EDICE
myslíme v ...

knihovna programátora

- Plnohodnodnotné GUI s použitím standardní knihovny
- Správa oken, událostí a asynchronního běhu
- Systematický vývoj čisté a rozšiřitelné aplikace
- Možnosti rozšíření s využitím CustomTkinter
- Znalosti potřebné k efektivnímu řízení AI



RUDOLF PECINOVSKÝ

Python

architektura GUI

Návrh aplikací nad knihovnou Tkinter

soubory ke stažení na WWW.GRADA.CZ

GRADA

GRADA

EDICE
myslíme v ...

knihovna programátora

RUDOLF PECINOVSKÝ

Python architektura GUI

Návrh aplikací nad knihovnou Tkinter

GRADA
Publishing

Rudolf Pecinovský

Python – architektura GUI
Návrh aplikací nad knihovnou Tkinter

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 401
jako svou 10 776. publikaci

Odpovědný redaktor Petr Somogyi
Grafická úprava a sazba Rudolf Pecinovský
Počet stran 384
První vydání, Praha 2027
Vytiskla TISKÁRNA V RÁJI, s.r.o., Pardubice

© Grada Publishing, a.s., 2027
Cover Design © Grada Publishing, a. s., 2027
Cover Photo © Depositphotos/BiancoBlue

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy
Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno. Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou bez souhlasu nositele práv zakázány.

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-271-8862-8 (pdf)
ISBN 978-80-271-8768-3 (print)

Mé ženě Jarušce,
dětem Štěpánce, Pavlínce, Ivance a Michalovi
a vnoučatům Samuelovi, Lee, Martinovi, Terezce,
Lukášovi, Nikolce a Emilce

Stručný obsah

O autorovi 22

Poděkování 23

Úvod 24

Část A Seznamovací 31

Kapitola 1 **Předehra** 32

Kapitola 2 Textové rozhraní a primitivní GUI 44

Kapitola 3 Nejjednodušší použitelné GUI 56

Část B **Začínáme doopravdy** 89

Kapitola 4 Návrh architektury 90

Kapitola 5 Textová pole – posuvníky a formátování 123

Kapitola 6 Postranní panely s dynamickým obsahem 142

Kapitola 7 **Panely tlačítek** 158

Kapitola 8 Panel nabídek 181

Část C Pokročilé techniky a správa oken 199

Kapitola 9 **Práce se soubory, spuštění** jiné hry 200

Kapitola 10 **Volby a přepínače v** nabídce, žurnál 219

Kapitola 11 Sekundární okna 243

Kapitola 12 **Složitější dialogy** 264

Kapitola 13 **Informační panel a** asynchronní úlohy 303

Kapitola 14 Uživatelský komfort a záludnosti distribuce 315

Část D Přidáváme grafiku 337

Kapitola 15 **Obrázky na tlačítkách a správa paměti** 338

Kapitola 16 Kreslicí plátno a interaktivní mapa 352

Kapitola 17 Moderní kabát s CustomTkinter 376

Literatura 415

Rejstřík 416

Část E Přílohy a seznamy 421

Příloha A API hry, pro niž **tvoříme** GUI 422

Seznam výpisů programů 424

Seznam obrázků 430

Seznam odboček – podšeděných bloků 431

Podrobný obsah

O autorovi 22

Poděkování 23

Úvod 24
- **Účel této publikace** 24
- Pro koho kniha není 25
- **Komu je kniha určena** 25
- **Rozdělení textu** 26
  - Část A: Seznamovací 26
  - Část B: Začínáme doopravdy 26
  - Část C: Pokročilé techniky a správa oken 26
  - Část D: Přidáváme grafiku 26
- Koncepce výkladu 27
- **Potřebné vybavení** 27
- Doprovodné programy 28
- Použité typografické konvence 28
  - **Odbočka** – **podšedě**ný blok 30
- **Zpětná vazba** 30

Část A Seznamovací 31

Kapitola 1 **Předehra** 32
- 1.1 Nejprve trocha terminologie 32
  - 1.1.1 Rozhraní, signatura, kontrakt 33
  - 1.1.2 Deklarace rozhraní a jeho implementace 33
  - 1.1.3 Požadavky na implementaci rozhraní a jejich kontrola 34
  - 1.1.4 **Aplikační programové rozhraní** – API 34
  - 1.1.5 Uživatelské rozhraní – TUI, GUI, REPL, IDLE 34
  - 1.1.6 Funkce versus metoda versus volatelný objekt 35
  - 1.1.7 Konstruktor – alokátor – initor 36
- 1.2 Knihovny pro tvorbu GUI v Pythonu 36
  - 1.2.1 **Srovnání nejpoužívanějších knihoven** 37
    - PyQt, PySide 37
    - Tkinter 38
- 1.3 Jazyk Tcl a knihovna Tk 38
- 1.4 Knihovna Tkinter 39
- 1.5 Postup výkladu 40
  - 1.5.1 **Koncept demonstračních aplikací a** jejich uživatelských rozhraní 40
  - 1.5.2 **Jak budeme při vývoji GUI postupovat** 41
    - Předehra: společné textové rozhraní 41
    - Primitivní GUI 41
    - Jednoduché standardní GUI 41
    - Rozšiřitelné, postupně vylepšované GUI 41
    - Přidáváme grafiku 41

