

David MATOUŠEK

**OBJEKTIVÉ  
PROGRAMOVÁNÍ  
V C++  
V PŘÍKLADECH**

Praha 2011



---

David Matoušek

## **Objektové programování v C++ v příkladech**

Lektoroval Ing. Bohumil Brtník, Ph.D.

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.

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

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna z toho vyplývající vlastnická práva.

Veškerá práva vyhrazena

© David Matoušek, 2011

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

David Matoušek: Objektové programování v C++ v příkladech

BEN – technická literatura, Praha 2011

1. vydání

**ISBN 978-80-7300-421-7 (tištěná kniha)**

**ISBN 978-80-7300-422-4 (elektronická kniha v PDF)**

## Obsah

1	Základní odlišnosti mezi jazyky C a C++	
1.1	Deklarace je příkaz.....	1-1
1.2	Funkce.....	1-1
1.3	Insertor a extraktor .....	1-3
1.4	Operátory pro správu dynamické paměti.....	1-4
1.5	Zjednodušená definice datových typů .....	1-5
1.6	Datový typ bool.....	1-5
1.7	Příklad PROG_01-01.....	1-5
1.8	Příklad PROG_01-02.....	1-7
1.9	Proudové manipulátory.....	1-8
2	Základy OOP v jazyce C++	
2.1	Příklad PROG_02-01 – Definice třídy TRetez .....	2-2
2.2	Příklad PROG_02-02 – Třída TRetez s konstruktorem .....	2-4
2.3	Příklad PROG_02-03 – Bezparametrický konstruktor .....	2-5
2.4	Příklad PROG_02-04 – Třída TRetez s destruktorem .....	2-6
2.5	Příklad PROG_02-05 – Kopírovací konstruktor.....	2-9
2.6	Ukazatel this.....	2-11
2.7	Dynamická alokace instance třídy .....	2-11
2.8	Diagram třídy.....	2-11
2.9	Inline zápis .....	2-12
2.10	Shrnutí.....	2-12
3	Dědičnost – základní informace	
3.1	PROG_03-01 – Příklad hierarchie tříd.....	3-1
3.2	Podrobnější pohled na dědičnost .....	3-4
3.3	PROG_03-02 – Polymorfní pole.....	3-5
3.4	Podrobnější výklad virtuálních metod.....	3-7
3.5	RTTI – dynamická identifikace typů.....	3-8
4	Dědičnost – doplnění	
4.1	Operátory pro přetypování.....	4-1
4.2	Abstraktní třída a čisté virtuální metody.....	4-1
4.3	PROG_04-01 – Hierarchie tříd s abstraktní bází .....	4-2
4.4	Polymorfismus a parametry volané odkazem.....	4-8
4.5	Vícenásobná dědičnost .....	4-9
4.6	Shrnutí kapitol 3 a 4 .....	4-10
5	Výjimky	
5.1	PROG_05-01 – ošetření výjimek.....	5-2
5.2	Rozšiřující informace o operátorech new a delete.....	5-3
6	Přetěžování operátorů – základní informace	
6.1	PROG_06-01 – motivační případ .....	6-1
6.2	Pravidla pro přetěžování operátorů .....	6-2
6.3	Unární operátory (operátory s jedním operandem) .....	6-3
6.4	Binární operátory (operátory se dvěma operandy) .....	6-3
6.5	Některé zvláštnosti .....	6-4
6.6	PROG_06-02 – vylepšení třídy TKomplex.....	6-6
7	Přetěžování operátorů – vylepšení třídy TRetez	
7.1	Spřátelené třídy a funkce.....	7-1
7.2	PROG_07-01 – řetězcová třída TString.....	7-2
7.3	Mělká a hluboká kopie.....	7-7
7.4	Další možná rozšíření třídy TString .....	7-7

