Studienbücher Informatik

Herausgegeben von

W. Hower, Albstadt-Ebingen, Deutschland

Die Reihe „Studienbücher Informatik“ wird herausgegeben von Walter Hower.

Dieter Duschl

Softwareentwicklung mit C++

Einführung mit Visual Studio 2012

Dieter Duschl
Reutlingen, Deutschland

ISBN 978-3-658-01585-5
DOI 10.1007/978-3-658-01586-2

ISBN 978-3-658-01586-2 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2014

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.springer-vieweg.de

Vorwort

Software ist ein Mittel zum Zweck. Mit der Definition der verschiedenen Hochsprachen führte man Schritt für Schritt verschiedene Konzepte ein, die die Programmierung, das Lesen von Programmen und deren Wartung erleichtert haben. In diesem Zusammenhang seien die Begriffe

- *Funktionen*,
- *Strukturen* und
- *Modulkonzept*

genannt. So gesehen ging es immer darum, mit praktikableren Mitteln einen bestimmten Zweck schneller und einfacher zu erfüllen.

Eine Weiterführung der oben genannten Begriffe ist der Begriff der OOP¹. Die OOP ist keine Zauberei, kein Wunder und wird auch keine Wunder vollbringen. Sie ist ein neues, ein anderes Mittel zum Zweck. Und als solches sollte sie verstanden werden. Die OOP sollte Ihnen helfen, einfachere, effizientere und wartbarere Software zu entwickeln.

Ziel des Buches ist, dieses neue Mittel kennenzulernen. Wir wollen uns die Grundlagen und einige Features von C++ bzw. C++11 klarmachen. Die Features von C++11 wollen wir allerdings nur diskutieren, insofern der rote Faden des Buches nicht verloren geht, insofern das Buch als Ganzes verständlich bleibt. Wir wollen uns also zum grundsätzlichen Verständnis der Prinzipien der OOP der Sprache C++ bedienen. Und dabei werden wir die Entwicklungsumgebung Visual Studio 2012² nutzen. Sie können ganz beruhigt davon ausgehen, dass die vertiefte Beschäftigung mit einer Entwicklungsumgebung - in unserem Falle mit der Umgebung des VS 2012 - Ihnen den Einstieg in andere Entwicklungsumgebungen wesentlich erleichtern wird; sei es ein Einstieg in Qt, Eclipse, LabWindows CVI oder CodeWright. Und natürlich: Kenntnisse im Umgang mit dem VS 2012 erlauben Ihnen einen sofortigen Einstieg in alle älteren VS-Versionen.

Das Buch wendet sich an alle, die gewillt sind, die OOP anhand der Sprache C++ zu verstehen. Oberstes Gebot des Buches bleibt das Verständnis. In diesem Buch werden Sie anhand der Sprache C einen Übergang von einer modularen Sprache (C) zu objektorientierter Sprache (C++) selbst nachvollziehen können. Von fundamentaler Bedeutung wird dabei der Begriff der Struktur (`struct`) sein. Viele praxisrelevante Beispiele sichern Ihnen nach der Lektüre einen chancenreichen Einstieg in die professionelle Softwareentwicklung. Die Kenntnis der Sprache C ist hilfreich, aber bei der Lektüre nicht erforderlich. Alle wichtigen Sprachelemente werden erläutert.

¹OOP: **O**bjektorientierte **P**rogrammierung

²Bitte beachten Sie, dass das Visual Studio 2012 (VS 2012) als Beta-Release Visual Studio 11 genannt wurde.

Wenn Sie Änderungswünsche oder Anregungen zum Buch haben, so werden wir diese sehr gern aufnehmen. Sie können uns unter folgender Mailadresse kontaktieren:
vs20124cpp@arcor.de

Abschließend möchte ich mich bei allen bedanken, die zum Gelingen des Buches beigetragen haben:

Ich möchte mich zuerst beim Verlag Springer Vieweg bedanken. Ohne die ständige und geduldige Unterstützung, die ich während der gesamten Entstehungszeit des Buches von den Mitarbeitern des Verlages, Frau Maren Mithöfer und Herrn Bernd Hanseemann, erhalten habe, wäre es zu keiner Veröffentlichung gekommen.

Herrn Prof. Dr. Walter Hower danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts und seine fachlichen Ratschläge.

Ein besonderer Dank gilt auch Frau Ines Kessler, die durch nächtelange Korrekturarbeiten das Manuskript von vielen kleineren und größeren Fehlern befreite.

Und nicht zuletzt sei meiner Frau Angelika gedankt. Sie bewies große Geduld bei den "durchgeschriebenen" Wochenenden.

