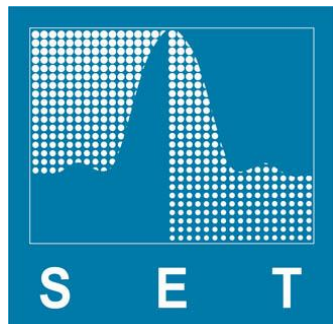


## VIỆN ĐIỆN TỬ - VIỆN THÔNG

### BỘ MÔN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ & KỸ THUẬT Y SINH



### MÔN HỌC: HỆ THỐNG THÔNG TIN Y TẾ

ET4541

*Giảng viên: TS. Phạm Phúc Ngọc*

## BÀI TẬP SỐ 03

Sinh viên:	Trương Thị Sáng
MSSV:	20172785
Lớp:	ĐTVT.11-K62
Email:	sang.tt172785@sis.hust.edu.vn
Số điện thoại liên lạc:	0988161359
Ảnh đại diện:	
	

(Các bạn điền đầy đủ các thông tin vào các ô yêu cầu)

**Danh mục bảng biểu**

Bảng 1. Tên và ý nghĩa các hàm DICOM .....	4
Bảng 2. Chức năng của các hàm.....	4

**Danh mục hình ảnh**

Hình 1. Kết quả chạy lệnh và kết quả chạy hàm dicomanon .....	9
Hình 2. Thông tin file trước khi thực hiện hàm dicomanon (97 trường) .....	10
Hình 3. Thông tin file sau khi thực hiện hàm dicomanon (95 trường).....	10
Hình 4. Kết quả thực hiện hàm dicomdict 1.....	11
Hình 5. Kết quả sau khi thực hiện hàm dicomdict 2 .....	12
Hình 6. Kết quả thực hiện hàm dicomdisp .....	13
Hình 7. Kết quả sau khi thực hiện hàm dicominfo 1 .....	14
Hình 8. Kết quả sau khi thực hiện hàm dicominfo 2 .....	15
Hình 9. Kết quả sai khi thực hiện hàm dicomlookup 1 .....	16
Hình 10. Kết quả sai khi thực hiện hàm dicomlookup 2 .....	17
Hình 11. Kết quả sau khi thực hiện hàm dicomread 1 .....	18
Hình 12. Kết quả sau khi thực hiện hàm dicomread 2 .....	19
Hình 13. Kết quả sau khi thực hiện hàm dicomuid .....	20
Hình 14. . Kết quả sau khi thực hiện hàm dicomwrite 1 .....	21
Hình 15. . Kết quả sau khi thực hiện hàm dicomwrite 2 .....	22
Hình 16. Ảnh DICOM hiển thị trong Matlab .....	23
Hình 17. Kết quả thay đổi độ tương phản ảnh DICOM .....	27
Hình 18. Thông tin ảnh mới tạo .....	28
Hình 19. Hình ảnh mới tạo ra .....	29

**BÀI TẬP 3:** Tìm hiểu các hàm xử lý ảnh DICOM trong Matlab

Nghiên cứu các hàm sau:

STT	Tên hàm	Ý nghĩa
1	dicomanon	Anonymize DICOM file
2	dicomdict	Get or set active DICOM data dictionary
3	dicomdisp	Display DICOM file structure
4	dicominfo	Read metadata from DICOM message
5	dicomlookup	Find attribute in DICOM data dictionary
6	dicomread	Read DICOM image
7	dicomuid	Generate DICOM unique identifier
8	dicomwrite	Write images as DICOM files

*Bảng 1. Tên và ý nghĩa các hàm DICOM*

**1. Nêu chức năng của các hàm**

STT	Tên hàm	Chức năng
1	dicomanon	Ẩn danh tệp định dạng DICOM bằng cách xóa hoặc thay thế các trường cụ thể.
2	dicomdict	Nhận hoặc đặt từ điển dữ liệu DICOM đang hoạt động
3	dicomdisp	Đọc và hiển thị siêu dữ liệu từ tệp DICOM.
4	dicominfo	Đọc siêu dữ liệu từ tin nhắn DICOM
5	dicomlookup	Tra cứu một thuộc tính trong từ điển dữ liệu DICOM.
6	dicomread	Đọc hình ảnh DICOM
7	dicomuid	Tạo số nhận dạng duy nhất trên toàn cầu DICOM.
8	dicomwrite	Ghi hình ảnh dưới dạng tệp DICOM.

*Bảng 2. Chức năng của các hàm*

## 2. Ý nghĩa các biến đầu vào và biến đầu ra của từng hàm.

### 2.1. *dicomanon*

Cú pháp:

`dicomanon(file_in,file_out)`

`dicomanon(____,'keep',fields)`

`dicomanon(____,'update',attributes)`

`dicomanon(____,Name,Value)`

Input:

- `file_in`: tên tệp DICOM để đọc
- `file_out`: tên tệp DICOM ẩn danh để viết.
- `name/ value`: thuộc tính tên/ giá trị tùy chọn.
- `fields`: tên các trường để bảo toàn.
- `attributes`: tên các thuộc tính để bảo tồn

### 2.2. *dicomdict*

Cú pháp:

`dictionary_name = dicomdict (get)`

`dicomdict (factory)`

`dicomdict (set, dictionary_name)`

Input:

- `dictionaryIn` : dữ liệu từ điển tệp DICOM

Output:

- `dictionaryOut`: tệp từ điển của dữ liệu DICOM hoạt động.

### **2.3. *dicomdisp***

Cú pháp:

`dicomdisp (filename)`

`dicomdisp(____,Name,Value)`

Input:

- filename: tên tệp dicom để hiển thị.
- name, value: các cặp thuộc tính cho các tùy chọn đối với chức năng hiển thị.

### **2.4. *dicominfo***

Cú pháp:

`info = dicominfo(filename)`

`info = dicominfo(filename,'dictionary',D)`

`info = dicominfo(____,Name,Value)`

Input:

- filename: tên tệp dicom để hiển thị.
- D: tên tệp từ điển dữ liệu

Output:

- info: cấu trúc siêu dữ liệu DICOM

### **2.5. *dicomlookup***

Cú pháp:

`nameOut = dicomlookup(group,element)`

`[groupOut,elementOut] = dicomlookup(name)`

Input:

- group: thẻ nhóm DICOM
- element: thẻ phần tử DICOM
- name: tên thuộc tính DICOM

Output:

- groupOut: trả về thẻ nhóm DICOM
- elementOut: trả về thẻ phần tử DICOM
- nameOut: trả về tên thuộc tính DICOM

## **2.6. *dicomread***

Cú pháp:

`X = dicomread(filename)`

`X = dicomread(info)`

`X = dicomread(____, 'frames', f)`

`X = dicomread(____, Name, Value)`

`[X, cmap] = dicomread(____)`

`[X, cmap, alpha] = dicomread(____)`

`[X, cmap, alpha, overlays] = dicomread(____)`

Input:

- filename: tên tệp DICOM
- info: cấu trúc siêu dữ liệu DICOM
- f: khung để đọc

Output:

- X: hình ảnh DICOM
- cmap: bản đồ màu
- alpha: kênh ma trận alpha
- overlays : lớp phủ

## **2.7. *dicomuid***

Cú pháp:

`uid = dicomuid`

Output:

- uid: là một chuỗi id duy nhất.

## **2.8. *dicomwrite***

Cấu trúc:

`dicomwrite(X,filename)`

`dicomwrite(X,cmap,filename)`

`dicomwrite(___,meta_struct)`

`dicomwrite(___,info)`

`dicomwrite(___, 'ObjectType', IOD)`

`dicomwrite(___, 'SOPClassUID', UID)`

`dicomwrite(___, Name, Value)`

`status = dicomwrite(___)`

Input:

- X: hình ảnh DICOM
- cmap: bản đồ màu
- filename: tên tệp DICOM
- meta\_struct: các tùy chọn siêu dữ liệu hoặc tệp tùy chọn
- info: siêu dữ liệu được tạo bởi hàm `dicominfo`
- IOD: đối tượng thông tin DICOM
- UID: mã định danh duy nhất DICOM

Output:

- status: trạng thái của các thuộc tính

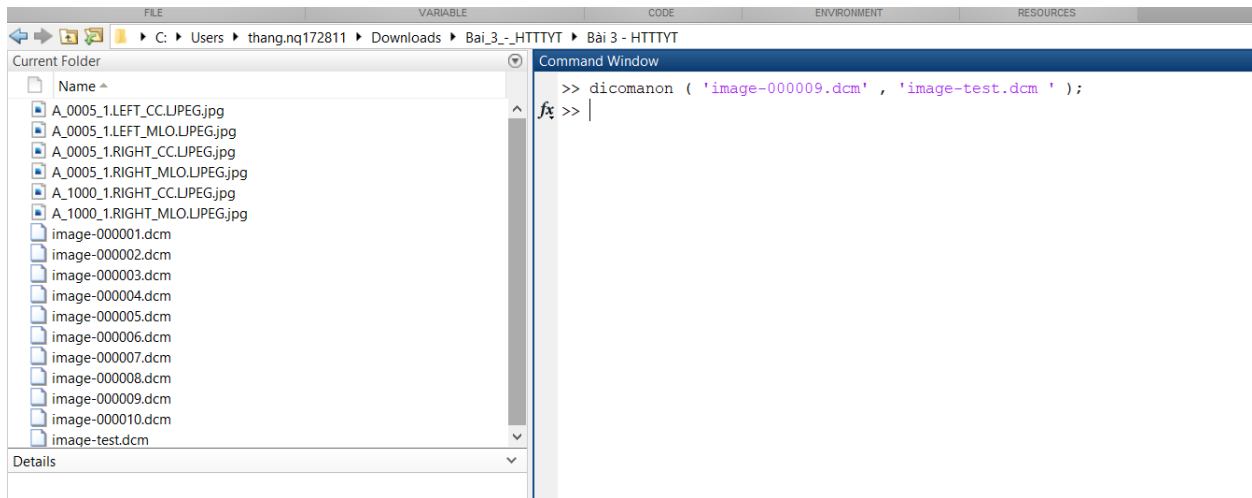


**3. Cho ví dụ minh họa các hàm trên. Mỗi hàm cho hai ví dụ với các đầu vào khác nhau. Nêu các giá trị biến đầu vào được lựa chọn. Capture hình ảnh lệnh và kết quả chạy hàm**

