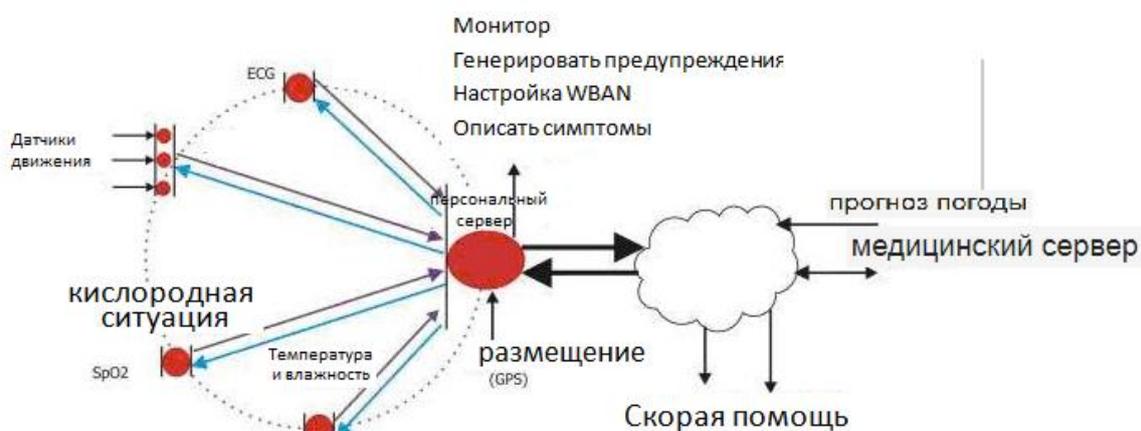


Рисунок 1 – Поток данных в компьютерной физической реабилитационной системе



Выводы

Хотя беспроводные медицинские приложения были успешно реализованы не только в исследованиях, но и на практике, все еще есть много проблем для разработчиков и исследователей. Потенциал беспроводной технологии в медицинской области не может быть полностью использован, если указанные проблемы не решены, что потребовало долгосрочных усилий исследователей и инвесторов.

Литература

1. Ниято Д. Хоссиан Е; «Широкополосный беспроводной доступ на основе IEEE 802.16 / WiMAX и его применение для служб телемедицины / электронного здравоохранения», IEEE Wireless Communications, февраль 2007 г.
2. Евгений Ших, Владимир Бычковский, Дороти Кертис и Джон Гуттаг, «Демо-версия: непрерывный медицинский мониторинг с использованием беспроводных микросенсоров», SenSys'04, 3-5 ноября 2004 г., Балтимор, Мэриленд

А.С. Широканев, Н.Ю. Ильясова

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ РАССТАНОВКИ КОАГУЛЯТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЕ ГЛАЗНОГО ДНА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ КОАГУЛЯЦИИ

(Институт систем обработки изображений РАН)

Введение

Сахарный диабет является самым опасным и распространённым эндокринным заболеванием во всём мире. При диабете происходит изменение кровеносных сосудов сетчатки, которое приводит к нарушению обеспечения сосудов сетчатки кислородом. Такое состояние зрительной системы ведёт к появлению диабетической ретинопатии (ДРП). Лазерная коагуляция сетчатки является главным инструментом терапии ДРП [1,2].

В ходе лазерного лечения происходит нанесение серии дозированных микроожогов – лазерокоагулятов, в зоне отёка на сетчатке. Наложение коагулятов происходит либо по одному, либо серией коагулятов, расположенных в виде заданной фигуры правильной формы – паттерна, либо с предварительным планированием расположения коагулятов с последующим наложением полученного плана на изображение глазного дна [3] (рис. 1). Наиболее предпочтительно оптимальное расположение коагулятов, что подразумевает нахождение их в зоне отёка на максимально равных друг от друга расстояниях и исключения попадания их на сосуды.