

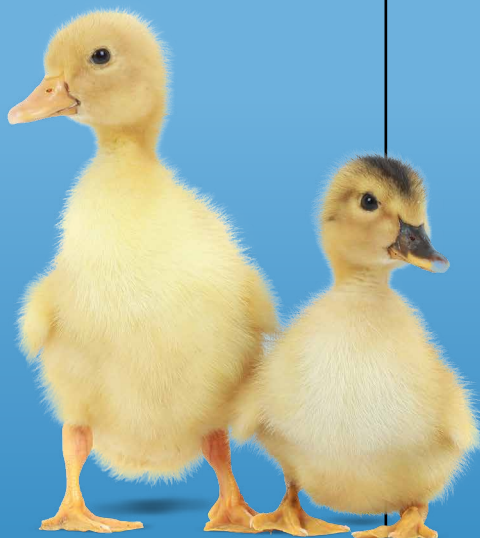
knihovna programátora

- Přehledná a praktická učebnice C# pro začátečníky i uživatele ostatních programovacích jazyků
- Základní programovací konstrukce a potřebné pojmy (program, operační systém, programovací jazyk, objektově orientované programování a další)
- Programovací jazyk C# od základů k pokročilým konstrukcím
- Úvod do nejdůležitějších knihoven, .NET Core, verze .NET 5 a do používání vývojových nástrojů

Programování v

C#

od základů k profesionálnímu použití





knihovna programátora

C# Programování v od základů k profesionálnímu použití

Miroslav Virius

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**.

Miroslav Virius

Programování v C#

Od základů k profesionálnímu použití

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 264 401
jako svou 7866. publikaci

Odborná korektura Jan Hájek, NETWORK
Odpovědný redaktor Petr Somogyi
Sazba Petr Somogyi
Počet stran 424
První vydání, Praha 2021
Vytiskla Tiskárna v Ráji, s.r.o., Pardubice

© Grada Publishing, a.s., 2021
Cover Design © Grada Publishing, a. s., 2021

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

ISBN 978-80-271-4004-6 (ePub)
ISBN 978-80-271-4003-9 (pdf)
ISBN 978-80-271-1216-6 (print)

Předmluva	15
Programovací jazyk C#	15
Co v této knize najdete	15
Na co se nedostalo	16
Nástroje	16
Terminologie	16
Příklady	16
Na závěr	16
1 Než opravdu začneme	17
1.1 Počítač	17
1.2 Operační paměť	17
1.3 Datové typy a proměnné	18
1.4 Programy a programovací jazyky	19
1.5 Operační systém	20
1.6 Program a algoritmus	20
1.7 Objekty a třídy	23
1.7.1 Zapouzdření	23
1.7.2 Objektový program	24
1.7.3 Modelovací jazyk UML	25
1.7.4 Skládání objektů	25
1.7.5 Dědění	25
1.7.6 Polymorfismus	27
1.7.7 Abstraktní třída	27
1.7.8 Dědění versus skládání	28
1.8 Jazyk C#	28
1.8.1 Prostředí .NET	29
1.8.2 Metadata	30
1.8.3 Společný systém typů	30
1.8.4 C#, Java a C++	31
1.9 Kde získat překladač C#	31
2 První programy	33
2.1 Nápis na obrazovce	33
2.1.1 Zdrojový text	33
2.1.2 Příprava překladu z příkazové řádky	34
2.1.3 Překládáme program z příkazové řádky	34
2.1.4 Jak to zkazit	35
2.2 Co jsme naprogramovali	36
2.3 Ódy žlutého koně: čeština v programu	38
2.4 Sestavení (assembly)	39

2.5	Opět žlutý kůň, tentokrát s Visual Studiem 2019	40
2.5.1	Projekt a řešení	40
2.5.2	Projekt nového programu	40
2.5.3	Visual Studio nám našeptává	44
2.5.4	Nové konstrukce v programu	44

