MATLAB Graphical User Interface 開発環境 GUIDE について

秋田県立大学 陳 国躍 東北大学情報部情報基盤課 共同利用支援係

MATLAB Graphical User Interface 開発環境 GUIDE は、グラフィカルユーザインターフ ェース(GUI)を作成するツールを提供する.これらのツールにより、MATLAB において対話的 に作業することが可能であり、簡単に GUI を設計・作成できる.GUIDE ツールを使用すると 次のことを行うことができる.

- GUI のレイアウト
 GUIDE レイアウトエディタを使用すると、GUI コンポーネント(パネル、ボタン、テキストフィールド、スライダー、メニューなど)をクリック&ドラッグすることにより GUI をレイアウトエリアにレイアウトすることができる.
- GUI のプログラミング
 GUIDEは、GUIの動作をコントロールする m・ファイルを自動的に作成する.m・ファイルは GUIを初期化し、また、GUI コンポーネントをクリックしたときに実行されるコマンドなど、すべての GUI コールバックに関する構造を含んでいる.ユーザーが最初に GUIを保存、または実行する場合、GUIDEは GUIを2つのファイルに保存される.
- [1] 拡張子 .fig をもつ fig ファイル, GUI レイアウトや, ポッシュボタン, メニュー, 座標 軸などの GUI コンポーネントの完全な描写を含んでいる.fig ファイルはバイナリファイル であり, GUIDE でレイアウトを変更する以外の方法では変更できない.
- [2] 拡張子 .m をもつ m-ファイルは、コンポーネントに対するコールバックなど、GUI をコ ントロールするコードを含んでいる.一般に、GUI コンポーネントに対して記述するコール バックはこのファイルに追加する.

fig-ファイルと m ファイルは,同じ名前でなければならない.これら2つのファイルは,通常 同じフォルダーに存在し,GUIのレイアウトとプログラミングの作業に対応している.レイアウ トエディタに GUI をレイアウトする場合,ユーザーの作業は fig ファイル保存される.GUI をプログラミングする場合,作業は m・ファイルに保存される.

つぎの節では、GUIDE を用いた GUI アプリケーションの構築方法を説明し、GUI アプリケー ションを作成する. Windows OS 上での日本語版 MATLAB が多いが、今回は、東北大学サイバ ーサイエンスセンターの英語版 MATLAB をベースにして説明する.

<u>例1: 簡単な正弦(sin)関数を描く GUI の構築手順</u>

- [1] Matlab を起動*する.
 *起動方法についてはセンターWebページ
 http://www.ss.isc.tohoku.ac.jp/application/matlab.html を参照
- [2] Command Window に guide と入力し Enter キーを押すと,図 1.1 に示す「GUIDE Quick Start」というウィンドウが表示される.
- [3] 「Blank GUI (Default)」 を選択し、「OK」ボタンを押すことで図 1.2 のレイアウトエ ディタが表示される.
- [4] 正弦(sin)関数を表示するため、図 1.3 のように axes 1 と Push Button を追加する.図
 1.3 の左側にある Axes ボタンと Push Button をクリックし、マウスにより範囲を指定 することで追加できる.
- [5] 名前を付けて保存する. ここでは SinWave.fig と名前をつけて保存すると, MATLAB エディター(Editor) に SinWave.m が表示される.
- [6] SinWave.mの
 関数 function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
 の下に下記のコードを追加する.

% ----x = -6:0.1:8;
y = sin(x);
plot(x,y)
% x = -6 ~ 8 までのsin(x)関数を描画
% -----

- [7] SinWave.m のエディターの緑の 実行ボタンをクリックすると, SinWave.m が自動的 に保存され, SinWave の GUI が出力される.
- [8] GUI の画面上で, Push Button をクリックすると axes 上に sin(x) 関数が表示される.
 - ◎ 画面の編集をする場合は以下の方法がある.
 - 図 1.1 に示す GUI の初期ウィンドウに「既存の GUI を開く」から SinWave.fig を 選ぶ
 - 2. Command Window に guide SinWave.fig と入力
 - 3. Command Window に guide SinWave と入力