**3.1. dicomanon**

Câu lệnh 1 : `dicomanon ( 'image-000001.dcm' , 'image-test.dcm ' );`

– Kết quả:

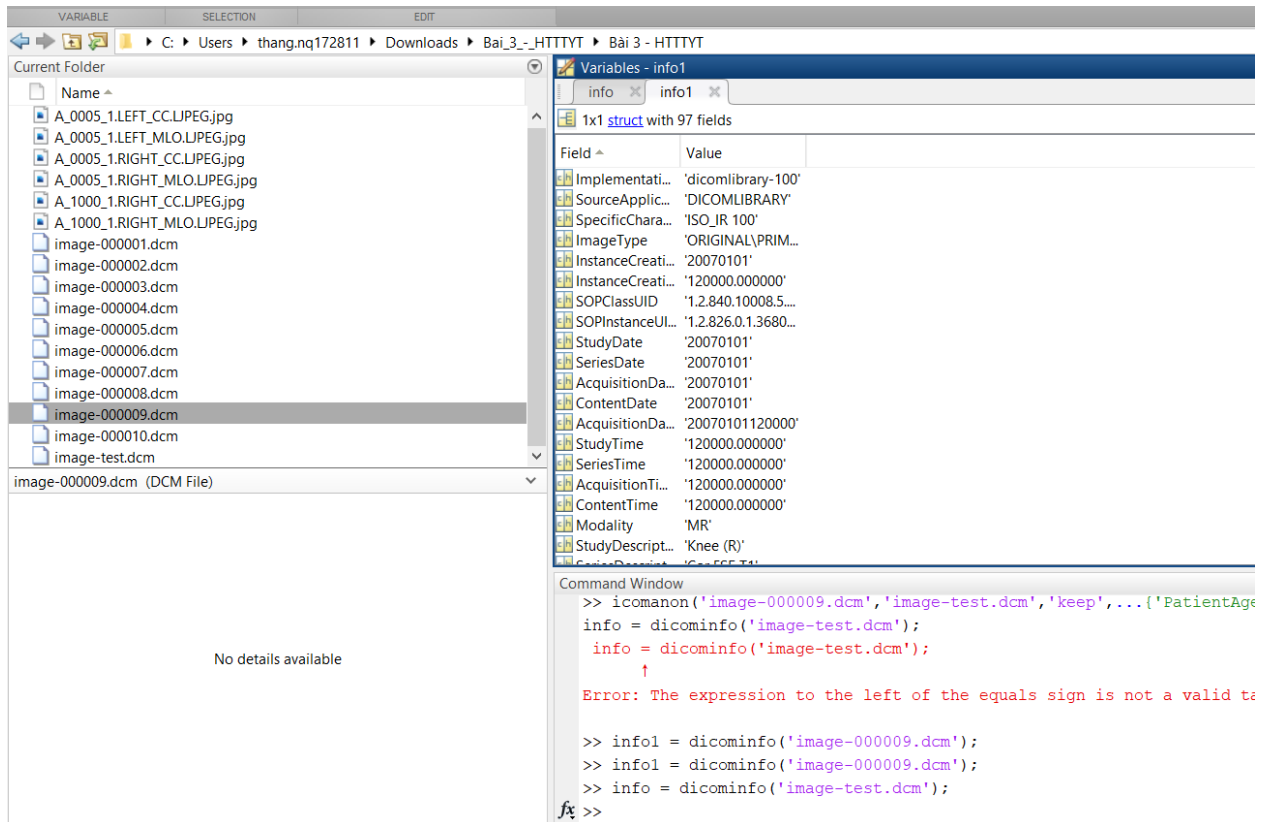


*Hình 1. Kết quả chạy lệnh và kết quả chạy hàm dicomanon*

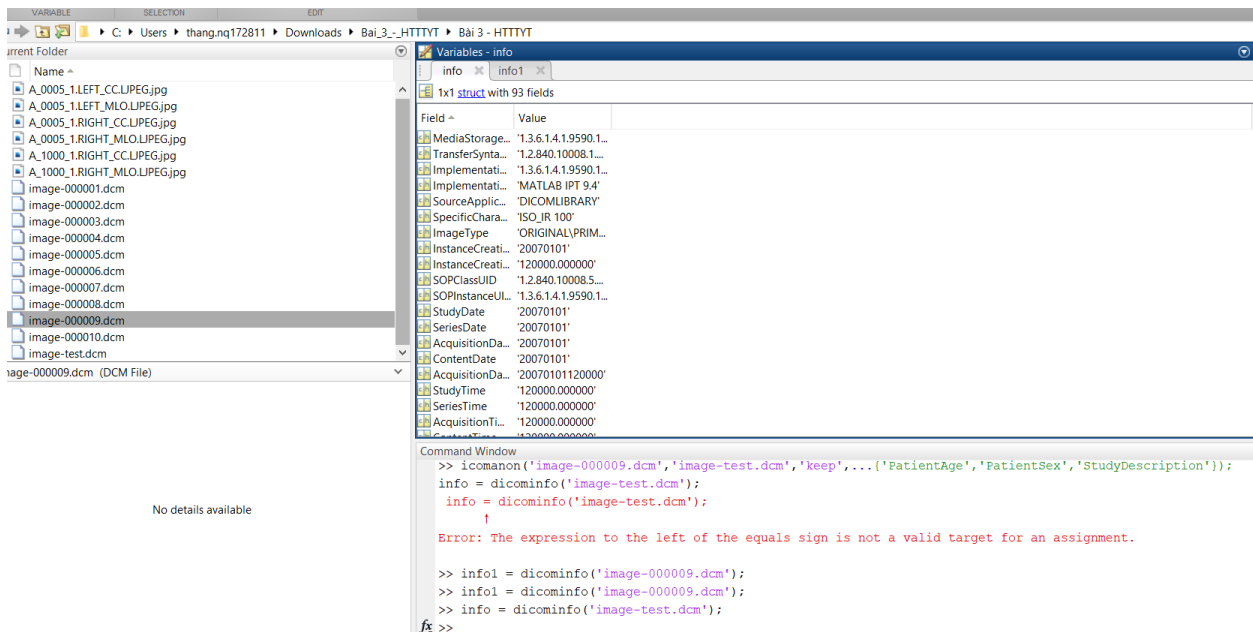
Câu lệnh 2:

`icomanon('image-000001.dcm','image-test.dcm','keep',...{ 'PatientAge','PatientSex','StudyDescription' });`

– Kết quả:



Hình 2. Thông tin file trước khi thực hiện hàm dicomanon (97 trường)

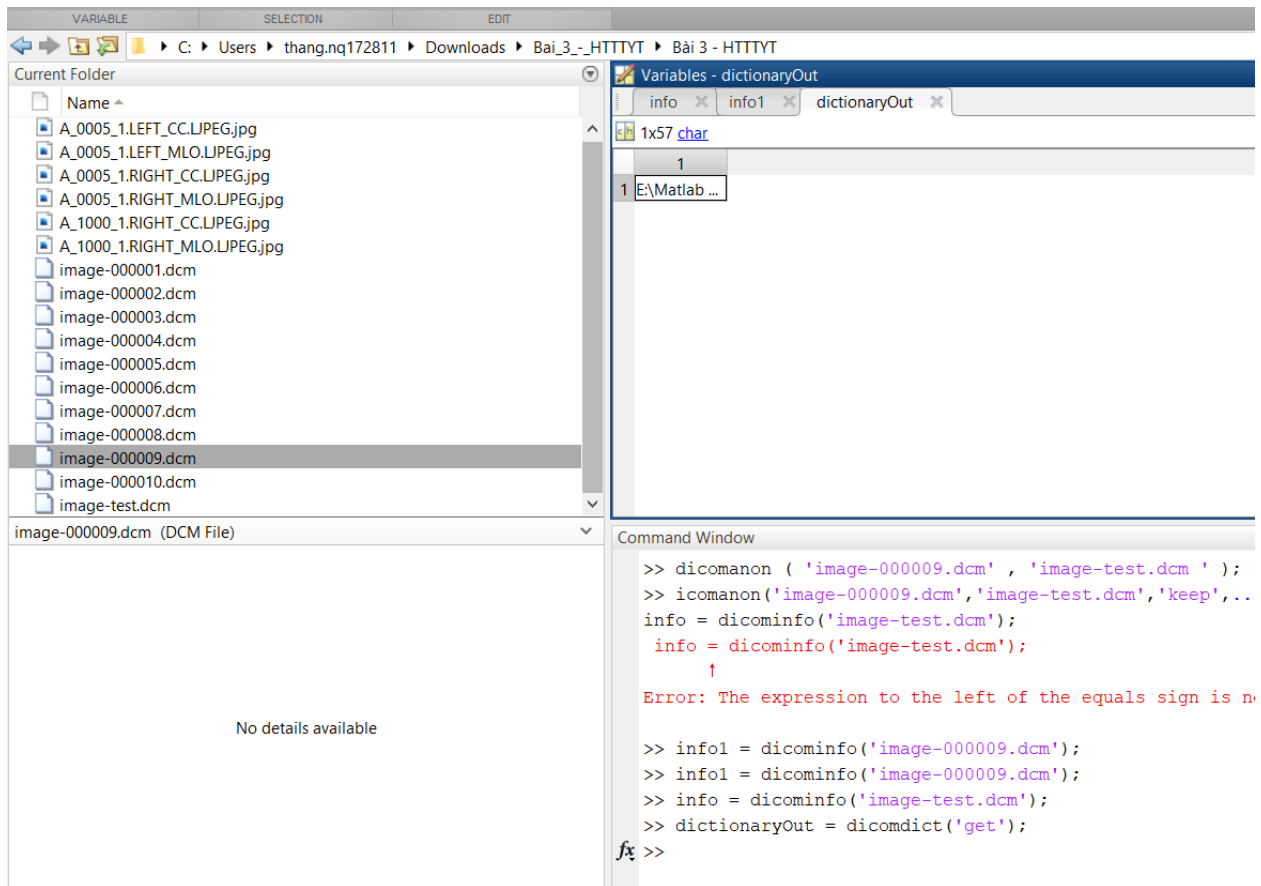


Hình 3. Thông tin file sau khi thực hiện hàm dicomanon (93 trường)

