

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ПРОСМОТРА И АНАЛИЗА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТОМОГРАММ DICOM

Иваненко Д.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Деменковец Д.В. – ст. преподаватель

В тезисе рассматривается программное средства для просмотра и анализа медицинских изображений, основанных на стандарте DICOM, который объединяет изображение и сопровождающие его метаданные. Особое внимание уделено анализу компьютерной томографии как ключевого диагностического метода в современной клинической практике. Описываются функциональные возможности приложения. Подчёркивается важность использования формата DICOM для обеспечения точности и надёжности медицинской информации, а также определяются перспективы дальнейшего расширения функционала.

– Компьютерная томография (КТ) стала одним из ключевых инструментов диагностики, кардинально изменив подходы к выявлению и лечению заболеваний. Её главное преимущество – высокая точность визуализации, позволяющая получать детальные трёхмерные изображения внутренних органов, костей, сосудов и мягких тканей. Это особенно важно для ранней диагностики таких патологий, как злокачественные опухоли, инсульты, инфаркты или сложные переломы.

Например, в онкологии КТ помогает обнаружить новообразования размером в несколько миллиметров, что значительно повышает шансы на успешное лечение.

– В экстренной медицине КТ незаменима: при травмах, внутренних кровотечениях или острых состояниях (например, тромбоэмболии) томограф за считанные минуты предоставляет информацию, на основе которой врачи принимают жизненно важные решения.

КТ также способствует развитию персонализированной медицины. Снимки помогают подбирать терапию с учётом анатомических особенностей человека, например, точно рассчитывать дозу облучения при радиотерапии или выбирать оптимальный доступ для биопсии. Кроме того, технология активно используется для мониторинга лечения – оценки динамики опухолей, контроля восстановления после операций или эффективности лекарственной терапии [1].

В качестве формата хранения и передачи медицинских изображений был выбран стандарт DICOM (англ. Digital Imaging and Communications in Medicine), разработанный совместно Американским колледжем радиологии (ACR) и Национальной ассоциации производителей электрооборудования (NEMA) [2,3]. Этот стандарт стал фундаментом современной медицинской визуализации, поскольку позволяет объединять в одном файле как изображение, так и обширный набор метаданных, включающих сведения о пациенте, параметрах исследования и характеристиках используемого оборудования [4].

Особое внимание в стандарте уделяется уникальным идентификаторам и структурированной информации, что обеспечивает однозначную интерпретацию данных и превращает каждый файл в полноценный медицинский документ. DICOM-файл содержит служебные данные, необходимые для корректной передачи и обработки, а также основной набор атрибутов, таких как идентификаторы объекта, описание исследования и информация об изображении [5,6]. Это значительно упрощает работу специалистов, позволяя эффективно организовывать, архивировать и анализировать медицинские данные. Структура файла DICOM представлена на рисунке 1.

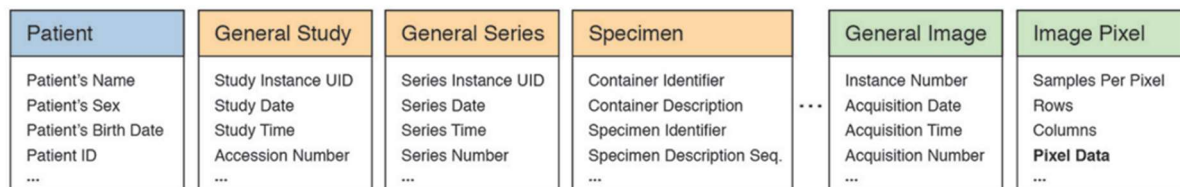


Рисунок 1 – Структура файла формата dicom (.dcm)

Основной язык для разработки программного средства – C#. Целевая платформа – Windows. Для работы с DICOM-данными используется библиотека fo-dicom, обеспечивающая эффективную загрузку, обработку и визуализацию медицинских изображений [7]. Алгоритмы обработки данных файла DICOM реализованы в рамках платформы .NET.