新しいGUI Create New GUI \ Open Existin	「を作成 既存の GUI を開く X CLUDE corck Start g GUI
GUIDE templates Blank GUI (Default) GUI with Uicontrols GUI with Axes and Menu Modal Question Dialog	Preview
Save new figure as: //shor	me/home12/w20152/matlab/sen: Browse
	OK Cancel Help

図 1.1. GUI の初期ウィンドウ(英語版)



図 1.2. ブランク GUI テンプレートのレイアウトエディタ



図 1.3. Push Button と axes 1 の追加



図 1.4. SinWave の初期状態



図 1.5. Push Button をクリックした後 表示された結果

例2: GUI の応用:正弦(sin)波線の太さの変更

例1で作成した GUI 上で,Slidar を用いて正弦(sin)波線の太さを変化させ,GUI のプログラムで関数間のデータを受け渡す方法を示す.

 例1で作成した SinWave.fig を編集するため Command Window に guide SinWave と入力し, GUI を編集する.

[2] 例1で作成した GUI(SinWave.fig)に対し, Slidar を追加する.



図 2.1. Slider の追加

- [3] 図 2.1 のウィンドウ上でダブルクリックまたは、右クリックし「Property Inspector」を 選択すると、図 2.2 に示すような「Inspector」ウィンドウが表示される.ここで、「Tag」 の値を "SinWave"と設定する.
- [4] 「Editor」 ボタン 国をクリックすると、コードが MATLAB エディターに表示される.

	O O 🗙 Inspector:	figu	ure (SinWave)		
Ū.	2↓ ₩.				_
	Pointer		arrow	*	1
	PointerShapeCData		[16x16 double	Ø	
	PointerShapeHotSpot		[1x2 double ar	Ø	
Ð	Position		[103.833 29.143		
	Renderer		painters	*	
	RendererMode		auto	*	
	Resize		off	Ŧ	
	ResizeFcn	4		Ø	
	SelectionHighlight		on	*	
	SelectionType		normal	Ŧ	
	Tag		SinWave	Ø	
	ToolBar		auto	*	
	UIContextMenu		<none></none>	*	
	Units		characters	Ŧ	
	UserData		[1x0 double ar	Ø	
	Visible		on	*	
	WindowButtonDownFcn	4		Ø	
	WindowButtonMotion	4		Ø	991
	WindowButtonUpFcn	4		Ø	
	Window Key Press Fcn	4		Ø	
	WindowKeyReleaseFcn	4		Ø	
	WindowScrollWheelFcn	4		Ø	
	WindowStyle		normal	*	
	XDisplay		localhost:20.0	Ø	7

図 2.2. 「Inspector」の「Tag」に "SinWave"を設定

[5] 関数function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)の下に 下記のコードを追加する.

- [7] 実行ボタン ▶をクリックすると SinWave.m が自動的に保存される. 同時に GUI が実 行され, 図 2.3 の初期状態が表示される.
- [8] Push Button をクリックすると、図 2.4 の画面が表示される.更に、Slider を移動させると、図 2.5 のように正弦波線の太さを変更できる.



図 2.3. Slider を追加した後の SinWave の初期状態



図 2.4. Push Button を押した後表示された結果



図 2.5. Slider を移動させ、正弦(sin)波線の太さを変化させた結果

例3:画像処理 GUI の作成方法

図 3.1 に示すように、画像を読み込んでグレー化したものと、Slidar を用いて閾値の値を変 化させ、その閾値で二値化した画像を表示する GUI の例を示す.

- 1. カラー画像の場合はグレー化する.グレー画像の場合はそのまま.
- 2. グレー化した画像からヒストグラムを表示させる.
- 3. Slidar を用いて閾値の値を変化させ、その閾値で二値化した画像を表示する.
- 4. 各種操作についてはメニューバーのメニュー項目から選択すると実行できる. ショー トカット「Ctrl+?」も実行できる.
- 5. キャプション等のフォント,サイズなどは簡単に変更できる.これらについての詳細 な説明は省略する.