### 3.2. dicomdict

Câu lệnh 1: `dictionaryOut = dicomdict('get');`

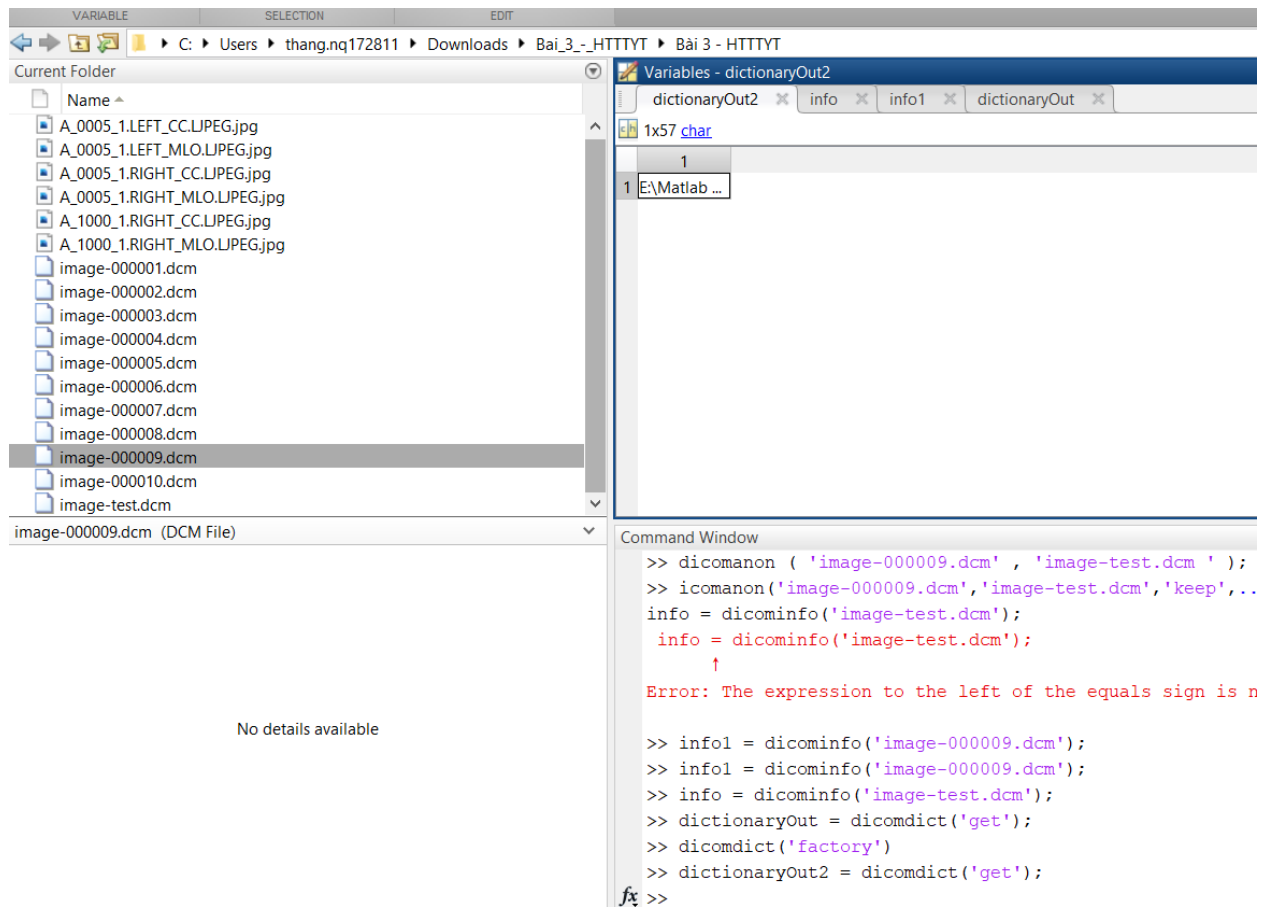
– Kết quả:



Hình 4. Kết quả thực hiện hàm `dicomdict` 1

Câu lệnh 2: `dicomdict('factory')`

– Kết quả:



Hình 5. Kết quả sau khi thực hiện hàm *dicomdict* 2

### 3.3. *dicomdisp*

Câu lệnh 1: `dicomdisp('image-000009.dcm');`

– Kết quả:

```

Command Window
>> dictionaryOut2 = dicomdict('get');
>> dicomdisp('image-000009.dcm');
File: C:\Users\thang.nq172811\Downloads\Bai_3_-_HTTTYT\Bàì 3 - HTTTYT\image-000009.dcm (317596 bytes)
Read on an IEEE little-endian machine.
File begins with group 0002 metadata at byte 132.
Transfer syntax: 1.2.840.10008.1.2.4.70 (JPEG Lossless, Non-Hierarchical, First-Order Prediction (Process 14
DICOM Information object: 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4 (MR Image Storage).

```

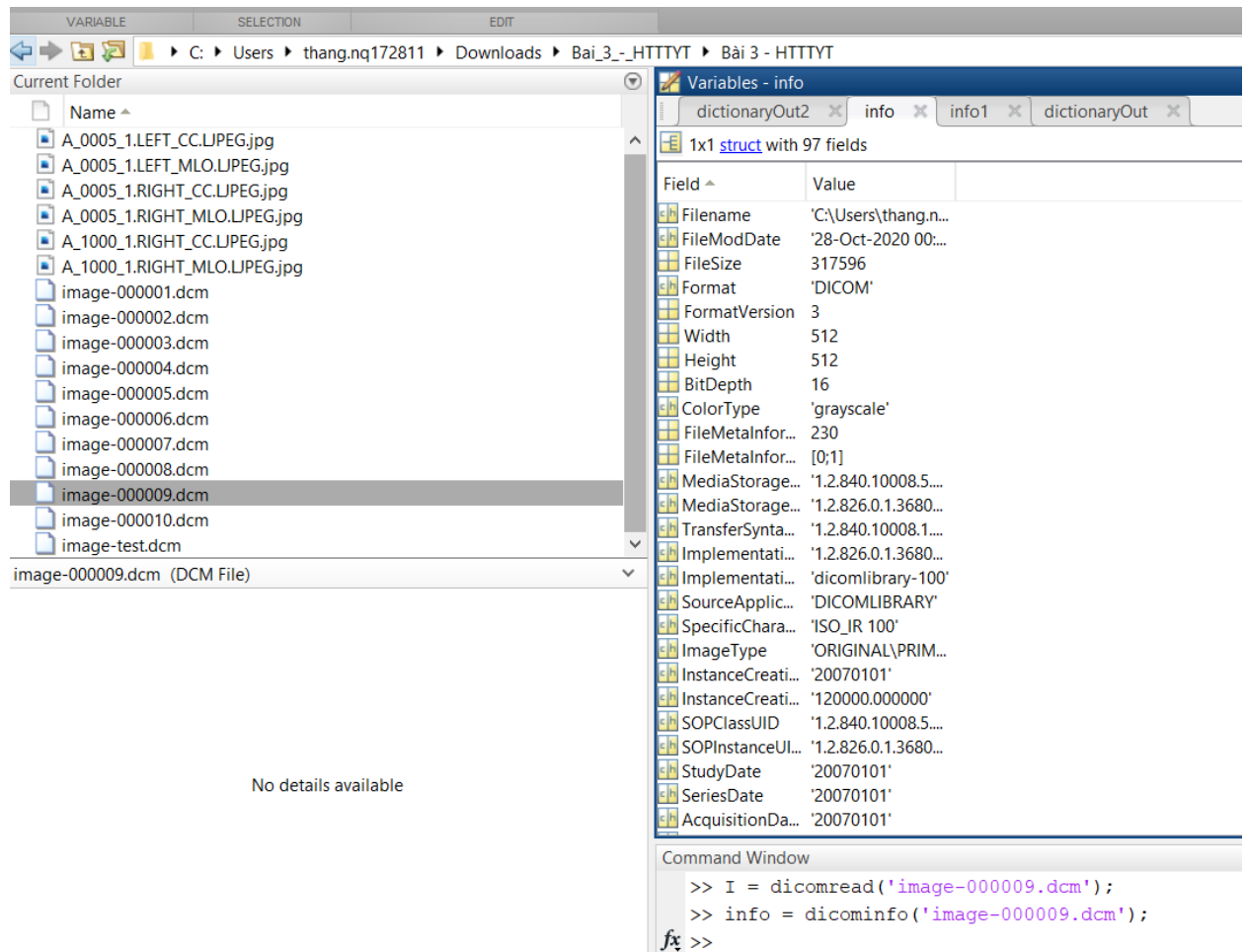
Location	Level	Tag	VR	Size	Name	Data
0000132	0	(0002,0000)	UL	4 bytes	FileMetaInformationGroupLength	*Binary*
0000144	0	(0002,0001)	OB	2 bytes	FileMetaInformationVersion	*Binary*
0000158	0	(0002,0002)	UI	26 bytes	MediaStorageSOPClassUID	[1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4
0000192	0	(0002,0003)	UI	64 bytes	MediaStorageSOPInstanceUID	[1.2.826.0.1.3680043.8.1055
0000264	0	(0002,0010)	UI	22 bytes	TransferSyntaxUID	[1.2.840.10008.1.2.4.70]
0000294	0	(0002,0012)	UI	28 bytes	ImplementationClassUID	[1.2.826.0.1.3680043.8.1055
0000330	0	(0002,0013)	SH	16 bytes	ImplementationVersionName	[dicomlibrary-100]
0000354	0	(0002,0016)	AE	12 bytes	SourceApplicationEntityTitle	[DICOMLIBRARY]
0000374	0	(0008,0005)	CS	10 bytes	SpecificCharacterSet	[ISO_IR 100]
0000392	0	(0008,0008)	CS	22 bytes	ImageType	[ORIGINAL\PRIMARY\OTHER]
0000422	0	(0008,0012)	DA	8 bytes	InstanceCreationDate	[20070101]
0000438	0	(0008,0013)	TM	14 bytes	InstanceCreationTime	[120000.000000 ]
0000460	0	(0008,0016)	UI	26 bytes	SOPClassUID	[1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4
0000494	0	(0008,0018)	UI	64 bytes	SOPInstanceUID	[1.2.826.0.1.3680043.8.1055
0000566	0	(0008,0020)	DA	8 bytes	StudyDate	[20070101]

