

# Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

*redakce nakladatelství BEN – technická literatura*  
[redakce@ben.cz](mailto:redakce@ben.cz)



---

# 4 GUIDE – nástroj pro interaktivní tvorbu grafického rozhraní

Kapitola 3 byla věnována „ruční“ tvorbě grafických objektů. Všechny grafické objekty vaší aplikace tvoří *grafické uživatelské prostředí*. V angličtině se pro toto prostředí vžila zkratka **GUI** (Graphical User Interface). Uživatel si vytvářel grafické objekty sám přímo v editoru zdrojových textů. V takovém případě můžeme napsat, že vytvořené GUI je optimální, neboť uživatel si jistě nebude tvořit věci zbytečně navíc či jinak, než podle svého záměru.

V některých případech, jde zejména o začátečníky či příležitostné uživatele, však programátor dá přednost nástroji, který za něho všechny grafické prvky vytvoří. Takový nástroj, jakýsi automatický generátor GUI, je v systému MATLAB integrován. Nazývá se **GUIDE** (Graphical User Interface Development Environment). Po jeho spuštění vás tento GUIDE vede interaktivním způsobem a vy si vybíráte grafické objekty, myši je umísťujete a zadáváte jejich parametry. Jde o řešení univerzální a časově nenáročné.

Za všechno se však platí. Také při použití GUIDE, přes všechny výhody, nalezneme jisté nevhodné vlastnosti. Jde zejména o to, že výsledný zdrojový kód nemusí a často ani není optimální, což je daň za univerzálnost řešení. Systém GUIDE produkuje delší zdrojové texty a také poněkud odlišnou strukturu celého kódu, na niž si musí uživatel zvyknout. Předností je pak skutečnost, že si nemusíte pamatovat jednotlivé položky grafických objektů. Je na vás vybrat si způsob tvorby GUI.

## 4.1 Základní atributy tvorby grafického uživatelského rozhraní (GUI)

Při tvorbě grafického uživatelského rozhraní je třeba mít stále na mysli základní poslání GUI – ulehčení ovládání aplikace uživatelem. To vyžaduje, aby byly splněny během celého běhu programu základní požadavky:

- **JEDNODUCHOST** (robustnost),  
pohyb ve vaší aplikaci by měl být jednoduchý a rychlý. Kliknutí na ikonku, tlačítko či přepínač je vždy rychlé a snadné.

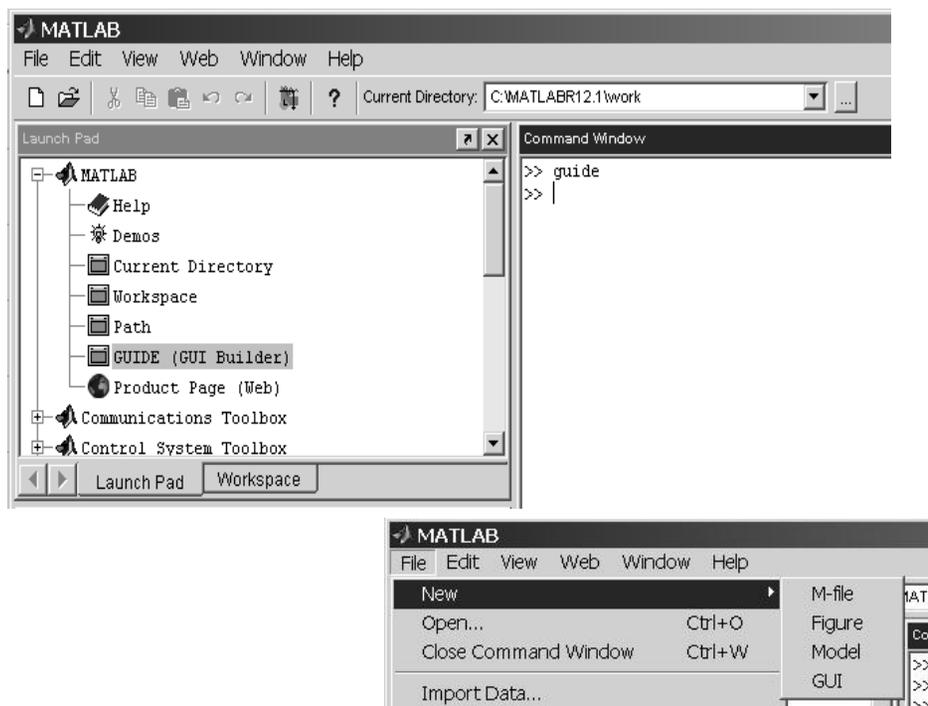
- **PROVÁZANOST** (vždy musí být zajištěn návrat),  
uživatel (ať už jsme to někdy později my sami, nebo někdo zcela jiný) naší aplikace se nesmí při řízení jejího běhu ztratit ve slepé uličce bez návratu, tedy:
  - uživateli by mělo být jasné, kde se právě nachází,
  - uživatel by měl vědět jaký je další krok,
- **KOMPLEXNOST** (ošetření všech eventualit).  
Může se uživatel vrátit na začátek?