図 3.1. GUI を用いて画像処理した例(左側),設定したメニュー項目(右側)

- [1] Matlab を立ち上げる.
- [2] Command Window に guide と入力し Enter キーを押すことで「Blank GUI (Default)」 というウィンドウ(図 1.1)が表示される.
- [3] 「Blank GUI (Default)」 を選択し、「OK」 ボタンを押すことで図 3.2 の画面が表示される.
- [4] 図 3.2 のウィンドウ上でダブルクリックまたは右クリックし「Property Inspector」をク リックすると、図 3.3 に示すような「Inspector」ウィンドウが表示される.ここで、「Tag」 の値を "BWimage"とする.



図 3.2. ブランク GUI テンプレートのレイアウトエディタ

•	O O X Inspector: figure (Untitled)					
÷	≜↓ ₽↓ ₽↓					
	Pointer		arrow	-	•	
	PointerShapeCData		[16x16 double	Ø		
	PointerShapeHotSpot		[1x2 double ar	Ø		
Ð	Position		[103.833 29.143			
	Renderer		None	-		
	RendererMode		auto	Ŧ		
	Resize		off	-		
	ResizeFcn	<i>4</i>		Ø		
	SelectionHighlight		on	Ŧ		
	SelectionType		normal	-		
	Tag		BWimage	Ø		
	ToolBar		auto	Ŧ		
	UIContextMenu		<none></none>	Ŧ		
	Units		characters	+		
	UserData		[1x0_double ar	Ø		
	Visible		on	+		
	WindowButtonDownFcn	<i>d</i>		Ø		
	WindowButtonMotion	4		Ø	-	
	WindowButtonUpFcn	<i>4</i>		Ø		
	WindowKeyPressFcn	4		Ø		
	WindowKeyReleaseFcn	4		Ø		
	WindowScrollWheelFcn	4		Ø		
	WindowStyle		normal	+		
	XDisplay		localhost:20.0	Ø	7/	

図 3.3. 「Inspector」の「Tag」に"BWimage"を設定

[5] 図 3.3 のウィンドウを閉じ, 図 3.2 の「Menu Editor」ボタンをクリックし, 図 3.4 に示 す「Menu Editor」ウィンドウを表示させる.

\varTheta 🔿 🕤 📉 🕅 🕅	nu Editor
To add a menu, click here or on the New Menu button on the toolbar	Properties Nothing selected.
Menu Bar / Context Menus /	OK Help

図 3.4. メニューエディタ

😑 🔿 🔿 📉 🕅 Mer	u Editor	\varTheta 🖸 🔿 🛛 🕅 🕅 🕅	nu Editor
× ↓ ↑ ← → ■ ■			
Untitled 1	Properties Nothing selected.	Untitled 1 Untitled 3 Untitled 4 Untitled 2 Untitled 5 Untitled 6	Menu Properties Label: Untitled 2 Tag: Untitled_2 Accelerator: Ctrl + None Separator above this item Check mark this item Check mark this item Callback: %automatic View More Properties
Menu Bar	OK Help	Menu Bar / Context Menus /	OK Help

図 3.5. 新規メニューを追加

図 3.6. 新規メニュー項目を追加

- [6] 図 3.5 に示す「New Menu」ボタンをクリックすると「Untitled 1」というメニュータイトルが表示される. 同様に「Untitled 2」というメニュータイトルが作成される.
- [7] 図 3.5 に示すように、「Untitled 1」をクリックすると「New Menu」ボタンの右側にある「New Menu Item」ボタンが使用可能となり、それをクリックすると図 3.6 のように「Untitled 3」というメニュー項目タイトルが表示される.同様に「Untitled 4~6」というメニュー項目タイトルが作成される.

- [8] 「Untitled 1」というメニューをクリックすると、右側に「Menu Properties」が表示される. そして図 3.7 のように 「Label:」に"File",「Tag:」に "m_file"を設定する.
- [9] 「Untitled 6」というメニューをクリックすると、右側に「Menu Properties」が表示される. 次に図 3.8 のように「Label:」に "Histogram",「Tag:」に "m_process_hist",「Accelerator: Ctrl+」に "H"を設定する.

