

ArcObjects原理和基础介绍

景　翔

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分　享　地　理　价　值

讲座提示

- 讲座内容是如何学习和掌握ArcObjects
- 讲座将从基础知识开始
- 讲座内容涉及ArcObjects使用和编程
- 需要相关基础知识
  - 使用过ArcGIS Desktop软件
  - 一些程序设计经验

当前讲座内容

什么是 ArcObjects

GIS 组件

对象 模型图

接口和 COM组件

实现 ESRI 接口

扩展 应用程序

扩展 Geodatabase

Server

Engine

ArcObjects 优势

提问

参考资料

如何从ArcObjects开始

- ArcObjects本身不是一款产品，而是众多产品的基础
- 如何开始？

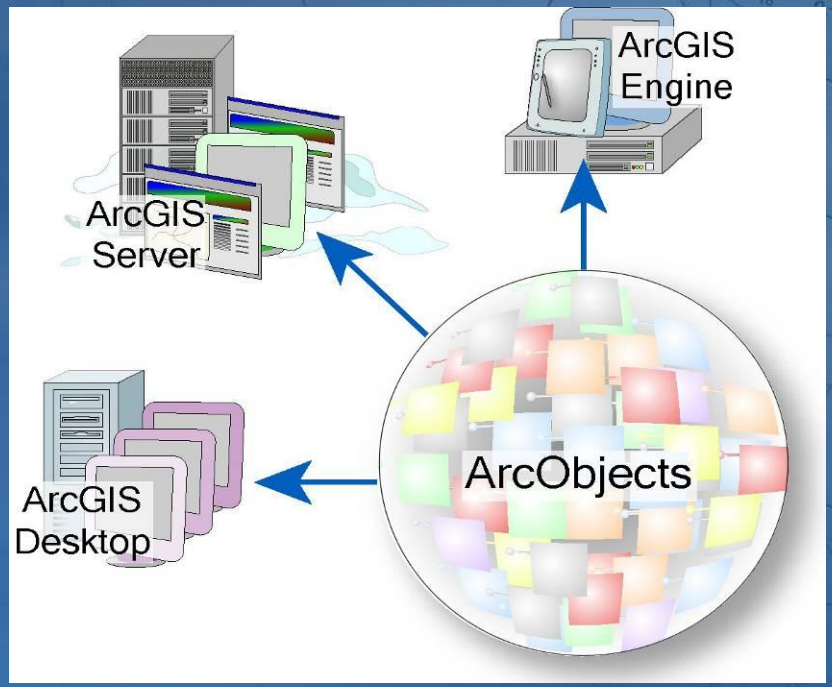
ArcGIS Desktop

↓

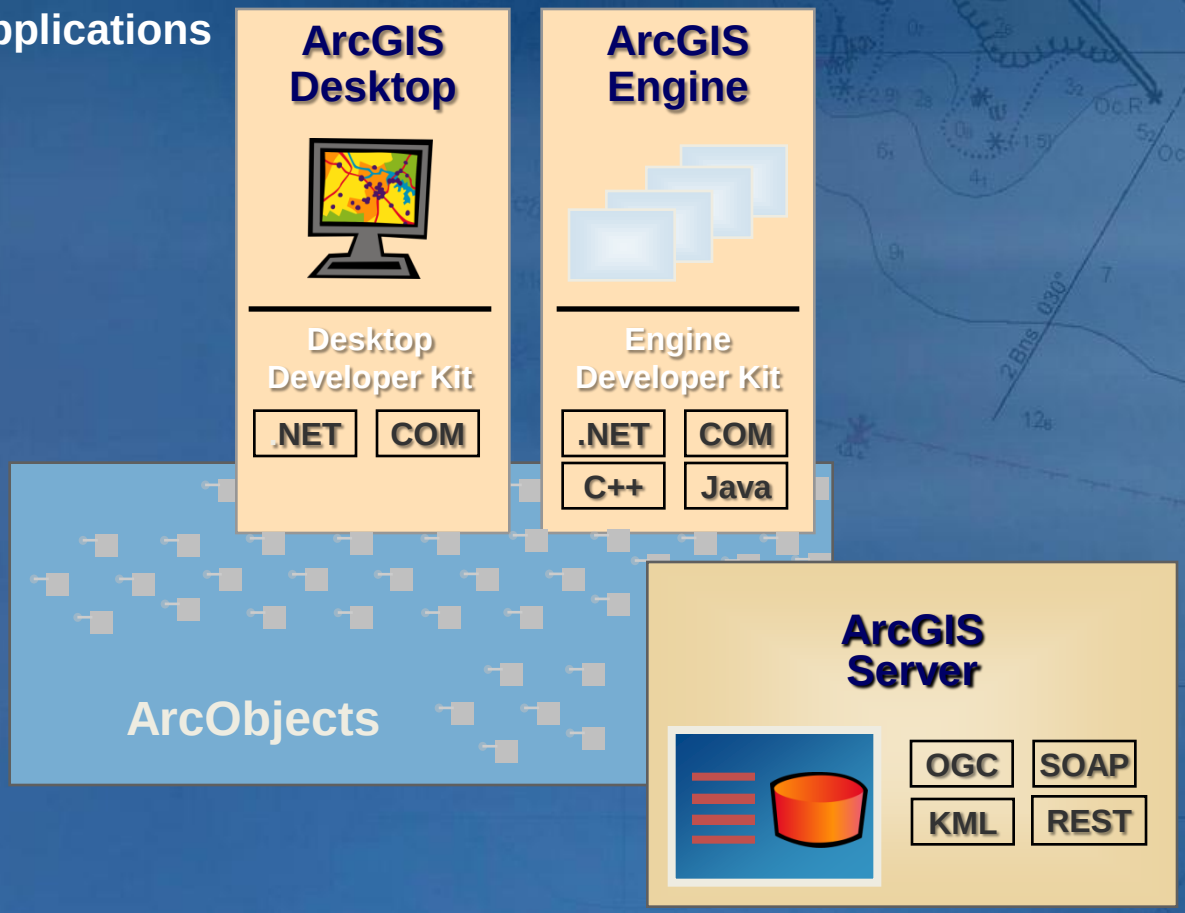
ArcGIS Engine

↓

ArcGIS Server



ArcGIS 产品系列