Při použití GUIDE jde o využití průvodce tvorbou grafického uživatelského rozhraní.

## 4.2 Prostředí GUIDE

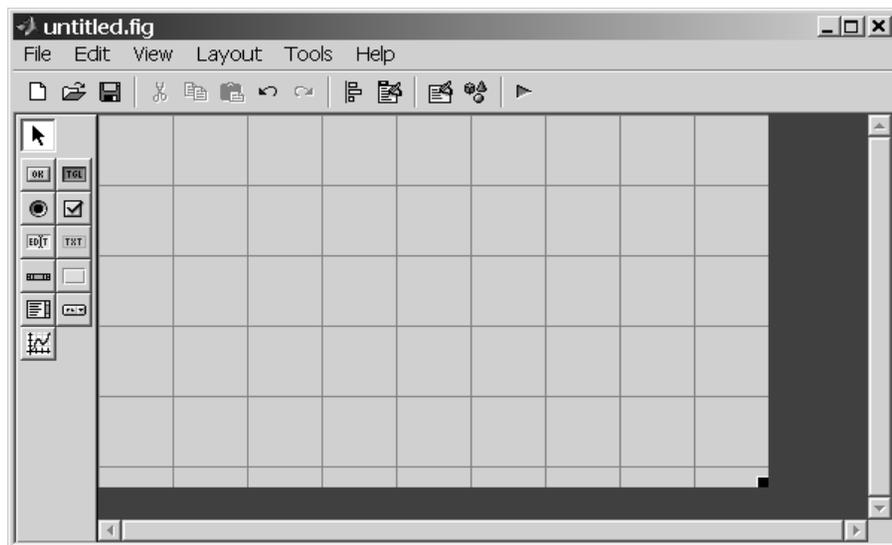
Průvodce tvorbou GUI (GUIDE) je grafické interaktivní vývojové prostředí, obsahující všechny grafické objekty typu **uicontrol**, kterými je možno ovládat běh aplikace. Generuje automaticky základní zdrojový kód pro ovládání. Vzhled vytvořeného GUI ukládá GUIDE do souboru s příponou \*.fig a jeho zdrojový kód do souboru \*.m.

Vyvolání průvodce je možné více způsoby, které jsou ukázány na obr. 4.1. Jedním z nich je spuštění dvojklikem levého tlačítka myši z okna *Launch Pad*, nebo zápisem a potvrzením příkazu **guide** v hlavním prostředí MATLABu (*Command Window*). Třetí možnost je využít základní menu *File/New/GUI*.



Obr. 4.1 Tři způsoby vyvolání GUIDE

Reakcí je otevření Průvodce s názvem *untitled*, uděláme-li to vícekrát (čtvrtý způsob je otevření pomocí ikony  ze sebe sama), samočinně se očísluje, viz obr. 4.2.