8	Proudová knihovna	
8.1	Hierarchie proudů.....	8-1
8.2	Standardně zavedené proudy .....	8-1
8.3	Základní třídy .....	8-1
8.4	Souborové proudy.....	8-2
8.5	Řetězcové proudy .....	8-4
8.6	Další metody proudů .....	8-5
8.7	PROG_08-05: Definice vlastních proudových manipulátorů .....	8-9
9	Konstantní a statické členy	
9.1	Konstantní členy.....	9-1
9.2	Statické členy .....	9-4
10	ADT – abstraktní datové typy	
10.1	Zopakování a doplnění informací o datových typech .....	10-1
10.2	Vložené datové typy .....	10-2
10.3	Abstraktní datový typ (ADT) .....	10-2
10.4	ADT seznam (PROG_10-01) .....	10-2
10.5	ADT polymorfní seznam (PROG_10-02).....	10-7
10.6	Shrnutí a doplnění informací .....	10-10
11	Pokročilejší abstraktní datové typy	
11.1	ADT zásobník.....	11-1
11.2	ADT fronta.....	11-7
12	ADT seznam s ukazovátkem	
12.1	Základní vlastnosti .....	12-1
12.2	Implementace.....	12-3
12.3	Testovací příklad.....	12-8
13	Šablony	
13.1	Genericita.....	13-1
13.2	Šablony funkcí.....	13-1
13.3	Šablony objektových typů a jejich metod .....	13-5
14	Zbývající rysy jazyka C++	
14.1	Prostory jmen (jmenné prostory) .....	14-1
14.2	Ukazatele do tříd („třídní“ ukazatele).....	14-3
15	STL – Standard Template Library	
15.1	Kontejner vector .....	15-1
15.2	Algoritmy .....	15-8
15.3	Kontejner list .....	15-10
15.4	Kontejner deque.....	15-10
15.5	Kontejner stack .....	15-10
15.6	Kontejner queue.....	15-11
15.7	Kontejner map.....	15-11

## Předmluva

Tato kniha vznikla především pro podporu výuky předmětu **Objektové programování v C++** na oboru **Počítačové systémy** na Vysoké škole polytechnické v Jihlavě. Zejména je určena pro studenty kombinované formy studia.

Kniha je určena rovněž všem zájemcům o objektové programování v jazyce C++, kteří již mají předchozí znalosti jazyka C minimálně v rozsahu daném [1]. Text je budován tak, aby čtenář mohl postupně vlastními silami pochopit objektové programování v jazyce C++. Výklad je doplněn celkem 39 řešenými příklady.

První kapitola uvádí základní odlišnosti mezi jazyky C a C++ bez ohledu na objektové vlastnosti. Jedná se zejména o přetěžování a implicitní parametry funkcí, volání odkazem a použití proudů.

Ve druhé kapitole se seznámíme se základy objektového programování v C++. Budou vysvětleny pojmy: zapouzdření, atribut, metoda, úroveň přístupu, konstruktor a destruktor.

Kapitoly 3 a 4 vysvětlují dědičnost a spojené pojmy jako polymorfismus, virtuální metody, RTTI, abstraktní třídy, čisté virtuální metody.

V páté kapitole se probírají výjimky a jsou doplněny informace o operátorech **new** a **delete**.

Kapitoly 6 a 7 probírají přetěžování operátorů. Formou praktických příkladů je ukázáno přetížení operátorů pro práci s komplexními čísly a realizace třídy pro práci s řetězci. Dále jsou vysvětleny související pojmy spřátelených tříd a funkcí, mělká a hluboká kopie.

Osmá kapitola doplňuje informace k proudové knihovně. Je uvedena hierarchie proudů, proudy specializované na práci se soubory a řetězci. Připojena je též ukázka definování uživatelských proudových manipulátorů.

Devátá kapitola probírá konstantní a statické členy, tedy konstantní a statické atributy nebo metody.

Kapitoly 10, 11 a 12 jsou věnovány abstraktním datovým typům (ADT). Nejdříve jsou zopakovány obecné informace o datových typech, dále se probírají pojmy signatura a axiom. Jednotlivé příklady jsou zaměřeny na jednosměrný spojový seznam, polymorfní seznam, zásobník, frontu a obousměrný seznam s ukazovátkem.

Třináctá kapitola probírá šablony a genericitu, hlavním příkladem je šablona zásobníku.

Čtrnáctá kapitola doplňuje zbývající rysy jazyka C++ tedy prostory jmen a ukazatele do tříd.

Patnáctá kapitola je úvodem do standardní knihovny šablon (STL). Probírány jsou zejména šablony vector a map a dále iterátory a algoritmy.

Zdrojové kódy příkladů je možné získat přímo od autora, e-mail: **matousek@vspj.cz**