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

GIS组件

- ArcObjects是一个提供GIS功能的组件库
- 最基础的组件对象都是可编程调用的

Map

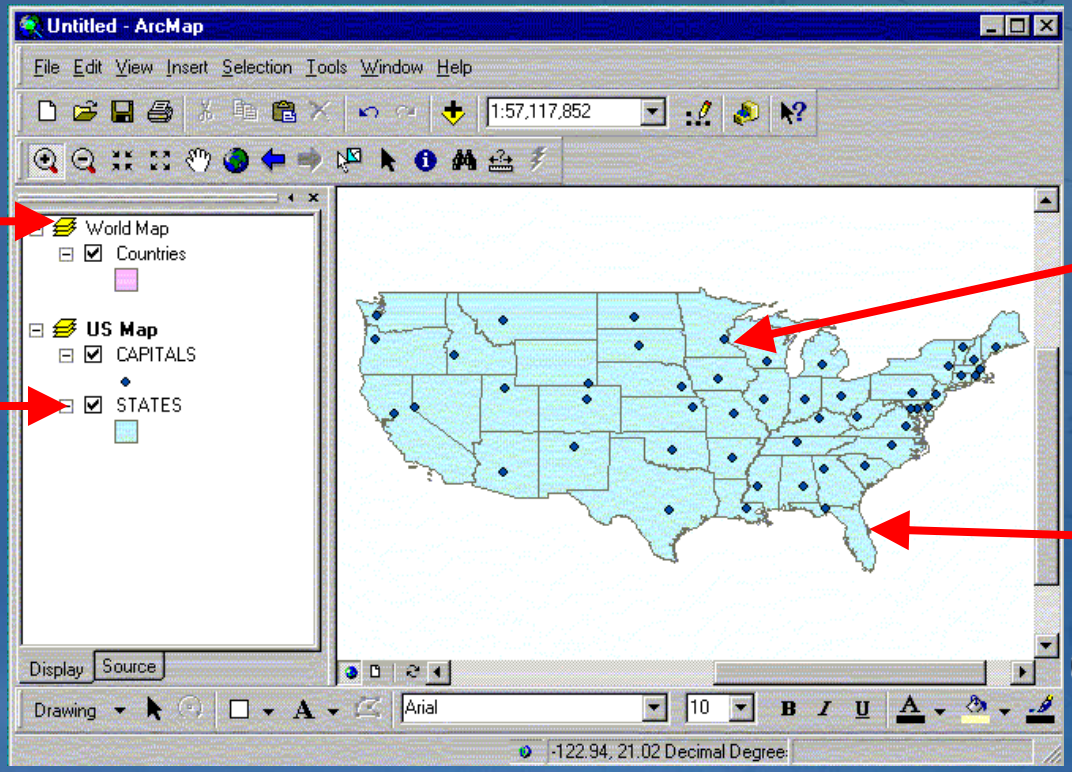
Layer

Point

Polygon

GIS组件

- ArcCatalog和ArcMap完全构建于ArcObjects
- 桌面用户和程序员使用的是相同的ArcObjects对象接口



Map

Layer

Point

Polygon

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

GIS组件

- 超过4000多个ArcObjects类
- 超过21000多个方法和属性
- 组织好的类库超过70多个
- 每个类都对应了基本的GIS对象

Map	Point	Table
Layer	Line	Row
	Polygon	Field

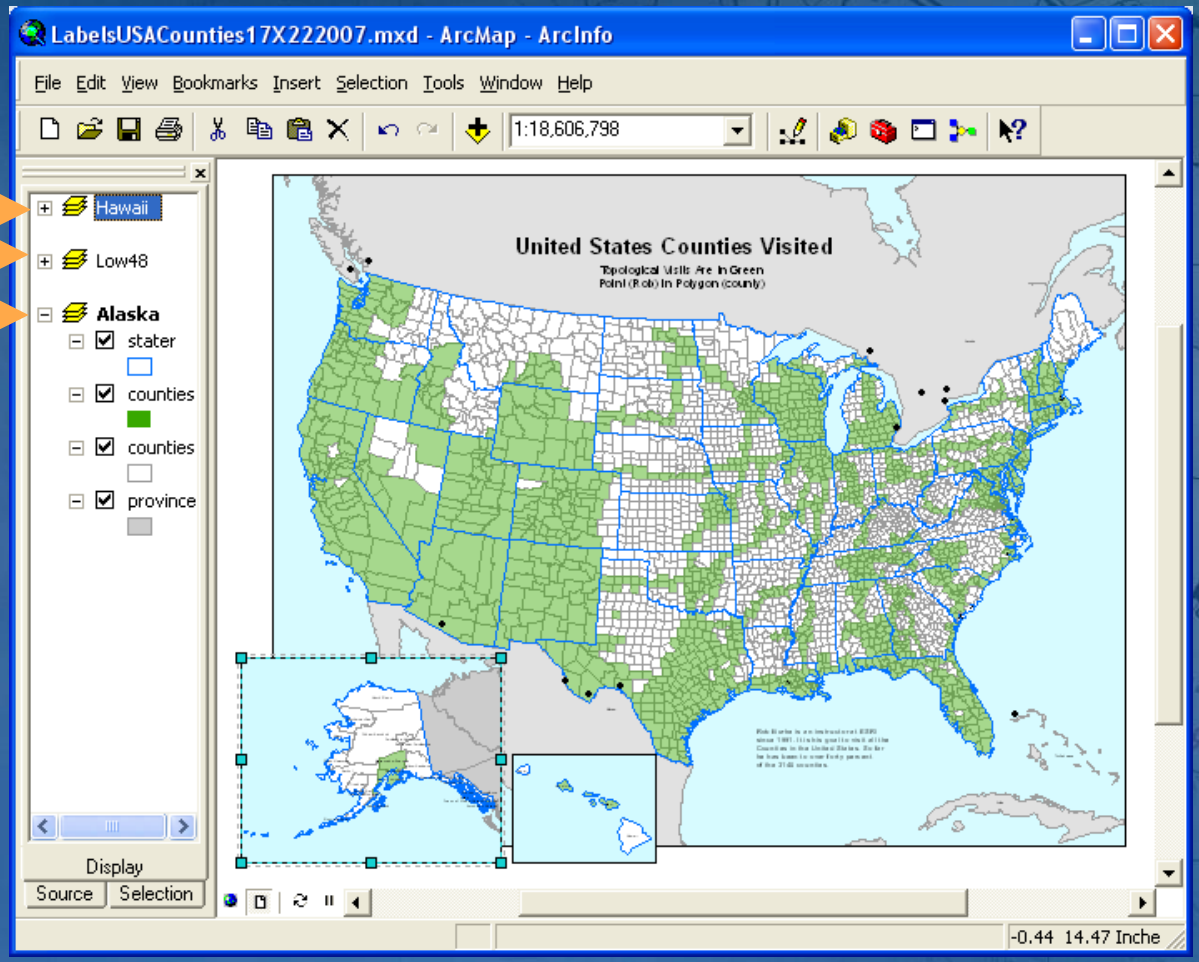
ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

