Crearea interfețelor grafice. Funcțiile uicontrol, uimenu.

Obiectivele lucrării de laborator:

- Prezentarea și descrierea unei interfețe grafice Matlab
- Prezentarea funcțiilor uicontrol și uimenu
- Realizarea unor tipuri de obiecte grafice

3.1 Descrierea unei interfețe grafice în Matlab

În figura 3.1 se prezintă interfața grafică a unei aplicații Matlab. Așa cum se poate observa o astfel de interfață grafică realizată în Matlab este asemănătoare unei interfețe a unei aplicații sub windows.



Figura 3.1 Interfața grafică de simulare a convertoarelor fără separare galvanică în Matlab

Pentru o mai bună întelegere a unei astfel de interfețe grafice a unei aplicații în Matlab interfața prezentată în figura 3.1 este împărțită în 5 zone distincte de lucru, marcate prin culori diferite. Pornind de la faptul că aplicația iși propune să analizeze convertoarele în comutație fără separare galvanică, interfața Matlab creată trebuie să fie capabilă să permită selecția tipului convertorului și modificarea datelor de intrare (chenarul roșu) în vederea efectuării simulării, să returneze valorile unor componente (chenarul mov) și să returneze formele de undă caracteristice acestuia (chenarul albastru) în diferite regimuri de funcționare (chenarul portocaliu).

Așadar, putem spune că o interfață grafică, este o sumă de elemente grafice, obiecte (butoane), reprezentări grafice, figuri, etc, caracteristice unei aplicații ce se dorește a fi implementată. Cu cât o astfel de interfață grafică este mai complexă cu atât utilizatorul are posibilitatea de a controla aplicația fără a implica schimbarea liniilor de cod ale programului Matlab; între obiectele grafice plasate și liniile de cod existând o stânsă legătură.

EX: Chenarul roșu al interfeței grafice prezentate în figura 3.1 reprezintă datele de intrare cu care se dorește simularea convertorului selectatat, date ce se transmit spre fișierele programului și apoi sunt utilizate pentru reprezentări grafice, calcule, etc. Selectarea tipului de convertor modifică automat schema acestuia (chenarul verde) și transmite spre fișierele de lucru ale aplicației datele de intrare. Aceste date sunt prelucrate și apoi sunt reprezentate grafic în chenarul albastru. În același timp diferite valori de interes sunt returnate în câmpul calcule sau date de ieșire (chenarul mov).

Aceste obiecte grafice sunt plasate pe o fereastră de lucru (funcția **figure** vezi lucrarea 1) iar diferitele tipuri de obiecte pot fi create cu ajutorul funcției **uicontrol**, funcție predefinită de creare a butoanelor. Reprezentările grafice vor fi prezentate pe larg în lucrările anterioare atât ca reprezentări în sistem de coordonate 2D cât și în sistem de coordonate 3D.

3.2 Crearea obiecelor grafice

Așa cum am arătat încă de la prima lucrare, reprezentarea diferitelor obiecte sau a unor figuri necesită prezența unei ferestre de lucru. Cum scopul principal al acestei lucrări este acela de realiza o interfață grafică construită din diferite obiecte grafice, vom crea un fișier de tip m-file în care vom construi într-o ordine logică interfața dorită. Așadar, în vederea rezolvării temei propuse, aceea de a crea o interfață grafică vom parcurge următorii pași prezentați în cele ce urmează.

 Se crează cu ajutorul programului Matlab o fereastră nouă cu următoarele caracteristici: fond albastru, poziționată în centrul ecranului, de formă dreptunghiulară, cu numele Laborator Grafică 3. Realizarea unei ferestre de lucru implică utilizarea funcției figure.

```
clear all;
close all;
Fig=figure('Name','Laborator Grafica',...
'Units','normalized',...
'Position',[0.2 0.2 0.6 0.4],...
'NumberTitle','off','color','b');
```



Figura 3.2. Fereastra de lucru creată

Utilizând liniile de cod prezentate mai sus se obține în Matlab rezultatul prezentat în figura 3.2. Așadar, parametru **Name** al funcției **figure** setează numele figurii, parametru **Units** setează unitățile de măsură în care se dorește etalonarea ferestrei de lucru (**normalized** valori

