

David Matoušek

VISUAL C++ 6.0

VÝVOJOVÉ PROSTŘEDÍ

Praha 2003



David Matoušek

VISUAL C++ 6.0 – vývojové prostředí

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládaná zapojení a informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Veškerá práva vyhrazena.

© Ing. David Matoušek, 2003

© Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

David Matoušek:

VISUAL C++ 6.0 vývojové prostředí

BEN – technická literatura, Praha 2003

1. vydání

ISBN 80-7300-130-6

OBSAH

O KNIZE		10
1	ÚVOD	11
1.1	Klasická aplikace vytvořená ve Visual C++	12
1.2	Na řadě je MFC	14
1.2.1	Architektura dokument/pohled	14
1.2.2	Hierarchie tříd MFC	14
1.2.3	Funkce AFX	15
1.3	První aplikace vytvořená pomocí MFC	15
1.3.1	Založení projektu	15
1.3.2	Generace tříd MFC aplikace	17
1.3.3	Zápis metod	18
1.3.4	Vytvoření metody CPrvniApp::InitInstance	20
1.3.5	Připojení MFC do projektu	20
1.3.6	Zdrojové soubory	22
1.3.7	Překlad	24
1.3.8	Jak je aplikace sestavena	25
1.3.9	Význam jednotlivých souborů	25
2	POPIS TŘÍD CFRAMEWND A CWINAPP	27
2.1	Třída CFrameWnd	28
2.1.1	Atributy	29
2.1.2	Metody	30
2.1.3	Handlery (výběr základních)	34
2.2	Třída CWinApp	38
2.2.1	Atributy	38
2.2.2	Metody	39
2.2.3	Handlery	40
3	PRVNÍ KROKY S OBJEKTY MFC	41
3.1	Změna nastavení okna	42
3.2	Uživatelská ikona	45
3.3	Handlery	50
3.4	Zobrazujeme messagebox	52
3.5	Pár triků na závěr	54

3.5.1	Vytvoření uvolněné verze	54
3.5.2	Sestavení aplikace tak, aby nepotřebovala dynamické knihovny	55
3.5.3	Otevření posledně rozpracovaných projektů	56
3.5.4	Dokončování kódu	56
3.5.5	Hledání informací v MSDN	58
3.5.6	Ladění aplikace	58

4 KRESLENÍ DO OKNA 61

4.1	Základní informace	62
4.2	Windows GDI	62
4.2.1	Třída <i>CPaintDC</i>	63
4.2.2	Třída <i>CClientDC</i>	63
4.2.3	Třída <i>CWindowDC</i>	63
4.2.4	Třída <i>CMetaFileDC</i>	63

4.3 POPIS TŘÍDY CPAINTDC 64

4.3.1	Atributy	64
4.3.2	Metody	64
4.4	Základní kreslicí metody	67
4.4.1	Přesun pera, práce s pixely	67
4.4.2	Kreslení obdélníků, elips, oblouků apod.	68
4.4.3	Kreslení mnohoúhelníků a série úseček	70
4.4.4	Kreslení křivek	70
4.4.5	Kreslení bitmap	71
4.4.6	Výpis textu	72
4.4.7	Další funkce	73
4.5	Struktury POINT a SIZE	73
4.6	Třída CPoint	73
4.6.1	Konstruktory	74
4.6.2	Metoda <i>Offset</i>	74
4.6.3	Operátory	74
4.7	Typ COLORREF a makro RGB	75
4.8	Třída CGDIObject a její následníci	75
4.8.1	Třída <i>CPen</i>	76
4.8.2	Třída <i>CBrush</i>	77
4.8.3	Třída <i>CFont</i>	78
4.8.4	Třída <i>CBitmap</i>	79
4.9	Příklady	81
4.9.1	Kreslení bodů	81
4.9.2	Výpis textu	82
4.9.3	Styly per	85
4.9.4	Styly štětců	87