Hình 6. Kết quả thực hiện hàm dicomdisp

### 3.4. dicominfo

Câu lệnh 1: info = dicominfo('image-000009.dcm');

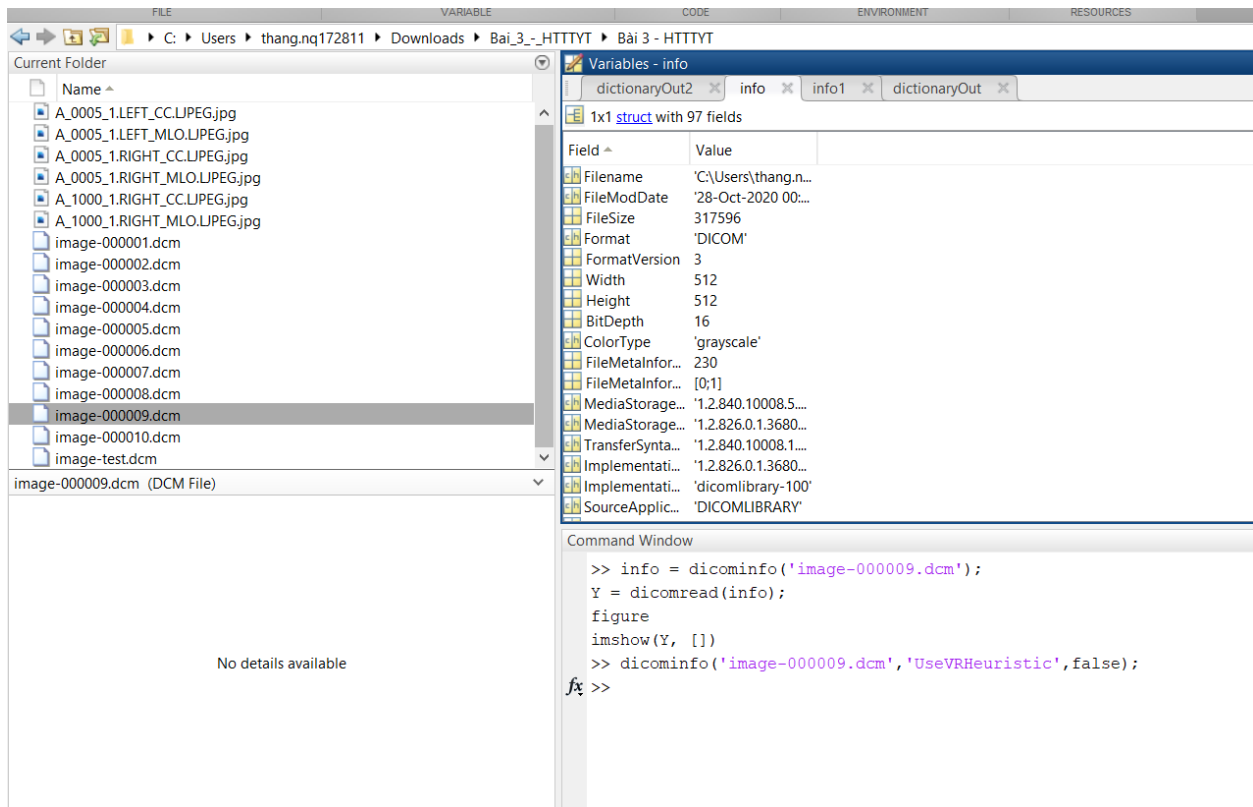
– Kết quả:



Hình 7. Kết quả sau khi thực hiện hàm *dicominfo* 1

Câu lệnh 2: `dicominfo('image-000001.dcm','UseVRHeuristic',false);`

– Kết quả:

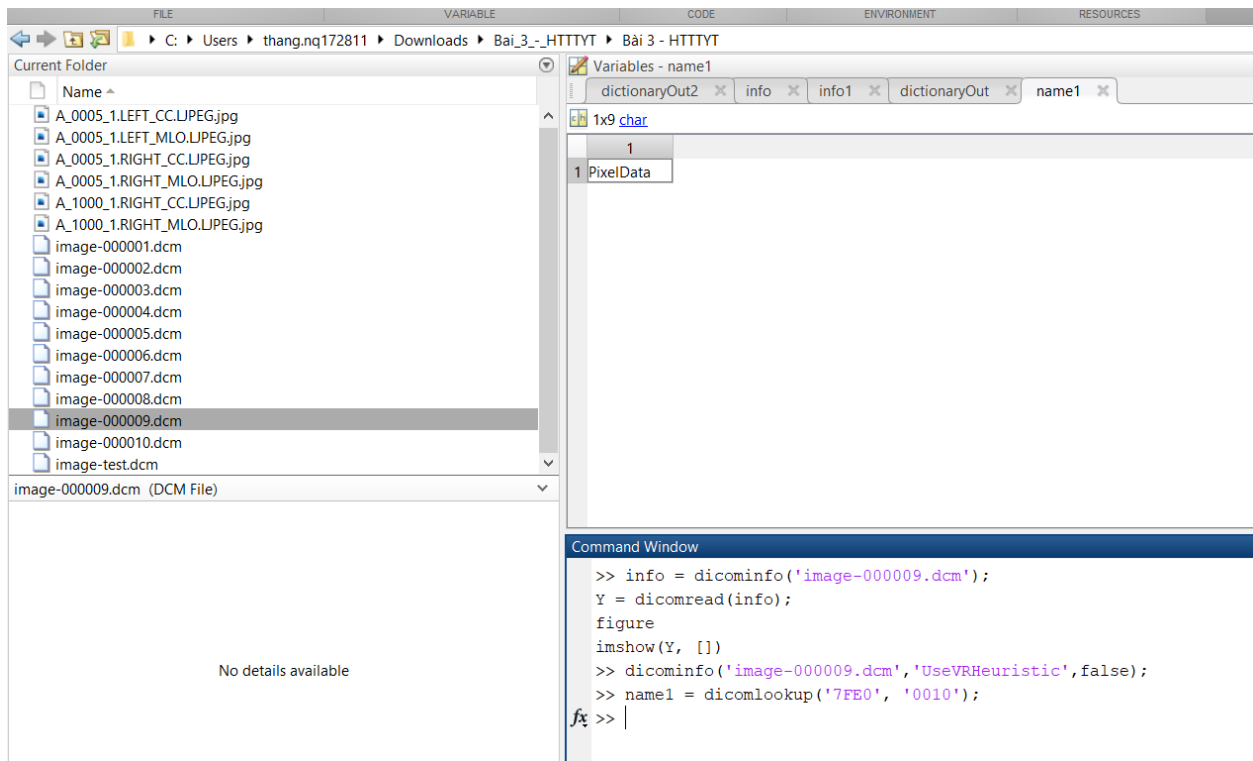


Hình 8. Kết quả sau khi thực hiện hàm *dicominfo* 2

### 3.5. *dicomlookup*

Câu lệnh 1: `name1 = dicomlookup('7FE0', '0010');`

– Kết quả:

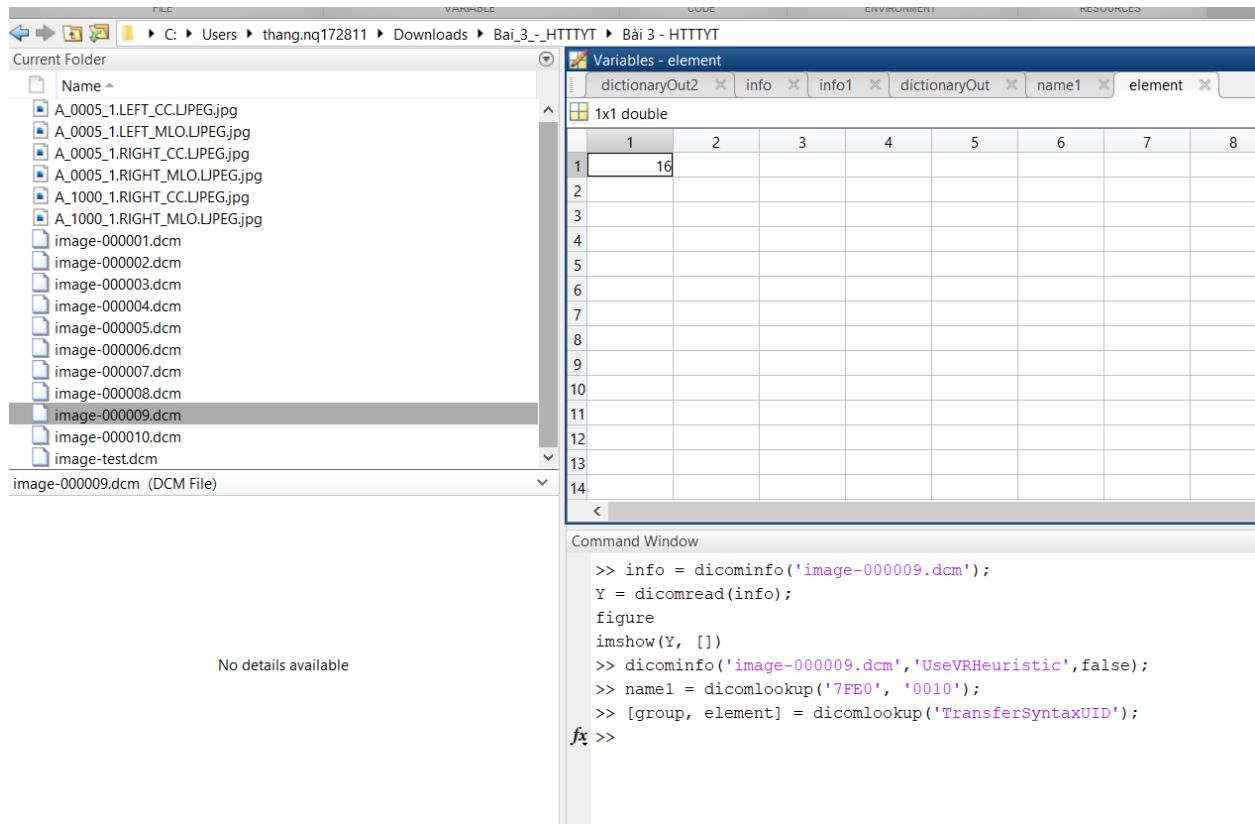


Hình 9. Kết quả sai khi thực hiện hàm *dicomlookup* 1

Câu lệnh 2: `[group, element] = dicomlookup('TransferSyntaxUID');`

– Kết quả:



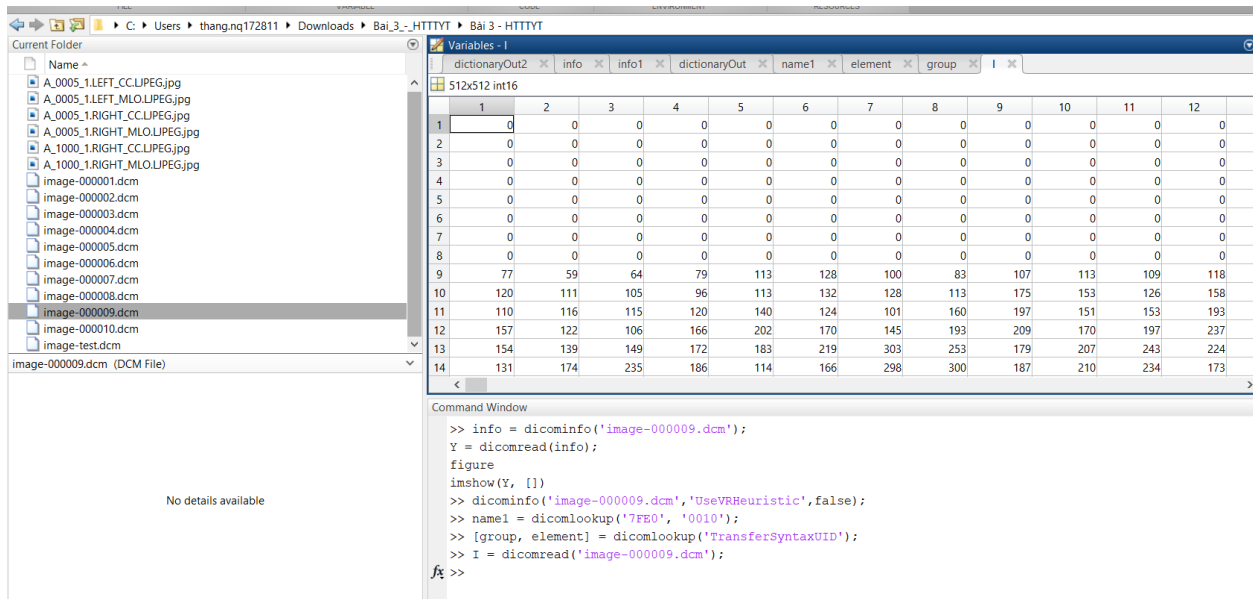


Hình 10. Kết quả sai khi thực hiện hàm dicomlookup 2

### 3.6. dicomread

Câu lệnh 1: I = dicomread('image-000001.dcm');

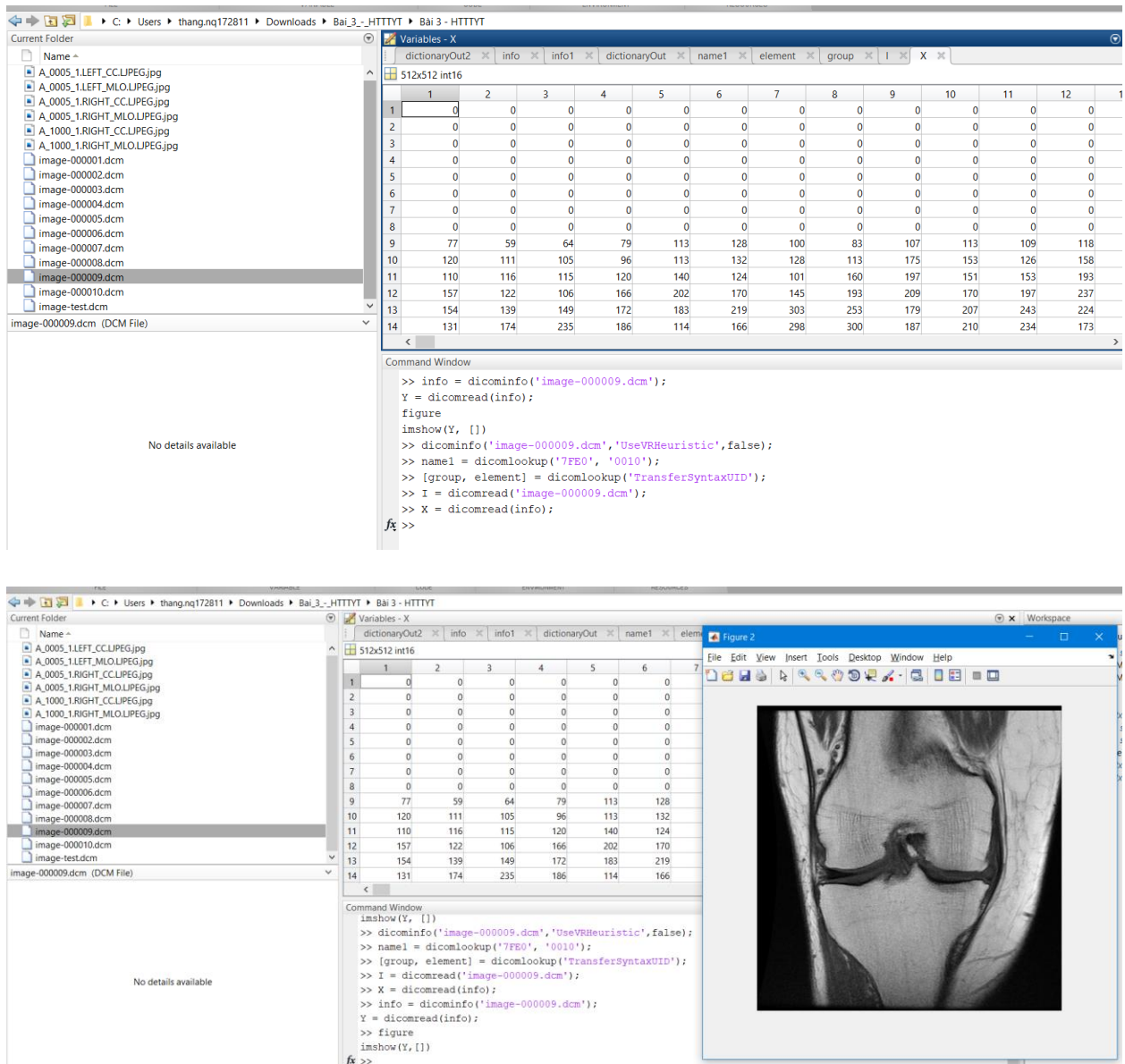
– Kết quả:



Hình 11. Kết quả sau khi thực hiện hàm dicomread 1

Câu lệnh 2: `X = dicomread(info);`

– Kết quả:

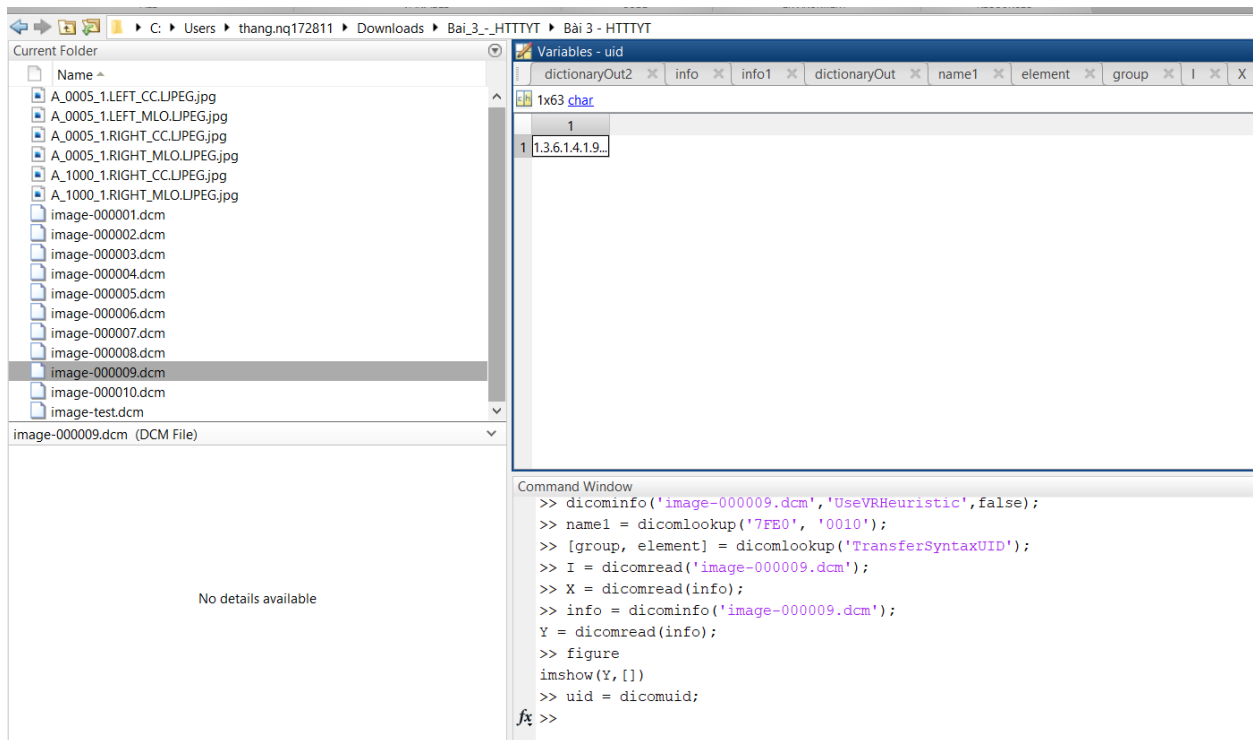


Hình 12. Kết quả sau khi thực hiện hàm `dicomread` 2

### 3.7. `dicomuid`

Câu lệnh: `uid = dicomuid;`

– Kết quả:

