

Применение мультимедийных технологий в медицине.

Дубенский Д.О. гр ИСТ-118

Введение:

Развитие постиндустриального общества привело к формированию новых моделей и средств представления информации, которые включают не только традиционные и лингвистические, но и паралингвистические мультимедийные средства обучения. Значимым фактором, детерминирующим процессы в образовании, становится возрастающая роль средств мультимедиа и коммуникаций. На ранних стадиях развития продукция мультимедиа была ориентирована на область быта, искусства и культуры. В процессе совершенствования средства мультимедиа стали широко использоваться в образовании, медицине, технике и науке.

Мультимедиа – это комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих пользователю работать в диалоговом режиме с разнородными данными (графикой, текстом, звуком, видео и анимацией), организованными в виде единой информационной среды. Мультимедиа объединяет несколько типов разнородных данных (звук, текст, графическое изображение, видео, и анимацию) в единое целое.

Области применения мультимедиа приложений: Военные технологии; промышленность и техника (сенсорные экраны); развлечения, игры, системы виртуальной реальности; информационная и рекламная служба; творчество; презентационная (витринной рекламы) и СМИ; популяризаторская и развлекательная сферы; обучение с использованием компьютерных технологий (научно-просветительская или образовательная сфера); торговля; научно-исследовательской; медицина; искусственный интеллект; системы распознавания речи.

Состояние научных исследований в области телемедицины

Существует ряд факторов, обуславливающих развитие телемедицины: возрастающая подвижность населения (склонность к перемене мест), сложность, уникальность и дороговизна многих новых методов медицинского анализа, сложность и многообразие медицинских проблем, ведущих к появлению уникальных специалистов узкого профиля, уникального оборудования, стремительное развитие телекоммуникационных средств и комплексов, обеспечивающих связь с подвижными абонентами, в любом месте Земли, развитие математических методов обработки информации, позволяющих

преобразовывать информацию в удобную форму, развитие распределенных баз данных.

Задачи научных исследований и разработок в области телемедицины состоят в объединении информационных и телекоммуникационных технологий таким образом, чтобы в деятельности служб здравоохранения можно было систематически использовать медицинские ресурсы, находящиеся за пределами местной организации.

За рубежом большой объем научных исследований в области телемедицины ведется в рамках финансовой поддержки Правительств. В США финансирование телемедицинских проектов особенно значительно и осуществляется как из бюджетных средств Департамента здравоохранения США, так и из средств Минобороны США. При этом наиболее интенсивно результаты телемедицинских исследований внедряются в подразделениях Минобороны США. Один из авторов настоящего обзора имел возможность познакомиться в 1995 году с функционированием мобильной американской системы телемедицины на военной базе вблизи Вашингтона, использующей цифровые каналы спутниковой системы связи ИНМАРСАТ со скоростью передачи информации 64 кбит\с.

Значительные результаты по телемедицине были получены по европейским научным программам RACE, ESPRIT, DELTA и др.

В 1970 г. в США были запущены исследовательские программы по телемедицине, в том числе программы по разработке сети для сельской местности, по сети для обслуживания резерваций, по использованию спутниковых технологий для предоставления телемедицинских услуг в удаленных регионах, и др.

При этом была продемонстрирована эффективность применения телемедицины при решении медицинских проблем в экстремальных ситуациях, координации методов лечения и др.

Среди научных проектов последних лет можно отметить:

Проект по высококачественной передаче видеоизображений и организации видеоконференций по IP сетям с использованием модемной связи на скоростях до 28,8 кбит\с и по выделенным цифровым каналам связи 56 кбит\с. Проект создания телемедицинской сети в КВ диапазоне волн для предоставления медицинских услуг на уровне тактического звена на низких скоростях передачи данных, а также в условиях электронной борьбы и радиопротиводействия при использовании помехоустойчивых широкополосных сигналов. Проверка системы передачи в реальном масштабе времени жизненно важных данных от пациентов, находящихся в машинах скорой помощи к центральному травматическому госпиталю в штате Мериленд по цифровым каналам сотовой системы связи.

Проект применения мультимедийных технологий для повышения качества и

эффективности телемедицинских услуг с совместным использованием телекоммуникационных ресурсов ISDN и IP сетей.

Проект Mobile Telematics-Doctor-Kit и проект HERMES (Telematic HEalthcare-Remoteness and Mobility factors in common European Scenarios), выполняемые с 1996 г. университетами и госпиталями Германии и Англии, направленные на обеспечение мобильных телемедицинских услуг с использованием беспроводных средств телекоммуникаций.

Проект SWIFT, направленный на создание системы телемедицинских услуг для пожилых людей на дому.