4.9.5	<i>Rectangle, FillRect, FrameRect, RoundRect</i>	89
4.9.6	<i>Mnohoúhelníky a křivky</i>	90
4.9.7	<i>Ellipse, Arc, Chord, Pie a AngleArc</i>	92
4.9.8	<i>Ukládání a obnovování stavu kontextu</i>	93
4.9.9	<i>Použití metody CPaintDC::BitBlt</i>	95
4.9.10	<i>Použití metody CPaintDC::StretchBlt</i>	95
4.10	Skrolování okna	97
4.10.1	<i>Zobrazení scrollbarů</i>	97
4.10.2	<i>Nastavení scrollbarů</i>	97
4.10.3	<i>Zprávy scrollbarů</i>	98
4.10.4	<i>Metoda CFrameWnd::ScrollWindow</i>	100
4.10.5	<i>Příklad použití</i>	100
5	PRÁCE S NABÍDKAMI	107
5.1	Základní pojmy	108
5.1.1	<i>Hlavní nabídka</i>	108
5.1.2	<i>Místní nabídka</i>	109
5.1.3	<i>Systémová nabídka</i>	110
5.2	Tvorba nabídek	110
5.3	Třída CMenu	111
5.3.1	<i>Atribut</i>	111
5.3.2	<i>Metody</i>	111
5.4	Základní operace s třídou CMenu	118
5.4.1	<i>Způsoby zavedení nabídky ze zdroje</i>	118
5.4.2	<i>Programové vytváření nabídek</i>	118
5.4.3	<i>Uvolnění nabídky z paměti</i>	118
5.5	Nabídky a zprávy	119
5.6	Handlery pro podporu nabídky třídou CFrameWnd	119
5.7	Handlerová makra	123
5.7.1	<i>ON_COMMAND</i>	123
5.7.2	<i>ON_COMMAND_RANGE</i>	123
5.7.3	<i>ON_WM_SYSCOMMAND</i>	123
5.7.4	<i>ON_WM_CONTEXTMENU</i>	124
5.7.5	<i>ON_WM_MEASUREITEM</i>	124
5.7.6	<i>ON_WM_DRAWITEM</i>	124
5.8	Příklady	124
5.8.1	<i>První aplikace s hlavní nabídkou</i>	124
5.8.2	<i>Přidáváme místní nabídku</i>	135
5.8.3	<i>Místní nabídka jako zrcadlo podnabídky</i>	141
5.8.4	<i>Uživatelsky kreslené položky nabídky</i>	143
5.8.5	<i>Přidání položek nabídky za běhu programu, práce se systémovou nabídkou</i>	147

6 ZÁKLADNÍ OVLÁDACÍ PRVKY (KOMPONENTY) .. 151

6.1	Společný předek CWnd	152
6.1.1	<i>Atribut</i>	152
6.1.2	<i>Metody</i>	152
6.1.3	<i>Vytvoření prvku a změna stylu</i>	153
6.2	Tlačítko – třída CButton	153
6.2.1	<i>Metody</i>	155
6.2.2	<i>Příklad elementární práce s tlačítky – Styly tlačítek a události</i>	157
6.3	Statický prvek – třída CStatic	165
6.3.1	<i>Metody</i>	166
6.3.2	<i>Příklad použití – Ukládání informací do ovládacího prvku, změna stylu již vytvořeného ovládacího prvku</i>	168
6.4	Posuvník – třída CScrollBar	175
6.4.1	<i>Metody</i>	175
6.4.2	<i>Příklad použití – Nová třída CColorScrollBar (lze volit barvu scrollbaru)</i>	177
6.5	Editační pole – třída CEdit	184
6.5.1	<i>Metody</i>	184
6.5.2	<i>Základní práce s třídou CEdit</i>	188
6.5.3	<i>Jednoduchý textový editor</i>	192
6.5.4	<i>Omezení vstupu (číslice), třída CNumEdit</i>	200
6.6	Seznam – třída CListBox	203
6.6.1	<i>Metody (většina z těchto metod vrací při chybě hodnotu LB_ERR)</i>	204
6.6.2	<i>Styl LBS_SORT</i>	210
6.6.3	<i>Metoda CListBox::SetTabStops</i>	214
6.6.4	<i>Seznam jmen souborů</i>	217
6.6.5	<i>Uživatelský seznam souborů (včetně zobrazení asociované ikony a délky souboru)</i>	222
6.7	Prvek combobox – třída CComboBox	233
6.7.1	<i>Metody</i>	234
6.7.2	<i>Příklad ukazující styly comboboxů</i>	237
6.8	Další ovládací prvky	240

7 POMOCNÉ TŘÍDY

7.1	CString – práce s řetězci	242
7.2	CFile – práce se soubory	245
7.2.1	<i>Třída CMemFile – podpora práce s dynamickou pamětí</i>	246
7.2.2	<i>Další následníci třídy CFile</i>	247
7.3	CArray – pole	247
7.3.1	<i>Indexování</i>	248
7.3.2	<i>Velikost pole</i>	248
7.4	CException	249