**Obr. 4.2** Základní vzhled Průvodce tvorbou GUI (GUIDE) po jeho spuštění

Poznamenejme však ihned, že v MATLABu od verze 6.5 je reakce na výběr GIU či spuštění příkazu GUIDE poněkud graficky odlišná. Může se stát, že časem se vše opět změní. Proto další text chápejte jako vysvětlení podstaty tvorby GUI pomocí GUIDE bez ohledu na konkrétní vzhled toho kterého interaktivního okénka.

Průvodce má podobu standardního okna s řadou rozbalovacích menu, ze kterých jsou přístupné všechny možnosti a nastavení a pruhu ikon, které jako obvykle zastupují některé důležité a často používané povely.

Dále na levé straně, v tzv. *Component Palette*, jsou všechny objekty *uicontrol*, známé z kapitoly 3.3. Pracovní plochu tvoří čtvercová síť – *Layout Area*, umožňující hrubě vizuálně určovat souřadnice jednotlivých objektů umísťovaných na plochu. V pravém dolním rohu čtvercové sítě je malý černý čtvereček. Ten dovoluje pomocí levého tlačítka myši (kliknutím a držením) přizpůsobit rozměry čtvercové sítě *Layout Area* dle našich potřeb.

První dvě vodorovné sekce ikon (obsahující 3 a 5 položek) jsou standardní a dobře známé, další tři sekce jsou specifické, obr. 4.3. Najetím myši na jednotlivé ikony



**Obr. 4.3** Tlačítka (ikony) v horní části otevřeného okna GUIDE

se standardně ve žlutém políčku zobrazí jejich funkce. Všechny tyto nové ikonky jsou vybarvené a tudíž aktivní.

Devátá ikonka zleva (první v třetí sekci) je *Alignment Tool* – nástroj pro zarovnávání grafických objektů na:

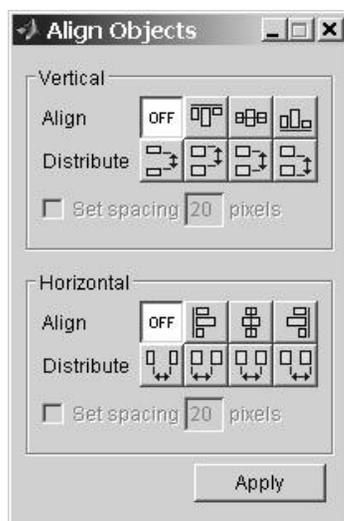
- horní nebo levý okraj,
- na středy,
- na spodní nebo pravý okraj.

nebo jejich rozložení na všechny možné způsoby:

- pevná vzdálenost mezi objekty,
- pevná vzdálenost mezi horními nebo levými okraji,
- pevná vzdálenost mezi středy objektů,
- pevná vzdálenost mezi spodními nebo pravými okraji.

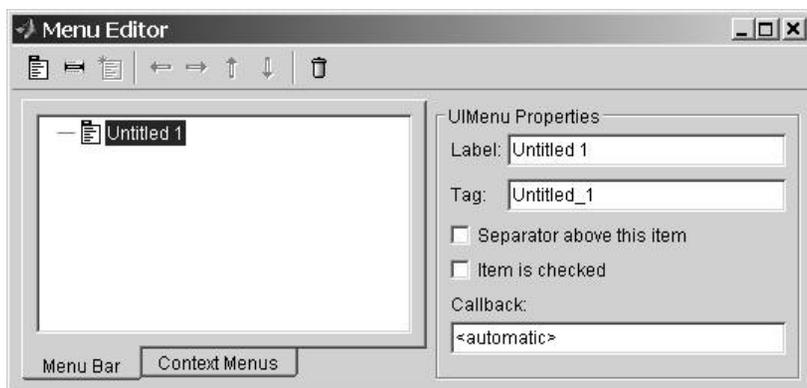
Po kliknutí na tuto ikonu se objeví nové okno podle obr. 4.4.

Desátou ikonou je *Menu Editor* (česky asi netřeba), obr. 4.5.