1.6 Doprovodné programy ... 42
1.7 Shrnutí a soubory pro opakování ... 43
1.7.1 Doprovodné soubory ... 43

Kapitola 2 Textové rozhraní a primitivní GUI ... 44
2.1 **Představení aplikace, pro níž vytváříme GUI** ... 44
2.1.1 Použitá verze ... 45
2.2 Výchozí API hry ... 45
2.2.1 Portál ... 45
`GAME(self) -> IGame` ... 45
2.2.2 Objekt hry ... 45
`is_alive() -> bool` ... 45
`execute_command(command:str) -> str` ... 46
2.3 **Výchozí řešení s textovým UI** ... 46
2.3.1 **Demonstrační spuštění** ... 47
2.4 Funkce GUI pro jednoduchou komunikaci ... 48
Návrhový vzor Fasáda ... 48
2.4.1 Modalita oken ... 48
2.4.2 Modul `tkinter.messagebox` ... 49
Parametr `**options` ... 50
2.4.3 Modul `tkinter.simpledialog` ... 50
2.5 Primitivní GUI ... 52
2.6 Upravená dialogová okna ... 53
2.7 Shrnutí a soubory pro opakování ... 54
2.7.1 Doprovodné soubory ... 55

Kapitola 3 Nejjednodušší použitelné GUI ... 56
3.1 **Ještě jednou trocha terminologie** ... 56
3.1.1 Widget ... 56
3.1.2 **Události, fronta událostí, smyčka událostí** ... 57
Události a jejich obsluha ... 57
Fronta událostí ... 58
3.1.3 **Smyčka událostí – událostmi řízené programování** ... 58
3.1.4 **Jak smyčka událostí funguje** ... 59
Standardní způsob: metoda `mainloop()` ... 60
Jemnější alternativa: metody `wait_window()`, `wait_visibility()`, `wait_variable()` ... 60
Alternativa pro konzolový režim: funkce `input()` ... 60
Otevření nemodálního dialogového okna ... 61
Chování standardního vstupu a výstupu ... 61
3.2 **Kořenové okno** ... 61
3.2.1 **Dvě nezávislé hierarchie – třídy** `Misc` a `Wm` ... 61
Třídní strom dědění (objektová hierarchie) ... 61
Vizuální strom kompozice (strom instancí na obrazovce) ... 62
Shrnutí ... 62
3.2.2 **S čím budeme pracovat** ... 62
3.2.3 **Jednoduchý příklad** ... 63
3.2.4 Pravidla pro zadávání geometrie widgetu ... 64
3.3 **Často používané stringové konstanty** ... 65
3.3.1 **Směry ukotvení a přichytávání** ... 65
3.3.2 **Směry roztahování** ... 66
3.3.3 Logické indexy v textu ... 66
3.3.4 **Způsoby zalamování textu** ... 66
3.3.5 Logické hodnoty ... 66
3.3.6 **Orientace widgetů** ... 67
3.3.7 **Logické stavy widgetů**** ... 67

3.4 Vložení widgetu do kontejneru ... 67
3.4.1 **Správci rozmístění (správci geometrie)** ... 67
pack(options)** ... 67
3.4.2 Vstupní pole **Entry** a jeho metody ... 68
Entry(master=None, **options) ... 68
get() ... 68
delete(first, last=None) ... 68
3.5 Fokus ... 69
3.6 Atributy modulu **tkinter** neimportujeme **přímo** ... 69
3.7 Nastavení obsluhy události ... 70
bind(self, sequence, func, add='') ... 70
Časté chyby ... 71
3.7.1 **Příklad** ... 71
Vytvoření okna ... 71
Ošetření stisku klávesy ENTER – obsluha události ... 73
Aktivace smyčky událostí ... 73
Funkce `input()` ... 73
Dialogové okno ... 74
Metoda `mainloop()` ... 74
3.7.2 **Prověrka přepínání smyček událostí** ... 74
3.8 Koncept nejjednoduššího netriviálního GUI ... 76
3.8.1 **Víceřádkové textové pole Text** a jeho metody ... 76
Text(master=None, **options) ... 77
insert(index, chars, *args) ... 77
see(index) ... 77
3.8.2 **Dodatečná konfigurace widgetů** ... 77
config(options)** ... 78
3.8.3 Definice ... 78
Aplikační okno ... 78
Vstupní pole ... 78
Roztahovací výstupní pole ... 79
Deaktivace události – zákaz zápisu do výstupního pole ... 80
Realizace kroku hry ... 80
Ukončení hry ... 81
Nastavení reakce na stisk ENTER ... 81
Spuštění hry ... 81
3.9 **Spuštění aktuální verze** ... 82
3.9.1 **Spuštění z interpretu** ... 82
3.9.2 **Spuštění z operačního systému** ... 82
Spuštění balíčku ... 83
Aktivace ladicích příkazů ... 83
Přímé načtení initoru ... 84
Předehra ... 84
První načtení ... 85
Druhé načtení ... 85
3.9.3 **Doporučené řešení** ... 86
Potlačení ladicích informací ... 86
3.10 Shrnutí a soubory pro opakování ... 86
3.10.1 Doprovodné soubory ... 87