GIS组件-Map对象

The Map class

Map

Three map objects



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

GIS组件

- 使用COM兼容的语言调用ArcObjects组件

  COM是组件对象模型

  - ArcObjects是COM组件，由C++语言实现，可以为多种语言所调用

  常用的语言和IDE

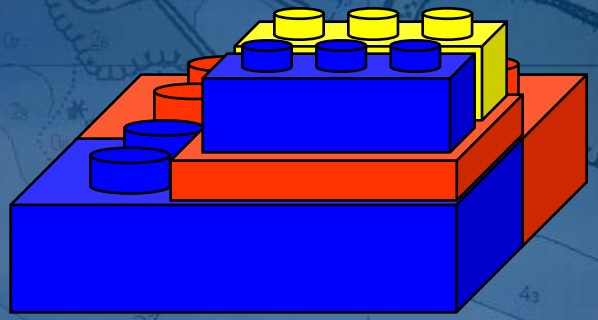
  - .Net
  - Java
  - C++

  常用的开源语言

  - Python

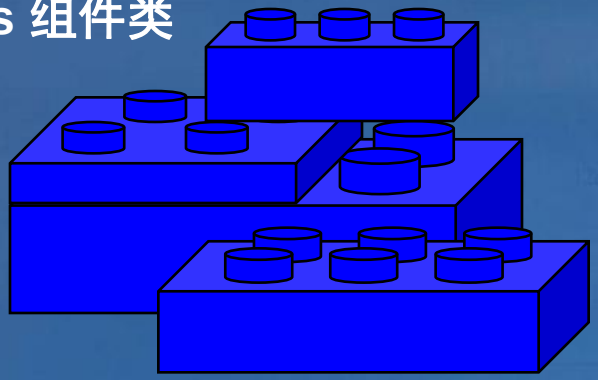
GIS组件

- 类库
  - 组件之间可以相互调用
