

Inhalt ArcMap™ Programmierung mit VBA

1 Einleitung

2 Grundlagen in Visual Basic for Applications

Visual Basic for Applications ist die Makrosprache, die mit den neuen Desktop Produkten ausgeliefert wird. Sie bildet die Basis, auf der zukünftig Erweiterungen in den Applikationen durchgeführt werden. Darum widmet sich das erste Kapitel ausschließlich dieser Programmiersprache. Alle wesentlichen Bestandteile dieser Sprache, die für das Verständnis in den nachfolgenden Kapiteln notwendig sind, werden beschrieben. Das reicht über die Programmierung einfacher Eingabemasken bis hin zur objektorientierten Programmierung neuer Klassen mit deren Eigenschaften und Methoden.

- 2.1 Der Visual Basic Editor
- 2.2 Die Fenster der Entwicklungsumgebung
- 2.3 Erstellen eines Formulars
- 2.4 Programmcode erstellen
 - 2.4.1 Eigenständige Module
 - 2.4.2 Programmcode in Formularen
- 2.5 Variablen
 - 2.5.1 Datentypen
 - 2.5.2 Konstanten
 - 2.5.3 Felder
 - 2.5.4 Gültigkeitsbereiche
- 2.6 Prozeduren
 - 2.6.1 Sub-Prozeduren
 - 2.6.2 Funktions-Prozeduren
 - 2.6.3 Ereignis-Prozeduren
 - 2.6.4 Eigenschaften-Prozeduren
 - 2.6.5 Ausführen einer Prozedur
 - 2.6.6 Erzeugen einer Prozedur
 - 2.6.7 Variablenübergabe
 - 2.6.8 Fehlersuche
- 2.7 Code Strukturen
 - 2.7.1 Logische Ausdrücke
 - 2.7.2 Entscheidungen
 - 2.7.3 Schleifen
 - 2.7.4 GoTo
 - 2.7.5 With
- 2.8 VBA Funktionen
 - 2.8.1 Arbeiten mit Dateien und Verzeichnissen
 - 2.8.2 Dateioperationen
 - 2.8.3 Datenfelder
 - 2.8.4 Datentypkonvertierung
 - 2.8.5 Datum und Uhrzeit
 - 2.8.6 Mathematische Funktionen
 - 2.8.7 Manipulation von Zeichenfolgen
 - 2.8.8 Kommunikation
 - 2.8.9 Verschiedenes
- 2.9 Objektklassen erstellen
 - 2.9.1 Objekte
 - 2.9.2 Eigenschaften

- 2.9.3 Methoden
- 2.9.4 Ereignisse
- 2.9.5 Syntax
- 2.9.6 VBA Funktionen
- 2.9.7 Klassen-Modul
- 2.9.8 Der Object Browser
- 2.10 Schnittstellen implementieren
 - 2.10.1 Inbound Schnittstelle
 - 2.10.2 Outbound Schnittstelle
- 2.11 Kommentare
- 2.12 VBA Hilfen

3 ArcObjects und COM

Da ArcObjects auf Microsofts COM Technologie basiert, ist es wichtig, einige grundlegende Kenntnisse über diese Architektur zu haben. Die Bedeutung der schnittstellenorientierten Programmierung mit COM ist der Schwerpunkt dieses Kapitels.

- 3.1 Die COM Technologie
- 3.2 COM Klassen
 - 3.2.1 Abstrakte Klassen
 - 3.2.2 CoKlassen
 - 3.2.3 Klassen
- 3.3 Schnittstellen
 - 3.3.1 Die IUnknown Schnittstelle
 - 3.3.2 Inbound und Outbound Schnittstelle
 - 3.3.3 QueryInterface
 - 3.3.4 Default Interface
 - 3.3.5 Schnittstellen Vererbung
- 3.4 Polymorphie
- 3.5 GUID und UID

4 Nützliche Hilfen

Dieses Kapitel informiert über die zusätzlichen Hilfen bei der Programmierung mit ArcObjects. Vor allem die Objektdiagramme zu ArcObjects sind ein wichtiges zum Verständnis der Zusammenhänge und Abhängigkeiten der vielen Klassen. In diesem Kapitel wird der Blick auf diese Diagramme geschärft und der Umgang mit der digitalen ArcObjects Hilfe zu Klassen, Schnittstellen und Methoden aufgezeigt.

- 4.1 ArcObjects Developer Guide
- 4.2 ArcGIS Developer Help
- 4.3 ArcObjects Klassen Diagramme
 - 4.3.1 Klassen
 - 4.3.2 Vererbung
 - 4.3.3 Association
 - 4.3.4 Aggregation
 - 4.3.5 Composition
 - 4.3.6 Instantiation
 - 4.3.7 N-Array Association
 - 4.3.8 Verschiedenes
- 4.4 ArcObjects Class Help
- 4.5 ArcObjects Online

4.6 ESRI Developer Network

5 Anpassen der Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche kann in ArcMap und ArcCatalog individuell verändert werden. Das Kapitel zu diesem Thema zeigt die verschiedenen Möglichkeiten zur Veränderung der Benutzeroberfläche von ArcMap und erläutert die Bedeutung der Dokumentvorlagen für die Applikation.