Část B Začínáme doopravdy 89

Kapitola 4 Návrh architektury ... 90
4.1 Cílová podoba našeho GUI ... 90

4.2 Návrh základní architektury ... 92
4.2.1 **Nepodléhejte povinnostem odvozeným z jiných jazyků** ... 92
4.2.2 Vnucované volání **`mainloop()`** ... 92
4.2.3 Explicitní aktualizace zobrazení a **rušení widgetů** ... 93
`update()` ... 93
`update_idletasks()` ... 93
`destroy()` ... 93
4.2.4 **Rozdělení do modulů** ... 94
4.2.5 **Problém růstu křížových závislostí** ... 94
Návrhový vzor Prostředník (Mediator) ... 95
4.3 **Příprava nové verze** ... 95
4.3.1 **Pravidla pro vytváření nových** verzí ... 96
4.3.2 **Řídicí centrum** ... 96
Funkce **`run()`** ... 96
Funkce **`process_command()`** ... 97
4.3.3 **Spouštěcí modul `__main__`** ... 98
4.3.4 **Čeho jsme dosáhli** ... 98
4.4 **Společné vlastnosti widgetů** ... 99
4.4.1 **Zadávání rozměrů** ... 100
Fyzický versus logický pixel ... 100
4.4.2 Barvy ... 101
4.4.3 Písmo (font) ... 101
Rodina písma ... 101
Velikost ... 102
Řez písma ... 103
Co jsou to typografické body ... 103
4.4.4 Pojmenovaná písma – šablony písma ... 104
`tkfont.Font(name=None, **options)` ... 104
`tkfont.nametofont(name)` ... 104
`font_obj.copy()` ... 104
`font_obj.config(**options)` ... 105
Příklad použití šablony ... 105
4.4.5 Globální nastavení – **vnitřní databáze voleb** ... 105
`option_add(pattern, value, priority=None)` ... 105
4.5 Kontejnery ... 106
4.6 Widget **`Frame`** – základní kontejner ... 107
4.6.1 Vlastnosti a parametry ... 107
4.6.2 Viditelnost a styl **okrajů** ... 107
4.7 **Správci rozmístění/geometrie** ... 108
4.7.1 **Nastavení správce rozmístění `grid` – mřížka** ... 109
`grid_columnconfigure(index, cnf={}, *, minsize=0, weight=0, uniform=None, pad=0) grid_rowconfigure(index, cnf={}, *, minsize=0, weight=0, uniform=None, pad=0)` ... 109
4.7.2 **Vložení widgetu do mřížky** ... 110
`grid(self, cnf={}, **kw)` ... 110
Parametr **`sticky`** – umístění widgetu v buňce ... 111
4.8 **Vytvoření aplikačního okna** ... 111
4.8.1 **Rozvržení hlavní mřížky** ... 111
4.8.2 Modul **`constants`** ... 112
4.8.3 Modul **`app_window`** ... 113
Funkce **`_configure_main_window()`** ... 114
4.9 Modul **`central_panel`** ... 114
4.10 **Ruční test** ... 116
4.11 Poloautomatický test ... 116
4.11.1 **Portál hry a jeho scénáře** ... 117

SCENARIOS() -> tuple[game69.api.scenario.Scenario] 117
Podrobněji o scénářích 117
4.11.2 Vlastní test 117
Funkce **run_happy()** 119
Funkce **enter()** 119
Spuštění z příkazového řádku 120
4.12 Shrnutí a soubory pro opakování 121
4.12.1 Doprovodné soubory 122

Kapitola 5 Textová pole – posuvníky a formátování 123
5.1 **Příprava nové verze** 123
5.1.1 **Rozšíření s**dílených konstant v modulu **constants** 123
5.1.2 Vylepšujeme modul **central_panel** 124
5.1.3 **Vnořování rámů** 125
5.1.4 Úprava funkce **central_panel.initialize()** 126
5.2 Widget **Label** – **návěští** 127
5.3 Widget **Entry** – vstupní pole 127
5.3.1 **Nejpoužívanější metody** 128
5.3.2 Stringové „indexy“ 128
5.4 **Vstupní panel s návěštím** 129
5.4.1 **Průběžný test** 130
5.5 Výstupní panel s posuvníkem 131
5.5.1 Princip propojení pole s posuvníkem 131
5.5.2 Svislý a vodorovný posuvník 131
5.5.3 Definice výstupního panelu 132
5.5.4 **Průběžný test** 133
5.6 Widget **Text** a formátování textu 133
5.6.1 Indexy v textu 133
5.6.2 **Zalamování řádků** (Word Wrap) 134
5.6.3 Práce s tagy 134
5.6.4 Konstruktor 135
5.6.5 **Nejpoužívanější metody** 136
insert(index:_TextIndex, chars:str, *args: str | list[str] | tuple[str, ...]) -> None 136
see(index: _TextIndex) -> None 136
delete(index1: _TextIndex, index2: _TextIndex | None = None) -> None 136
tag_config(tagName: str, cnf: dict[str, Any] | None = None, **options) 136
5.7 Funkce **_define_styles()** a **game_output()** 136
5.7.1 Funkce **_define_styles()** 137
5.7.2 Funkce **game_output()** 138
5.8 **Průběžný test** 139
5.9 Shrnutí a soubory pro opakování 140
5.9.1 Doprovodné soubory 141