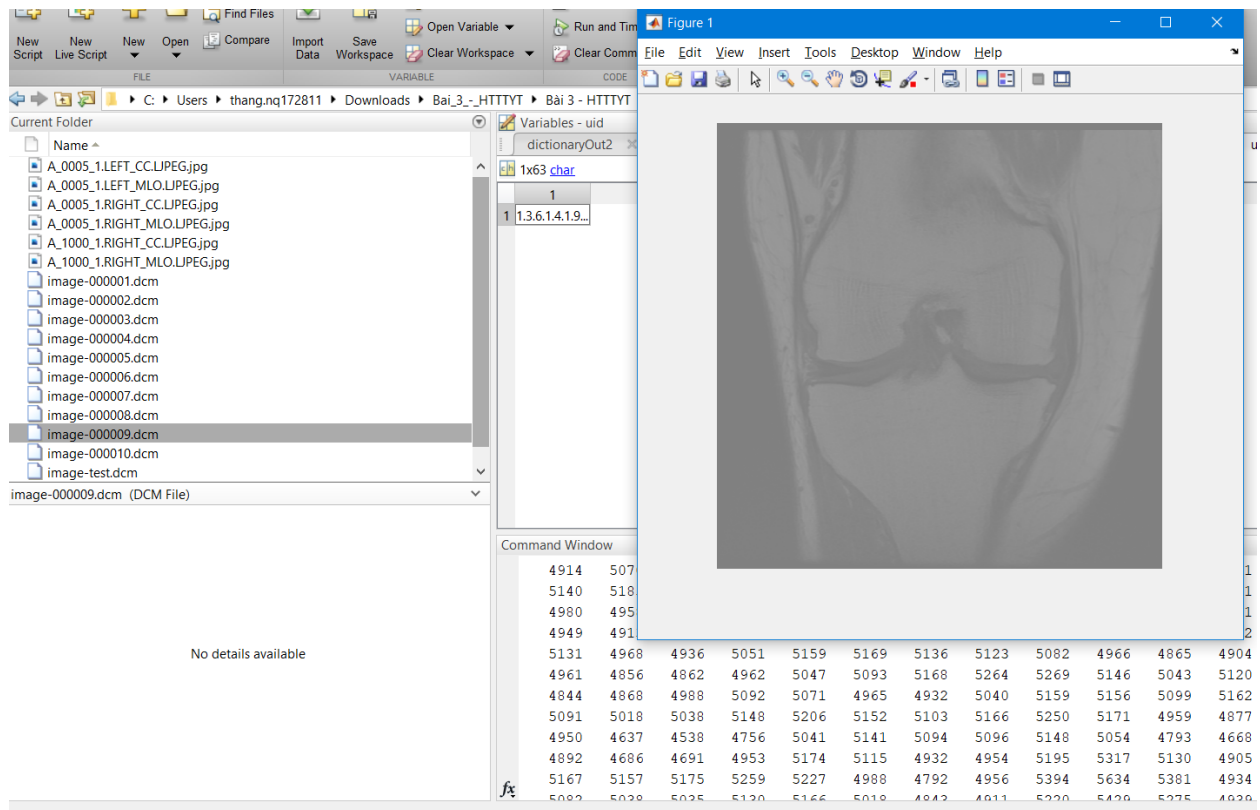


Hình 13. Kết quả sau khi thực hiện hàm *dicomuid*

### 3.8. *dicomwrite*

Câu lệnh 1: `dicomwrite(I, 'sc_file.dcm');`

- Kết quả:



Hình 14. . Kết quả sau khi thực hiện hàm dicomwrite 1

Câu lệnh 2: `dicomwrite(X, 'mri_file.dcm', metadata);`

– Kết quả:

The screenshot displays the MATLAB environment with the following components:

- Current Folder:** Shows a list of files including JPEG images (A\_0005\_1.LEFT\_CC, A\_0005\_1.LEFT\_MLO, A\_0005\_1.RIGHT\_CC, A\_0005\_1.RIGHT\_MLO, A\_1000\_1.RIGHT\_CC, A\_1000\_1.RIGHT\_MLO) and DICOM files (image-000001.dcm to image-000010.dcm, image-test.dcm). The file 'image-000009.dcm' is selected.
- Variables - metadata:** A table showing 97 fields for the selected DICOM file. Key fields include:
 

Field	Value
Filename	'C:\Users\thang.n...
FileModDate	'28-Oct-2020 00:...
FileSize	317596
Format	'DICOM'
FormatVersion	3
Width	512
Height	512
BitDepth	16
ColorType	'grayscale'
FileMetaInfor...	230
FileMetaInfor...	[0;1]
MediaStorage...	'1.2.840.10008.5...
MediaStorage...	'1.2.826.0.1.3680...
TransferSynta...	'1.2.840.10008.1...
Implementati...	'1.2.826.0.1.3680...
Implementati...	'dicomlibrary-100'
SourceApplic...	'DICOMLIBRARY'
- Command Window:** Displays the execution of the following MATLAB code:
 

```
>> metadata = dicominfo('image-000009.dcm');
icomwrite(X, 'mri_file.dcm', metadata);
Undefined function or variable 'icomwrite'.

Did you mean:
>> dicomwrite(X, 'mri_file.dcm', metadata);
fx >>
```

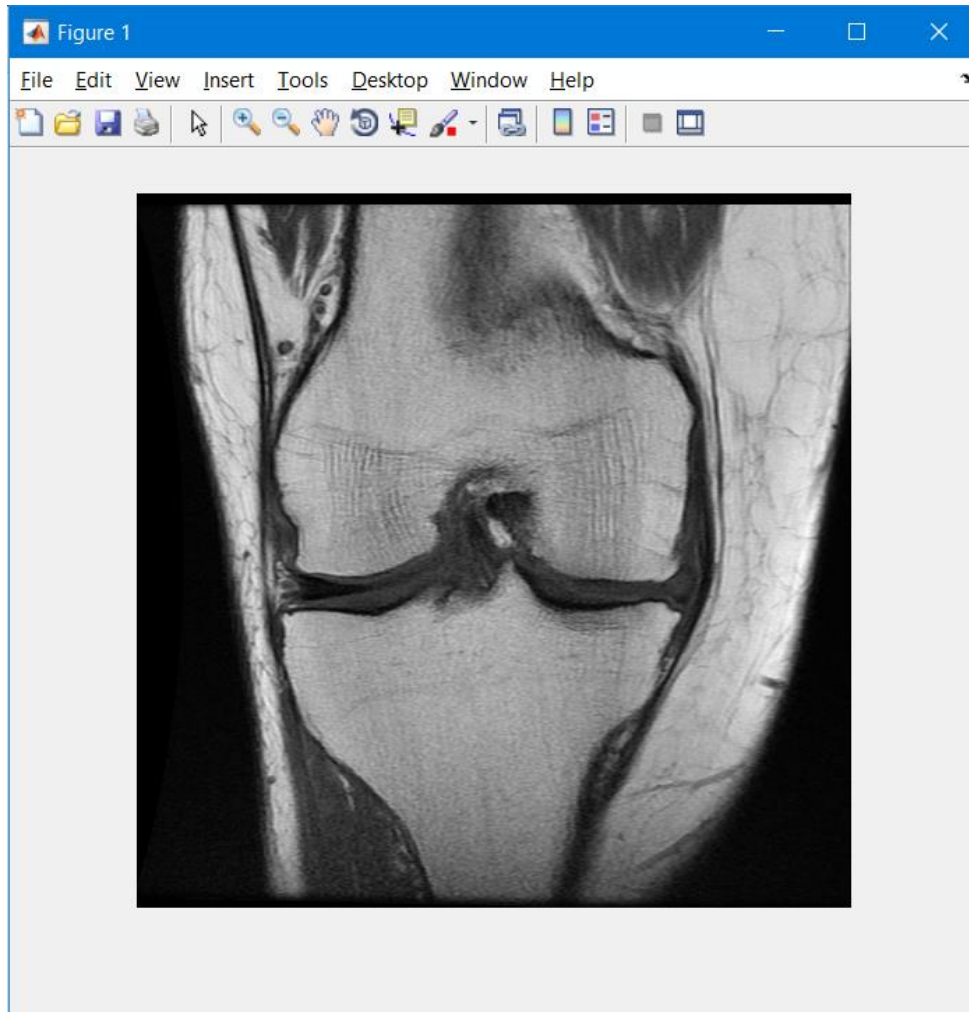
Hình 15. . Kết quả sau khi thực hiện hàm dicomwrite 2

#### 4. Nạp ảnh Dicom vào môi trường Matlab và hiển thị ảnh DICOM.

Câu lệnh :

```
info = dicominfo('image-000009.dcm');  
Y = dicomread(info);  
figure  
imshow(Y,[]);
```

Kết quả:



*Hình 16. Ảnh DICOM hiển thị trong Matlab*

#### 5. Nạp ảnh DICOM và lưu thông tin Rows, Columns, BitsAllocated, BitsStored của bức ảnh vào 4 biến A, B, C, D tương ứng. Hiển thị 4 giá trị này.

