

第18回CADセミナー

主催：日本放射線技術学会 画像分科会

共催：学術委員会，中部部会

日時：2005年9月10日 1pm-5pm, 11日 9am-5pm

場所：岐阜大学工学部応用情報学科/会議室および演習室

今回の演習は、岐阜大学で開催したCADセミナー（第3回，第6回，第9回，第12回，15回）の続きとして、さらに内容を拡張して企画しました。残念ながら、プログラミング初心者の方は対象にしておりません。for文，if文などのC言語の基礎と，配列の取り扱いを理解された初級以上の知識が必要です。初心者の方は，過去のCADセミナーの内容の復習をお願いします。

セミナーのページ：<http://www.fjt.info.gifu-u.ac.jp/cad-sem>

エディタ (xemacs, emacs, mule) の使い方：

<http://toba.yanagi.gifu-u.ac.jp/freshers/2001/D/index.html>

<9月10日(1日目)>

12:20～13:00 受付
(3階会議室 工学部F棟・F309)
13:00～13:05 開始のご挨拶 担当：原(岐阜大学)
13:10～13:40 特別講演1
講師：岐阜大学・藤田広志 先生
13:40～13:50 概要説明・ガイダンス
13:50～14:10 演習N解説：DICOM画像の取り扱い
14:10～15:10 演習N
15:10～15:30 演習P解説：CT画像表示の基礎
15:30～17:00 演習P
17:00～17:30 自由討論，質問会。
半日の復習・明日の予定について
担当：原(岐阜大学)
18:30～21:00 懇親会(17:45ころバス出発)

<9月11日(2日目)>

9:10～9:40 特別講演2
講師：九州大学・杜下淳次 先生
9:40～10:00 演習R解説：空間フィルタリング
10:00～12:00 演習R
12:00～13:00 昼食(受付時に有料で承ります)
13:00～13:20 演習S解説：
しきい値処理とモルフォロジ
13:20～14:20 演習S
14:20～14:40 演習T解説：骨部抽出
14:40～16:40 演習T
16:40～16:55 成果報告
16:55～17:00 終了のご挨拶

<セミナースタッフ>

画像分科会：原 武史(岐阜大学) 学術委員会：富吉 司(鹿児島大学) 中部部会：市川勝弘(名古屋大学)
スタッフ：藤田広志(岐阜大学)，松原友子(名古屋文理大学)，福岡大輔(岐阜大学)
畑中裕司(岐阜工業高等専門学校)，中川俊明(岐阜大学)，篠原範充(岐大・産官学)

【注意】この演習で使用するデータは、日本放射線技術学会が刊行予定のCT画像を利用します。DICOMデータは、GE MEDICAL が公開するテスト用CTデータです。CT画像の利用にあたって、利用許諾書に署名いただきます。第5回画像処理コンテストで配布するデータと同じです。

演習N：DICOM 画像の取り扱い

【注意】 DICOM は、不用意に扱うべきでない個人情報を含んでいます。ファイルの取り扱いは注意が必要です。

目的：DICOM 画像の取り扱いについて、理解を深めましょう。

必要な知識：

- ・データのリスト構造，8進，10進，16進の表記方法／変換方法

演習を行うディレクトリ

programs/n?/ で行います。n1, n2, n3 ディレクトリがあります。

【演習】

演習N1：Linux のコマンドで DICOM の中身を見てみましょう

- n1 ディレクトリへ移動
- od -c CT000001.dcm | less を実行してください。
ファイルの中身が文字列で表示されます。DICOM の文字列，GE MEDICAL の文字列は表示されましたか？

演習N2：DICOM の中身をみてみましょう：n2 ディレクトリで作業

プログラムで DICOM のタグ，VR，内容を見てみましょう。

- n2 ディレクトリへ移動
- コンパイル：gcc main.c dicom.c -o dicom
- 実行：dicom CT000001.dcm
タグなどの内容が表示されます。巻6：データ辞書 (dict ディレクトリに PDF) を参考に解読してください。

演習N3：画像部分の抽出

- n3 ディレクトリへ移動。main.c をコンパイル。
- 実行：a.out CT000001.dcm 512 512 100001.raw
これで 1.raw という画素値のファイルのみを抽出します。512 512 は N2 で調べた値です。複数画像を処理する場合には、この操作を繰り返し、cat コマンドで1つのファイルにします。(例：cat 100001.raw 100002.raw 100003.raw > case1.raw)

演習 P : C T 画像の表示の基礎

目的 : C T 画像の表示について, MIP 表示を実現しましょう.