Kapitola 6 Postranní panely s dynamickým obsahem 142
6.1 **Příprava nové verze** 142
6.2 Získání dat z aplikace 143
6.2.1 **Cesty k potřebným objektům** 144
6.2.2 **Jak získat potřebné seznamy** 145
6.2.3 **Změnit se musí i podklady pro vytváření aplikačního okna** 145
6.2.4 Nezapomenout na pravidelné aktualizace 147
6.3 Úprava modulu **app_window** 148
6.3.1 Nová podoba funkce **initialize()** 148

6.3.2 **Stabilizace mřížky (`minsize`)** ... 150
6.4 Aktualizace modulu **`constants`** ... 150
6.5 Kontejner s rámem – widget **`LabelFrame`** ... 151
6.5.1 **Vytvoření a parametry** ... 151
6.5.2 **Dynamická změna obsahu kontejneru** ... 152
6.6 Modul **`panels`** a třída **`Panel`** ... 152
6.6.1 Definice metody **`initialize()`** ... 153
6.6.2 **Konstrukce třídy `Panel`** ... 154
Metoda **`update_content()`** ... 155
6.7 Kontrolní test ... 156
6.8 Shrnutí a soubory pro opakování ... 156
6.8.1 Doprovodné soubory ... 157

Kapitola 7 **Panely tlačítek** ... 158
7.1 Nová verze ... 158
7.2 Od textového terminálu k ovládání myší ... 159
7.3 Widget **`Button`** – teorie a obsluha ... 159
7.3.1 Parametr **`command`** a obsluha události ... 160
7.3.2 **Aktivace a deaktivace tlačítek** ... 160
7.4 **Dynamicky vytvářená ošetření a past pozdní vazby** ... 161
7.4.1 Potenciální problém: sdílení **volných proměnných** ... 161
7.4.2 **Řešení: uložení hodnoty do lokální proměnné** ... 162
7.5 Architektonický návrh verze **`v07_buttons`** ... 163
7.5.1 **Rozšíření protokolu mezi moduly** ... 163
7.5.2 **Syntéza herních příkazů** ... 163
7.5.3 **Předávání ošetření v hierarchii** ... 164
7.6 **Rozšíření informací o API hry** ... 164
7.6.1 **Názvy klíčových příkazů** ... 165
7.6.2 Kompletní seznam akcí ... 165
7.7 Modul **`tkinter.ttk`** a tematické widgety ... 166
7.8 Rozbalovací seznam – widget **`ttk.Combobox`** ... 167
`Combobox(parent, **options)` ... 167
Metody ... 167
Události ... 168
7.9 **Od pasivních seznamů k interaktivním prvkům** ... 168
7.9.1 **Příprava ošetření v initoru balíčku** ... 168
Úprava deklarací ... 169
Úprava funkce **`run()`** ... 170
7.9.2 Úprava modulu **`app_window`** ... 172
7.9.3 Úprava modulu **`central_panel`** ... 173
Počátek modulu ... 173
Funkce **`_prepare_input_pane()`** ... 173
7.9.4 **Inicializace panelů** ... 175
7.9.5 **Třída `Panel` s tlačítky** ... 176
7.10 Kontrolní test ... 178
7.11 Shrnutí a soubory pro opakování ... 178
7.11.1 Doprovodné soubory ... 180

Kapitola 8 Panel nabídek ... 181
8.1 **Příp**rava nové verze ... 181
8.2 **Koncepce nabídek v knihovně Tkinter** ... 182
8.2.1 Parametr **`tearoff`** ... 182
8.3 Metody pro práci s nabídkami ... 182
`Menu(master, **options)` ... 182

add_cascade(options)** ... 183
add_command(options)** ... 183
add_separator() ... 183
8.4 Návrh struktury a **věcného obsahu nabídek** ... 183
8.5 **Architektura a rozdělení kompetencí** ... 184
8.6 Realizace modulu **menu** ... 185
8.6.1 **Plnění rozbalovacích nabídek** ... 186
Písmo hlavní nabídky ... 186
Písmo dialogových oken ... 186
8.6.2 Nepoužité parametry ... 187
8.7 Modul **central_panel** ... 188
8.8 Modul **app_window** – **začlenění nabídek** ... 189
8.9 **Initor balíčku gui69.v08_menu** ... 191
8.9.1 **Aktualizace definic globálních proměnných a přepravek** ... 191
8.9.2 Aktualizovaná funkce **run()** ... 192
8.9.3 Aktualizovaná funkce **process_command()** ... 193
8.9.4 **Definice nově zavedených pomocných funkcí** ... 194
8.10 Kontrolní test ... 195
8.11 Shrnutí a soubory pro opakování ... 196
8.11.1 Doprovodné soubory ... 196