\varTheta 🔿 🔿 📉 🕅 🕅	nu Editor	000	X Menu Editor
		∎⊭≣ ⊷ → ↑↓	×
□ □ □ </td <td>Menu Properties Label: File Tag: m_file Accelerator: Ctrl + None Separator above this item Check mark this item Check mark this item Callback: BWimage(m_file_Call View More Properties</td> <td>File Close Process Histogram</td> <td>Menu Properties Label: Histogram Tag: m_process_hist Accelerator: Ctrl + H Separator above this item Check mark this item Enable this item Callback: BWImage('m_process View More Properties</td>	Menu Properties Label: File Tag: m_file Accelerator: Ctrl + None Separator above this item Check mark this item Check mark this item Callback: BWimage(m_file_Call View More Properties	File Close Process Histogram	Menu Properties Label: Histogram Tag: m_process_hist Accelerator: Ctrl + H Separator above this item Check mark this item Enable this item Callback: BWImage('m_process View More Properties
Menu Bar / Context Menus /	OK Help		is / OK Help

図 3.7. File メニューの設定

図 3.8. Histogram メニュー項目の設定

[10] 同様に、各メニューとメニュー項目の「Menu Properties」を表1に示す.ただし、これらの「Menu Properties」の値は任意であり、変更しても構わない.「Tag:」の値がプログラムの関数名に自動的に設定されるため注意する必要がある.最後に OK ボタンをクリックして終了する.

		Label	Tag	Accelerator
		ラベル	タグ	アクセラレータ
	ファイル	File	m_file	
	開く	Open	m_file_open	0
	終了	Close	m_file_close	Х
	処理	Process	m_process	
	グレー化	Gray	m_process_gray	G
	ヒストグラム	Histogram	m_process_hist	Н

表1. 各メニューとメニュー項目のメニュープロパティ

[11] 次に処理した画像を表示するための「axes」、そのキャプションを表示する「Static Text」、「Slider」値を表示する「Static Text」を配置する.図 3.9 の左側にあるコンポーネントボタンをクリックすると、マウスにより範囲を指定することができる.すなわち、クリック&ドラッグすることで、図 3.9 のように GUI をレイアウトエリアにレイアウトすることができる.



図 3.9. GUI をレイアウトエリアにレイアウトする

- [12] 図 3.9 における各コンポーネント上でダブルクリックまたは右クリックすることで各々の「Inspector」を開くことができ、状況に応じて「Inspector」の内容を設定できる.いくつかの例を図 3.10-3.12 に示す.
- [13] 図 3.10 に示すように、スタティックテキスト(Static Text)の「Inspector」の内容が表示 され、「Position」など多くの項目を修正、設定できる.他のコンポーネントの「Inspector」 の項目はより多い場合もある.
- [14] 図 3.10 に示す通り、「BackgroundColor」に"黄色"、「FontWeight」に"bold"、「ForegrandColor」に"赤色"、「String」に"Threshold of binary image"を設定する.

- [15] 図 3.11 のように、axes 1 のキャプションとした Static Text の設定は、「String」に
 "Original Image"、その装飾として、「ForegrandColor」に"赤色"、「FontWeight」に
 "bold"を設定する.
- [16] Slider の値を表示するため、その「Inspector」の初期値として「String」に"0",「Tag」 に"valent",「ForegroundColor」に"赤色"を設定する.