Inhaltsverzeichnis

1	Die Entwicklungsumgebung	1
1.1	Hinweise zum Buch	1
1.2	Die Nutzung von Tabulatoren	4
1.3	Wichtige Hotkeys	5
1.4	Anlegen von Projekten	9
1.5	Kopieren von Projekten	17
1.6	Features des Visual Studios 2012	20
2	Geschichte und Eigenschaften	21
2.1	Geschichte der Sprache C++	21
2.2	Eigenschaften	22
2.3	Von C nach C++	24
2.4	Zusammenfassung	31
2.5	Übungen	32
3	Grundlagen	33
3.1	Escapesequenzen	33
3.2	Grunddatentypen	36
3.3	Konsolenausgaben - cout	48
3.4	Konsoleneingaben - cin	53
3.5	Zusammenfassung	61
3.6	Übungen	63
4	Konstanten - Variablen - Strukturen	65
4.1	Konstanten	65
4.2	Variablen	75
4.3	Speicherklassen	77
4.4	Strukturen	79
4.5	unions	87
4.6	Die auto Variable, decltype und das RTTI-System	91
4.7	Referenzen in C++	95
4.8	Genauigkeiten von Gleitpunktzahlen	97
4.9	Aufzählungstypen und selbstdefinierte Typen	101
4.10	Zusammenfassung	106
4.11	Übungen	108

5	Verzweigungen und Schleifen	109
5.1	Die if-Anweisung	109
5.2	Der ternäre Operator	113
5.3	Die switch-Anweisung	119
5.4	Die for-Anweisung	121
5.5	Die while-Anweisung (kopflastige while-Schleife)	131
5.6	Die do-while-Anweisung	140
5.7	Die break-Anweisung	143
5.8	Die continue-Anweisung	152
5.9	Die goto-Anweisung	153
5.10	Zusammenfassung	156
5.11	Übungen	159
6	Klassen und Objekte	161
6.1	Von der Struktur zur Klasse	161
6.2	Die Klasse und das public-Attribut	168
6.3	Die Operatoren new und delete	172
6.4	delete oder delete[]	179
6.5	Der Konstruktor und der Destruktor	181
6.6	Statische Variablen und Funktionen	185
6.7	friend - Funktionen und Klassen	190
6.8	Die Singleton-Klasse	196
6.9	Zusammenfassung	200
6.10	Übungen	201
7	Exceptionhandling in C++	203
7.1	Fehler ausgeben in C	203
7.2	Exceptions	207
7.3	Allround-Handler	210
7.4	Eine Exception-Klasse	215
7.5	Bibliotheks-Exceptions	220
7.6	Exception in den Standard-Methoden	225
7.7	Zusammenfassung	229
7.8	Übungen	231
8	Arbeiten mit Files	233
8.1	Thematik Files	233
8.2	Filezugriffe	234
8.3	Öffnen und Schließen von Files	235
8.4	Lesen von Files	240
8.5	Schreiben von Files	248
8.6	Zusammenfassung	253
8.7	Übungen	255

9	Vererbung und Overloading	257
9.1	Die Klasse Rechteck als Basis-Klasse	257
9.2	Die Klasse Quadrat als abgeleitete Klasse	262
9.3	Das Schlüsselwort protected	268
9.4	Arten der Vererbung	272
9.5	Overloading	273
9.6	Overloading bei Operatoren	276
9.7	Zusammenfassung	289
9.8	Übungen	290
10	Polymorphismus	293
10.1	Frühe Bindung	293
10.2	Späte Bindung	298
10.3	Abstrakte Klassen	304
10.4	UML für Klassen	308
10.5	Zusammenfassung	310
10.6	Übungen	311
11	Templates	313
11.1	Makros	313
11.2	Funktions-Templates	315
11.3	Klassen-Templates	322
11.4	Die Standard Template Library; STL	325
11.5	Zusammenfassung	333
11.6	Übungen	335
12	Threads	337
12.1	Die Konsole	337
12.2	Threads - Bedeutung und Sinn	342
12.3	Der kritische Abschnitt	346
12.4	Threads und Objekte	354
12.5	Zusammenfassung	359
12.6	Übungen	360
13	Abschluss und Ausblick	361
13.1	Casting	361
13.2	Lesen von Files - ein GUI-Projekt	364
13.3	nullptr und NULL	375
13.4	Die move Semantik	376
13.5	Ende des Buches	379
13.6	Zusammenfassung	381
	Literaturverzeichnis	383
	Sachverzeichnis	385