Проект ARGONAUTA, реализуемый в Аргентине и Чили и направленный на оказание телемедицинских услуг с использованием беспроводных средств связи в удаленных районах.

Автоматические переводчики медицинских терминов на 40 языков с использованием CD-ROM носителей.

Проект медицинского обслуживания пациентов на кораблях ВМС США с использованием коммерческих ИСЗ SATCOM, а также обеспечения телемедицинских услуг в пределах группировки кораблей.

Проект обеспечения интерактивных видеоконференций и электронной передачи изображений между медицинскими учреждениями ВМС США. Консультации по дерматологии, неврологии, ортопедии, кардиологии, офтальмологии и др.

Проект сотрудничества телемедицинской сети ВМС США с образовательной сетью учебных заведений и проект по диагностической радиологии, хранению и передаче изображений.

Проект использования ресурсов спутниковой сети ИМАРСАТ для предоставления услуг подразделениям морской пехоты в боевой группе.

Проект "Deer Freeze", предполагающий осуществление услуг телемедицины для Антарктики в случаях проведения рискованных операций.

Проект по созданию системы медицинской диагностики, основанный на цифровой записи и обработке радиологических изображений, обеспечивающий высокоскоростной обмен данными по сетям Ethernet.

Проект по объединению телекоммуникационных и информационных ресурсов Тихоокеанского региона в интересах телемедицины.

Проект по разработке и внедрению телемедицинского терминального оборудования для малых медицинских отделений.

Проект создания телемедицинской сети для Сухопутных войск США на базе медицинских центров в Каролине, Техасе и др.

Проект телестоматологической помощи для североамериканского континента.

Проект организации доступа по сети Интернет к графическим файлам по медицинской тематике с целью консультирования и обучения.

Проект телемедицинских консультаций в глобальном масштабе с использованием ресурсов спутниковой системы Инмарсат, телефонных сетей

общего пользования и др. В проекте телемедицинские услуги предоставлялись с территории США в Хорватии, Сомали, Македонии, Кувейте, Таити и др. В рамках указанных проектов разработана портативная телевизионная система Medic-Cam, позволяющая получать на поле боя консультации специалистов. Эта система включает цветную видеокамеру с 7 мм объективом и цветным монитором 17,8 мм. Изображение по оптической линии связи передается на наземную станцию спутниковой связи и оттуда в любую точку Земли. Срок непрерывной работы на батареях составляет 8 час.

В России научные исследования осуществляются при незначительном финансировании. Определенные успехи достигнуты в организациях бывшего военно-промышленного комплекса, как в части создания технических средств, так и разработки алгоритмов обработки информации, в организациях Минздрава и Миннауки, а также при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

Начиная с 1965 г. появилось различие в направлениях развития информационных систем для медицины. В США в связи с развитием системы медицинского страхования и одобренной правительством программы MediCare стали интенсивно развиваться совместные системы информатизации и телекоммуникаций, что стало причиной появления термина телемедицина. В СССР существовала другая система медицинского обслуживания, и интенсивное развитие телемедицины не было актуальным в практической сфере здравоохранения. Однако с 1992 г. термин телемедицина стал наполняться содержанием и в России.

Экспертные системы

В Европе развитие информационных технологий используется для реализации задач телемедицины. Большинство лабораторного и радиологического оборудования компьютеризировано, обеспечивается концепция интеграции информационных систем, что позволяет повысить эффективность диагностирования и лечения. Источниками данных для телерадиологических систем являются компьютерная томография, УЗИ, магнитный резонанс, цифровая флюорография, компьютерная радиография. Государственные программы по телемедицине охватывают области создания баз данных (NUCLEUS-мультимедийное досье пациента, EMDIS-Европейская информационная система о донорах костного мозга, EPIC-Европейская модель лечения, FEST-база знаний для Европейских служб телемедицины), телекоммуникационной инфраструктуры (ISAAC-интегрированная телекоммуникационная система, SHINE-стратегическая информационная сеть здравоохранения Европы), содержательных программ обслуживания отдельных групп населения (пожилых, калек и др.) или отдельных ситуационных задач

(катастрофы и пр).

С 1988 г. в Европе начались работы по программе АІМ по внедрению современных средств информатики в медицину. Компания АТL представила экспертную систему HDI 5000, обеспечивающую обработку изображений со скоростью 14 млрд. операций в секунду с динамическим диапазоном 150 дБ, что позволяет наблюдать четкое цветное изображение кровотока. Система снабжена интеллектуальной адаптивной системой настройки, системой оптимизации параметров, обеспечивает трехмерное изображение сосудов.

В России существуют экспертные системы для ортопедии. Их успех определяется степенью точного понимания реальных медико-технических процессов. Система совмещена с мультимедийными устройствами.