3

	Jednoduché příklady	46
3.1	Drobné úpravy programu	46
3.2	Počítač ať počítá	48
3.3	Metoda, která vypočte hodnotu	50
3.4	Jednoduchý vstup z konzole	52
3.4.1	Vytváříme dynamickou knihovnu	54
3.4.2	Použití dynamické knihovny	55
3.5	Ještě trochu počítání	56
3.5.1	Faktoriál	56
3.5.2	Užitečné operátory	58
3.5.3	Podmínka	59
3.5.4	Indikace chyby	60
3.5.5	Výjimky	61
3.5.6	Magická čísla	62
3.6	Univerzální nápis	63
3.6.1	Třída Text	63
3.6.2	Přetěžování metod	64
3.6.3	Vytvoření instance	65
3.6.4	Volání metod	66
3.6.5	Program	66
3.6.6	Přiřazování odkazů	66
3.6.7	Automatická správa paměti	67

4

	Složitější příklady	69
4.1	Řazení slov	69
4.1.1	Třídy v programu	69
4.1.2	Slovník	71
4.1.3	Analyzátor	72
4.1.4	Program složený z více souborů	75
4.1.5	Zkoušíme program	76
4.2	Seznam	77
4.2.1	Jednosměrně zřetěžený seznam	77
4.2.2	Implementace seznamu	79
4.3	Vylepšujeme vstup	82
4.3.1	Požadavky	83
4.3.2	Úvodní úvahy	83
4.3.3	Čtení řádky	83
4.3.4	Přeskočení mezer	84
4.3.5	Další slovo	84
4.3.6	Čtení řetězce	85
4.3.7	Na závěr	85
4.4	Ladění programu	85
4.4.1	Zdrojový kód	86
4.4.2	Nástroje pro ladění	86

4.4.3	Krokujeme program	87
4.4.4	Ukončujeme krokování	87
4.4.5	Skok na zadané místo programu.....	88
4.4.6	Vstup do metody, výstup z metody.....	88
4.4.7	Zjištění hodnoty proměnné	88
4.4.8	Zarážka	89
4.4.9	Další možnosti.....	89

5

Začínáme naostro.....	91
5.1 Jak budeme C# popisovat.....	91
5.2 Základní pojmy.....	92
5.2.1 Komentář.....	92
5.2.2 Klíčová slova	93
5.2.3 Identifikátor.....	93
5.2.4 Zápis programu.....	94
5.3 Jmenné prostory	94
5.3.1 Deklarace jmenného prostoru	95
5.3.2 Spojování jmenných prostorů	96
5.3.3 Globální jmenný prostor	97
5.3.4 Direktiva using	97
5.3.5 Přejmenování.....	97
5.4 Atributy	98
5.4.1 Některé atributy	99

6

Proměnné a datové typy.....	100
6.1 Proměnné.....	100
6.1.1 Deklarace s klíčovým slovem var.....	100
6.1.2 Povinná inicializace	101
6.1.3 Typy a proměnné.....	101
6.2 Třída System.Object.....	101
6.2.1 Rovnost objektů.....	102
6.2.2 Řetězcová reprezentace objektu	102
6.2.3 Mělká kopie objektu.....	102
6.2.4 Další metody	102
6.3 Hodnotové typy poprvé: atomické typy	103
6.3.1 Celá čísla	103
6.3.2 Znaky	107
6.3.3 Reálná čísla (typy float a double).....	108
6.3.4 Desítková čísla (typ decimal).....	111
6.3.5 Logické hodnoty.....	111
6.3.6 Prázdný „typ“ void.....	112
6.3.7 Převod řetězce na hodnotu číselného, znakového nebo logického typu	114
6.4 Pole: skupina proměnných stejného typu	115
6.4.1 Počet prvků.....	115
6.4.2 Deklarace pole	115
6.4.3 Vytvoření pole	116
6.4.4 Práce s prvky.....	116
6.4.5 Inicializace pole	117