între 0 și 1), parametrul **Position** definește poziționarea ferestrei pe monitor, **Color** definește culoarea de fundal a ferestrei. În figura 3.3 se prezintă detaliat parametrul **Position** al funcției **figure** utilizând unități normalizate (0-1) în raport cu monitorul de lucru. Așa cum se poate observa parametrul de poziționare este dat de un vector de patru elemente astfel **[a b c d].**



În figura 3.3 se prezintă utilizarea parametrului **position** din cadrul funcției **figure.** Se observă că monitorul poate fi considerat ca având patru puncte de coordonate XY (00; 01; 11; 10), iar fereastra Matlab poate fi poziționată prin cele patru elemente ale vectorului astfel:

- a poziționarea ferestrei pe axa X în raport cu originea (00)
- b poziționarea ferestrei pe axa Y în raport cu originea (00)
- c lungimea ferestrei
- d înălțimea ferestrei

Pe lângă unitățile normalizate cu valori între 0 și 1 se pot folosi unități explimate în pixeli, inches, centimetri, sau puncte.

2. Se crează diferite tipuri de obiecte grafice în Matlab.

Pentru dezvoltarea unui proiect Matlab care să prezinte o interfață grafică cu ajutorul căreia utilizatorul să poată modifica parametri aplicației fără a modifica de fiecare dată codul sursă al proiectului, programul Matlab oferă două funcții cu ajutorul cărora putem defini diverse obiecte grafice (butoane), **uicontrol** și **uimenu**.

Butoanele sunt obiecte grafice care, în momentul manipulării acestora cauzează efectuarea unei acțiuni. Prin utilizarea unui astfel de obiect grafic se poate cauza o acțiune cu efecte vizibile sau se pot modifica setări care afectează acțiuni viitoare.

Cel mai important parametrul al funcției **uicontrol** este parametrul **style**, parametru prin proprietatea căruia se selectează tipul obiectului. Din punct de vedere al acțiunii unui astfel de obiect vom împărții în funcție de parametrul **style** obiectele în două clase: dinamice, cele ce prezintă proprietatea **Callback** (proprietate ce permite o acțiune) și statice, obiecte ce nu prezintă proprietatea de **CallBack**.

style – fără Callback: - text
frame
listbox
cu Callback: - pushbutton
edit
radio
checkbox
popupmenu
slider

```
Bp=uicontrol('Style','pushbutton',...
'Units','normalized',...
'Position',[0.05 0.85 0.16 0.05],...
'String','BUTON',...
'Callback','close');
```

2.1.

Rezultatul instrucțiunilor anterioare adaugă ferestrei create anterior un buton de tip pushbuton așa cum se observă și în figura 3.4.

1	abor	rator G	rafica					. 🗆 🛛
File	Edit	View	Insert	Tools	Desktop	Window	Help	N.
	-							
			BUTON					

Figura 3.4. Plasarea unui buton de tip pushbutton

Aceste butoane sunt în general de dimensiune mică pe fereastra de lucru, de obicei etichetate cu text. Manipulând cu mouse-ul un astfel de obiect se cauzează efectuarea de către programul Matlab a unei acțiuni definite.

Se observă de asemeanea o parte din parametrii funcției **uicontrol**: tipul obiectului (**style**), unitățile de măsură (**units**), poziția (**position**), textul afisat (**string**) și functia pe care un astfel de buton o apelează (**Callback**). O altă serie de parametrii ce pot fi atribuiți unui astfel de obiect sunt de forma: culoare, font, etc.

Referindu-ne strict la parametrul **position** se observa că un astfel de obiect poate fi plasat oriunde în cadrul ferestrei de lucru create dacă de această dată considerăm în figura 3.3 fereastra de lucru ca fiind monitorul și obiectul ca fiind fereastra din figură. Altfel spus Poziționarea obiectelor se face acum față de fereastră și nu de monitor.

2.2. Crearea unui obiect text:

```
Bt=uicontrol('Style', 'text',...
'Units', 'normalized',...
'Position',[0.3 0.85 0.16 0.05],...
'backgroundcolor', 'r',...
'foregroundcolor', 'black',...
'String', 'TEXT');
```

Introducere în Grafică Asistată de Calculator

Rezultatul instrucțiunilor returnează în figura creată anterior și un buton de tip text ca în fugura 3.5. Aceste butoane de tip text afișează o singură linie de informație textuală. Textul static este folosit de obicei pentru etichetarea unui grup de obiecte, furnizate de indicațiile date de utilizator sau pentru afișarea unor informații asociate unui alt tip de buton. Un asfel de obiect nu permite modificarea informației de tip text decât dacă se intervine în codul sursă.