Câu lệnh:

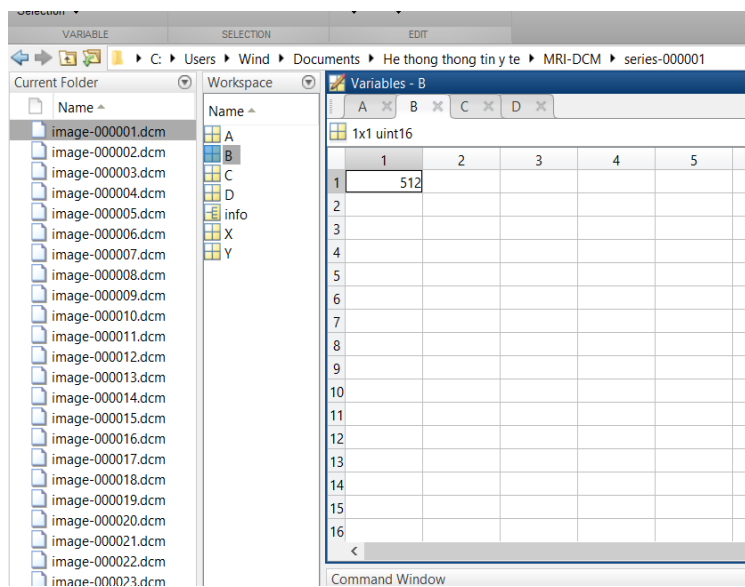
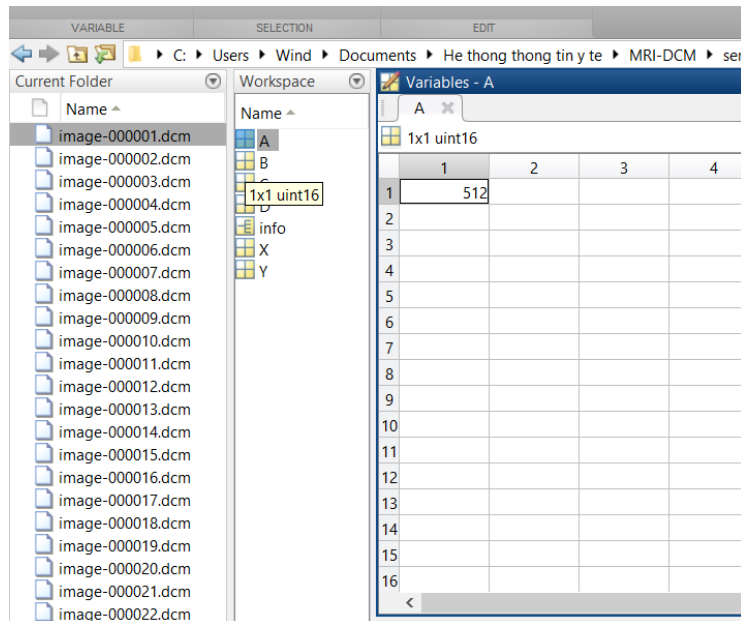
A = info.Rows;

B = info.Columns;

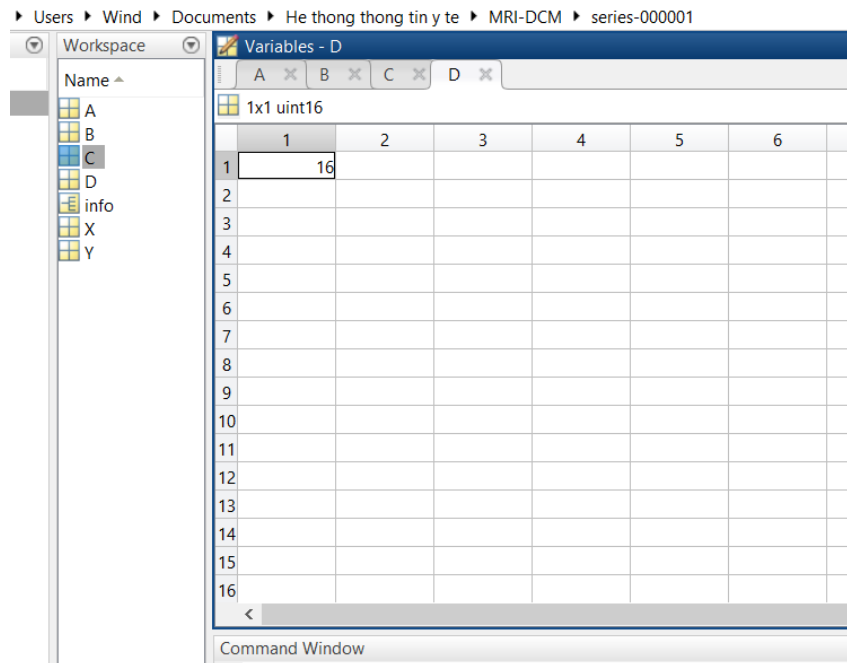
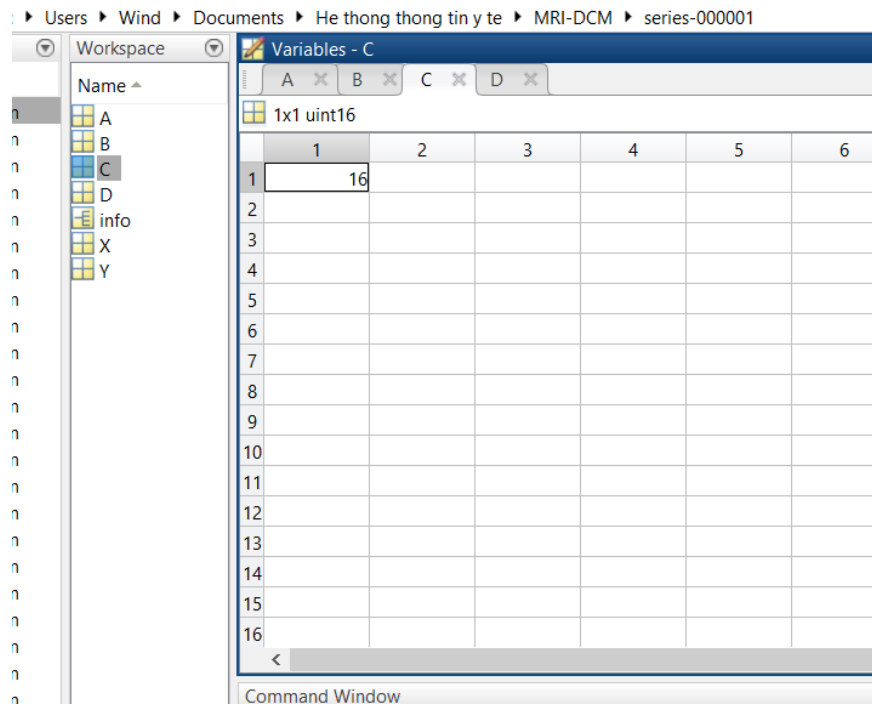
C = info.BitsAllocated;

D = info.BitsStored;

Kết quả:





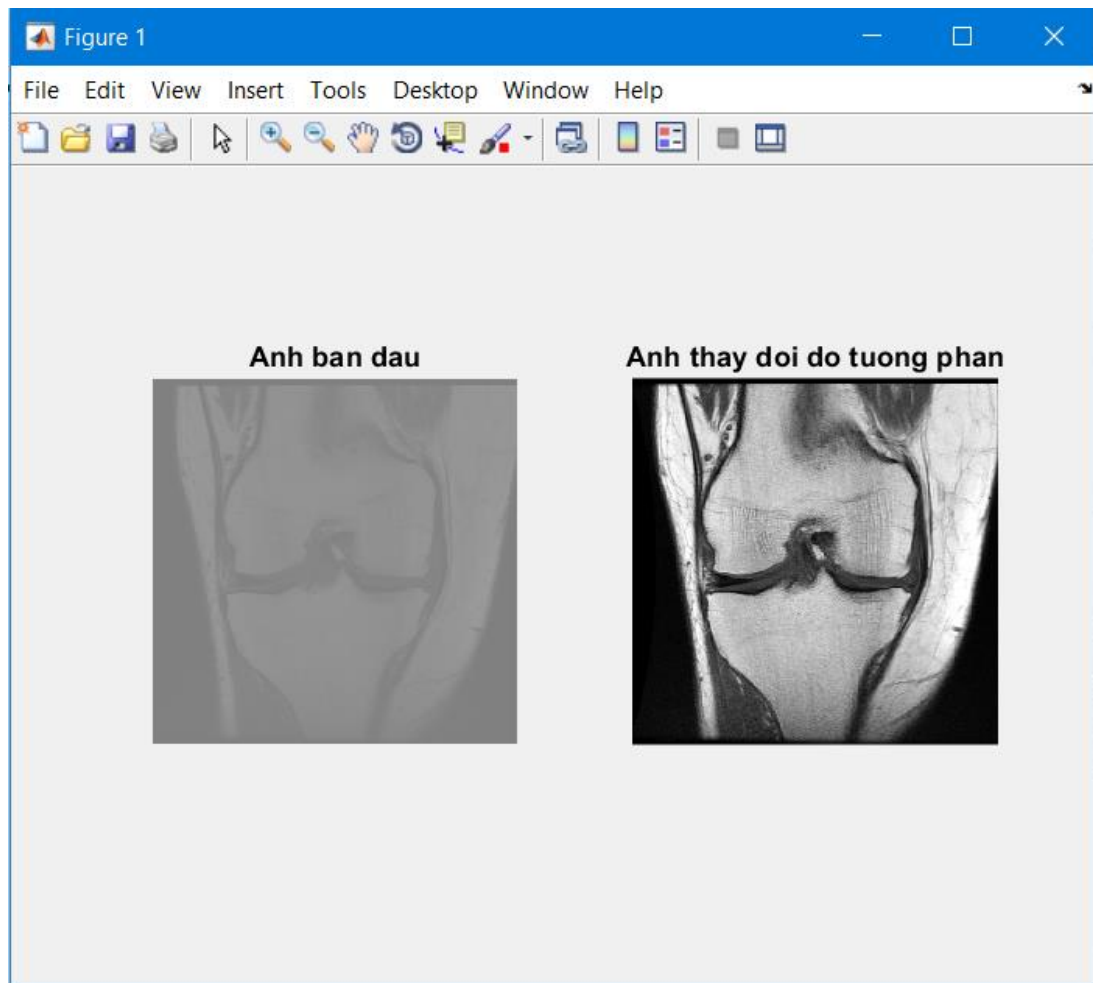


**6. Nạp một ảnh DICOM vào môi trường Matlab. Thay đổi độ tương phản ảnh và tạo một file dicom mới cùng với metadata của ảnh gốc. Hiển thị ảnh và thông tin ảnh mới tạo ra.**