6.4.6	Vícerozměrná pole	117
6.4.7	Nepravidelná pole	117
6.4.8	Práce s poli.....	118
6.5	Instance tříd.....	121
6.5.1	Automatická správa paměti.....	121
6.6	Hodnotové typy podruhé	122
6.6.1	Výčtové typy.....	122
6.6.2	Struktury	124
6.7	Zabalení a vybalení.....	125
6.8	Uspořádané n-tice.....	125
6.8.1	Funkce vracející n-tice.....	125
6.8.2	Přiřazování pomocí n-tic.....	126
6.8.3	Deklarace skupiny proměnných	126
6.8.4	Vynechání jedné složky	126
6.8.5	Implicitní dekonstrukce.....	127

7

Příkazy.....	128
7.1 Blok (složený příkaz)	128
7.2 Elementární příkazy.....	129
7.2.1 Prázdný příkaz	129
7.2.2 Výrazový příkaz	129
7.2.3 Deklarace.....	129
7.3 Podmíněné příkazy.....	130
7.3.1 Příkaz if	130
7.3.2 Příkaz switch (přepínač)	131
7.4 Cykly.....	132
7.4.1 Příkaz while	133
7.4.2 Příkaz do-while	133
7.4.3 Příkaz for.....	134
7.4.4 Příkaz foreach.....	136
7.5 Skokové příkazy	137
7.5.1 Příkaz break	137
7.5.2 Příkaz continue	137
7.5.3 Příkaz goto.....	138
7.5.4 Příkaz return.....	139
7.5.5 Příkazy throw, checked, unchecked	139
7.6 Příkaz using.....	140
7.7 Příkazy yield	140
7.8 Ještě jednou příkaz switch.....	142
7.8.1 Výběr alternativy podle typu.....	142
7.8.2 Výběr podle typu s klauzulí when	144

8

Výrazy a operátory.....	145
8.1 Vlastnosti operátorů.....	145
8.1.1 Priorita	145
8.1.2 Asociativita	145
8.2 Aritmetické výrazy.....	145
8.2.1 Unární rozšíření.....	146
8.2.2 Binární rozšíření	146

8.3	Relační výrazy.....	148
8.4	Logické výrazy.....	148
8.5	Přehled operátorů	148
8.5.1	Podmíněný výraz.....	148
8.5.2	Operátor switch (podmíněný výraz s více možnostmi)	149
8.5.3	Určování typu instance.....	152
8.5.4	Určení velikosti hodnotového typu	153
8.5.5	Obrácené indexování	153
8.5.6	Definice rozsahu	154
8.5.7	Operátor nameof.....	154

9

Třídy a objekty.....	156
9.1 Deklarace třídy.....	156
9.1.1 Modifikátory v deklaraci třídy	156
9.1.2 Specifikace předka a rozhraní.....	157
9.2 Tělo třídy	158
9.2.1 Přístupová oprávnění.....	158
9.3 Datové složky.....	159
9.3.1 Nestatické datové složky	159
9.3.2 Neměnitelné složky	160
9.3.3 Statické datové složky	161
9.4 Metody	162
9.4.1 Přetěžování.....	162
9.4.2 Deklarace metody.....	162
9.4.3 Parametry metod	163
9.4.4 Nestatické metody	168
9.4.5 Statické metody	169
9.4.6 Lokální proměnné.....	171
9.4.7 Rozšiřující metody.....	171
9.4.8 Rekurze	172
9.4.9 Metoda Main().....	173
9.4.10 this.....	175
9.5 Konstruktory a destruktory	176
9.5.1 Inicializátor.....	176
9.5.2 Statický konstruktor	177
9.5.3 Destruktor	177
9.6 Vlastnosti.....	178
9.6.1 Deklarace vlastnosti.....	178
9.7 Dědění	180
9.7.1 Konstruktor potomka	181
9.7.2 Předefinované metody a vlastnosti	182
9.7.3 Nepolymorfní chování předefinovaných metod	182
9.7.4 Polymorfní chování metod (překrývání).....	184
9.7.5 Grafické objekty	184
9.7.6 Abstraktní metody, abstraktní třídy.....	189
9.7.7 Zapečetěné třídy, zapečetěné metody	190
9.8 Struktury	190
9.8.1 Neměnné struktury.....	191