  - 可以自己设计基于组件类库
  - 组件的设计与调用和语言无关

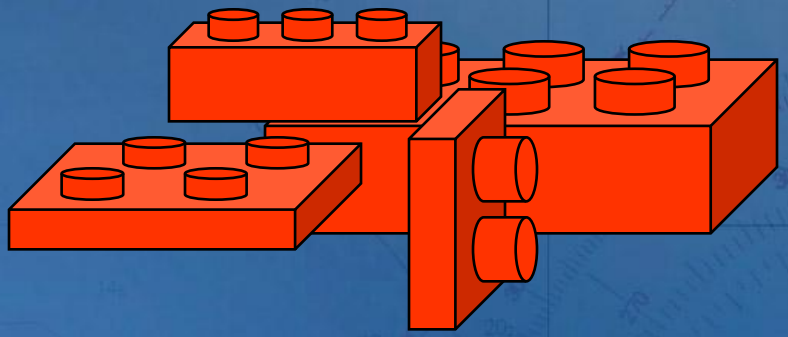


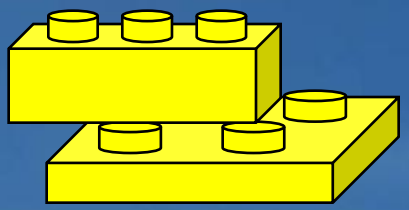
自己定义的项目工程

ArcObjects 组件类



其他组件类



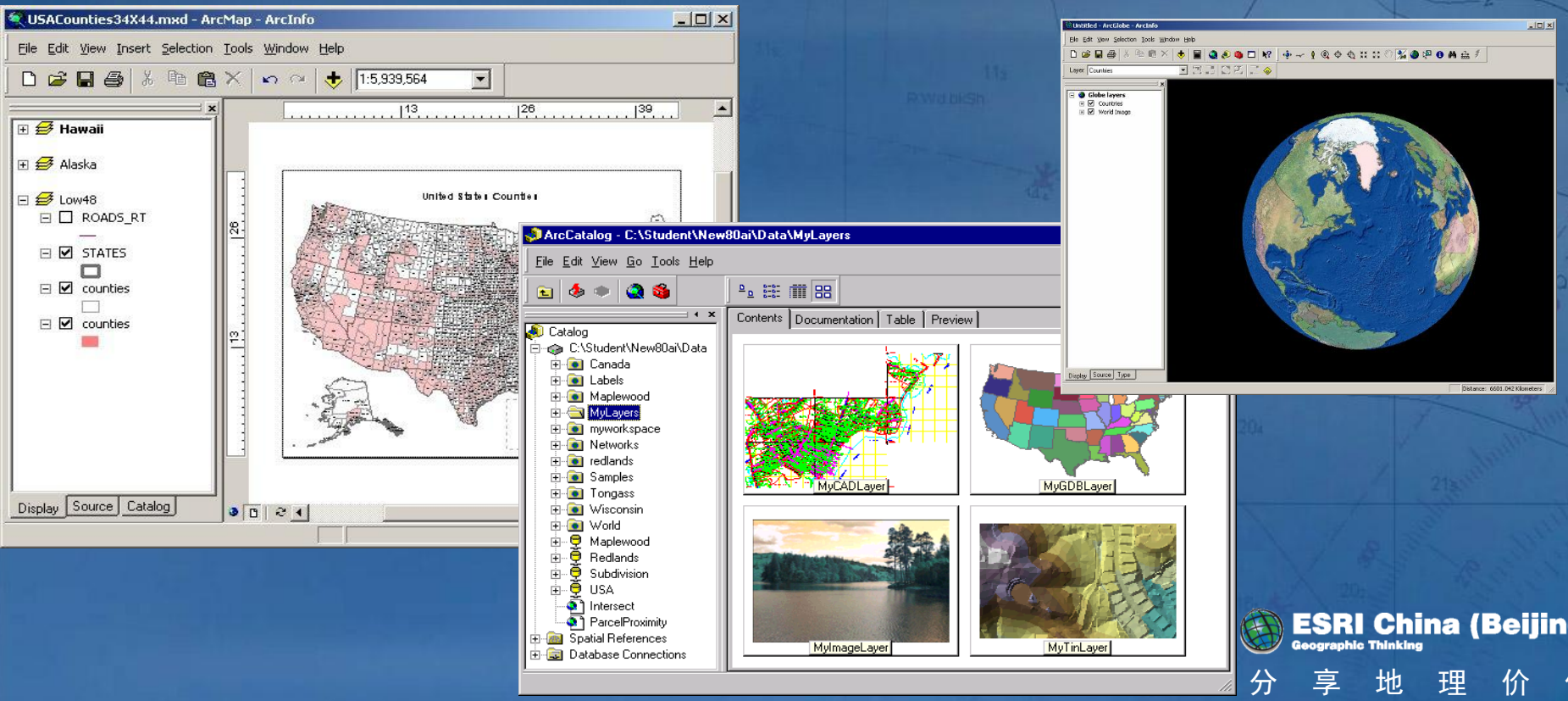


自己定义的组件类

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

GIS组件

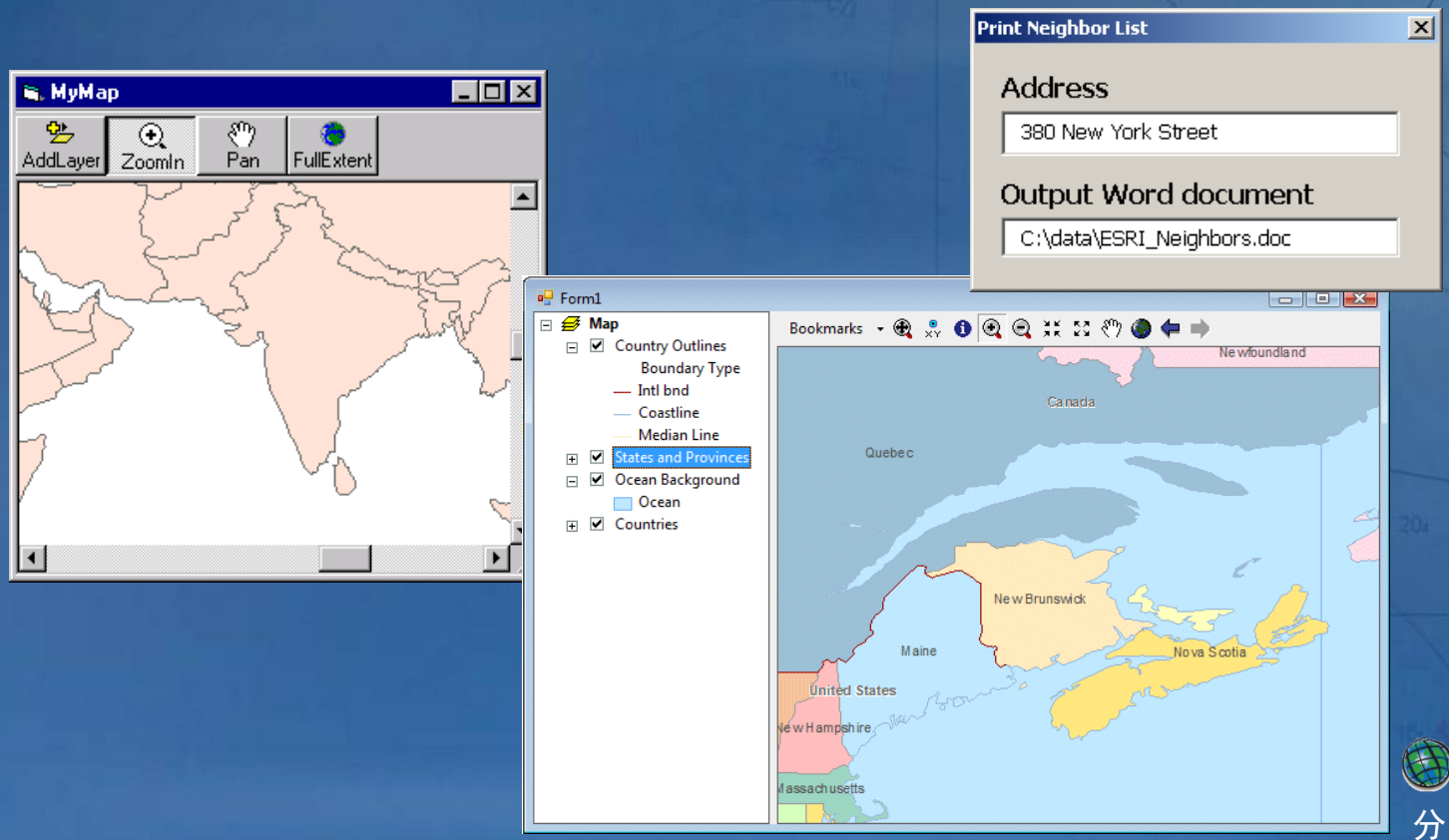
- ArcGIS Desktop由ArcObjects构建
- 可以在Desktop的基础上继续扩展功能