21	abor	ator G	irafica						
File	Edit	View	Insert	Tools	Desktop	Window	Help		
			RUTON				TEXT		
			BUTON				1.802.0		

Figura 3.5. Plasarea unui obiect de tip **text**

2.3. Crearea unui obiect **edit**:



Figura 3.6. Plasarea unui obiect de tip **edit**

Aceste butoane permit utilizatorului introducerea unei valori de tip string (șir de caractere) pentru a fi utilizată de către aplicație. Acest obiect permite utilizatorului acceptarea, editarea, ștergerea sau înlocuirea unei valori tipărite inițial. Spre deosebire de obiectele de tip **text** se observă că aceste obiecte permit apelarea unei fucții prin proprietatea **Callback**.

2.4. Crearea unui obiect **popupmenu**:

```
Bp_u=uicontrol('Style', 'PopupMenu',...
'Units', 'normalized',...
'Position', [0.8 0.85 0.06 0.05],...
'String', 'FTS|FTJ|FTB|FOB',...
'Callback', '');
```

Instrucțiunile anterioare plasează pe fereastra de lucru un buton de tip **popupmenu**. Aceste obiecte permit utilizatorului să aleagă un element dintr-o listă creată, sau pentru a alege o valoare dintr-o listă de valori. Alegerea unui element dintr-un meniu **pop-up** are ca efect declanșarea de către programul Matlab a unei acțiuni definite. Dacă un astfel de meniu este nedeschis atunci se afiseaza alegerea curentă, iar atunci când utilizatorul deschide meniul apare lista de opțiuni creată anterior. Prin alegerea unei obțiuni din meniu acesta declanșează funcția corespunzătoare și afisează valoarea selectată.

150	FTS 🐱
	FTS
	FTJ
	FIB
	100
	150

Figura 3.7. Plasarea unui obiect de tip popupmenu

2.5. Crearea unui obiect **checkbox**:

```
Bc_bl=uicontrol('Style','Checkbox',...
'Units','normalized',...
'String','CheckBox0',...
'BackgroundColor','r',...
'Position', [0.05 .6 .1 .1],...
'Callback','')
Bc_b= uicontrol('Style','Checkbox',...
'Units','normalized',...
'String','CheckBox1',...
'BackgroundColor','r',...
'Position', [0.05 .7 .1 .1]);
```

Introducere în Grafică Asistată de Calculator

Lucrare laborator 3.

ile E	idit Vie	w Inser	: Tools	Desktop	Window	Help	
		BUTON	l			TEXT	
	🗹 Che	ckBox1					
		ekBev()					

Figura 3.8 Plasarea butoanelor de tip checkbox

Butoanele de tip **checkbox** permit utilizatorului să selecteze una sau mai multe obțiuni dintr-o serie de alternative. Se comportă precum comutatoarele de tip ON/OFF. Dacă căsuța obiectului este marcata starea acestuia este ON iar în cazul în care nu e marcată, starea acestuia este OFF. Selectarea unui astfel de obiect provoacă efectuarea unei acțiuni definite de către programul Matlab.

2.6. Crearea unui obiect **radiobutton**:



BUTON		TEXT
CheckBox1	RadioButon1	
Charal Base	RadioButop	

Figura 3.9. Plasarea butoanelor de tip radio

Aceste obiecte permit alegerea unor alternative mutuale exclusive. Asemenea obiectelor de tip Check-Box aceste obiecte se comportă ca un comutator indicând o stare ON sau OFF. Selectarea unui astfel de control provoacă efectuarea de către Matlab a unei acțiuni specifice.

De obicei aceste controale apar în grupuri de obiecte de tip **radiogrup** iar ceea ce îl diferențiază de obiectele dde tip Check-Box este faptul că doar unul dintre aceste obiecte poate fi selectat, trecând toate celelalte butoane din grup în stare OFF.

2.7. Crearea unui obiect slider:

```
Bs=uicontrol('Style','slide',...
'Units','normalized',...
'Position',[0.4 0.6 .1 .05],...
'Min',-100,'Max',100,'Value',1,...
'Callback','');
```

Rezultatul instrucțiunilor plasează un buton de tip slider în fereastra curentă, așa cum se arată și în figura 3.10.