9.9	Vnitřní datové typy a anonymní třídy.....	192
9.9.1	Vnitřní datové typy.....	192
9.9.2	Nepojmenované třídy.....	192

10	Ještě jednou objektové typy	193
10.1	Rozhraní.....	193
10.1.1	Rozhraní jako seznam metod a jako typ.....	193
10.1.2	Deklarace rozhraní.....	194
10.1.3	Rozhraní a dědění.....	195
10.1.4	Implementace rozhraní.....	195
10.1.5	Explicitní implementace metody z rozhraní.....	195
10.1.6	Příklady rozhraní z knihoven prostředí .NET	196
10.1.7	Klonování objektů	197
10.1.8	Další možnosti rozhraní.....	199
10.2	Generické typy a metody.....	200
10.2.1	Deklarace generické třídy	201
10.2.2	Omezení formálních typů.....	201
10.2.3	Inicializace datových složek formálních typů	202
10.2.4	Generické metody	202
10.3	Seznam jako (téměř) standardní kolekce.....	203
10.3.1	Potřebné pojmy.....	203
10.3.2	Třída Seznam: základní část.....	204
10.3.3	Enumerátor a co s ním souvisí.....	207
10.4	Delegáty a lambda-výrazy.....	212
10.4.1	Deklarace delegátu	213
10.4.2	Vytvoření delegátu	213
10.4.3	Operace s delegátem	213
10.4.4	Anonymní metoda.....	214
10.4.5	Vícenásobné delegáty.....	215
10.4.6	Lambda-výrazy.....	215
10.5	Události.....	216
10.5.1	Delegát pro událost.....	216
10.5.2	Vyvolání události.....	217
10.6	Přetěžování operátorů.....	218
10.6.1	Základní pravidla.....	219
10.6.2	Deklarace přetíženého operátoru.....	219
10.6.3	Příklad: komplexní čísla.....	221
10.6.4	Indexování seznamu	226
10.6.5	„Operátory“ true a false.....	228

11	Hodnota null.....	233
11.1	Nulovatelné hodnotové typy	233
11.2	Referenční typy a null.....	235
11.2.1	Deklarace nulovatelného referenčního typu.....	236
11.2.2	Nulovatelnost typů.....	237
11.2.3	Kontexty nulovatelnosti.....	237
11.2.4	Význam kontextů nulovatelnosti.....	238
11.2.5	Podmíněný přístup ke složkám (operátory ? a ?[]).....	239

11.3	Nestandardní třída Optional<T>	240
11.3.1	Implementace	240
11.3.2	Použití třídy Optional<T>	241
11.3.3	Výhody a nevýhody	242

12 Ošetřování chyb v programu.....243

12.1	Co dělat, když dojde k chybě?	243
12.2	Výjimka v C#	244
12.2.1	Třídy pro přenos informací o výjimkách	245
12.2.2	Vznik výjimky	245
12.3	Ošetřování výjimek	246
12.3.1	Syntax	246
12.3.2	Obsluha	247
12.3.3	Když vznikne výjimka	247
12.4	Pokročilejší možnosti	250
12.4.1	Pošli to dál	251
12.4.2	Vnitřní výjimka	251
12.4.3	Filtr	252
12.4.4	Koncovka	252
12.5	Složitější příklady	254
12.5.1	Ještě jednou vstup	254
12.5.2	Rovnost komplexních čísel	256
12.6	Aserce	258
12.6.1	Metody System.Diagnostics.Debug.Assert()	258