(🖲 😑 🗙 Inspector:	uic	ontrol (text5 "T			•	😑 😑 🔀 Inspector	: uid	ontrol (text5 "	St	
÷						•	≜↓ ₹, ₹				
Е	FontSize		10.0	0	•	+	BackgroundColor	٩			•
Ŀ	FontUnits		points	-			BeingDeleted		off		
L	FontWeight		bold	Ŧ			BusyAction		queue	-	
E	ForegroundColor	٨					ButtonDownFcn	Ś		Ø	
Г	HandleVisibility		on	Ŧ			CData		[0x0 double a	ar 🦉	
L	HitTest		on	-			Callback	Ś		Ø	
Ŀ	HorizontalAlignment		center	Ŧ			Clipping		on	*	
Ŀ	Interruptible		on	Ŧ			CreateFcn	Ś		Ø	33
Ŀ	KeyPressFcn	4		Ø	_		DeleteFcn	Ś		Ø	88
Ŀ	ListboxTop		1.0	Ø			Enable		on	-	
Ŀ	Max		1.0	Ø		÷	Extent		[0 0 12.333 1	429]	
L	Min		0.0	Ø			FontAngle		normal	-	
E	Position		[41.5 10.786 25.				FontName		Helvetica	Ø	
Ŀ	SelectionHighlight		on	*			FontSize		10.0	Ø	
E	SliderStep		[0.01 0.1]				FontUnits		points	-	
	String	E	Thresold of bin	Ø			FontWeight		bold	-	
Г	Style		text	*	22	÷	ForegroundColor	٩			
Ŀ	Tag		text5	Ø			HandleVisibility		on	-	
Ŀ	TooltipString			Ø			HitTest		on	-	
Ŀ	UIContextMenu		<none></none>	*			HorizontalAlignment		center	-	
	Units		characters	-			Interruptible		on	-	
	UserData		[0x0_double ar	Ø			KeyPressFcn	4		Ø	
	Value	[1]	[0]				ListboxTop		1.0	Ø	
L	Visible		on	Ŧ	7/		Мах		1.0	Ø	

図 3.10. Static Text の「Inspector」の内容

0	O ∑ Inspector:	uic	ontrol (text1 "O		
₽ ₽	Et ≡t				
Font	Size		10.0	Ø	•
Font	Units		points	Ŧ	
Font	Weight		bold	Ŧ	
🙂 Fore	groundColor	٨			
Han	dleVisibility		on	Ŧ	
HitT	est		on	Ŧ	
Hori	zontalAlignment		center	Ŧ	
Inter	ruptible		on	Ŧ	
Keyf	PressFcn	4		Ø	
Listb	юхТор		1.0	Ø	
Max			1.0	Ø	
Min			0.0	Ø	
🙂 Posit	tion		[8.167 14.286 25		
Sele	ctionHighlight		on	Ŧ	
🗉 Slide	erStep		[0.01 0.1]		
Strin	g	E	Original Image	Ø	
Style	1		text	Ŧ	22
Tag			text1	Ø	
Tool	tipString			Ø	

 \boxtimes 3.11. [String] \wr "Original

- "赤色",「FontWeight」

に "bold" を設定

😑 🔿 🔿 📉 Inspe	ctor: uicontrol (valcnt	"0")
FontSize	10.0	1
FontUnits	points	*
FontWeight	normal	-
	۵ 🗖	
HandleVisibility	on	-
HitTest	on	-
HorizontalAlignme	nt center	-
Interruptible	on	-
KeyPressFcn	et al a construction of the second se	0
ListboxTop	1.0	Ø
Max	1.0	Ø
Min	0.0	Ø
Position	[74.667 10.7	86 2
SelectionHighlight	on	-
	[0.01 0.1]	
String	三 0	Ø
Style	text	▼ ²³⁵
Tag	valent	Ø
TooltipString		Ø

図 3.12. 「Slider」の値を表示するため, 初期値「String」に"0",「Tag」に"valent", 「ForegroundColor」に"赤色"を設定



図 3.13. 各コンポーネントの「Inspector」を設定後の BWimage.fig 画面

[17] 各「Inspector」を設定後の画面を図 3.13 に示す. 設定したコンポーネント上で, ダブル クリックまたは右クリックし, その「Inspector」を開くことで, 何度でも編集できる.

[18] 「BWimage.fig」という名前で保存すると、図 3.14 に示すように「Editor」が起動する.
 [19] 図 3.9 の「Editor」 国 ボタンをクリックし、図 3.14 に示すように「Editor」を起動させることもできる.



