

СИСТЕМЫ АРХИВИРОВАНИЯ И ПЕРЕДАЧИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

© 2016 Т. А. Цепковская

Воронежский институт высоких технологий

В данной работе рассматриваются системы архивирования и передачи медицинских изображений. Сформулированы основные требования к таким системам.

Ключевые слова: медицинские изображения, обработка, передача, система.

В существующих условиях по всему миру можно наблюдать большие изменения, связанные с технологиями передачи, хранения и процессов анализа разных медицинских изображений. Вместо рентгеновских пленок, которые почти сто лет использовались в практической деятельности рентгено-радиологических подразделений, пришли цифровые изображения и цифровые системы PACS (Picture Archiving and Communication Systems), которые дают возможности для работы с ними.

Повышение интереса к применению PACS систем для практического использования в медицинской сфере связано в основном со значительным ростом объемов информации, которая получается как диагностические изображения.

Рост требований по тому, чтобы на ранних стадиях выявлять и надежным образом диагностировать заболевания определил совершенствование старых и возникновение совершенно новых технологий, касающихся получения медицинских изображений. Одновременно с этим наблюдается увеличение числа исследований и резкий рост количества изображений, которые получают для каждого из сеансов обследования. Проведение хранения, передачи и анализа такого числа изображений является во многих случаях весьма трудноразрешимой проблемой. Хотя довольно большое число изображений сейчас получают на основе традиционного способа на рентгеновской пленке, достаточно очевидным является тот факт, что при получении и хранении медицинских изображений на пленках является достаточно дорогостоящим и малоэффективным как с точки зрения требуемого для архивов мест, так и с точки зрения скоростей и показателей надежности получений изображений из архивов.

Проведение поиска эффективных и достаточно недорогих средств, предназначенных

для хранения, передачи на расстояния и анализа медицинских изображений привело к формированию систем PACS, которые предложили в 1980-х годах для того, чтобы преодолеть возникающие трудности.

Системы PACS необходимы для получения, хранения, передачи и осуществления визуализации цифровых медицинских изображений.

В этих системах должны обеспечиваться:

- процессы, связанные с хранением большого количества изображений;
- процессы, связанные с быстрым доступом к необходимым изображениям;
- эффективная работа с изображениями и соответствующей информацией.

Для того, чтобы обеспечить удобство при применении таких систем в повседневной практике рентгено- и радиологических подразделений, ими должна поддерживаться привычная для врачей работа с текущими изображениями, а также обеспечиваться другие возможности:

- по одновременному анализу изображений, полученных при различных типах обследований и в разные моменты времени;
- по обеспечению быстрого доступа к требуемым изображениям и работе с ними в реальном времени пользователей;
- по поддержке обработки изображений, которая будет облегчать проведение их анализа и интерпретации;
- по обеспечению проведения оперативных консультаций и конференций с работниками других медицинских отделений.

При разработках PACS, относящихся ко второму поколению было рекомендовано:

- проводить формирование систем, имеющих открытую архитектуру, что дает возможности для достаточно простого подключения нового диагностического оборудования, дополнительных устройств хранения изображений и новых рабочих станций;
- проводить разработку легко адаптируемого программного обеспечения, которое можно без особых усилий переносить на другие компьютеры;

- вести работы по обеспечению доступа к информационным системам больниц (Hospital Information Systems – HIS) (для того, чтобы получать информацию, которая содержится в медицинских картах пациентов) и к информационным системам рентгено-радиологических отделений (Radiological Information Systems – RIS) (для того, чтобы получать доступ к данным, связанным с рентгено-радиологическими обследованиями пациентов, с учетом описаний изображений, предварительных заключений и диагнозов);

- применять базы данных для того, чтобы интегрировать изображения и сопутствующую информацию;

- осуществлять поддержку на рабочих станциях работы в режимах мультимедиа, что приводит к возможностям одновременным образом проводить анализ статических и динамических изображений, текстовой, графической, звуковой и другой информации;

- применять международные стандарты для того, чтобы представлять изображения и сопутствующую информацию в системах, чтобы поддерживать работы с изображениями и данными, которые получены при разных обследованиях на различных диагностических оборудованьях;

- применять методы, связанные с автоматизированной диагностикой для того, чтобы поддерживать решения врача.

В PACS входят такие составляющие:

1. Система, предназначенная для получения медицинских изображений.

2. Распределенные базы видеоданных для хранения в архиве.

3. Компьютерные сети для передачи изображения.

4. Рабочие станции (АРМ) для обработки и анализа изображения.

В системе получения изображений рассматриваются числовые матрицы, имеющие размер $N \times N$ элементов, которые содержат отсчеты по значениям анализируемых сигналов по плоскости изображения.

Размеры числовых матриц определяют пространственные разрешения изображений. Характеристика контрастного разрешения определяется от числа градаций значений сигнала для цифрового изображения.

Цифровые изображения в системах PACS мы можем получать на основе различных подходов.

– Естественных источников цифровых изображений: компьютерной томографии (КТ); магнитно-резонансной томографии (МРТ); позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ); цифровой субтракционной ангиографии (ЦСА); ядерной медицины (ЯМ); современных ультразвуковых исследований (УЗИ); магнитно-резонансной спектроскопии (МРС).

– Цифровой рентгенографии – бесплечного получения цифровых изображений с применением линеек и матриц детекторов, фосфорных пластин (пластин Фуджи), селеновых пластин.

– Преобразования изображений, которые получены на пленках, в цифровые формы на основе: механических или лазерных сканеров; устройств на базе устройств захвата видеоизображений и ТВ камер.