13 13 Dotazovací jazyk LINQ.....260

13.1	Základy jazyka LINQ	260
13.1.1	Zdroj dat	260
13.1.2	První dotaz	261
13.1.3	Složitější dotazy	263
13.2	Zdroje dat pro LINQ	265
13.2.1	Kolekce a pole jako zdroj dat	265
13.2.2	Vlastní třída jako zdroj dat	265
13.3	Dotazy v LINQ	266
13.3.1	Struktura dotazu	266
13.3.2	Spojování zdrojů dat	267
13.3.3	Pomocná proměnná	270
13.3.4	Řazení a seskupování	271
13.3.5	Agregace, transformace a další možnosti	276
13.3.6	Přístup k prvkům	277
13.3.7	Vytváření posloupností	279
13.3.8	Transformace posloupnosti	280
13.3.9	Množinové a související operace	281
13.3.10	Paralelní zpracování	281
13.4	Příklad: Úloha N dam	281
13.4.1	O co jde	282
13.4.2	Postup řešení	282
13.4.3	Třída Řešitel	283
13.4.4	Úloha N dam a jazyk LINQ	287

14	Práce se znakovými řetězci	290
14.1	Třída string a navazující nástroje.....	290
14.1.1	Vytvoření řetězce.....	290
14.1.2	Řetězcové literály.....	291
14.1.3	Operace se znakovými řetězci.....	292
14.1.4	Formátování.....	294
14.1.5	Další možnosti formátování.....	298
14.1.6	Standardní formátování data a času.....	299
14.1.7	Vlastní formát data a času.....	300
14.1.8	Normalizace znakových řetězců	301
14.2	Regulární výrazy.....	303
14.2.1	Nástroje pro práci s regulárními výrazy v C#	304
14.2.2	Regulární výraz.....	305
14.2.3	Ladění regulárních výrazů.....	310
15	Soubory, vstupy a výstupy.....	311
15.1	Třídy pro práci se soubory a proudy.....	311
15.2	Práce se soubory a adresáři	312
15.2.1	Práce se soubory.....	312
15.2.2	Práce s adresáři.....	312
15.3	Vstupy a výstupy.....	314
15.3.1	Čtení a zápis binárních dat.....	315
15.3.2	Čtení a zápis textových dat	319
15.3.3	Paměťové proudy.....	323
15.4	Serializace	325
15.4.1	Serializace našich vlastních datových typů.....	326
15.4.2	Serializace neserializovatelných objektů.....	327
16	Grafické uživatelské rozhraní (Windows Forms).....	330
16.1	První okno	330
16.1.1	Projekt okenní aplikace	330
16.1.2	Komponenty, jejich vlastnosti a události.....	333
16.2	Aplikace založená na knihovně Windows Forms	337
16.2.1	Nejdůležitější třídy	337
16.2.2	Okenní aplikace pro Windows	337
16.2.3	Předdefinované události.....	340
16.3	Úloha Nám v okně	342
16.3.1	Co budeme od programu požadovat.....	342
16.3.2	Základní třídy programu	343
16.3.3	Okno.....	343
16.3.4	Obsluha událostí.....	345
16.3.5	Řešení a jeho zobrazení.....	347
16.3.6	Odstraňujeme problémy	351
16.3.7	Prostředky	354
16.4	Nastavení (vlastní dialog)	356
16.4.1	Stránka Settings.settings	357
16.4.2	Nová nabídka	358
16.4.3	Dialog Nastavení: vizuální návrh	359