Část C **Pokročilé techniky a** správa oken 199

Kapitola 9 **Práce se soubory, spuštění** jiné hry ... 200
9.1 **Příprava nové verze** ... 200
9.2 Modul **tkinter.filedialog** ... 201
9.2.1 Funkce **askdirectory(**options)** ... 201
9.3 Modul **game_manager** ... 201
9.3.1 Práce s cestami – modul **pathlib** ... 202
9.3.2 **Inicializace a výběr složky** ... 202
9.3.3 **Dynamické načítání balíčku** ... 204
9.4 Úprava modulu **menu** ... 205
9.4.1 Funkce **_add_game_menu()** ... 205
9.5 Dynamická aktualizace akcí v zobrazení ... 206
9.5.1 Úpravy v modulu **central_panel** ... 206
Aktualizace definice funkce **initialize()** ... 207
Aktualizace definice funkce **_prepare_input_pane()** ... 208
Funkce **game_output()** ... 208
9.5.2 Úpravy v modulu **app_window** ... 209
9.6 **Začlenění správce do initoru balíčku** ... 210
9.6.1 **Doplnění importů a globálních proměnných** ... 211
9.6.2 **Rozšíření kontraktu a f**unkce **run()** ... 212
9.6.3 Odložené vyhodnocení ve funkci **_prepare_side_aux()** ... 213
9.6.4 **Příprava logiky pro nabídky a sjednocení s**tartu ... 214
Funkce _prepare_menu_aux() ... 214
Funkce **_start_new_game()** ... 214
Funkce **_change_game()** ... 216
9.7 Úprava modulu **panels** ... 216
9.8 Kontrolní test ... 217
9.9 Shrnutí a soubory pro opakování ... 217
9.9.1 Doprovodné soubory ... 218

Kapitola 10 **Volby a přepínače v** nabídce, žurnál 219
10.1 **Příprava nové verze** 219
10.2 **Sledovací proměnné** – most mezi GUI a logikou 220
10.2.1 **Typy sledovacích proměnných** 220
10.2.2 **Důležitá pravidla** 220
Načasování tvorby 220
Správce paměti 220
10.3 Interaktivní položky v nabídce 221
10.3.1 Zaškrtávací položka – **`checkbutton`** 221
`add_checkbutton(**options)` 221
10.3.2 **Položka přepínače** – **`radiobutton`** 222
`add_radiobutton(**options)` 222
10.3.3 Podnabídky – **`add_cascade()`** 222
`add_cascade(**options)` 222
10.3.4 Provázání položek metodou **`entryconfig()`** 223
`entryconfig(index, **options)` 223
10.3.5 **Automatická reakce na změnu** – metoda **`trace_add()`** 224
`trace_add(mode, callback)` 224
10.4 Úprava modulu **`menu`** 224
10.4.1 **Příprava sledovacích proměnných ve funkci `initialize()`** 225
10.4.2 Funkce **`_add_tools_menu()`** jako rozcestník 226
10.4.3 Funkce **`_add_journal_submenu()`** 227
10.4.4 Funkce **`_show_journal()`** 229
10.5 Modul **`tkinter.filedialog`** 230
10.5.1 Funkce **`askopenfilename(**options)`** 230
10.5.2 Funkce **`asksaveasfilename(**options)`** 230
10.6 Modul **`journal_manager`** 231
10.6.1 **Příprava a inicializace správce žurnálu** 231
10.6.2 Aktivace žurnálu a nastavení úrovně 232
10.6.3 **Zápis událostí a registrace posluchače** 234
10.6.4 **Vizuální oddělení sérií záznamů** 236
10.7 Propojení správce žurnálu **v initoru balíčku** 237
10.7.1 **Doplnění importů** 237
10.7.2 **Rozšíření kontraktu a funkce `run()`** 238
10.7.3 Funkce **`process_command()`** 238
10.7.4 **Příprava logiky pro nabídky a doplnění s**tartu 239
Funkce **`_prepare_menu_aux()`** 239
Funkce **`_start_new_game()`** 239
10.8 Kontrolní test 240
10.9 Shrnutí a soubory pro opakování 241
10.9.1 Doprovodné soubory 242

Kapitola 11 Sekundární okna 243
11.1 **Příprava nové verze** 243
11.2 Sekundární okna a **pokročilé widgety** 244
11.2.1 Widget **`Toplevel`** a životní cyklus okna 244
Dva pohledy na okno **`Toplevel`** 244
Změna rozměrů 244
`toplevel_okno.resizable(width=None, height=None)` 245
11.2.2 Modalita **oken a čekání** 245
`toplevel_okno.transient(master=None)` 245
`toplevel_okno.grab_set()` 246
`toplevel_okno.grab_release()` 246
Nebezpečí narušení modality oken 246