**Obr. 4.4** Možnosti použití nástroje *Alignment Tool*

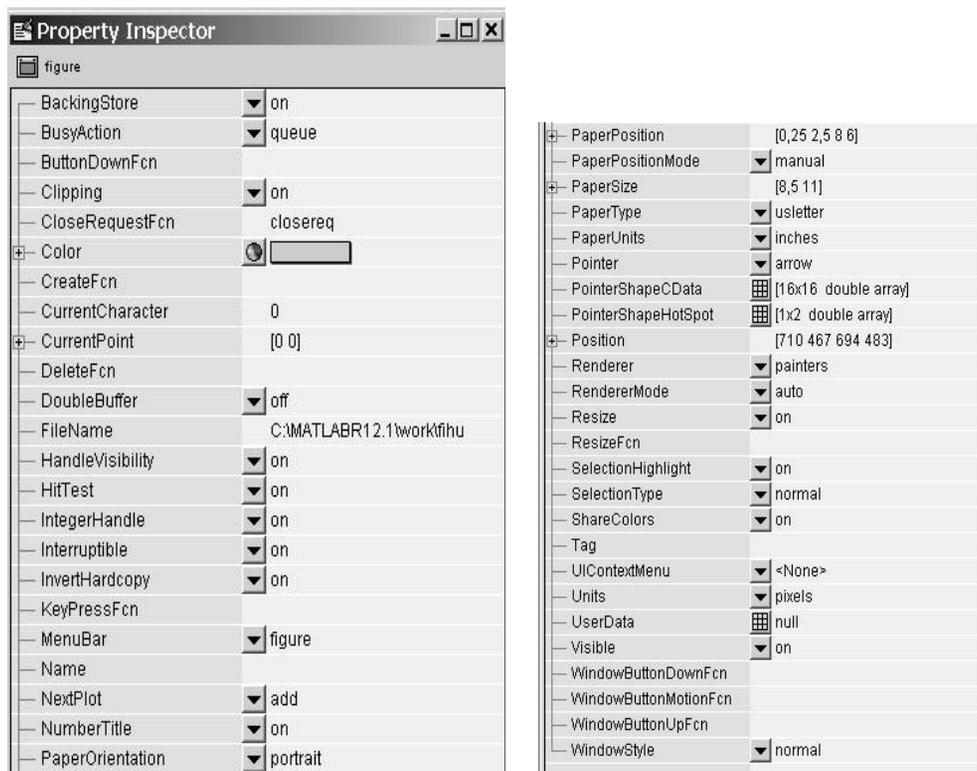
**Obr. 4.5** Spuštění *Menu Editoru*



Po kliknutí na ikonku se otevře okno bez pravé strany. Až po kliknutí na položku na bílé ploše (zde *Untitled1*) se oživí i pravá strana, jak ukazuje obrázek. Už teď jsou ze záložek levého okénka zřejmé dva druhy menu – proužek a kontextové.

Jedenáctou ikonou (první ve čtvrté sekci) spustíme tzv. *Property Inspector* – okno pro řízení vlastností, obr. 4.6. Jsou tam opravdu všechny a mnohé z nich použijete jen výjimečně. Ty důležité, které znáte z předešlé kapitoly, se v tom množství docela ztrácejí.

*Property Inspector* můžeme vyvolat i dvojklikem přímo v *Layout Area*.

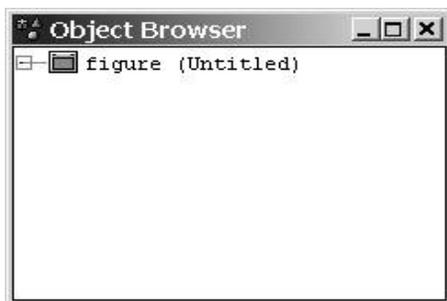


**Obr. 4.6** Okno tzv. *Property Inspectoru* – okno pro řízení vlastností GUI

Pokud srovnáte položky v *Property Inspectoru* např. s obr. 3.4 v kapitole 3, zjistíte úzkou spojitost se seznamem položek grafických objektů.