16.4.4	Dialog Nastavení: funkčnost.....	360
16.4.5	Úprava třídy Okno.....	363

17	Grafické uživatelské rozhraní (WPF).....	366
17.1	Některé důležité třídy	366
17.2	Obvyklá struktura programu s WPF	367
17.2.1	První program.....	367
17.2.2	Zdrojové soubory prvního programu	367
17.2.3	Jazyk XAML.....	368
17.2.4	Další soubory	371
17.3	Práce s oknem.....	371
17.3.1	Komponenty určující rozložení ovládacích prvků	372
17.3.2	Prostředky pro speciální grafické efekty.....	372
17.3.3	Styly.....	373
17.3.4	Spouště.....	374
17.4	Některé další možnosti	375
17.4.1	Vazba mezi ovládacími prvky.....	375
17.4.2	Transformace.....	377
17.5	Program bez XAML	378

18	Souběžné výpočty.....	380
18.1	Podproces.....	380
18.1.1	Třída Thread	380
18.1.2	Základní operace s podprocesy	382
18.1.3	Spánek a čekání na dokončení podprocesu	386
18.1.4	Pozastavení a obnovení podprocesu.....	387
18.1.5	Přerušování podprocesu	388
18.1.6	Násilné ukončení podprocesu	388
18.1.7	Podprocesy na pozadí.....	390
18.1.8	Priorita podprocesu	391
18.2	Synchronizace podprocesů	391
18.2.1	Problémy při sdílení prostředků	391
18.2.2	Zámek.....	392
18.2.3	Zámek v prostředí .NET	393
18.2.4	Atomické operace.....	398
18.3	Komunikace mezi podprocesy.....	398
18.4	Podprocesy a grafické uživatelské rozhraní	402
18.4.1	Přístup ke komponentám GUI z podprocesu	403
18.4.2	Výpočet na pozadí.....	405
18.5	Některé další nástroje	409
18.5.1	Fond podprocesů.....	409
18.5.2	Statická datová složka třídy vlastní podprocesu.....	412
18.5.3	Synchronizace celé metody.....	412
18.5.4	Třída Parallel.....	413
18.5.5	Asynchronní metody, asynchronní úlohy	415

Literatura.....	419
Rejstřík	420

Předmluva

Kniha, kterou jste právě otevřeli, vás seznámí se základy programování v jazyce C#. Je určena jak čtenářům, kteří ještě vůbec neprogramovali, tak i čtenářům, kteří již v nějakém jazyce programovali a chtějí se s tímto programovacím jazykem seznámit. Přitom předpokládám, že jste sice začátečníky v programování, ale umíte s počítačem zacházet uživatelsky, tedy že umíte spustit program, zkopírovat nebo smazat soubor atd. V průběhu osmnácti kapitol této knihy se vás pokusím dovést na úroveň lehce pokročilého programátora.

Programovací jazyk C#

Programovací jazyk C# uveřejnila firma Microsoft v roce 2002. I když byl původně určen pouze k programování pro Windows, v současné době se používá k vytváření aplikací i pro řadu dalších platform, jako je Linux, macOS, Android a další a lze v něm vytvářet cloudové aplikace.

Co v této knize najdete

Jediným způsobem, jak se naučit nějaký programovací jazyk, je psát v něm programy, a proto už ve druhé kapitole začneme programovat. Cílem druhé, třetí a čtvrté kapitoly je uvést na scénu vybrané konstrukce jazyka C# a umožnit vám zkusit si vše, o čem si v následujících kapitolách povíme, na vlastních programech – jednoduchých a možná nešikovných, ale fungujících.

Než se ovšem pustíme do programování, musíme si ujasnit některé pojmy a sjednotit terminologii. Proto se v první kapitole seznámíme s pojmy, které budeme používat. Povíme si, co je třeba vědět o počítači, o programovacích jazycích, algoritmech, objektově orientovaném programování a některých dalších věcech, bez nichž se při programování neobejdeme.

Ve druhé kapitole napíšeme svůj první program, ukážeme si, jak ho přeložit – neboť jazyk, v němž ho píšeme, je jiný než jazyk, v němž „myslí“ počítač – a jak ho spustit. Seznámíme se s integrovaným vývojovým prostředím Visual Studio 2019, které budeme v této knize používat.