11.2.3 **Vizuální oddělovač** 247
tkinter.ttk.Separator(master=None, **options) 247
11.3 **Rozšíření sdílených konstant pro geometrii oken** 247
11.4 Jednoduché dialogové okno 248
11.4.1 Modul **level_dialog** 248
11.4.2 Úprava správce žurnálu 250
11.4.3 **Načtení dosavadní historie žurnálu** 251
11.5 **Životní cyklus okna a pokročilý text** 252
11.5.1 **Změna chování při zavírání okna** – metoda **protocol()** 253
window.protocol(name, func) 253
11.5.2 Skrývání a zobrazování – metody **withdraw()** a **deiconify()** 253
window.withdraw() 253
window.deiconify() 253
11.5.3 Text s posuvníkem – widget **ScrolledText** 254
ScrolledText(master=None, **options) 254
11.6 Modul okna žurnálu – **journal_window** 254
Blokace automatického rolování 254
11.6.1 Inicializace okna a zachycení zavíracího tlačítka 255
11.6.2 Metody pro zápis textu a automatické rolování 257
11.7 Integrace okna žurnálu 257
11.7.1 Úprava modulu **menu** 258
11.7.2 **Úpravy v initoru balíčku** 258
Deklarace 258
Funkce **run()** 259
Funkce **_prepare_menu_aux()** 259
11.8 Kontrolní test 261
11.9 Shrnutí a soubory pro opakování 261
11.9.1 Doprovodné soubory 263

Kapitola 12 **Složitější dialogy** 264
12.1 **Příprava nové verze** 264
12.2 Návrh konfiguračního dialogu 265
12.2.1 Problémy synchronizace nabídky a dialogu 266
12.3 Kontejnery a interaktivní prvky v ploše 267
12.3.1 Kontejner **Notebook** (Záložky) 268
notebook.add(child, **kw) 268
12.3.2 Prvky pro nastavení v ploše okna 268
Checkbutton(master=None, **options) 268
Radiobutton(master=None, **options) 269
Scale(master=None, **options) 269
Spinbox(master=None, **options) 270
12.3.3 Seznamy 271
Listbox(master=None, **options) 271
Nejpoužívanější metody pro práci s obsahem widgetu **Listbox**: 271
12.3.4 **Zjištění nadřazeného okna** 271
winfo_toplevel() -> Widget 272
12.4 **Rozšíření modulu constants** 272
12.5 **Modul konfiguračního dialogu – settings_window** 272
12.5.1 Hlavní okno a organizace záložek 273
12.5.2 Karta pro nastavení vzhledu 274
12.5.3 Karta pro konfiguraci žurnálu 275
Skryté pasti na kartě Žurnál 276
12.5.4 Karta **Informační panel** 278
12.5.5 Karta **Statistika** a reakce na myš 279
12.6 Logika na pozadí dialogu 281

12.6.1 Centrální správa nastavení ... 281
12.6.2 **Plynulá změna velikosti písma** ... 281
12.6.3 **Sběr historie a reakce na dvojklik** ... 282
12.6.4 **Kód začíná zapáchat** ... 282
Kód, který páchne (Code Smell) ... 283
12.6.5 Refaktorace initoru a staré dluhy ... 283
12.7 Modul **`settings_manager`** ... 283
Podpůrné funkce ... 285
12.8 Úprava modulu **`menu`** ... 286
12.8.1 Dynamické nabídky – parametr **`postcommand`** ... 286
12.8.2 Úprava obsahu nabídky ... 287
12.8.3 Inicializace nabídky Hra ... 287
12.8.4 Implementace nabídky Hra ... 288
12.8.5 Aktivace nastavení v nabídce Nástroje ... 289
12.8.6 Synchronizace v podnabídce **Žurnál** ... 290
12.9 Úpravy správce žurnálu a jeho okna ... 291
12.9.1 Modul **`journal_manager`** ... 291
12.9.2 Modul **`journal_window`** ... 292
12.10 **Integrace v initoru balíčku** ... 294
12.10.1 Importy a globální p**roměnné** ... 294
12.10.2 Úprava funkce **`run()`** ... 295
12.10.3 **Posluchač otevírání a zavírání okna žurnálu** ... 296
12.10.4 **Příprava konfiguračního dialogu a spouštění z historie** ... 297
12.10.5 Sjednocený start a zápis do historie ... 299
12.11 Kontrolní test ... 300
12.12 Shrnutí a soubory pro opakování ... 300
12.12.1 Doprovodné soubory ... 300

Kapitola 13 **Informační panel a** asynchronní úlohy ... 303
13.1 **Příprava nové verze** ... 303
13.2 **Čas a asynchronní smyčky** – teorie ... 304
13.2.1 Modul **`datetime`** **a výpočet uplynulé doby** ... 304
13.2.2 Krátce o asynchronním programování ... 304
13.2.3 **Asynchronní plánování v knihovně** *Tkinter* ... 305
Metoda **`after(ms, func=None, *args)`** ... 305
13.3 **Modul informačního panelu** ... 305
13.3.1 **Vnitřní stav a inicializace** ... 306
13.3.2 **Nulování stopek a asynchronní smyčka** ... 307
13.4 **Architektura skládání panelů a parametr `rowspan`** ... 307
13.5 **Začlenění panelu do aplikačního okna** ... 309
13.6 **Nulování stopek v initoru balíčku** ... 310
13.7 **Aktivace voleb v konfiguračním dialogu** ... 311
13.8 Kontrolní test ... 312
13.9 Shrnutí a soubory pro opakování ... 313
13.9.1 Doprovodné soubory ... 314