7.4.1	<i>Konstruktor</i>	250
7.4.2	<i>Metody</i>	250
7.4.3	<i>CFileException</i>	250
7.5	Práce s inicializačními soubory a systémovou databází Registry	251

8 DIALOGY 257

8.1	Třída CDialog	258
8.1.1	<i>Modální dialog</i>	259
8.1.2	<i>Nemodální dialog</i>	260
8.1.3	<i>Metody</i>	260
8.1.4	<i>Handlery</i>	261
8.2	Dialog o aplikaci	261
8.3	Výměna dat	270
8.4	Validace dat	283
8.5	Nemodální dialog	290
8.6	Dialog jako hlavní okno aplikace	301
8.7	Standardní dialogy	309
8.7.1	<i>CFileDialog</i>	309
8.7.2	<i>CColorDialog</i>	314
8.7.3	<i>CFontDialog</i>	315
8.7.4	<i>CPageSetupDialog</i>	318
8.7.5	<i>CPrintDialog</i>	321
8.7.6	<i>CFindReplaceDialog</i>	324
8.8	Jedna větší aplikace na závěr – Textový editor	327

LITERATURA 342

REJSTŘÍK 343

KNIHY BEN – TECHNICKÁ LITERATURA 351

CO NAJDETE NA DOPROVODNÉM CD-ROM

Doprovodné CD-ROM obsahuje všechny informace potřebné pro snadnou práci s knihou. Tyto informace lze rozdělit do logických celků, které se nacházejí v oddělených adresářích:

- adresář **ATMEL** je off-line podoba části www stránek firmy ATMEL zaměřených na AVR.
- adresář **BEN** obsahuje off-line verzi www stránek nakladatelství BEN – technická literatura (aktualizováno k počátku března 2003), jejichž součástí je počítačová verze tištěného katalogu – Edičního plánu „jaro/léto 2003“,
- adresář **DATASHEET** obsahuje dokumentaci vybraných integrovaných obvodů, které jsou v knize používány, ve formátu PDF. Najdete zde též samorozbalitelný archiv programu Adobe Acrobat Reader verze 5.0, který slouží k prohlížení PDF souborů,
- adresář **FOTO** obsahuje, jak sám název napovídá, fotografie hotových přípravků. Každý byl nafocen z několika pohledů, aby byla lépe dokumentována jejich možná stavba,

Do shodného adresáře jsme umístili trial verzi prohlížeče ACDSee staženou z Internetu (<http://www.acdsystems.com>): **ACDSee Classic** (velikost instalačního souboru cca 1,6 MB, minimální požadavky Windows 95/98/Me/NT4/2000, PC 486DX s 32 MB RAM, režim grafického adaptéru s 256barvami, 4 MB volného místa na pevném disku, vhodný Internet Explorer 4.0 nebo pozdější).

Tip: pokud se vám fotografie zdají příliš tmavé, aktivujte ve vašem prohlížeči Gamma korekci na hodnotu např. 1.50 (optimální hodnota závisí na nastavení vašeho grafického subsystému).

- adresář **KATALOG** obsahuje elektronický ceník firmy GM Electronic stažený z Internetu (z počátku března 2003) a počítačovou podobu tištěného katalogu v PDF. Aktualizovanou verzi lze získat na URL: <http://www.gme.cz>. Orientační ceny všech součástek byly brány z tohoto katalogu. Navíc je zde umístěna počítačová verze (PDF) tištěného katalogu pro rok 2003,
- adresář **OBECNICE** je off-line podoba www stránek (včetně ceníku) předního českého prodejce obvodů (Zásilková služba ELEKTRONIC OBECNICE), programovacích kitů a programátorů Atmel.

Navíc je na těchto stránkách přehled zapojení konektorů a redukci ze známého webu „**Hardware book**“.