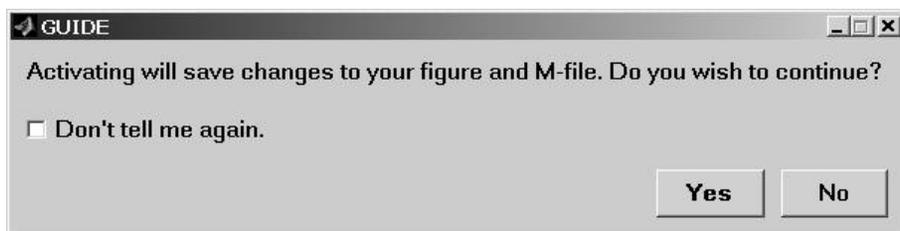
Kliknutím na dvanáctou ikonku spustíte tzv. *Object Browser* – prohlížeč objektů, obr. 4.7. Tam se nám zobrazí všechny použité objekty celé aplikace a jejich hierarchie. Teď tam samozřejmě je jen ten jeden slepý *Untitled*.

Dvojklikem levým tlačítkem myši na *figure* (*Untitled*) v *Object Browseru* vyvoláme opět *Property Inspector*.



**Obr. 4.7** Spuštění prohlížeče objektů (Object Browser)

Poslední ikonka v podobě zelené trojúhelníkové šipky má funkci tzv. *Activate figure*, obr. 4.8. Uloží všechny změny ve vzhledu GUI do souboru obrázku \*.fig a uloží je též do příslušného m-souboru \*.m. Máme možnost říci „ano“ nebo „ne“. Anebo v jediném zaškrťovacím políčku „Příště už mne neupozorňuj“, sdělíme trvalé „ano“. V tuto chvíli, pokud povolíte uložení, bude založen soubor **untitled.fig** a **untitled.m** v příslušné aktuální složce (např. Work).



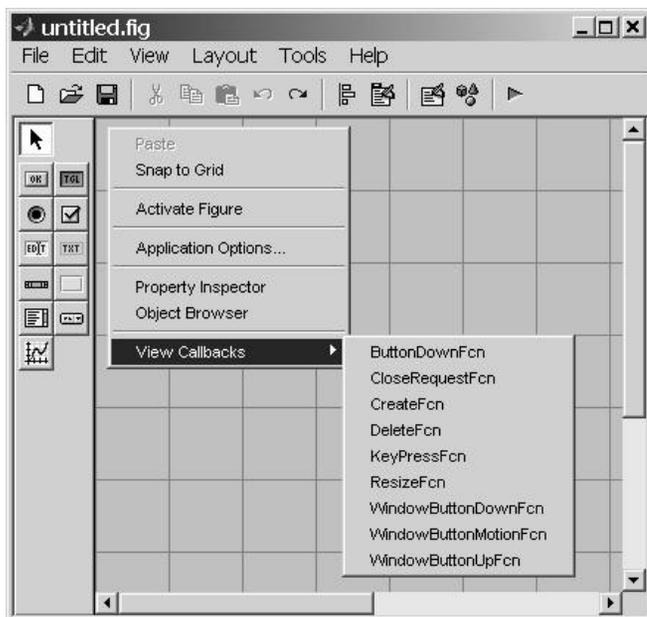
**Obr. 4.8** Uložení vzhledu GUI

Kliknutím pravým tlačítkem myši v *Layout Area* vyvoláme kontextové menu. Na obr. 4.9 je i s rozbalenou poslední položkou tvorby funkcí *Fcn*.