5.1 Das Dialogfenster „Customize“

5.2 Dokumentvorlagen

6 Die Applikation

Das Application Objekt ist das Wurzelobjekt der Objekthierarchie innerhalb von ArcMap. Von diesem Objekt aus hat der Programmierer Zugriff auf alle anderen Teile der Applikation. Deshalb beginnt die Beschreibung der einzelnen Komponenten von ArcMap mit diesem Objekt sowie der Objekte, die in unmittelbarer Beziehung zum Application Objekt stehen.

6.1 Application

6.2 Das ArcMap Dokument

6.3 Dokumentvorlagen

6.4 Anpassen der Applikation

6.4.1 Document

6.4.2 Tastaturkürzel

6.4.3 CommandBars und CommandBar

6.4.4 CommandItem

6.4.5 Benutzerdefinierte Kommandos

6.4.6 Die Statusleiste

6.5 Die ArcMap Fensterobjekte

6.5.1 Das Applikationsfenster

6.5.2 AppDisplay

6.5.3 Weitere ArcMap Fensterobjekte

6.6 Integration von Erweiterungen

7 Die Map

Die zentrale Bedeutung von ArcMap ist die Generierung von digitalen Karten. Das Map Objekt hat deshalb innerhalb der ArcMap Applikation eine zentrale Bedeutung. Die Erstellung und die Definition der Karte sowie deren Inhalte sind Thema dieses Kapitels.

7.1 Map

7.2 Layer

7.2.1 FeatureLayer

7.2.2 CoverageAnnotationLayer

7.2.3 RasterLayer

7.2.4 RasterCatalogLayer

7.2.5 GdbRasterCatalogLayer

7.2.6 DimensionLayer

7.2.7 TinLayer

- 7.2.8 IMSMapLayer
- 7.2.9 CadLayer
- 7.2.10 CadFeatureLayer
- 7.2.11 GraphicsLayer
- 7.2.12 GroupLayer
- 7.2.13 MapServerLayer
- 7.2.14 TopologyLayer
- 7.3 Geometry
 - 7.3.1 Envelope
 - 7.3.2 Point
 - 7.3.3 Multipoint
 - 7.3.4 Curve
 - 7.3.5 GeometryBag
 - 7.3.6 Relational Operator
 - 7.3.7 Proximity Operator
 - 7.3.8 Topological Operator
- 7.4 Spatial Bookmark
 - 7.4.1 AOIBookmark
 - 7.4.2 FeatureBookmark

8 Die Geodatabase

Die Inhalte der digitalen Karte basieren auf Geodatenbeständen. Sie liegen in unterschiedlichen Formaten (Vektordaten, CAD und Rasterdaten, etc.) und in unterschiedlichen Speicherformaten (Coverage, Shapefile, SDE-Layer etc.) vor. Das Objektmodell von ArcObjects enthält einen Komplex, der als Data Access Objects bezeichnet wird. Dieser Komplex bildet das API für den Zugriff auf alle Geodatenformate, die von ESRI aus verfügbar gemacht werden. Diese Kapitel beschreibt dieses API und alle wichtigen Klassen, die notwendig sind, um in einer Karte geografische Informationen sichtbar zu machen.

- 8.1 WorkspaceFactory
 - 8.1.1 AccessWorkspaceFactory
 - 8.1.2 ArcInfoWorkspaceFactory
 - 8.1.3 SDEWorkspaceFactory
 - 8.1.4 ShapefileWorkspaceFactory
 - 8.1.5 CadWorkspaceFactory
 - 8.1.6 TinWorkspaceFactory
 - 8.1.7 PCCoverageWorkspaceFactory
 - 8.1.8 RasterWorkspaceFactory
- 8.2 Workspace
 - 8.2.1 Versioned Workspace
- 8.3 Dataset
 - 8.3.1 GeoDataset
 - 8.3.2 Table
 - 8.3.3 ObjectClass
 - 8.3.4 FeatureClass
 - 8.3.5 Topology
- 8.4 QueryFilter
 - 8.4.1 SpatialFilter
- 8.5 Cursor
 - 8.5.1 FeatureCursor
- 8.6 SelectionSet
- 8.7 Row

- 8.7.1 Object
- 8.7.2 Feature
- 8.8 Name
 - 8.8.1 WorkspaceName
 - 8.8.2 DatasetName
 - 8.8.3 FeatureDatasetName
 - 8.8.4 TableName
 - 8.8.5 FeatureClassName
 - 8.8.6 RasterDatasetName
 - 8.8.7 TinName
- 8.9 ArcInfo Coverage Objects
 - 8.9.1 ArcInfo Workspace
 - 8.9.2 Coverage
 - 8.9.3 INFO Table
 - 8.9.4 FeatureClass
 - 8.9.5 ArcInfoItems
 - 8.9.6 ArcInfoItem
 - 8.9.7 CoverageName
 - 8.9.8 CoverageFeatureClassName

