

Thorsten Kansy

SQL Server 2008 – Programmierung mit der CLR und .NET

Thorsten Kansy

SQL Server 2008 – Programmierung mit der CLR und .NET

Microsoft[®]
Press

Thorsten Kansy: SQL Server 2008 – Programmierung mit der CLR und .NET
Microsoft Press Deutschland, Konrad-Zuse-Str. 1, 85716 Unterschleißheim
Copyright © 2009 by Microsoft Press Deutschland

Das in diesem Buch enthaltene Programmmaterial ist mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autor, Übersetzer und der Verlag übernehmen folglich keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieses Programmmaterials oder Teilen davon entsteht. Die in diesem Buch erwähnten Software- und Hardwarebezeichnungen sind in den meisten Fällen auch eingetragene Marken und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen. Der Verlag richtet sich im Wesentlichen nach den Schreibweisen der Hersteller.

Das Werk, einschließlich aller Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
11 10 09

ISBN 978-3-86645-436-1

© Microsoft Press Deutschland
(ein Unternehmensbereich der Microsoft Deutschland GmbH)
Konrad-Zuse-Str. 1, D-85716 Unterschleißheim
Alle Rechte vorbehalten

Korrektorat: Kristin Grauthoff, Lippstadt
Fachlektorat: Uwe Thiemann, Lippstadt
Satz: Silja Brands, Uta Berghoff, ActiveDevelop, Lippstadt (<http://www.ActiveDevelop.de>)
Layout: Gerhard Alfes, mediaService, Siegen (www.media-service.tv)
Umschlaggestaltung: Hommer Design GmbH, Haar (www.HommerDesign.com)
Gesamtherstellung: Kösel, Krugzell (www.KoeselBuch.de)

»I've the skill, and more -- the hunger«

Für Ursula,
die immer für mich da ist.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	XIII
Für wen ist dieses Buch?	XIII
Warum dieses Buch?	XIII
Wie ist es aufgebaut?	XIV
Dienstleistung: Schulung, Consulting & Co	XV
Danksagung.....	XV
1 Einführung – Was versteht man unter CLR-Integration?.....	1
Was versteht man unter CLR-Integration	2
Ersatz für erweiterte Prozeduren (C++)	3
Was ist mit der CLR-Integration realisierbar?.....	3
Assembly.....	3
Verknüpfung zweier Welten: .NET und T-SQL.....	4
SQL Server 2008 als CLR-Host.....	6
Wann die CLR-Integration und wann T-SQL einsetzen?	6
2 Mit CLR realisierte Standardtypen	9
HierarchyId	10
Die Tabelle.....	11
Einen neuen Baum erstellen	12
Die Werte eines Knotens und seiner Nachfahren auslesen	13
Die Werte eines Knotens verändern.....	14
Einen Knoten einfügen.....	15
Einen Knoten und seine Nachfahren löschen.....	16
Geometry & Geography	17
In einer Tabelle	19
Abfragen mit räumlichen Typen	21
Spatial-Index	22
3 Grundlagen I	25
Visual Studio 2008.....	26
Projektaufbau.....	28
Projekteinstellungen	29
C#/VB.NET	33
.NET Version	33
Debuggen.....	34

Verweise auf andere Assemblies	36
Projekte.....	37
Externe Assemblies	37
Dienstverweise	44
Authentifizierung.....	46
Berechtigungsebene.....	47
4 Grundlagen II.....	49
Datentypen.....	50
Parameter und Rückgabewerte	52
Zugriffe auf die eigene Datenbank	54
Die SqlContext-Klasse.....	56
Die SqlPipe-Klasse	58
Textnachrichten	59
Tabellen und Ergebnismengen	61
Fehler und Ausnahmen	69
5 Sicherheit.....	73
SQL Server-Sicherheit	74
CAS – Wer wird vor wem geschützt?	75
CLR-Sicherheit	76
Berechtigungsketten	77
Die Berechtigungsebene festlegen	77
Aktivierung	79
Sicher (SAFE)	80
Externe (EXTERNAL_ACCESS).....	81
Unsicher (UNSAFE).....	81
Eine Assembly signieren.....	82
Die TRUSTWORTHY-Datenbankeinstellung.....	84
CAS zur Laufzeit überprüfen	85
ACL-gestützte Sicherheit des Betriebssystems.....	88
Die beiden Authentifizierungsmodi des SQL Server.....	89
Windows-Authentifizierung.....	90
SQL Server-Authentifizierung	91
Execute As.....	91
6 Gespeicherte Prozeduren.....	95
Grundlegendes	96
Das SqlProcedure-Attribut.....	98
Rückgabewert	99
Rückgabeparameter.....	101
T-SQL-Kopf.....	106
Optionale Parameter	106
Visual Studio 2008	107