Ряд интеллектуальных систем позволяют учитывать мнение врача (ДИАГЕН), реализуют механизм корректировки "весов" признаков, вводят коэффициенты "уверенности" и др. Такие системы обеспечивают варианты решений: "мягкое решение", "жесткий выбор", и др.

Опыт работы детской телемедицинской консультативной системы в России с помощью ЦНИИ "Центр" и кафедры детской хирургии Российского государственного медицинского университета способствовал повышению квалификации педиатров страны. Разработана экспертно-диагностическая система контроля за состоянием новорожденных, лекарственных препаратов, клинической диагностики, щитовидной железы, и др.

В практике медицины применяется технология имитационного динамического моделирования для диагностики, в частности, электровибростимуляции позвоночного столба человека.

Мультимедийные технологии применяются при создании информационно-диагностических и обучающих систем. В ЦИТО им.Н. Н. Приорова при участии НТЦ "Новые медицинские технологии" мультимедийные системы работают при участии экспертов соответствующих специальностей. В системах используются ПК типа Pentium, SVGA монитор, 4 Мб ОЗУ, Windows 95.

В России довольно интенсивно развиваются локальные медицинские информационные системы (МИС) и сети. В настоящее время широко применяются в практике медицины компьютеризированные истории болезни и системы классификации терминов. При этом важную роль играет язык общения между базами данных и терминология.

На повестке дня стоит создание территориальных, а затем глобальных МИС.

Развитие информационных технологий и современных коммуникаций, появление в клиниках большого количества автоматизированных медицинских приборов, следящих систем и отдельных компьютеров привели к новому витку интереса и к значительному росту числа медицинских информационных систем (МИС) клиник, причем, как в крупных медицинских центрах с большими потоками информации, так и в медицинских центрах средних размеров и даже в

небольших клиниках или клинических отделениях. Только в США затраты клиник в этой области составляют около 8,5 млрд. долл. в год, и по оценкам специалистов ожидается рост затрат до 12-14 млрд. долл. в связи с планируемой заменой или модернизацией устаревших МИС.

Современная концепция информационных систем предполагает объединение электронных записей о больных (electronic patient records) с архивами медицинских изображений и финансовой информацией, данными мониторинга с медицинских приборов, результатами работы автоматизированных лабораторий и следящих систем, наличие современных средств обмена информацией (электронной внутрибольничной почты, Internet, видеоконференций и т.д.).

По мнению сотрудников американского института медицинских записей (Medical Records Institute, USA), фактически можно выделить 5 различающихся уровней компьютеризации для МИС.

ПЕРВЫМ уровнем МИС являются автоматизированные медицинские записи.

Этот уровень характеризуется тем, что только около 50% информации о пациенте вносится в компьютерную систему, и в различном виде выдается ее пользователям в виде отчетов. Иными словами, такая компьютерная система является неким автоматизированным окружением вокруг "бумажной" технологии ведения пациента. Такие автоматизированные системы обычно охватывают регистрацию пациента, выписки, внутрибольничные переводы, ввод диагностических сведений, назначения, проведение операций, финансовые вопросы, идут параллельно "бумагообороту" и служат прежде всего для разного вида отчетности.

ВТОРЫМ уровнем МИС является система компьютеризированной медицинской записи (Computerized Medical Record System). На этом уровне развития МИС те медицинские документы, которые ранее не вносились в электронную память (прежде всего речь идет об информации с диагностических приборов, получаемой в виде различного рода распечаток, сканограмм, топограмм и пр.), индексируются, сканируются и запоминаются в системах электронного хранения изображений (как правило, на магнитооптических накопителях). Успешное внедрение таких МИС началось практически только с 1993 г.

ТРЕТЬИМ уровнем развития МИС является внедрение электронных медицинских записей (Electronic Medical Records). В этом случае в медицинском учреждении должна быть развита соответствующая инфраструктура для ввода, обработки и хранения информации со своих рабочих мест. Пользователи должны быть идентифицированы системой, им даются права доступа, соответствующие их статусу. Структура электронных медицинских записей определяется возможностями компьютерной обработки. На третьем уровне развития МИС электронная медицинская запись может уже

играть активную роль в процессе принятия решений и интеграции с экспертными системами, например, при постановке диагноза, выборе лекарственных средств с учетом настоящего соматического и аллергического статуса пациента и т.п.

На ЧЕТВЕРТОМ уровне развития МИС, который авторы назвали системами электронных медицинских записей (Electronic Patient Record Systems или же по другим источникам Computer-based Patient Record Systems), записи о пациенте имеют гораздо больше источников информации. В них содержится вся соответствующая медицинская информация о конкретном пациенте, источниками которой могут являться как одно, так и несколько медицинских учреждений. Для такого уровня развития необходима общегосударственная или интернациональная система идентификации пациентов, единая система терминологии, структуры информации, кодирования и пр.