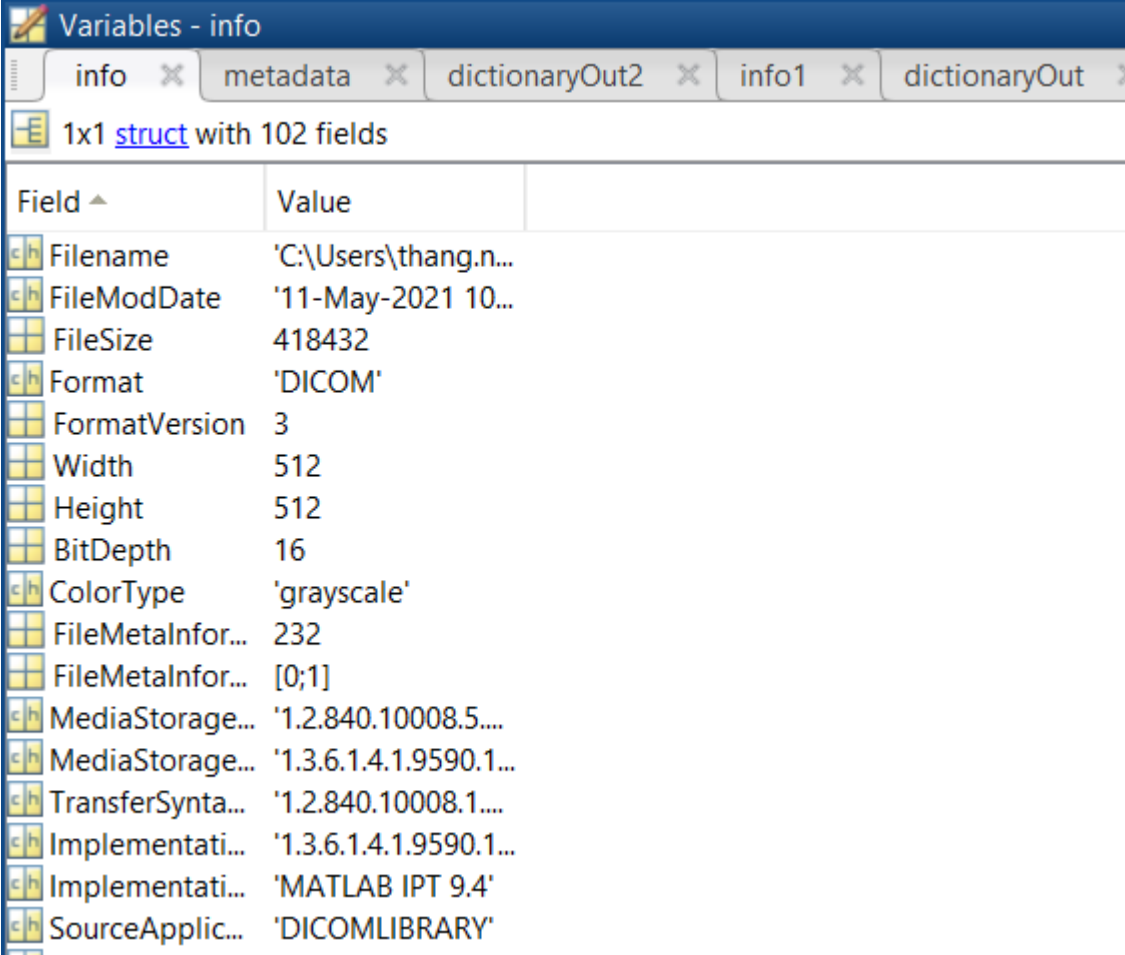
Code:

```
pout = dicomread('image-000009.dcm');
pout_imadjust = imadjust(pout);
subplot(121);imshow(pout);title('Anh ban dau');
subplot(122);imshow(pout_imadjust);title('Anh thay doi do tuong phan');
metadata = dicominfo('image-000009.dcm');
dicomwrite(pout_imadjust,'image-new.dcm',metadata);
metadata = dicominfo('image-000009.dcm');
dicomwrite(pout_imadjust,'image-new.dcm',metadata);
info = dicominfo('image-new.dcm');
Y = dicomread(info);
figure
imshow(Y,[]);
```

Kết quả:



*Hình 17. Kết quả thay đổi độ tương phản ảnh DICOM*



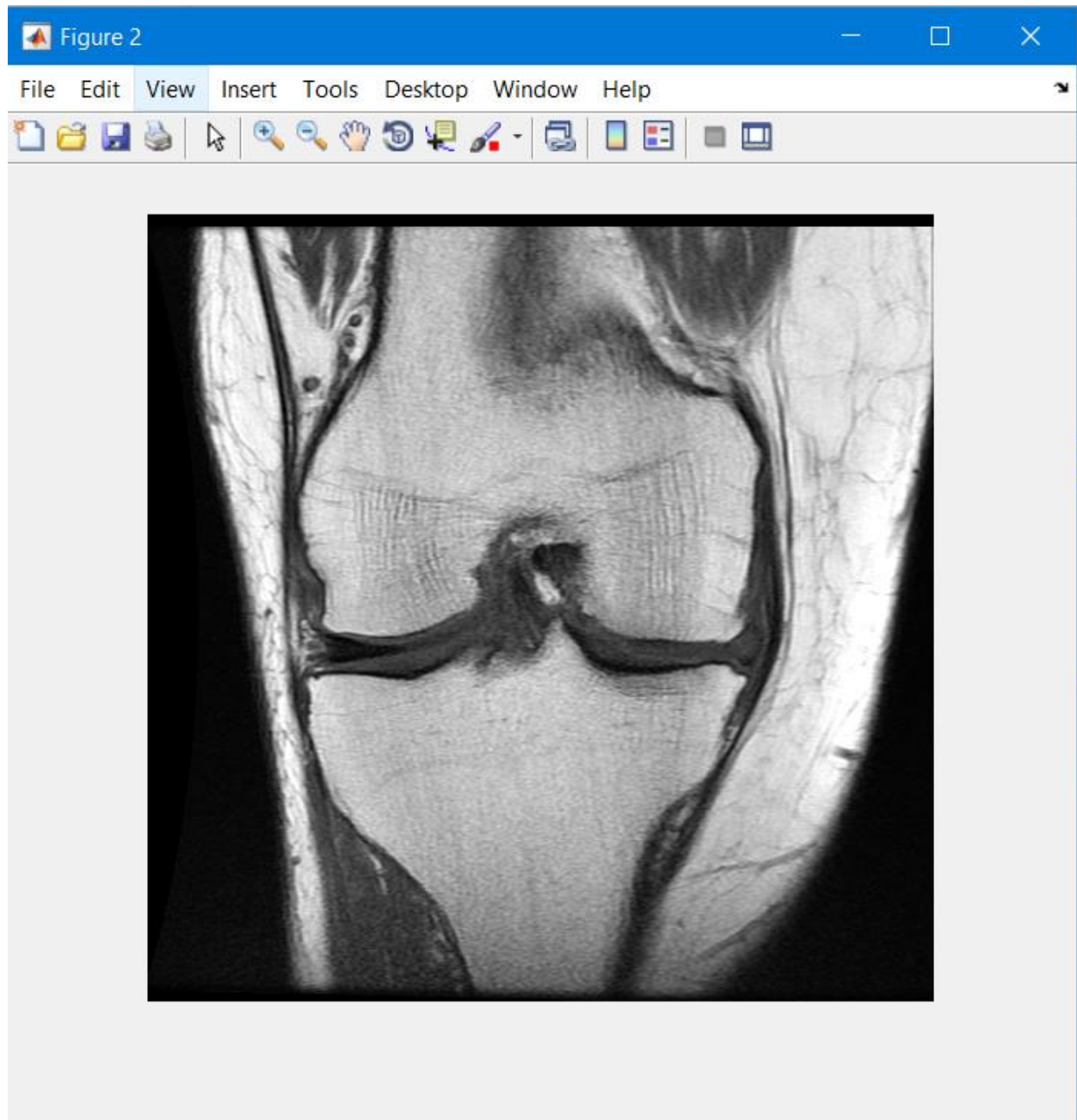
Variables - info

info x metadata x dictionaryOut2 x info1 x dictionaryOut x

1x1 struct with 102 fields

Field ^	Value
Filename	'C:\Users\thang.n...
FileModDate	'11-May-2021 10...
FileSize	418432
Format	'DICOM'
FormatVersion	3
Width	512
Height	512
BitDepth	16
ColorType	'grayscale'
FileMetaInfor...	232
FileMetaInfor...	[0;1]
MediaStorage...	'1.2.840.10008.5....
MediaStorage...	'1.3.6.1.4.1.9590.1...
TransferSynta...	'1.2.840.10008.1....
Implementati...	'1.3.6.1.4.1.9590.1...
Implementati...	'MATLAB IPT 9.4'
SourceApplic...	'DICOMLIBRARY'

Hình 18. Thông tin ảnh mới tạo



*Hình 19. Hình ảnh mới tạo ra*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tham khảo: <https://www.mathworks.com/help/images/functionlist.html>

DICOM example file: Sử dụng hình ảnh dicom trong database của thí nghiệm xử lý ảnh.

### **Chú ý:**

- Các bạn làm theo mẫu báo cáo.
- Font chữ 13, căn lề hai bên
- Các hình vẽ và bảng được đánh số thứ tự
- Nộp báo cáo dạng docx, pdf