Требованиями к распределенным базам видеоданных являются обеспечение надежного хранения большого количества изображений; обеспечение быстрого доступа к необходимым изображениям и данным.

Изображения из временных архивов по истечении сроков хранения автоматическим образом передают в постоянные архивы, где происходит их сжатие (в большинстве случаев нет потерь информации) на основе программных или технических средств их и хранят в сжатых видах на соответствующих носителях.

На основе запросов пользователей копии таких изображений восстанавливают до их первичного вида, происходит передача во временный архив, а затем пересылка пользователям в память их рабочих станций. Пользователи могут затребовать одновременно образом те данные, которые его заинтересовали по предыдущим исследованиям пациентов, чтобы проводить сравнительный анализ, и данные из HIS и RIS систем.

Скорости передаваемых изображений из постоянных архивов пользователям определяются, в основном, скоростями работы алгоритмов по восстановлению архивированных изображений, а также алгоритмов поиска и доступа к изображениям в постоянных архивах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чопоров О. Н. Интегральное оценивание и прогностическое моделирование состояния здоровья беременных, рожениц и родильниц с учетом их медико-социальных характеристик / О. Н. Чопоров, В. П. Косолапов, Н. В. Наумов, Х. А. Гацайниева // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2012. – № 9. – С. 91-95.

2. Клименко Г. Я. Методика и результаты преобразования лингвистических характеристик в численные оценки факторов риска / Г. Я. Клименко, В. П. Косолапов, О. Н. Чопоров // Консилиум. – 2001. – № 4. – С. 25.

3. Клименко Г. Я. Использование балльной оценки для формирования интегрального показателя состояния здоровья населения / Г. Я. Клименко, И. Э. Есауленко, О. Н. Чопоров, В. П. Косолапов, Г. А. Шемаринов // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. – 2003. – № 9. – С. 18-22.
4. Клименко Г. Я. Методика и результаты преобразования лингвистических характеристик в численные оценки факторов риска / Г. Я. Клименко, В. П. Косолапов, О. Н. Чопоров // Сибирский Консилиум. – 2001. – № 4. – С. 25.
5. Чесноков П. Е. Результаты исследования медико-социальных характеристик родильниц / П. Е. Чесноков, В. П. Косолапов, Г. Я. Клименко, Г. А. Шемаринов // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2007. – № 6. – С. 10.
6. Косолапов В. П. К вопросу о формировании приоритетных направлений развития системы охраны материнства и детства на региональном уровне / В. П. Косолапов, П. Е. Чесноков, Г. Я. Клименко // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2011. – № 2. – С. 28-32.
7. Косолапов В. П. Особенности репродуктивного здоровья населения Воронежской области на фоне ЦЧР / В. П. Косолапов, П. Е. Чесноков, Г. Я. Клименко, О. Н. Чопоров // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2010. – Т. 9. – № 3. – С. 649-655.
8. Косолапов В. П. Проблемы репродуктивного здоровья населения воронежской области и пути их решения / В. П. Косолапов, П. Е. Чесноков, Г. Я. Клименко // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2010. – № 10. – С. 6.
9. Косолапов В. П. Медико-социальные особенности образа жизни и здоровья детей школьного возраста / В. П. Косолапов, И. Э. Есауленко, П. Е. Чесноков // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2010. – № 4. – С. 45-48.
10. Ермаков В. Б. О проблемах стоматологической профилактики в Краснодарском крае / В. Б. Ермаков, Ю. Е. Антоненков, В. П. Косолапов // Вестник новых медицинских технологий. – 2014. – Т. 21. – № 4. – С. 148-152.
11. Косолапов В. П. Влияние социально-экономических факторов и образа жизни на здоровье населения в Воронежской области / В. П. Косолапов, Л. И. Летникова, Г. В. Сыч, М. В. Фролов, А. В. Сыч // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2015. – Т. 14. – № 4. – С. 820-828.
12. Чопоров О. Н. Методы анализа значимости показателей при классификационном и прогностическом моделировании / О. Н. Чопоров, А. Н. Чупеев, С. Ю. Брегеда // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2008. – Т. 4. – № 9. – С. 92-94.
13. Бугакова Е. Н. Анализ медико-социальных факторов риска развития аллергических дерматитов / Е. Н. Бугакова, Г. Я. Клименко, О. Н. Чопоров // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2009. – Т. 8. – № 3. – С. 795-798.
14. Чопоров О. Н. Оптимизация управления функционированием медицинских систем различного уровня / О. Н. Чопоров, И. Я. Львович, К. А. Разинкин, А. А. Рындин // Системы управления и информационные технологии. – 2013. – Т. 53. – № 3. – С. 100-104.
15. Чопоров О. Н. Рационализация управления региональными системами на основе использования методов системного анализа, информационных и ГИСТехнологий / О. Н. Чопоров, Н. А. Гладских, С. С. Пронин, М. И. Чудинов, С. Н. Семенов, К. Л. Матюшевский // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2007. – Т. 10. – № 2. – С. 15-19.
16. Гладских Н. А. Применение статистических методов прогнозирования и ГИСТехнологий для мониторинга системы регионального здравоохранения / Н. А. Гладских, В. А. Голуб, С. Н. Семенов, О. Н. Чопоров // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2008. – № 1. – С. 111-116.

THE SYSTEMS OF ARCHIVING AND COMMUNICATION MEDICAL IMAGES

© 2016 T. A. Tsepkovskaya

Voronezh Institute of high technologies

This paper discusses the system of archiving and communication of medical images. The basic requirements to such systems are shown.

Keywords: medical image, processing, transmission, system.