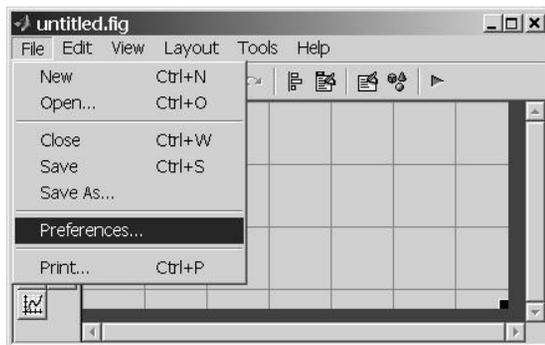
Všechny funkce, aktivované kliknutím na ikonky, jsou samozřejmě dosažitelné i z rozbalovacích menu. Vyzkoušejte si to samostatně.

V tuto chvíli stojí za zmínku z rozbalovacích menu dvě položky. Jednou z nich je položka *File/Preferences*, obr. 4.10.

Po zvolení položky *Preferences* se otevře okno zobrazené na obr. 4.11. Zde si můžete nastavit prostředí systému MATLAB podle vašeho gusta. Podle navolení položky v levé části se nám pravá část patřičně mění. Vyzkoušejte si navolit další položky, ale raději NIC NEPŘESTAVUJTE!!! Hrozí nebezpečí, že pokud byste experimentovali přespříliš, např. v položce *General* (zcela nahoře), mohli byste si „rozházet“ základní nastavení celého MATLABu.



**Obr. 4.9** Kontextové menu Layout Area GUI

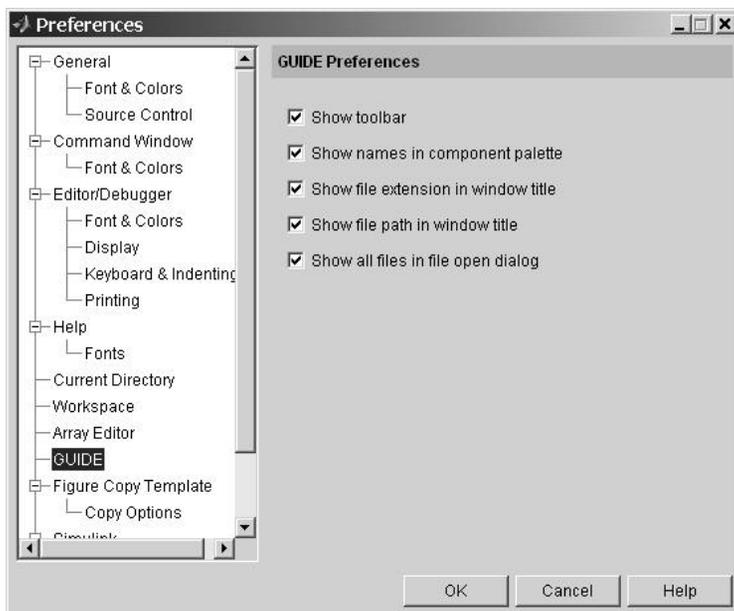


**Obr. 4.10** Vvolání preferencí v nastavení MATLABu

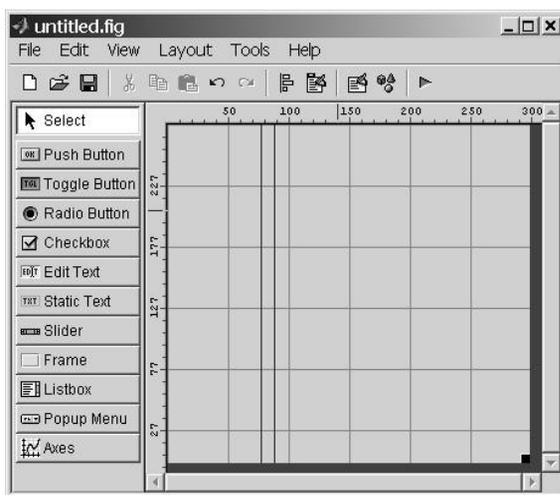
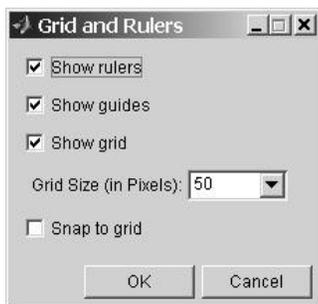
Jediné, co byste mohli v tuto chvíli udělat, ukazuje přesně obr. 4.11. Navolte položku GUIDE a zaškrtněte všechna políčka. Užitečná je především druhá položka pro zviditelnění názvů objektů v *Component Palette*.