必要な知識 :

- ・ 1次元配列における3次元データの取り扱い方, 画素値へのアクセス方法
- ・ C T 画像のウィンドウ処理, 最大値の見つけ方

さらに拡張するために必要な知識 :

- ・ (画像を回転させるためには) 画素値の補間方法
- ・ (MIP 以外の表示方法のためには) 表示方法の原理の理解

演習を行うディレクトリ

programs/p?/で行います. p1, p2, p3 ディレクトリがあります.

それぞれ3つの演習 P1, P2, P3 に対応します. P2 の作成例は pa ディレクトリにアリ.

【演習】

演習 P 1 : MIP 表示プログラムの動作確認 : p1 ディレクトリで作業

- p1 ディレクトリでコンパイル (make -f Makefile.linux)
- 実行 : `proc ../../data/case1.raw 512 512 -300 1700 0 0 noswap`
512, 512 は画像の幅, 高さを指示します.
-300, 1700 はウィンドウレベル, ウィンドウ幅を指示します.
0 は H.U. に整数値が加えられていた場合, 減算します. 次の 0 はヘッダーバイト数.
noswap は読み込むデータのエンディアンを変更しません.
- proc をいったん終了し, proc のみ入力してヘルプを読み, Key assign を理解してください. そして, もう一度実行してみてください.

演習 P 2 : コロナル方向からの MIP 表示プログラム作成 : p2 ディレクトリで作業

p1 のプログラムを, コロナル方向から MIP するように変更しましょう.

ヒント : 表示する画像の幅, 高さが変わります. Scale 変数を調整して体軸方向の補正を行いましょう. 再構成間隔は 2mm, 画素間隔は 0.625mm です. 引数で与えましょう.

(例 : p2a. `proc ../../data/case1.raw 512 512 -300 1700 0 0 noswap 0.625 2,0`)

演習 P 3 : サジタル方向からの MIP 表示プログラム作成 : p2 ディレクトリで作業

p2 を参考にがんばりましょう. p2 の結果を利用しましょう.

演習 S : CT画像のしきい値・閾値処理, モルフォロジ

目的 : CT画像のしきい値・閾値・モルフォロジ処理を実現しましょう

必要な知識 :

- ・基本的な画像処理の考え方 (しきい値の意味, 閾値の意味)
- ・モルフォロジ処理の実現方法 (演習 S 3) と濃淡画像での実現方法/計算定義

演習を行うディレクトリ

programs/s?/ で行います. s1, s2, s3, sa ディレクトリがあります.

それぞれ s1 から s3 は演習 S 1 から S 3 に対応し, sa は s3 の作成例です.

【演習】

演習 S 1 : しきい値処理を実現しましょう : s1 ディレクトリで作業

- s1 ディレクトリの function.c を確認・編集します.
- 引数でしきい値を与えるように, image.c の get_args 関数を変更します.
- 実行 : `proc ../../data/case1.raw 512 512 -300 1700 0 0 noswap` しきい値キー「g」を押します. function.c の関数が実行されます.
- 処理が終了したら, ウィンドウ処理を行い, 結果を確認しましょう.

演習 S 2 : 閾値処理を実現しましょう : s2 ディレクトリで作業 (結果例 : s2a)

- s2 ディレクトリの function.c を確認・編集します.
- 実行方法は演習 S 1 と同じです. 引数が2つになるのでさらに変更が必要です.

演習 S 3 : モルフォロジ処理を実現しましょう : s3 ディレクトリで作業 (結果例 : s3a)

- S 2 を参考に実習しましょう. function.c を改造します.
- モルフォロジ処理を繰り返す回数も引数で指定するように工夫しましょう.

実行例 : `proc ../../data/case1.raw 512 512 -300 1700 0 0 noswap` 繰り返し回数

演習 S 4 : (自由演習)

2 値画像のモルフォロジを実現しましょう : s4 ディレクトリで作業

演習 S 1 ~ 3 を参考に実習しましょう. function.c を改造します.

演習 T : CT 画像における骨部の抽出

目的：自ら処理方針／評価方法を計画し，胸部CT画像における骨部抽出に挑む

必要な知識：

- ・ 基本的な画像処理の考え方（しきい値の意味，閾値の意味）
- ・ フィルタ処理（演習 R），閾値，しきい値，モルフォロジ処理の実現方法（演習 S）
- ・ 処理の計画と評価方法の決定

演習を行うディレクトリ

programs/t/ で行います．ここには，何もしない function.c があります．function.c 中の関数は，キー「g」を押すと実行されます．function.c 中の関数を編集・コンパイルして演習を行ってください．