УДК 004.04

В. П. Майданюк

ОГЛЯД ЗАСОБІВ ДЛЯ РОБОТИ З ФАЙЛАМИ DICOM

Вінницький національний технічний університет (Україна)

Анотація

Розглянуто програмні засоби для перегляду, створення та редагування файлів у форматі DICOM. Встановлено, що для перегляду і створення файлів у форматі DICOM розроблено широкий спектр як десктопних додатків так і онлайн-сервісів. Для роботи з DICOM-файлами програмно, можна використовувати бібліотеки pydicom (Python) або DCMTK (C++).

Ключові слова: зображення, формат файлу, програма, DICOM, pydicom, DCMTK.

Abstract

Software tools for viewing, creating and editing files in DICOM format are considered. It is established that a wide range of both desktop applications and online services have been developed for viewing and creating files in DICOM format. To work with DICOM files programmatically, you can use the pydicom (Python) or DCMTK (C++) libraries.

Keywords: image, file format, program, DICOM, pydicom, DCMTK.

Вступ

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) — це стандарт для зберігання, обміну та передачі медичних зображень і відповідних даних. Він був розроблений для забезпечення сумісності та взаємодії між медичними пристроями і системами, які створюють, обробляють, зберігають і передають медичні зображення [1].

Основні особливості DICOM:

- Формат файлу - містить як саме зображення, так і метадані (інформацію про пацієнта, параметри зйомки та пристрій).
- Мережева передача — підтримує обмін зображеннями між медичними пристроями.
- Підтримка PACS (Picture Archiving and Communication System) — інтеграція із системами зберігання та обробки даних у лікарнях.
- Безпека даних — включає механізми шифрування та захисту персональної інформації.

Метою роботи є підвищення рівня інформованості користувачів і розробників програмного забезпечення про засоби роботи з файлами у форматі DICOM.

Перегляд, створення та редагування файлів DICOM

Формат файлу DICOM, як правило, використовує розширення .dc3, .dcm або .dic. DICOM відрізняється від стандартних форматів зображень, як-от JPEG чи PNG. Звичайними засобами операційної системи переглянути такі файли не вдасться. Для цього існують спеціалізовані програми – DICOM-Viewer, які дозволяють відкрити й аналізувати медичні знімки.

Більшість виробників МРТ/КТ-сканерів постачають свої DICOM-Viewer разом із записаними результатами обстеження на диску чи флеш-накопичувачі. Такі програми зазвичай:

- призначені для Windows;
- не потребують інсталяції;
- запускаються автоматично після відкриття носія.

Якщо програму не було надано або вона не підтримується операційною системою, можна завантажити альтернативні DICOM-Viewer. Найпопулярніші безкоштовні рішення такі:

- RadiAnt DICOM Viewer – працює на Windows, має зручний інтерфейс і високу швидкість обробки даних [2].
- MicroDicom – підтримує Windows та MacOS, має простий інтерфейс для перегляду й обробки знімків [3].
- Horos – призначений для MacOS та iOS, з розширеними можливостями для аналізу знімків [4].
- IMAIOS DICOM Viewer – онлайн-сервіс для перегляду знімків у браузері без необхідності завантаження программ [5].

- AVEPDF – онлайн-сервіс для конвертації DICOM в PDF [6].

Для конвертації зображень у формат DICOM можна скористатись безкоштовними онлайн-сервісами:

- ASPOSE - перетворення зображень у формат DICOM онлайн [7].
- GROUPDOCS – містить JPG до DICOM конвертер [8] та PDF до DICOM конвертер [9].

Якщо потрібно працювати з DICOM-файлами програмно, можна використовувати бібліотеки pydicom (Python) [10] або DCMTK (C++) [11].

Основні можливості pydicom:

- Запис DICOM-файлів.
- Читання DICOM-файлів та доступ до метаданих (інформації про пацієнта, параметри знімка).
- Модифікація тегів та збереження оновлених файлів.
- Конвертація зображень у стандартні формати (JPEG, PNG) за допомогою бібліотек Pillow або OpenCV.
- Інтеграція з іншими Python-бібліотеками для аналізу медичних зображень (numpy, matplotlib).

DCMTK (DICOM Toolkit) — це потужний набір інструментів та бібліотек для роботи з форматом DICOM, розроблений компанією OFFIS. Він написаний на C++ і підтримує широкий спектр операцій із медичними зображеннями. Основні можливості DCMTK:

- Зчитування та запис DICOM-файлів. Можна завантажувати, змінювати та зберігати DICOM-зображення.
- Передача DICOM через мережу (DICOM Networking). Підтримка протоколів DICOM C-STORE, C-FIND, C-MOVE, C-ECHO для передачі знімків між серверами PACS.
- Конвертація зображень. Перетворення DICOM у JPEG, BMP, PNG та назад (JPEG → DICOM).
- Анонімізація DICOM-файлів. Видалення персональних даних пацієнтів для забезпечення конфіденційності.
- Підтримка DICOMDIR. Робота з каталогами DICOM-файлів (наприклад, на CD/DVD-дисках).
- Робота з DICOM-компресією. Підтримує JPEG, JPEG 2000, RLE-компресію для стиснення знімків.
- DICOM-сервер і переглядач. DCMTK містить інструменти для запуску DICOM-серверів та клієнтів, а також для перегляду метаданих.

Висновки

Встановлено, що для перегляду і створення файлів у форматі DICOM розроблено широкий спектр як десктопних додатків так і онлайн-сервісів. Для роботи з DICOM-файлами програмно, можна використовувати бібліотеки pydicom (Python) або DCMTK (C++).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. DICOM. [Електронний ресурс]. URL: https://radiolance.ua/term/dicom/.
2. RadiAnt DICOM Viewer. [Електронний ресурс]. URL: https://www.radiantviewer.com.
3. MicroDicom. [Електронний ресурс]. URL: https://www.microdicom.com.
4. Horos. [Електронний ресурс]. URL: https://horosproject.org/.
5. IMAIOS DICOM Viewer. [Електронний ресурс]. URL: https://www.imaios.com/en.
6. PDF конвертер. [Електронний ресурс]. URL: https://avepdf.com/uk/convert-to-pdf.
7. Перетворення зображень до DICOM. [Електронний ресурс]. URL: https://products.aspose.app/imaging/uk/conversion/image-to-dicom.
8. JPG до DICOM конвертер. [Електронний ресурс]. URL: https://products.groupdocs.app/uk/conversion/jpg-to-dicom.
9. PDF до DICOM конвертер. [Електронний ресурс]. URL: https://products.groupdocs.app/uk/conversion/pdf-to-dicom.
10. Pydicom. [Електронний ресурс]. URL: https://pydicom.github.io.
11. DCMTK - dicom.offis.de. [Електронний ресурс]. URL: https://dicom.offis.de/dcmtk.

Майданюк Володимир Павлович **–** кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com.