Za druhé je již aktivní i druhá užitečná položka. Můžeme ovlivnit síť v *Layout Area*. Je to položka *Grid and Rulers* v menu *Tools*. Po jejím zvolení se otevře následující okénko, viz obr. 4.12.

*Rulers* jsou pravítka. Jsou vidět na druhém ze dvou obrázků při horním a levém okraji *Layout Area*. Stupnice je po padesáti pixelech (padesátka na předešlém obrázku v rozbalovacím menu).



**Obr. 4.11** Možnosti vlastního nastavení MATLABu



**Obr. 4.12** Nastavení mřížky, vodících linek a měřítka

*Guides* jsou vodící linky (defaultně modré barvy). Na obrázku jsou vidět dvě vertikální. Získáme je vytažením z měřítka (*Ruler*). Najedete-li myší na levý okraj *Layout Area*, změní se vám kurzor na opačnou dvojsípku. Podržíte-li nyní levé tlačítko a táhnete vpravo, vytáhnete si vodící linku. V místě, kde tlačítko pustíte, zůstane linka zafixovaná. Lze to opakovat víckrát a vytáhnout si vodících linek potřebné množství.

ství (na obrázku jsou dvě). Stejně tak vytažením z horního okraje *Layout Area* si můžeme vytáhnout požadovaný počet horizontálních linek. Pokud potřebujeme zafixovanou vodicí linku přemístit, je to jednoduché. Najetím kurzoru myši na linku se nám tento změní na čtyřšipku, stisknutím levého tlačítka a tažením linku přemístíme a puštěním tlačítka se linka zafixuje na novém místě.

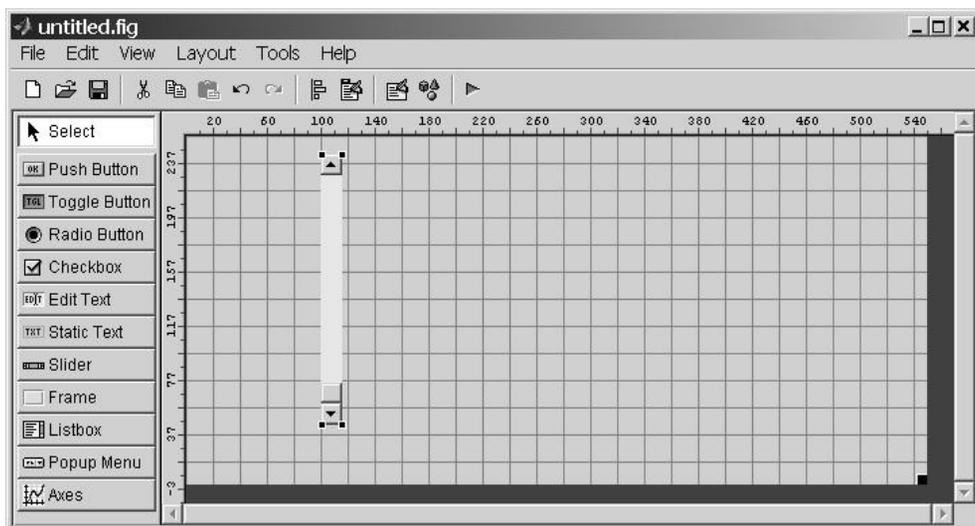
Ještě si všimněte dvou čárek v měřících. Na vodorovném měřítku při horním okraji *Layout Area* je na pozici 140, na svislém měřítku při levém okraji *Layout Area* je na pozici 207. To je pozice kurzoru v okamžiku sejmutí obrázku. Tyto čárky tedy ukazují okamžité souřadnice pohybuujícího se kurzoru.