Beispielhaftes.....	108
Dynamische Kennzahlenübersicht	108
E-Mail-Versand ganz einfach.....	119
7 Trigger	127
Grundlegendes.....	128
Das SqlTrigger-Attribut	132
Die SqlTriggerContext-Klasse	133
T-SQL-Kopf	134
DML-Trigger.....	135
FOR, AFTER und INSTEAD OF	135
Die virtuellen Tabellen INSERTED und DELETED.....	138
Transaktionen.....	140
Auf verschiedene Arten von DML-Anweisungen reagieren	141
DDL-Trigger.....	142
Eventdata-Eigenschaft	142
Gleichen Code für mehrere Trigger verwenden.....	149
Transaktionen.....	151
Visual Studio 2008.....	152
Beispielhaftes.....	154
Veränderten Tabelleninhalt in eine Datei schreiben	154
Änderungen an Tabellen gezielt steuern	157
8 Skalarfunktionen.....	161
Grundlegendes.....	162
Das SqlFunction-Attribut	163
Auf Tabellen und andere Daten bezogene Abfragen	164
Performance	166
Berechnete Spalten und deren Indexierung	168
Aufrufe	169
T-SQL-Kopf	172
Optionale Parameter.....	172
Visual Studio 2008.....	173
Beispielhaftes.....	175
CONVERT mit freiem Format für Datum.....	175
Verschlüsseln/Entschlüsseln von Zeichenketten.....	177
9 Tabellenwertfunktionen.....	183
Grundlegendes.....	185
Das SqlFunction-Attribut	188
Abfragen auf Tabellen und andere Daten	189
Performance	190

	Aufrufe	190
	T-SQL-Kopf.....	194
	Optionale Parameter	195
	Visual Studio 2008	195
	Beispielhaftes	197
	Zeitspanne als Tabelle liefern.....	197
	Daten aus externer Datei importieren	201
10	Aggregate.....	207
	Grundlegendes	208
	Init()-Methode	210
	Accumulate()-Methode	210
	Merge()-Methode	211
	Terminate()-Methode	212
	SqlUserDefinedAggregate-Attribut	214
	(De-)Serialisierung	215
	Performance	222
	Aufrufe	222
	T-SQL-Kopf.....	229
	Visual Studio 2008	229
	Beispielhaftes	231
	Concat für Strings: Zeichenketten aneinanderhängen.....	231
	XML-Statistik erstellen	235
	UDT-Temperaturen aufsummieren	241
11	Benutzerdefinierte Typen.....	245
	Grundlegendes	246
	Das SqlUserDefinedType-Attribut.....	249
	Das SqlMethod-Attribut	250
	Obligatorische Methoden und Eigenschaften	251
	Eigene Methoden und Eigenschaften	257
	Serialisierung	262
	ValidationMethodName.....	266
	INullable-Schnittstelle.....	268
	IComparable-Schnittstelle.....	269
	Einsatz von UDTs.....	272
	T-SQL-Kopf.....	277
	Visual Studio 2008	277
	Beispielhaftes	280
	Temperaturen.....	280
	TriStateBool.....	289