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

GIS组件

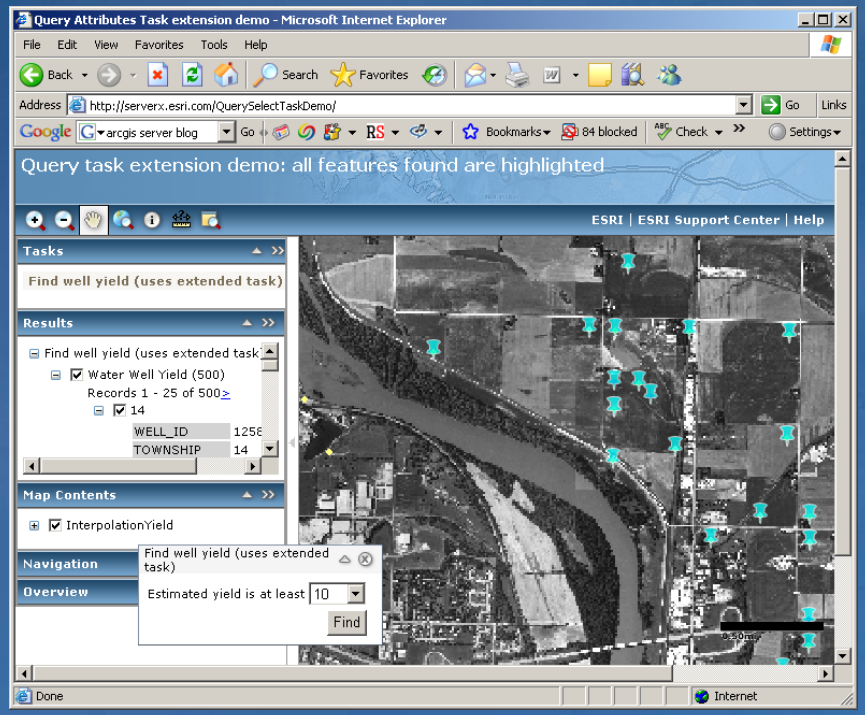
- ArcGIS Engine组件基于ArcObjects构建
- 可以基于ArcGIS Engine开发单独的应用程序