## 4.3 Tvorba grafických objektů pomocí GUIDE

Kliknutím levého tlačítka myši na příslušný objekt v *Component Palette* tento vybereme a pouhým přetažením jej umístíme na plochu *Layout Area*. Nebo na něj jen klikneme a následným kliknutím do *Layout Area* se nám tento na příslušném místě objeví. Pokud klikneme podruhé, objeví se nám stejný podruhé. Zbavíme se jej klávesou *Delete*. Abychom mohli pracovat s tímto objektem, posouvat jej po ploše, měnit rozměry, je třeba kliknutím na volbu *Select* nahoře v *Component Palette*, objekt „oživit“. Což je situace na obr. 4.13, kdy máme navíc zapnuto *Show Grids*, *Show Guides*, *Show Rulers* a *Grid Size* na 20 pixels.

### 4.3.1 Slider (posuvník)

Posuvník se nám na plochu umístil jako svislý s implicitně nastavenými rozměry. Z obr. 4.13 je jasné, že uchopením za jeden ze čtyř vodicích bodů lze rozměry libovolně měnit. Jakmile šířka přesáhne výšku, změní se na vodorovný.



Obr. 4.13 Posuvník umístěný na ploše

Kliknutím na ikonku *Activate Figure* (zelený trojúhelníček v liště ovládacích ikon zcela vpravo) se otevře dotaz, známý z *obr. 4.8*, pokud jsme předtím nezaškrtnli políčko *Don't tell me again* (je lepší v začátcích udržet procesy pod kontrolou). Potvrzením „Yes“ vzniknou soubory **untitled.fig**, kam se nám uloží vzhled a **untitled.m**, kam se nám uloží zdrojový kód (*GUI Setup Code*), popisující momentální situaci zobrazenou na *Layout Area*. Tento zdrojový kód se nám také okamžitě otevře v editoru zdrojových kódů. Situace je na *obr. 4.14*. Pokud jste pozorně studovali kapitolu 3, jistě rozeznáváte některé známé proměnné a funkce se vztahem k *Handle Graphics*. Podrobněji také viz kapitola 5.

```

C:\MATLABR12.1\work\untitled.m
File Edit View Text Debug Breakpoints Web Window Help
Stack: Base
1 function varargout = untitled(varargin)
2 % UNTITLED Application M-file for untitled.fig
3 % FIG = UNTITLED launch untitled GUI.
4 % UNTITLED('callback_name', ...) invoke the named callback.
5
6 % Last Modified by GUIDE v2.0 28-Nov-2003 11:06:12
7
8 if nargin == 0 % LAUNCH GUI
9
10 fig = openfig(mfilename,'reuse');
11
12 % Use system color scheme for figure:
13 set(fig,'Color',get(0,'defaultUiicontrolBackgroundColor'));
14
15 % Generate a structure of handles to pass to callbacks, and store it.
16 handles = guihandles(fig);
17 guidata(fig, handles);
18
19 if nargin > 0
20 varargout{1} = fig;
21 end
22
23 elseif ischar(varargin{1}) % INVOKE NAMED SUBFUNCTION OR CALLBACK
24
25 try
26 if (nargout)
27 [varargout{1:nargout}] = feval(varargin{:}); % FEVAL switchyard
28 else
29 feval(varargin{:}); % FEVAL switchyard
30 end
31 catch
32 disp(lasterr);
33 end

```

**Obr. 4.14** První část automaticky vygenerovaného kódu pro Posuvník (Slider)

Zapsáním názvu souboru – tedy **untitled** do Command Window, nebo spuštěním přímo z editoru (F5 nebo volba Debug/Run) se nám spustí takto vygenerované primitivní GUI, viz *obr. 4.15*.

Tento posuvník je již „živý“. Jezdcem lze myší jednoduše posouvat – a to je taky vše. Chceme-li změnit jeho vlastnosti, musíme si otevřít průvodce GUIDE – *obr. 4.1*,