Ve třetí kapitole napíšeme několik verzí jednoduchých programů, které přečtou číslo, vypočtou z něj jistou hodnotu a výsledek vypíšou. To nám umožní seznámit se alespoň povrchně s některými základními programovacími konstrukcemi, s rozdělením programu do několika souborů, s pojmem projektu apod. Napíšeme také jednoduchou vlastní programovou knihovnu pro čtení dat z klávesnice. Se znalostmi z této kapitoly byste měli být schopni zkusit si vše, co se v dalších kapitolách naučíte, na vlastních programech.

Ve čtvrté kapitole se seznámíme s kolekce – nástroji, které umožňují uchovávat v programu libovolné množství dat –, seznámíme se velmi povrchně s generickými třídami a ukážeme si, jak ladit program – tedy jak zjistit, proč dělá něco jiného, než co jsme chtěli naprogramovat.

Od páté kapitoly začíná výklad „naostro“. Po seznámení se základními pojmy postupně poznáme vestavěné datové typy, příkazy jazyka C#, s výrazy a operátory, které máme k dispozici, naučíme se používat tzv. pole. Pak přijdou na řadu kapitoly věnované programátorem definovaným negenerickým objektovým typům, rozhraním, genericitě, delegátům a lambda-výrazům (to vše jsou zajímavé a užitečné konstrukce, které jazyk C# nabízí) a tzv. výjimkám (nástrojům pro ošetřování chyb za běhu). Samostatná kapitola je věnována tzv. nulovatelným typům. Nelze samozřejmě pominout nástroj označovaný zkratkou LINQ, který umožňuje získávat vybraná data z různých zdrojů – mohou to být už zmíněné kolekce, soubory a mnohé další.

Pak přijdou na řadu kapitoly věnované použití vybraných programových knihoven. Začneme nástroji pro práci se znakovými řetězci, tedy s textem. Pak se podíváme na vstupní a výstupní operace, na vytváření grafického uživatelského rozhraní pomocí knihovny Windows Forms a pomocí knihovny Windows Presentation Foundation a na nástroje pro paralelní počítání.

Na co se nedostalo

Víc se mi bohužel do této knihy nevešlo. Nedostalo se na tvorbu databázových aplikací, na tvorbu webových aplikací, na tvorbu mobilních aplikací, na práci s datovými typy, které nebyly v době překladu k dispozici (tzv. reflexi), na použití nespravovaného kódu a dynamických knihoven napsaných v jiných programovacích jazycích, na práci s místním nastavením (kulturou) a na mnoho dalších zajímavých a užitečných témat.

Nástroje

Výklad v této knize je založen na jazyce C# verze 8 publikované v roce 2019. Pro psaní, překlad, sestavení a ladění programů používám vývojové prostředí Visual Studio 2019 Community Edition, které lze zdarma získat na stránkách firmy Microsoft.

Není to ovšem jediná možnost: Dobrou alternativou je nástroj Visual Studio Code, který je také zdarma a který lze instalovat pod operačními systémy Windows 7, 8 a 10, Debian, Ubuntu, Red Hat, Fedora, Suse a macOS 10.10 a pozdějších. Jeho ovládání se poněkud liší od ovládání Visual Studia; to ale nic nemění na platnosti výkladu o jazyce C# a jeho knihovnách, které v této knize najdete.

Terminologie

V celé knize používám důsledně českou terminologii. Jsem přesvědčen, že použití vhodných českých názvů výrazně usnadní pochopení, o čem jde. Anglické termíny samozřejmě uvádím ale spíše při prvním výskytu také.