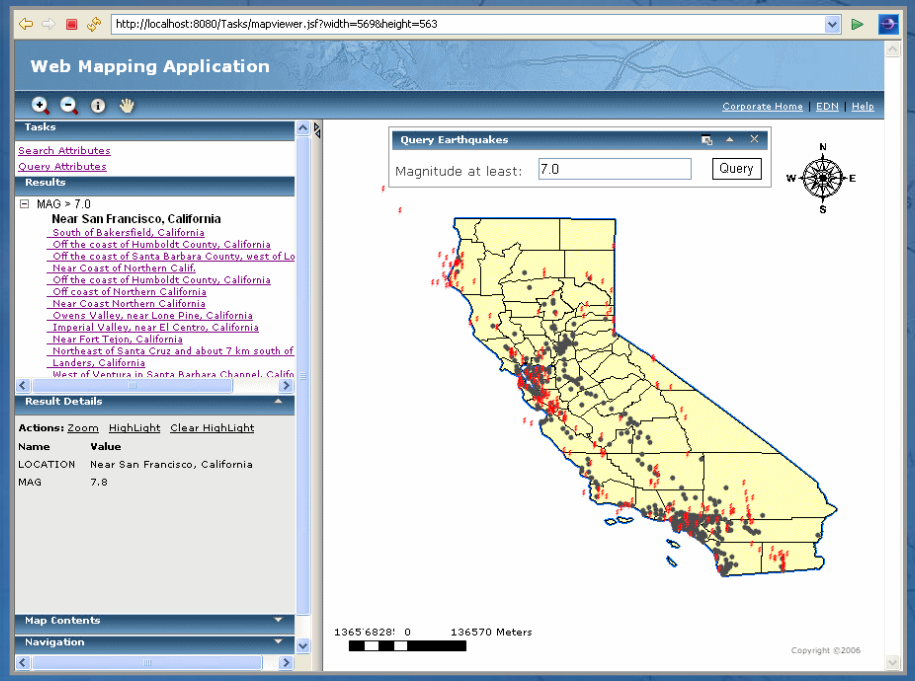


ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

GIS组件

- ArcGIS Server的Web应用程序同样是基于ArcObjects





ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

当前讲座内容

什么是 ArcObjects

GIS 组件

对象模型图

接口和 COM组件

实现 ESRI 接口

扩展 应用程序

扩展 Geodatabase

Engine

Server

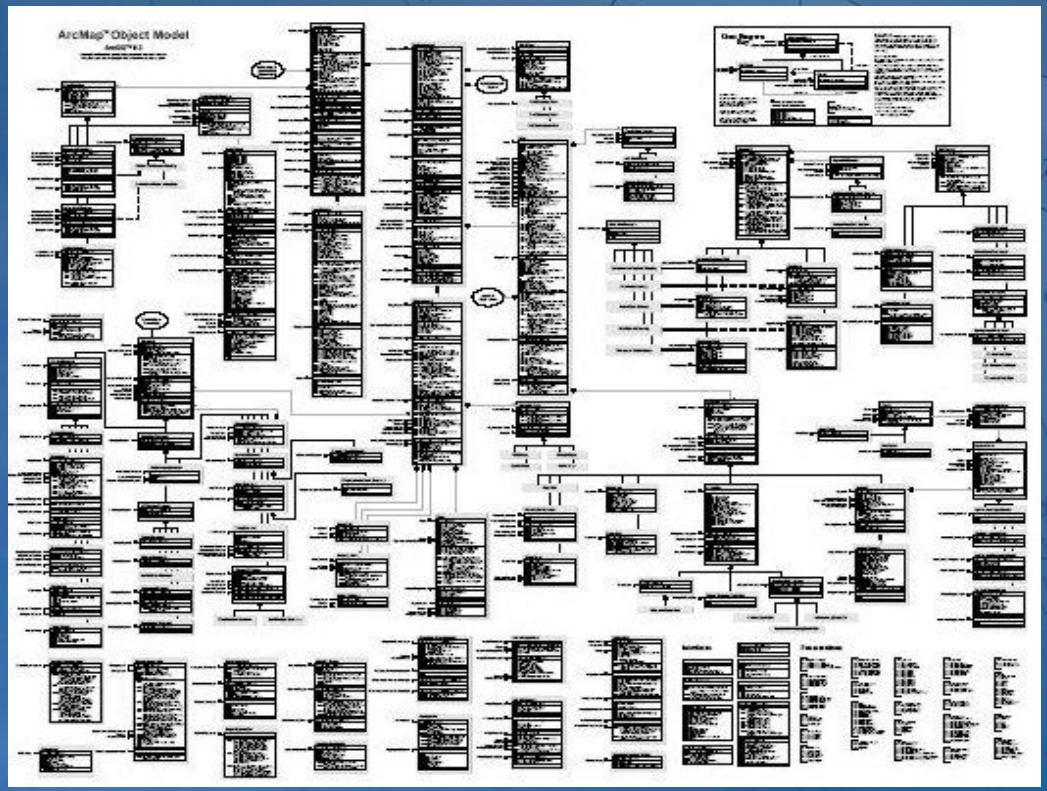
ArcObjects 优势

参考资料

提问

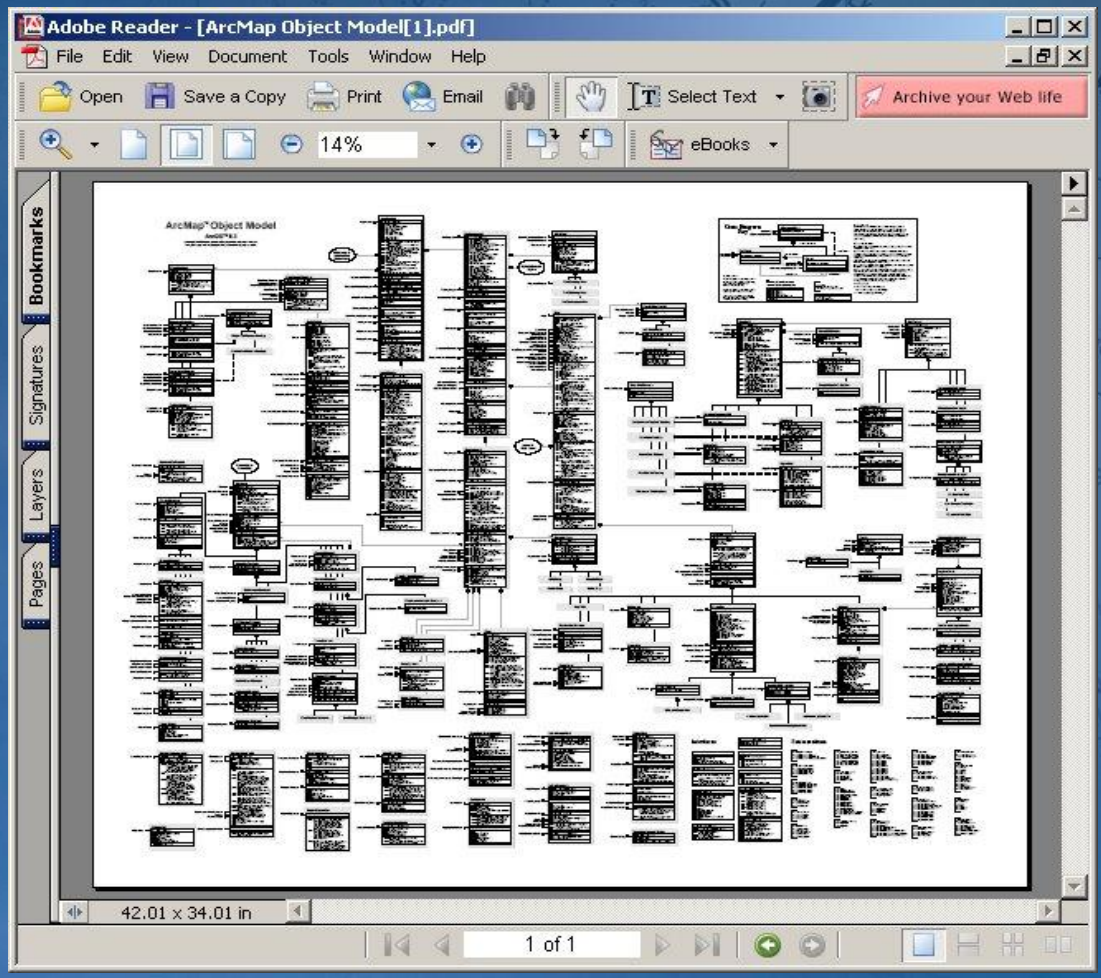
对象模型图

- 对象模型图信息