Kapitola 14 Uživatelský komfort a záludnosti distribuce ... 315
14.1 **Příprava nové verze** ... 315
14.2 **Bublinová nápověda** (tooltips) – teorie ... 316
14.2.1 Události myši: **`<Enter>`** a **`<Leave>`** ... 316
14.2.2 **Odstranění okrajů** – metoda **`overrideredirect()`** ... 317
`overrideredirect(boolean=None)` ... 317
14.2.3 **Zjištění absolutních souřadnic** ... 317
`winfo_rootx() -> int winfo_rooty() -> int` ... 317
Použití ... 317

14.3 **Realizace bublinové nápovědy** ... 318
14.3.1 Modul **tooltip** ... 318
after_cancel(id) ... 318
Definice třídy **Tooltip** ... 318
14.3.2 Poznámka k integraci ... 320
14.4 Systémová schránka a místní nabídka – teorie ... 321
14.4.1 Práce se systémovou schránkou ... 321
selection_get() -> str ... 321
clipboard_clear() ... 321
clipboard_append(string) ... 321
14.4.2 **Vytvoření místní (kontextové) nabídky** ... 321
post(x, y) ... 322
14.4.3 **Události tlačítek myši a absolutní souřadnice** ... 322
14.5 Úpravy v modulech zobrazení ... 323
14.5.1 **Bublinová nápověda v modulu panels** ... 323
14.5.2 Kontextové nabídky a kopírování v modulu **central_panel** ... 324
14.5.3 Modul **journal_window** – kopírování ze žurnálu ... 325
14.6 **Externí HTML nápověda** ... 325
Jak se měnila plánovaná funkcionalita ... 327
14.6.1 **Lokalizace souboru s nápovědou** ... 327
14.6.2 Modul **webbrowser** ... 328
webbrowser.open(url, new=0, autoraise=True) ... 328
14.7 **Záludnosti distribuce a načítání zdrojů** ... 329
14.7.1 Pasti magického atributu **__file__** ... 329
14.7.2 **Asynchronní prohlížeč a dočasné soubory** ... 330
tempfile.mkstemp(options) -> tuple[int, str]** ... 330
os.fdopen(fd, mode='r', **kwargs) ... 330
14.8 **Úpravy v initoru balíčku** ... 331
14.8.1 **Rozšíření přepravky MenuAux** ... 331
14.8.2 Úprava funkce **_prepare_menu_aux()** ... 332
14.8.3 Funkce **_show_game_help()** ... 332
14.9 Modul **menu** – oživení položky ... 333
14.10 Kontrolní test ... 334
14.11 Shrnutí a soubory pro opakování ... 334
14.11.1 Doprovodné soubory ... 335

Část D **Přidáváme grafiku** 337

Kapitola 15 **Obrázky na tlačítkách a správa paměti** ... 338
15.1 **Příprava nové verze** ... 338
15.2 **Oddělení grafických dat od herní logiky** ... 339
15.2.1 **Konvence před konfigurací** ... 339
15.2.2 **Podbalíček data a struktura zdrojů** ... 339
15.3 **Zobrazení obrázků v knihovně** *Tkinter* ... 340
15.3.1 **Třída PhotoImage** ... 340
PhotoImage(options)** ... 341
15.3.2 **Obrázky na tlačítkách a parametr compound** ... 341
15.4 Záludný Garbage Collector ... 342
15.4.1 Záchrana odkazu ... 342
15.5 **Architektura správy grafických zdrojů** ... 343
15.6 Úprava správce her (modul **game_manager**) ... 343
15.6.1 **Aktualizace stavu a řídicích funkcí** ... 344

15.6.2 Funkce pro správu grafiky ... 345
15.7 **Úprava postranních panelů v modulu `panels`** ... 346
Úskalí rolovacích panelů v knihovně *Tkinter* ... 348
15.8 **Vlastní ikona aplikačního okna** ... 348
`iconphoto(default, *images)` ... 348
15.8.1 **Doplnění modulu `constants`** ... 349
15.8.2 Úprava modulu **`__init__`** ... 349
15.9 Kontrolní test ... 350
15.10 Shrnutí a soubory pro opakování ... 351
15.10.1 Doprovodné soubory ... 351