Příklady

Výklad v této knize doprovází velké množství příkladů. Jejich zdrojové texty si můžete stáhnout z webových stránek nakladatelství Grada Publishing (vyhledejte na www.grada.cz stránku této knihy), nebo z mých osobních stránek, jejichž adresu najdete dále. V příkladech důsledně používám české identifikátory, a to včetně háčků a čárek. Víím, že profesionální programátoři se tomu vyhýbají a že v mezinárodních týmech jsou anglické identifikátory samozřejmostí. Mám ale dlouholetou zkušenost, že při výkladu určeném začátečníkům mohou české identifikátory výrazně usnadnit orientaci v ukázkách zdrojového kódu – a to je můj hlavní cíl.

Na závěr

I přes veškerou péči, kterou jsem této knize věnoval, se do ní mohly vloudit chyby. Jestliže při studiu nějakou najdete, pošlete mi prosím zprávu na níže uvedenou adresu; bude-li to možné, uveřejním na svých webových stránkách opravu.

Miroslav Virius, Praha, 21. srpna 2020
miroslav.virius@jfifi.cvut.cz
<http://people.jfifi.cvut.cz/virius>

1 Než opravdu začneme

Než začneme programovat, měli bychom se seznámit s pojmy, které budeme později potřebovat. Povíme si krátce něco o nejen o počítačích a programovacích jazycích, ale také o algoritmech a objektově orientovaném programování. Mnohé z toho jistě znáte; přesto vám doporučuji tuto kapitolu alespoň zběžně přečíst, abychom si sjednotili terminologii.

1.1 Počítač

Kdesi – myslím, že šlo o návod, jak vyplnit daňové přiznání – jsem četl, že počítač je „stroj na zpracování informací“. To je samozřejmě pravda, ale člověk, který se chce naučit programovat, o něm musí vědět přece jen víc.

S trochou zjednodušení můžeme říci, že běžný počítač se skládá ze čtyř základních částí:

- Součást, která opravdu „počítá“, tedy zpracovává informace, a která také řídí činnost všech ostatních částí počítače, se nazývá *procesor*.
- *Operační paměť* slouží k přechodnému ukládání dat (informací), která počítač zpracovává, a programu, tedy příkazů, které určují, co má dělat. Používá se pro ni také anglická zkratka *RAM* (*Random Access Memory*, doslova „paměť s náhodným přístupem“). Vše, co je v této paměti, se při vypnutí počítače ztratí, „zapomene“.
- *Vstupní a výstupní zařízení* slouží počítači k výměně informací s okolím. Nejběžnější vstupní zařízení jsou klávesnice, myš, skener, zařízení na čtení CD/DVD atd. Nejobvyklejší výstupní zařízení osobních počítačů je obrazovka monitoru nebo tiskárna. Pro vstupní a výstupní zařízení se používá zkratka *V/V* nebo *I/O* (z anglického *input/output*).
- *Trvalá paměť* slouží – jak název napovídá – k trvalému ukládání dat a programů; data v ní se při vypnutí počítače neztrácejí. Má zpravidla mnohonásobně větší kapacitu než operační paměť, ale práce s ní je také mnohonásobně pomalejší než práce s operační pamětí (přibližně tisíckrát). Jako vnější paměť se používají převážně magnetické disky (tzv. pevný disk) nebo polovodičové disky (obvykle označovaný zkratkou *SSD* z anglického *Solid State Drive*). Vedle trvalé paměti napevno zabudované v počítači se často používá i externí trvalá paměť, kterou k počítači připojujeme pouze v případě potřeby, pro účely zálohování dat atd.
- Součást, jež propojuje všechny ostatní části počítače, se nazývá *sběrnice* (anglicky *bus*).

1.2 Operační paměť

Bity

Operační paměť je tvořena elektronickými obvody, které mohou mít dva dobře rozlišitelné stavy – např. vypnuto nebo zapnuto. Jeden z těchto stavů obvykle odpovídá číslici 0, druhý číslici 1. Jakékoli údaje do paměti proto můžeme zapisovat jen pomocí nul a jedniček, v tzv.