Figura 3.10. Plasarea unui buton slider

Așa cum se observă și în figura 3.10 un astfel de buton nu prezintă nici o informație referitoare la valorile sale. Astfel, pentru a vizualiza în capetele obiectului de tip slider valorile acestuia vom construi două obiecte de tip text după exemplul:

```
uicontrol('Style','text',...
'Units','normalized',...
'Position',[0.37 0.6 0.03 0.05],...
'backgroundcolor','g',...
'foregroundcolor','black',...
'String',num2str(get(Bs,'Min')));
```

```
Introducere în Grafică Asistată de Calculator
```

```
uicontrol('Style','text',...
'Units','normalized',...
'Position',[0.5 0.6 0.03 0.05],...
'backgroundcolor','g',...
'foregroundcolor','black',...
'String',num2str(get(Bs,'Max')));
```

Cele două butoane text create asociază butonului de tip slide valorile maxime și minime pe care acesta le poate lua. Rezultatul este prezentat în figura 3.11.



Figura 3.11. Completarea butonului slider

Aceste tipuri de obiecte grafice permit alegerea de către utilizator a unei valori dintr-un domeniu. Sunt obiecte de tip analogic care își afișează valorile grafic. Utilizatorul poate schimba valoarea prin mișcarea unui indicator, această schimbare provocând efectuarea de către Matlab a unei acțiuni definite. **ATENȚIE! Ce face funcția num2str?**

2.8. Crearea unui grup de butoane

Obiectele grafice create cu ajutorul funcției **uicontrol** pot fi grupate în grupuri de butoane în funcție de prioritățile acestora. Un exemplu al unui astfel de grup este prezentat în liniile de cod următoare:

```
RadioB2=uicontrol('Style', 'radiobutton',...
                   'Units', 'normalized',...
                   'BackgroundColor', [0.75,0.75,0.75],...
                   'ForegroundColor', 'black',...
                   'Position', [0.15 0.15 0.75 0.4],...
                   'String', 'Permanent',...
                   'Parent', RadioGroup);
        uicontrol('Style', 'pushbutton',...
                   'Units', 'normalized',...
                   'Position', [0.5 0.5 0.2 0.3],...
                   'String', 'BUTON 1',...
                   'Callback', 'close',...
                   'Parent', RadioGroup);
        uicontrol('Style', 'pushbutton',...
                  'Units', 'normalized',...
                   'Position', [0.5 0.2 0.2 0.3],...
                   'String', 'BUTON 2',...
                   'Callback','',...
                   'Parent',RadioGroup);
```

Liniile anterioare de cod returnează în fereastra de lucru un grup de butoane de forma celui prezentat în figura 3.12. Utilizarea **uibuttongroup** implică trasarea unui chenar în interiorul căruia se pot amplasa diverse obiecte grafice. Atribuirea unui obiect unui astfel de grup se realizează prin parametrul **Parent. ATENȚIE! A se verifica ce rol îndeplinesc funcțiile uiparent, radiogroup.**

Regim:	
Tranzitoriu	
Dermanent BUTON 2	
Dorow 2	

Figura 3.12. Utilizarea grupului de butoane uibuttongroup

3. Realizarea unor butoane de documentație

De cele mai multe ori atunci când se realizează un proiect în Matlab acesta trebuie însoțit de o documentație clară din care să reiasă tema proiectului, să se poată vizualiza o schemă clară a circuitului, să prezinte o copertă cu numele autorilor și să fie prezentate în documente de tip .doc, .pdf, .html, etc, modelul matematic (ecuatiile de functionare ale circuitului) dedus din funcționarea circuitului și schema logică a proiectului.