Kapitola 16 Kreslicí plátno a interaktivní mapa ... 352
16.1 **Příprava nové verze** ... 352
16.2 **Koncepce mapy a orientace ve hře** ... 353
Vizuální vrstvy ... 353
Problém souřadnic a oddělení vrstev ... 353
Interaktivita a tolerance ... 353
Alternativní světy ... 354
Historické ohlédnutí ... 354
16.3 Teorie: Widget **`Canvas`** a práce s grafikou ... 354
16.3.1 **Souřadnicový systém a parametry plátna** ... 354
`Canvas(master=None, **options)` ... 355
16.3.2 Grafické tvary a identifikátory prvků **(ID)** ... 355
`create_rectangle(x0, y0, x1, y1, **options)` ... 355
`create_oval(x0, y0, x1, y1, **options)` ... 355
16.3.3 **Obrázky na plátně** ... 355
`create_image(x, y, **options)` ... 355
16.3.4 **Dodatečná manipu**lace s prvky ... 356
`coords(item_id, *args)` ... 356
`itemconfig(item_id, **options)` ... 356
`delete(item_id)` ... 356
16.4 **Přidání sdílených konstant** ... 357
16.5 Mapová data a úprava správce her ... 358
16.5.1 **Souřadnice prostorů a jejich tolerance** ... 358
16.5.2 Zdroje ve správci her ... 358
Rozšíření funkce **`_setup_graphics()`** ... 359
Rozšíření funkce **`get_place_coords()`** ... 359
Načtení plánku ... 359
16.6 Modul interaktivní mapy ... 360
16.6.1 Funkce pro zobrazení a skrytí okna ... 361
Funkce **`show(map_in_window: tk.BooleanVar, cmd_process: Callable[[str], None], get_move_cmd: Callable[[], str])`** ... 361
Funkce **`hide()`** ... 363
Funkce **`_on_close()`** ... 363
16.6.2 Funkce **`_initialize_content()`** ... 363
16.7 Dynamická aktualizace scény ... 364
16.7.1 Pravidla pro aktualizaci obrazu ... 364
Funkce **`update_map(game: IGame)`** ... 365
16.8 Interaktivita a ovládání myší ... 366
Funkce **`_on_canvas_click(event: tk.Event)`** ... 367
16.9 Aktualizace nabídky a dialogového okna ... 368
16.9.1 Aktivace volby v nastavení ... 368
16.9.2 **Zpřístupnění v hlavní nabídce** ... 369
16.10 **Propojení v initoru balíčku** – modulu **`__init__`** ... 370
16.10.1 **Rozšíření importů a přepravky `MenuAux`** ... 370

16.10.2 Pravidelná aktualizace scény ... 370
16.10.3 **Řízení viditelnosti okna plánku** ... 371
Funkce **`_toggle_map_window(*args)`** ... 371
16.10.4 **Naplnění přepravky nabídek** ... 372
16.11 Kontrolní test ... 372
16.12 Shrnutí a soubory pro opakování ... 373
16.12.1 Doprovodné soubory ... 375

Kapitola 17 Moderní kabát s CustomTkinter ... 376
17.1 **Příprava nové verze** ... 376
17.1.1 Instalace knihoven *CustomTkinter* a *Pillow* ... 377
17.1.2 **Architektonická stabilita při přechodu** ... 377
17.2 **Proč CustomTkinter a co přináší nového** ... 378
17.2.1 Témata a barevné režimy ... 378
17.2.2 **Práce s grafikou a podpora formátů** ... 379
17.2.3 Hybridní model a kompatibilita ... 380
17.3 Rozšíření **sdílených konstant** ... 381
17.4 **Aplikační okno a typografie** ... 381
17.4.1 Teoretický základ: okno a písmo ... 382
17.4.2 Úprava inicializace v modulu **`app_window`** ... 382
17.4.3 Úprava funkce **`_configure_main_window()`** ... 383
17.5 Úprava správce grafiky v modulu **`game_manager`** ... 384
17.5.1 Teoretický základ: nástroje knihoven Pillow a CustomTkinter ... 384
Modul **`PIL.Image`** a metoda **`Image.open()`** ... 385
Třída **`io.BytesIO`** ... 385
Metoda **`resize()`** a vyhlazovací filtr **`LANCZOS`** ... 385
Třídy **`ImageTk.PhotoImage`** a **`ctk.CTkImage`** ... 385
17.5.2 **Importy a globální proměnné** ... 386
17.5.3 Funkce **`_setup_graphics()`** ... 386
17.5.4 **Pomocná funkce pro dohledání a otevření souboru** ... 387
17.5.5 Poskytování grafiky pro plátno a **`ctk` tlačítka** ... 388
Funkce **`get_image()`** ... 388
Funkce **`get_ctk_image()`** ... 389
17.6 **Předání mezních rozměrů v modulu `map_window`** ... 390
17.6.1 **Prvotní načtení výchozí mapy** ... 390
17.6.2 **Dynamická výměna mapy za běhu** ... 391
17.7 **Úprava postranních panelů v modulu `panels`** ... 392
17.7.1 **Teorie: posuvná příčka**, rolovací rámec a **`ctk` tlačítka** ... 393
`PanedWindow(master=None, **options)` ... 393
`PanedWindow.add(child, **options)` ... 393
`CTkScrollableFrame(master, **options)` ... 393
`CTkButton(master, options)` ... 394
`CTkButton.configure()` ... 394
17.7.2 **Uspořádání pravého panelu ve funkci `initialize()`** ... 394
17.7.3 **Změna předka a initor třídy** ... 395
17.7.4 **Úprava tlačítek v metodě `update_content()`** ... 396
17.8 Úprava centrálního panelu ... 398
17.8.1 Hybridní pojetí centrálního panelu ... 398
17.8.2 Rozdíly v API widgetu **`CTkComboBox`** ... 398
17.8.3 Importy a globální deklarace ... 399
17.8.4 Aktualizace nabídky akcí ... 399
17.8.5 Úprava vstupního panelu ... 400
17.8.6 **Zpracování výstupu a zneplatnění vstupu** ... 401
17.9 **Konfigurační dialog a záložky** ... 402
17.9.1 Kontejner záložek **`CTkTabview`** a volba typu okna ... 402

Konec ukázky