12	Deployment.....	295
	Komplette Datenbank.....	296
	Per Backup.....	297
	Per Datenbankmedium	298
	Per Assembly-Datei.....	299
	Per Skript	301
	Manuelle Skripterstellung	301
	Server Management Objects (SMO).....	302
	Visual Studio	306
13	Praxisbeispiele.....	309
	Der rote Faden	310
	Aktuelle Wechselkurse abfragen.....	310
	Währung mit Kursumrechnung	312
	Bestellungs-Rating per ASP.NET-Webdienst	319
	Webdienst.....	320
	Proxy-Klasse.....	322
	Zugriff aus benutzerdefinierter Skalar-Funktion heraus.....	323
	Dateien aus Verzeichnis auflisten.....	324
	Änderungen an Sichten protokollieren	325
	Konfiguration aus den erweiterten Eigenschaften der Datenbank auslesen.....	327
	Versand einer Bestätigung (PDF & SSRS)	329
	Protokolldaten in anderer Datenbank archivieren	334
	Tabelleninhalt in eine XML-Datei exportieren	339
	Dublettenbewertung mit Levenshtein-Distanz.....	341
	Suche mit regulären Ausdrücken	345
	Stichwortverzeichnis	347

Vorwort

Willkommen! Schön, dass Sie einen Blick in dieses Buch werfen.

Es hat, wie der Titel schon verrät, die spannenden Möglichkeiten der CLR-Integration für den SQL Server zum Inhalt und versucht, mit einfachen Worten sowie mit vielen anschaulichen Beispielen dem Leser dieses Thema näher zu bringen. Von mir, dem Autor, wurde alles Wissenswerte mit Sorgfalt zu Papier gebracht. Dabei nutze ich meine langjährige Erfahrung als Entwickler und Softwarearchitekt von verteilten und datenbankgestützten Anwendungen, um auf die Fragen Antworten zu finden, auf die Sie in Ihrer täglichen Arbeit stoßen können. Hilfreich waren dabei auch die unzähligen Schulungen und Gespräche mit Entwicklern. Es ist also ein Buch von einem Programmierer für Programmierer.

Ich hoffe, dass sich Erfahrung und Sorgfalt positiv in diesem Werk bemerkbar machen.

Für wen ist dieses Buch?

Dieses Entwicklerbuch richtet sich an den Fortgeschrittenen und erfahrenen Programmierer. Es ist weniger für Anfänger gedacht, da es recht fundierte Kenntnisse wahlweise in C# oder VB.NET und Microsoft SQL Server voraussetzt.

Auf den optimalen Leser treffen die folgenden Punkte zu:

- Interesse und Spaß an der Technik und Programmierung
- Neugier und Geduld
- Solide Kenntnisse in C# oder VB.NET (beides geht natürlich auch)
- Solide Kenntnisse in Microsoft SQL Server und T-SQL. Optimal ist Version 2008, aber 2005 oder früher reichen voll und ganz aus

Aber keine Panik, wenn Ihnen die eine oder andere Grundlage fehlt – dieses Buch lässt Sie an den entscheidenden Stellen nicht im Stich. Und sollten Sie gar ein Grundlagenbuch für die Datenbankentwicklung suchen, so kann ich Ihnen meine eigenen Werke ans Herz legen oder Sie schauen sich den Buchkatalog von Microsoft Press an – dort findet jeder ein geeignetes Werk.

Warum dieses Buch?

CLR-Integration wird in vielen entsprechenden Büchern oftmals mit einem eigenen Kapitel behandelt und mehr nicht. Ich selbst habe schon ein solches geschrieben und dabei gemerkt, dass in diesem Thema viel mehr »Musik« ist, als zuerst angenommen. Dieses Buch beschreibt daher alle Phasen der Entwicklung der entsprechenden Objekte für den SQL Server mit C# oder VB.NET und stoppt dabei aus Platzgründen nicht mittendrin. Jedes Thema wird durch umfangreiche und kommentierte Beispiele untermauert. Sogar ein ganzes Kapitel ist (lose) zusammenhängenden Beispielen gewidmet: Kapitel 13 – der Platz dafür ist ja vorhanden.

Wie ist es aufgebaut?