Pentru aceste tipuri de obiecte în vederea aerisirii interfeței grafice a unui astfel de proiect se poate utiliza funcția **uimenu**, așa cum se prezintă în liniile următoare de cod.

```
clear all;
close all;
Fig=figure('Name','Laborator Grafica',...
'Units','normalized',...
'Position',[0.2 0.2 0.6 0.4],...
'NumberTitle','off','color',[0.75,0.75,0.75]);
```

```
f=uimenu('Label', 'Documentatie');
uimenu(f, 'Label', 'Foaie de capat', 'Callback', 'foaie');
```

File	Edit	View	Insert	Tools	Desktop	Window	Help	Documentatie
2	26	6	2	e e	8 th	₽ %	- 3	Foaie de capa

Figura 3.13. Crearea unui buton de tip Meniu pentru documentația proiectului

Se observă că funcția **uimenu** crează un obiect în bara de butoane a ferestrei nou create. De asemenea se pot crea și submeniuri ale acestor obiecte cum se observa în linia 9. Cei mai importanți parametri ai funcției **uimenu** sunt: **label** (atribuie numele meniului), **callback** (permite apelarea unei funcții), **accelerator** (permite atribuirea unei scurtături pentru realizarea funcției), **separator** (permite separarea în cadrul unui meniu a două submeniuri între ele).

Un astfel de obiect de tip meniu permite crearea unor submeniuri cărora li se pot atribui diferite funcții: deschiderea unor fișiere de tip document, deschiderea unor imagini, a unor pagini web sau apelarea unor fișiere de tip m-file. Un exemplu de submeniuri se prezintă în continuare.

```
f1=uimenu(f, 'Label', 'Circuite', 'Separator', 'on');
      f1 1=uimenu(f1, 'Label', 'Buck');
         uimenu(f1 1,'Label','Schema','Callback','');
         uimenu(f1 1,'Label','Ecuatii','Callback','');
      f1 2=uimenu(f1, 'Label', 'Boost');
         uimenu(f1 2, 'Label', 'Schema', 'Callback', '');
         uimenu(f1 2,'Label','Ecuatii','Callback','');
      f1 3=uimenu(f1, 'Label', 'Buck-Boost');
         uimenu(f1 3,'Label','Schema','Callback','');
         uimenu(f1 3,'Label','Ecuatii','Callback','');
      f1 4=uimenu(f1, 'Label', 'Flyback');
         uimenu(f1 4, 'Label', 'Schema', 'Callback', '');
         uimenu(f1 4, 'Label', 'Ecuatii', 'Callback', '');
      f1 5=uimenu(f1, 'Label', 'Forward');
         uimenu(f1 5,'Label','Schema','Callback','');
         uimenu(f1 5,'Label','Ecuatii','Callback','');
      f1 6=uimenu(f1, 'Label', 'Push-Pull');
         uimenu(f1 6,'Label','Schema','Callback','');
         uimenu(f1_6,'Label','Ecuatii','Callback','');
uimenu(f,'Label','Exemple','Callback','',...
          'Separator', 'on');
uimenu(f, 'Label', 'Bibliografie', 'Callback', 'bibliografie');
uimenu(f,'Label','Close','Callback','close',...
          'Separator', 'on', 'Accelerator', 'Q');
```



Figura 3.14. Meniuri și submeniuri cu ajutorul funcției uimenu

3.3 Aplicații de laborator:

- Creați o fereastră Matlab care să conțină 7 butoane de tip edit şi 7 butoane de tip text asociate acestora în partea stângă a ferestrei ordonate unele sub altele pornind de la 20% față de origine atât pe X cât şi pe Y
- 2. Plasați un buton de tip slider opus celui prezentat în laborator (poziționat vertical).
- 3. Creați 2 grupuri de butoane în centrul ferestrei astfel: un grup pentru butoanele de tip radio și un grup pentru butoanele de tip check-box. (3 butoane în fiecare grup, fiecare cu altă culoare de fundal, alt font, textul să fie italic și boldat).
- 4. Se vor studia cu ajutorul HELP-ului funcțiile **uicontrol**, **uimenu**, **num2str** (găsiți parametrii ce pot fi utili într-o interfață grafică).
- 5. Se va crea o interfață grafică cu toate tipurile de obiecte studiate în această lucrare după modelul:

🛃 Tem	a pentru acas	a			
File Edi	it View Insert	Tools Desktop V	/indow Help	Proiect	
		TEMA P	entru A	Circuit Ecuatii Autor Bibliografie Iesire Ctrl+Q	
	BUT(DANE 1	BUT	ITOANE 2	
	E [M]	10	T [s]	5e-005	
	L [H]	0.0001	D	0.5	
	C [F]	1e-005	N	20	
	R [ohm]	10		DANE RADIO	
		— AICI PUNETI	UN SLIDER	R	
		AICI PUNETI UI	N CHECK-B	30X	

Figura 3.15. Aplicație temă