- adresář **PROGRAMY** obsahuje zdrojové i přeložené formy všech programů realizovaných v knize, jakožto ovládací program programátoru ISP (**SDKAVR**),
- adresář **SPOJE** obsahuje klišé plošných spojů všech přípravků popsaných v knize ve formátu TIF a navíc ve zdrojovém formátu BRD programu EAGLE je verze 2.6, aby si čtenáři případně mohli plošné spoje upravit podle vlastních představ. Některé spoje jsme ještě v redakci dodatečně upravovali (zvětšování úchytných plošek pro součástky, ...), takže finální verze je uložena pouze ve formátu TIF (je shodná s klišé otištěnými v knize),
- adresář **SW** obsahuje software vhodné k vážné práci s procesory Atmel AVR, stažené z internetových stránek firmy ATMEL:

AVR_3.1 (wAVRasm), **AVR_3.5** (AVR Studio 3.5), **AVR_4.0** (AVR Studio 4.0).

O KNIZE

Tato kniha seznamuje čtenáře formou podrobného popisu tříd implementovaných v knihovně **MFC** s programováním pomocí vývojového prostředí **Visual C++ 6.0**. Nechybí samozřejmě příklady, které jsou praktickou ukázkou toho, jak programovat.

Úvodní kapitola ukazuje (pro zajímavost) tvorbu klasické Win API aplikace. Jedná se o ukázkou komplikovanosti vývoje programu bez použití MFC. Proto je následně ukázána tvorba podobné aplikace za pomoci MFC (postup je jednodušší a cílový kód dostatečně efektivní).

Druhá kapitola se věnuje poměrně detailnímu popisu tříd **CFrameWnd** a **CWinApp**, které jsou velmi důležité. Jedná se o základní třídy, ze kterých vytváříme hlavní okno aplikace a aplikaci samotnou. Kromě popisu metod a atributů jsou uvedeny i nejnámější handlery.

Třetí kapitola je praktickou ukázkou toho, jak využít možnosti tříd **CFrameWnd** a **CWinApp** při tvorbě vlastní aplikace. Je také ukázána tvorba a použití uživatelské ikony, je předvedeno použití handlerů a zobrazení messageboxu. Kapitola končí ukázkou ladění aplikace pomocí debuggeru.

Čtvrtá kapitola nás nejprve seznamuje s filozofií kreslení do okna počínaje popisem tříd odvozených z **CDC** (především **CPaintDC**). Následuje popis pomocných tříd (**CPoint**, **CRect**, **CSize**, **CPen**, **CBrush**, **CFont**, **CBitmap**) a dále jsou předvedeny příklady. Nakonec je ukázána aplikace dovolující skrolovat obsah okna.

Pátá kapitola je věnována nabídkám (menu). Po vysvětlení základních pojmů a podrobném výkladu třídy **CMenu** jsou opět ukázány vzorové příklady. Kromě jiného se jedná o použití radioitem položek a položek, které jsou uživatelsky kreslené. Také je ukázána možnost úpravy systémové nabídky.

Šestá kapitola se věnuje ovládacím prvkům (komponentám). Jsou popsány třídy obalující základní ovládací prvky Windows: **CButton** (tlačítko, checkbox, radiobutton, groupbox), **CStatic** (titulek, rámeček, obrázek), **CScrollBar** (scrollbar), **CEdit** (jednořádkový i víceřádkový), **CListBox** (listbox), **CComboBox** (combobox). Výklad je doprovázen řadou netriviálních příkladů, ve kterých se často používají upravené ovládací prvky (odvozené ze základních tříd).

Sedmá kapitola přináší zajímavé informace o třídách, které zjednodušují vývoj aplikace. Jedná se o třídy: **CString** (řetěze), **CFile** (práce se soubory), **CArray** (šablona dynamického pole) a **CException** (základní výjimka). Nakonec je ukázána práce s inicializačním souborem a systémovou databází **Registry** pomocí metod obsažených ve třídě **CWinApp**.

Poslední (osmá) kapitola je věnována dialogům. Po nezbytném teoretickém úvodu a popisu třídy **CDialog** je předvedena aplikace s dialogem „O aplikaci“. Další příklady ukazují použití technologií **DDX** a **DDV**, které zjednodušují přenos a validaci

dat mezi obalovou třídou a samotným dialogem. Také je ukázána možnost tvorby aplikace bez hlavního okna (místo hlavního okna je použit dialog). Nakonec jsou popsány a předvedeny standardní dialogy typu: otevřít soubor, uložit soubor, výběr barvy, výběr písma, vzhled stránky, tisk, nastavení tisku a hledání či nahrazování slov. Tato kapitola je završena tvorbou rozsáhlejší aplikace, kterou je **textový editor**. Tento editor podporuje práci se soubory, použití schránky a hledání slov v editovaném textu.