Dieses Buch folgt einer groben Zweiteilung: zuerst werden die Grundlagen für die CLR-Integration erläutert. Anschließend wird jedes einzelne Objekt, das mit .NET für den SQL Server entwickelt werden kann (Prozedur, Trigger, Funktion, Skalar, Tabellenwertfunktion, benutzerdefinierter Typ), in einem eigenen Kapitel mit Erläuterungen und Beispielen nähergebracht.

Ansonsten folgt dieses Buch dem typischen Aufbau, dem alle Bücher aus dieser Reihe folgen. Quelltexte wie folgt werden sowohl in C#, VB.NET als auch in T-SQL abgedruckt.

```
Console.WriteLine ("So sehen Quelltexte in C#...");  
Console.WriteLine ("...und VB.NET aus")  
PRINT "Auch T-SQL wird so präsentiert"  
Wichtige Stellen sind dabei fett hervorgehoben
```

Listing 0.1 Beispiel für ein Listing

Der Quelltext besitzt dabei wenn nötig und wenn es der Lesbarkeit dient Zeilenumbrüche, welche den Code für den Compiler ungültig machen können. Dies betrifft besonders VB.NET, das nicht wie C# kontextfrei ist und daher auf solche Zeilenumbrüche empfindlicher reagiert. An einigen Stellen wurde auf das fortführende Underscore (»_«) verzichtet.

Methoden(), Eigenschaften, Klassennamen, Schlüsselwörter, etc. werden so dargestellt. Anschließend Klammern zeigen, dass es sich eben um eine Methode und keine Eigenschaft handelt.

HINWEIS Hinweise sehen so aus und weisen auf das eine oder andere Interessante hin.

WICHTIG Ist etwas wichtig und sollte daher auf jeden Fall Beachtung finden, dann wird es so dargestellt.

TIPP Tipps und Tricks wollen auch besonders hervorgehoben werden.

PROFITIPP Und solche Tipps und Tricks, die aufgrund ihres speziellen Charakters eher nur für Profis interessant sind, werden noch einmal anders, nämlich so dargestellt.

Manche Erläuterungen wiederholen sich im Laufe des Textes, was Ihnen sicherlich dann auffällt, wenn Sie das vorliegende Buch von A bis Z durchlesen sollten. Da dies für ein Fachbuch aber wohl eher untypisch ist, werden mit dieser Redundanz die eher typischen »themenbezogenen Querleser« unterstützt, die an einer Stelle alles Wichtige finden – oder zumindest gezielt auf andere Abschnitte verwiesen werden.

Tastaturkürzel werden so `Strg` `⇧` `N` dargestellt. Achten Sie bitte darauf, dass diese Kombinationen von den jeweiligen Einstellungen in Visual Studio abhängen und sich auch üblicherweise je nach bevorzugter Programmiersprache unterscheiden.

Dienstleistung: Schulung, Consulting & Co

Sie können mich, meine Erfahrung und mein Know-How übrigens auch buchen. Ich biete meinen Kunden weit gefächerte Dienstleistungen rund um .NET und SQL Server an. Dazu gehören auch, jedoch nicht ausschließlich:

- Schulungen rund um .NET (ASP.NET, AJAX, LINQ, WCF, WF, ...) in C# und VB.NET und SQL Server in jeder Version
- Projektbegleitende Unterstützung
- Analyse
- Software-Architektur
- Prototyping
- Coaching
- Hotline
- Übersichtvermittlung
- Vorträge

Sprechen Sie mich einfach an, über E-Mail oder meine Webseite, wie Sie möchten.

Danksagung

Als Letztes möchte ich mich noch, bevor ich Sie den ersten Kapiteln überlasse, bei allen bedanken, die mich bei meiner Arbeit unterstützt haben. Allen voran den Mitarbeitern des Verlags Microsoft Press und meinen Freunden. Ohne ihre Geduld wäre ich wohl niemals fertig geworden.

Viersen, im Februar 2009

Thorsten Kansy

MCPD MCTS MCAD MCSD MCDBA MCSE+I MCT

Consultant, Software Designer, Trainer, Fachautor

tkansy@dotnetconsulting.eu

http://www.dotnetconsulting.eu