Программное средство предоставляет следующий набор функциональных возможностей:

- загрузка файлов формата dicom;
- просмотр срезов и серий медицинских изображений;
- отображение подробной информации о текущем срезе;
- построение измерительных прямых с возможностью уточнения координат;
- перемещение изображения в пределах области просмотра;
- масштабирование изображения с поддержкой плавного увеличения и уменьшения;
- построение перпендикуляров к ранее заданным прямым;
- измерение углов между анатомическими структурами;
- построение эллипсов для оценки анатомических областей;
- анализ отклонений от заданной оси;
- поиск центра вращения сферических суставных концов;
- выбор различных способов отображения пользовательских построений;
- построение трёхмерных измерительных прямых;
- отображение трёхмерных измерительных прямых на топограммах;
- отображение списка трёхмерных измерительных прямых и управление ими;
- построение проекций прямых, заданных на топограммах, на соответствующие срезы исследования.

Примеры работы программного средства изображён на рисунке 2.

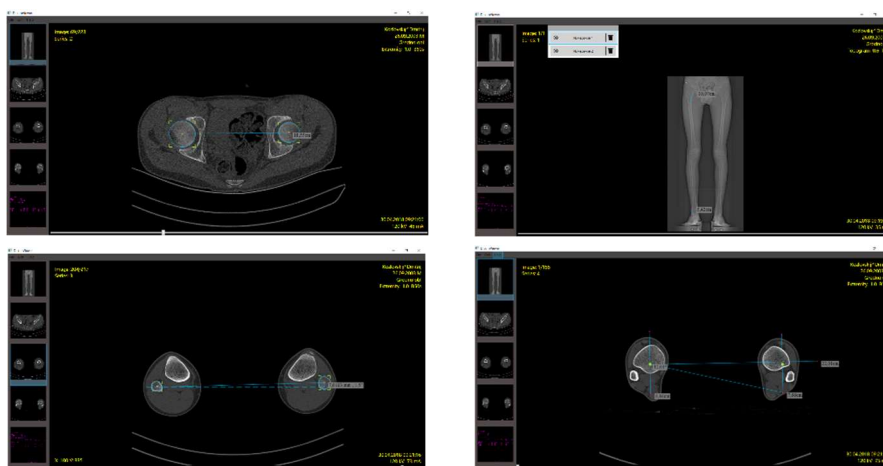


Рисунок 2 – Примеры работы программного средства

В результате разработки был спроектирован прототип программного средства для анализа и просмотра компьютерных томограмм в формате DICOM. Прототип продемонстрировал возможности эффективной обработки структурированных медицинских данных, обеспечивая высокое качество визуализации и анализа КТ-снимков. Перспективы развития проекта включают расширение функционала, интеграцию с другими медицинскими информационными системами, а также внедрение новых инструментов, направленных на повышение эффективности диагностики и оптимизацию рабочих процессов в клинической практике.

Список использованных источников:

1. Neptunediagnostics [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://neptunediagnostics.in/role-of-computerized-tomography/>. – Дата доступа: 16.02.2025
2. <https://neptunediagnostics.in/role-of-computerized-tomography/>. – Дата доступа: 16.02.2025
3. Graham R. N. J., Perriss R. W., Scarsbrook A. F. DICOM demystified: a review of digital file formats and their use in radiological practice //Clinical radiology. – 2005. – Т. 60. – №. 11. – С. 1133-1140.
4. NEMA [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.dicomstandard.org>. – Дата доступа: 10.03.2025
5. Larobina M. Thirty years of the DICOM standard //Tomography. – 2023. – Т. 9. – №. 5. – С. 1829-1838.
6. DCMTK [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dcmkt.org/en/general/dicom-introduction/>. – Дата доступа: 10.03.2025
7. Herrmann M. D. et al. Implementing the DICOM standard for digital pathology //Journal of pathology informatics. – 2018. – Т. 9. – №. 1. – С. 37.
8. fo-dicom [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://github.com/fo-dicom/fo-dicom>. – Дата доступа: 10.03.2025