ПЯТЫМ уровнем развития МИС называют электронную запись о здоровье (Electronic Health Record). Она отличается от системы электронных записей о пациенте существованием практически неограниченных источников информации о здоровье пациента. Появляются сведения из областей нетрадиционной медицины, поведенческой деятельности (курение, занятия спортом, пользование диетами и т.д.).

На сегодня очевидно может быть реализован первый, второй либо третий уровень развития МИС. Следующий уровень может быть достигнут в небольших регионах к 2000 г., но в целом, вероятно, он не будет внедрен в систему здравоохранения до 2005 г.

В 1993 г. в Москве создана информационная система онкологических больных. Созданы видеоархивы учебных материалов на базе цифрового видео и современных ПК технологий.

Существует интегрированная система информационного обеспечения управления здравоохранением Москвы, содержащая данные по кадрам, учету, статистике, территориальный и учрежденческий уровень.

Разработана многоуровневая компьютерная система мониторинга туберкулеза в России. При этом используются гибкие универсальные программные оболочки и комплект базовых взаимосвязанных информационных структур. Оболочки СУБМД "BARCLY", "CARMADON", FOXPRO 2.5 и др.

Госсанэпидемнадзор разрабатывает программные комплексы для работы своих баз данных, экспертных систем. Программное обеспечение реализовано в операционной среде MS-DOS, имеет графический многооконный пользовательский интерфейс с системой интерактивной помощи, поддержку работы в локальной вычислительной сети. Создана компьютерная база данных по медико-санитарному обслуживанию населения. Она внедряется повсеместно. Стоимость на одного пациента составляет примерно 200 дол. США.

Служба крови г. Екатеринбурга создала центр крови "САНГВИС", функционирующий с 1995 г. С 1998 г. организованы общедоступные консультации с использованием сервера. На начальном этапе это был первый сервер службы крови России. Поэтому важен был сам факт его наличия и пополнения. На следующем этапе на первый план были выдвинуты задачи информационного наполнения сервера с ориентацией на пользователей. Для "внешних" (не сотрудников "Сангвиса") и внутренних пользователей были сделаны различные домашние страницы, что позволило использовать Web-сервер и как основу внутрифирменной сети (Интранет), и как средство распространения информации в Интернет. Для сотрудников "Сангвиса" были созданы такие элементы как доска объявлений, внутренние справочники и базы данных. В выделенной области сервера собраны популярные информационные материалы по данной проблеме. В отдельном окошке каждый желающий может ввести свой вопрос, который будет немедленно отправлен Главному трансфузиологу. Вопрос будет рассмотрен специалистом и ответ направлен по электронной почте. Здесь же собраны полезные ссылки на относящиеся к данной тематике источники. Постоянно накапливается, обновляется и доступен для просмотра перечень наиболее часто задаваемых вопросов и ответов на них. В 1997 г. в Пензенской области завершены работы по созданию медицинской информационной сети, которая позволяет всем лечебным учреждениям области пользоваться медицинской информацией. 43% вызовов были сняты после консультаций по телефону, 12% вызовов были отсрочены ввиду отсутствия опасности, 45% выездов по вызовам после консультаций были выполнены. Разрабатывается система социально-гигиенического мониторинга в Москве, мониторинга окружающей среды.

В Украине внедрена автоматизированная система мониторинга эпидемического процесса, состоящая из информационно-поисковой системы, системы обработки информации, системы управления, корпоративной телекоммуникационной среды, каналов сети общего пользования и сети Интернет. В системе имеются данные по инфекциям, отравлениям, службе скорой помощи.

Вывод:

Телемедицинские системы и комплексы развиваются во всем мире интенсивно, обеспечивая эффективную медицинскую помощь практически в любой точке Земли.

Телемедицинские сети разделяются на общедоступные и профессиональные. Первые опираются на сеть Интернет, вторые - на выделенные каналы связи или каналы сетей общего пользования. Системы становятся международными и общедоступными.

Основными протоколами в телемедицинских сетях являются ISDN, TCP/IP,

АТМ.

Основными каналами связи являются спутниковые и оптоволоконные. Интенсивно развиваются телемедицинские услуги с использованием спутниковых транспортабельных комплексов.

Существенное влияние на развитие телемедицины и ее комплексов оказывает решение задач стандартизации информационных систем, систем хранения и обработки информации.

В телемедицинских сетях обеспечивается интегральность услуг, включающих медицинские и образовательные вопросы.