図 3.14. M-ファイルの Editor 画面

- [20] GUI をプログラミングするには、図 3.14 に示すような「Editor」の中に、[21]-[25]に示 すようにコードを追加する.
- [21] 関数 function m_file_open_Callback(hObject, eventdata, handles) の下に以下のコードを追加する.

```
۶ _____
[filename, pathname] = ...
  uigetfile({'*.bmp;*.jpg;*.png;*.jpeg;'...
  'Image Files (*.bmp,*.jpg,*.png,*.jpeg)';...
   '*.*','All Files(*.*)'},'Pick an image');
% オリジナル画像を読み込む
if isequal (filename,0) || isequal(pathname,0)
  return;
end
axes(handles.axes1);
fpath = [pathname filename];
[img src,map] = imread(fpath);
imshow(img src);
%オリジナル画像をaxes1に表示
setappdata(handles.BWimage,'img data',img src);
8 画像データを格納
                   _____
```

[22] 関数 function m file close Callback(hObject, eventdata, handles) の下に 以下のコードを追加する. € ----close all % BWimageウインドウを閉じ,終了 0/5 [23] 関数 function m process gray Callback(hObject, eventdata, handles) の下 に以下のコードを追加する. <u>ه</u> axes(handles.axes2); img src = getappdata(handles.BWimage,'img data'); ⊗ 画像データを取得 if (size(img src, 3) == 3)img gray=img_src(:,:,1) * 0.229 + img_src(:,:,2) * 0.587 ... + img src(:,:,3) * 0.114 ; else img gray = img src; end 8 加重平均法によるカラー画像のグレー化し、グレー画像の場合はそのまま imshow(img gray); % グレー化した画像をaxes2に表示 setappdata(handles.BWimage,'img_data',img_gray); % グレー化した画像を格納 ٥، [24] 関数 function m process hist Callback(hObject, eventdata, handles) の下 に以下のコードを追加する. € ----axes(handles.axes3); img gray = getappdata(handles.BWimage,'img data'); % グレー化した画像を取得 imhist(img gray); §画像のヒストグラムをaxes3に表示 १ -----[25] 関数 function slider1 Callback(hObject, eventdata, handles) の下に以下の コードを追加する. ۶ _____ val = get(hObject, 'Value'); % スライダー値を取得

```
set(handles.valcnt,'String',num2str(val));
% スライダー値を表示
axes(handles.axes4);
```

```
img_gray = getappdata(handles.BWimage,'img_data');
% グレー化した画像を取得
BW = im2bw(img_gray,val);
% 二値化画像を作成
imshow(BW);
% 二値化画像をaxes4に表示
% ------
```

- [26] 実行ボタン ▶をクリックすると BWimage.m が自動的に保存され, GUI が実行される.
 図 3.15 に示す BWimage の初期画面が表示される.
- [27] 図 3.16 に示すように、図の右側のメニュー、またはショートカット「Ctrl +?」を実行 すると左側の実行結果が表示される.
- [28] Slider を左右に移動すると,図 3.17 に示すように,二値化画像が表示され,その閾値も 表示される.
- [29] 図 3.18 に示すように、グレー画像でも同様な結果が得られる.
- [30] 図 3.15-3.18 のメニューバーの「File」-「Close」,またはショートカット「Ctrl+X」 を実行すると,BWimage ウィンドウを閉じ,終了することができる.



図 3.15. BWimage を起動した初期画面

00 X BWimage File Process ×. 0.8 0.8 0.6 0.6 0.4 0.4 File Process 0.2 0.2 0 L 0 0 Open Ctrl+0 0 0.5 1 Histogram(Gray Image) 0.5 1 Original Image Close Ctrl+X 0.8 Thresold of binary image: 0 0.6 0.4 0.2 01 0.5 Binary Image Threshold changer 000 X BWimage File Process 0.8 000 0.6 Process File 0.2 Ctrl+G Gray 0.5 Histogram Ctrl+H Histogram(Gray Image) ld of binary ima 0 0.8 0.6 0.4 0.2 00 0.5 Binary Image Threshold changer File Process X BWimage 800 000 600 Process File 400 Gray Ctrl+G Histogram Ctrl+H 0 100 200 Histogram(Gray Image) Thresold of binary image 0 0.8 0.6 0.4 0.2 01

図 3.16. 右側のメニュー,或いはショートカット「Ctrl+?」を実行すると左側の実行結果が 表示される

Threshold changer

0.5 Binary Image



図 3.17. カラー画像を用いて処理した結果



図 3.18. グレー画像を用いて処理した結果