  - 对象模型图是全面掌握ArcObjects的基础
  - 它有益于用户的程序设计
  - 以UML方式描述
  - >110幅描述图



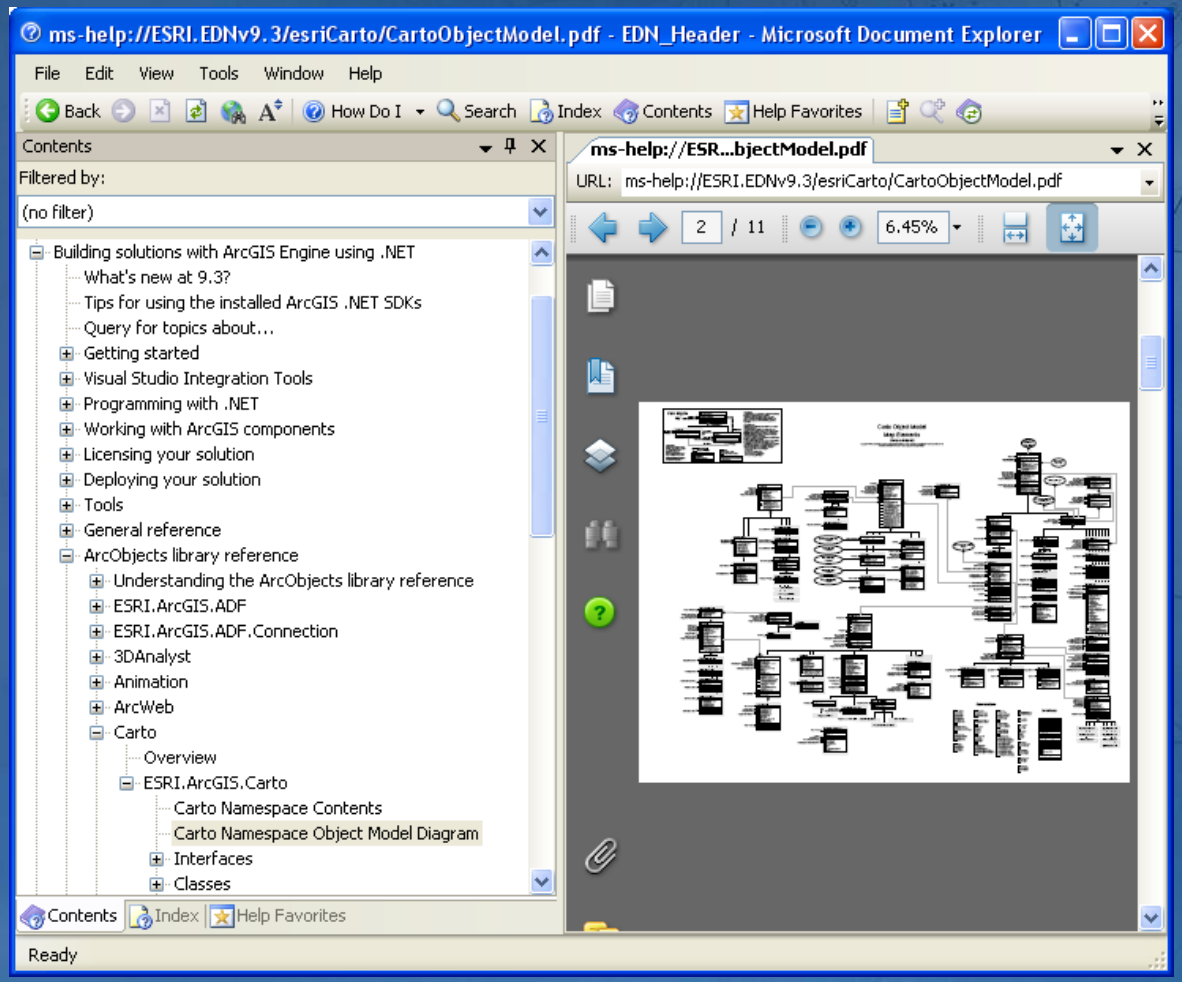
对象模型图

- 对象模型图的学习如何开始？
  - 安装ArcObjects 开发包
  - ArcGIS Online 查找相关内容



对象模型图

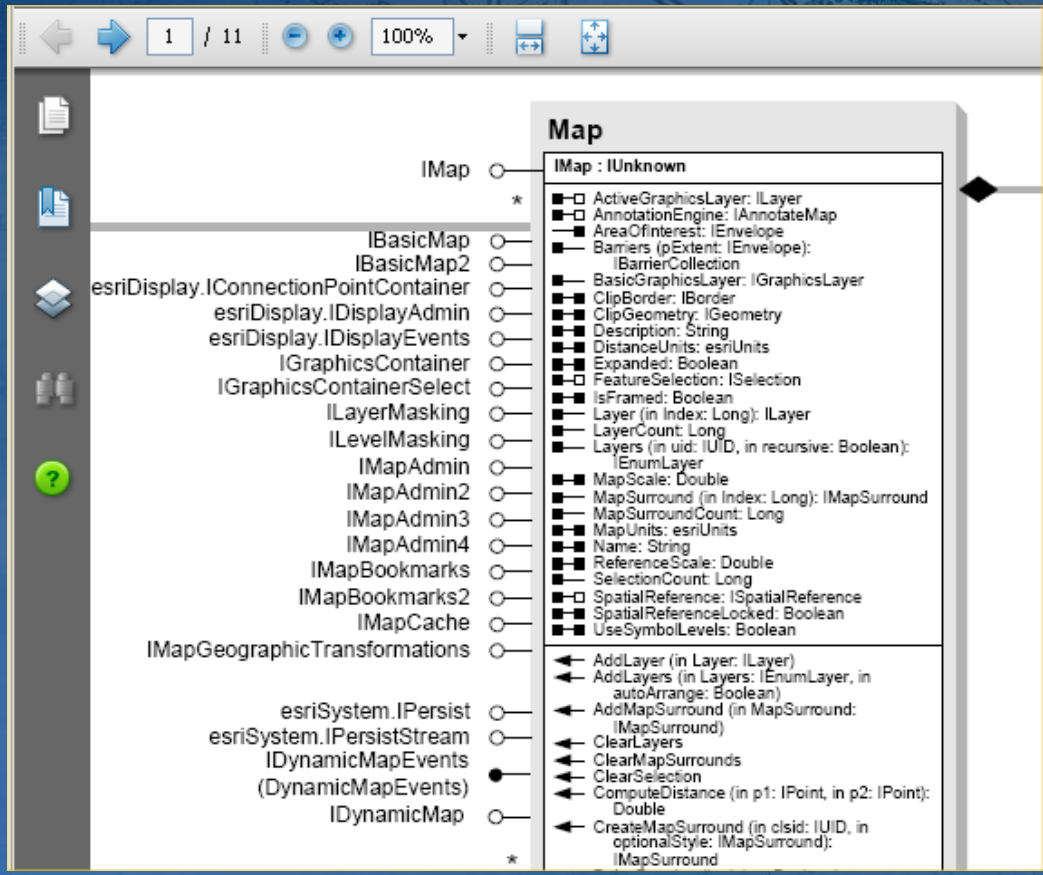
- 对象模型图使用



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

对象模型图

- Map类
- 常用接口
  - IMap
  - IGraphicContainer
- 常用方法
  - AddLayer()
  - DeleteLayer()
  - …



