

Praktikum 1: Visualisierung von medizinischen DICOM-Daten

1. Gesamtziel

Aufeinander aufbauend wird in den drei Praktikumsversuchen ein größeres Projekt bearbeitet. Ziel ist es, den im DICOM-Format vorliegenden medizinischen Datensatz zunächst im ersten Praktikum einzulesen, diesen anschließend im zweiten Praktikum zu segmentieren und ihn im dritten Praktikum nachzuverarbeiten und zu evaluieren.

Die Implementierung der Bildverarbeitungsmethoden erfolgt mit der C++ Bibliothek OpenCV.

2. Lernziele

- Schreiben und Verwendung eigener Funktionen
- Einbinden und Verwendung von externen Bibliotheken einschließlich des Gebrauchs der Dokumentation
- Einlesen von Dateien und Umwandlung in Bilddaten, die von OpenCV verarbeitet werden können
- Darstellung und Schreiben von Bildern mittels OpenCV
- Arbeiten mit Übergabeparametern

3. Aufgaben

Der Datensatz ist in mehrere Dateien aufgeteilt. Für jede Bilddatei soll zunächst folgende Verarbeitung erfolgen:

1. Generierung des Dateinamens der Bilddatei, der Pfad soll als Übergabeparameter eingelesen werden
2. Einlesen der DICOM-Bilddatei und Umwandlung in ein OpenCV-Mat-Objekt
3. Anzeige der Bilder

Implementieren Sie dazu die folgende Funktion und schreiben Sie ein Hauptprogramm, welches anhand des Übergabeparameters den Dateinamen generiert und anschließend die Funktion aufruft, um die Bilder des Datensatzes zu verarbeiten. Die erzeugten Bilder sollen als png-Dateien innerhalb der Schleife in main weggeschrieben werden.

3.1. Einlesen einer DICOM-Datei und Umwandlung in die Bilddatenstruktur von OpenCV

Eingabeparameter: Dateiname, Referenz auf ein Bild von Typ *cv::Mat*

Um die Daten verarbeiten zu können, müssen diese zunächst aus dem DICOM-Format in ein für OpenCV lesbares Format umgewandelt werden. Die vorliegenden DICOM-Daten sind wie folgt aufgebaut:

Jedes der Bilder hat eine quadratische Anzahl der Größe 2^n von Pixeln. Die Bilddaten wurden mit 12-Bit aufgezeichnet und wurden als 16-Bit Werte abgespeichert. Vor den eigentlichen Bilddaten erhält jede DICOM-Datei zunächst einen Header, der Informationen über Patient, Gerät und Geräteeinstellungen enthält. Anschließend folgen die unkomprimierten Bilddaten. Diese sind beginnend mit der obersten Zeile, Zeile für Zeile abgelegt.

Überspringen Sie beim Einlesen den Header und schreiben Sie die Pixelwerte in ein entsprechendes OpenCV-Bild vom Typ *cv::Mat*.

Lassen Sie sich anschließend das Bild auf dem Bildschirm ausgeben. Zur Anzeige des Bildes müssen die Grauwerte in das Grauwertintervall von 0..255 skaliert werden. Dazu kann die OpenCV-Funktion *convertScaleAbs* verwendet werden.

4. Hinweise

Unter Linux/OSX kann das Programm wie folgt kompiliert werden:

```
g++ pr01.cpp `pkg-config --libs --cflags opencv`
```

5. Testat

Voraussetzung ist jeweils ein fehlerfreies, korrekt formatiertes Programm. Das Programm soll in der ersten Zeile einen Kommentar mit Ihrem Namen enthalten. Der korrekte Programmablauf muss nachgewiesen werden, indem Sie die erzeugten Bilder mit dem Quellcode hochladen. Sie müssen in der Lage sein, Ihr Programm im Detail zu erklären und ggf. auf Anweisung hin zu modifizieren.