9 Geoverarbeitung

Ab der Version ArcGIS 9 ist die Automatisierung von Geoverarbeitungsfunktionen mit dem GpDispatch Objekt (= Geoprozessor) unterstützt. Der Geoprozessor ermöglicht das Setzen von Umgebungseinstellungen für Geoverarbeitungsprozesse, das Ausführen von Werkzeugen aus der ArcToolbox und er hat darüber hinaus eine Reihe eigener Eigenschaften und Methoden, die die Definition von Arbeitsprozessen und deren automatisierten Ablauf von Prozessen unterstützen.

- 9.1 Grundlagen der Geoverarbeitung
- 9.2 Geoprozessor: GpDispatch / Geoprocessor
- 9.3 Geoverarbeitung mit der Klasse GpDispatch
 - 9.3.1 Setzen von Umgebungseinstellungen
 - 9.3.2 Ausführen von Tools der ArcToolbox
 - 9.3.3 Eigene Eigenschaften und Methoden des Geoprocessors
- 9.4 Geoverarbeitung mit der Klasse GeoProcessor

10 Das PageLayout

Neben den reinen geografischen Informationen einer Karte sind es zusätzliche Kartenelemente, wie Legende, Maßstabsbalken, Nordpfeil etc., die die Lesbarkeit einer Karte verbessern. Dieses Kapitel beschreibt die vielen Möglichkeiten der Kartendekoration, insbesondere die Beschriftung der Karte und des Kartenrahmens mit unterschiedlichen Koordinatennetzen.

- 10.1 PageLayout
- 10.2 GraphicSnap
- 10.3 SnapGrid
- 10.4 SnapGuides
- 10.5 RulerSettings
- 10.6 Page
- 10.7 Elemente von Layoutseiten

- 10.7.1 FrameElement
- 10.7.2 GraphicElement

11 Karten- und Symbolerstellung

Informationen einer geografischen Karte werden über die Symbolisierung der einzelnen geografischen Elemente dargestellt. Mit der Symbolik werden die Unterschiede geografischer Objekte verdeutlicht. In diesem Kapitel werden die gängigsten Verfahren der manuellen oder automatischen Symbolisierung von Punkten, Linien, Flächen und Texten beschrieben und mit vielen Beispielen verdeutlicht.

- 11.1 Display Objekte
 - 11.1.1 Screenshot
 - 11.1.2 DisplayTransformation
 - 11.1.3 SelectionTracker
 - 11.1.4 Rubberband
 - 11.1.5 DisplayFeedback
 - 11.1.6 Weitere Display Objekte
- 11.2 Farben und Farbschemata
- 11.3 Symbole
 - 11.3.1 3D Diagrammsymbole
 - 11.3.2 Flächenfüllsymbole
 - 11.3.3 Liniensymbole
 - 11.3.4 Punktsymbole
 - 11.3.5 Textsymbole
- 11.4 Feature Renderer Objekte
 - 11.4.1 BiUniqueValueRenderer
 - 11.4.2 ChartRenderer
 - 11.4.3 ClassBreaksRenderer
 - 11.4.4 DotDensityRenderer
 - 11.4.5 ProportionalSymbolRenderer
 - 11.4.6 ScaleDependentRenderer
 - 11.4.7 SimpleRenderer
 - 11.4.8 UniqueRenderer
- 11.5 MapSurrounds
 - 11.5.1 Legend und LegendFormat
 - 11.5.2 MapInset und Overview
 - 11.5.3 MapTitle
 - 11.5.4 MarkerNorthArrow
 - 11.5.5 ScaleBar
 - 11.5.6 ScaleText
- 11.6 MapGrid
 - 11.6.1 CustomOverlayGrid
 - 11.6.2 Graticule
 - 11.6.3 IndexGrid
 - 11.6.4 MeasuredGrid
 - 11.6.5 MapGridBorder
 - 11.6.6 GridLabel
- 11.7 Styles
 - 11.7.1 StyleGallery
 - 11.7.2 StyleSelector

Stichwortverzeichnis

Ein umfangreiches Stichwortverzeichnis erleichtert die Suche nach bestimmten Begriffen oder Themen.

CD-ROM

Alle Beispiele, die zu den Kapiteln mit ArcObjects entwickelt und im Buch veröffentlicht wurden, sind auf einer CD-ROM digital verfügbar. Sie sind in einer HTML Hilfe zusammengefasst und nach den gleichen Kapiteln wie im Buch strukturiert und geordnet. So sind die Programme leicht zu finden und der Sourcecode kann vollständig oder in Teilen von dort direkt in die eigene Entwicklung kopiert werden. Auch hier hilft ein Stichwortverzeichnis mit über 1400 Links bei der Suche nach Beispielen zu einer bestimmten Klasse oder Schnittstelle.