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

当前讲座内容

什么是ArcObjects

GIS组件

对象模型图

接口和COM组件

实现ESRI接口

扩展Applications

参考资料

提问

ArcObjects优势

Engine

Server

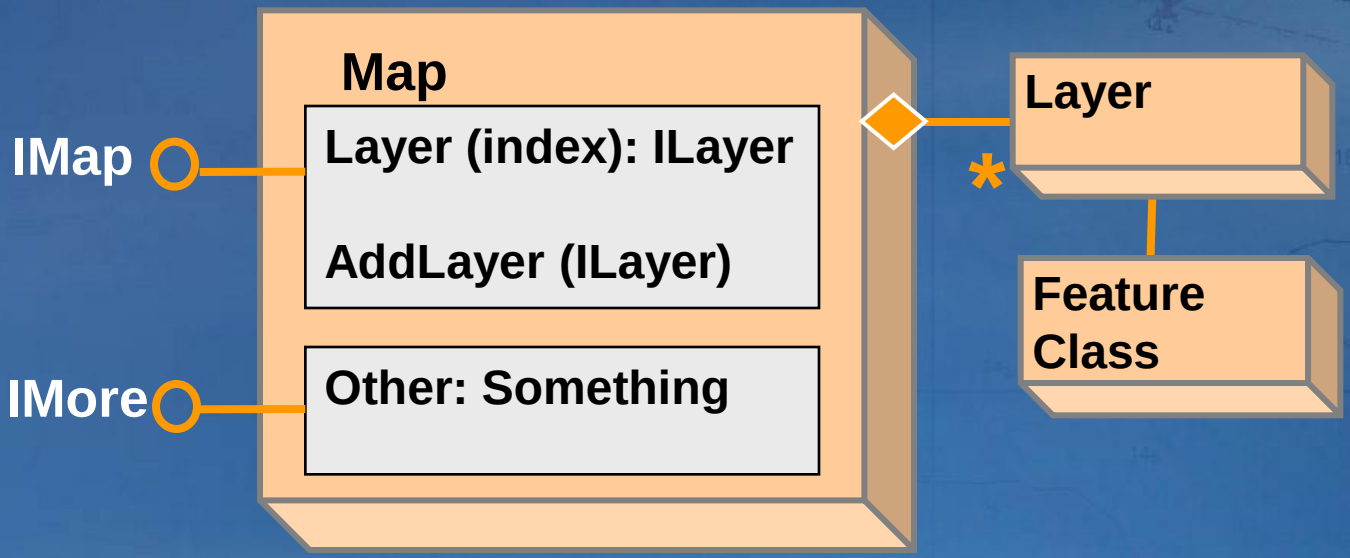
扩展Geodatabase

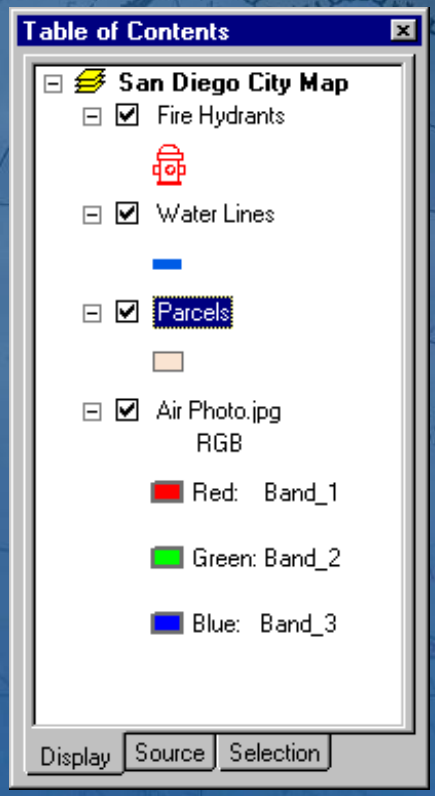
接口和COM组件

- ArcObjects是COM组件
  - COM是一种跨应用和语言共享二进制代码的方法
  - 一种集成技术，在运行时能够混合各种异构的软件件
- COM原理是ArcObjects开发的基础

接口和COM组件

- 对象——Map（CoClass）
- 接口——IMap,IMore (Interface)
- 方法——AddLayer(ILayer)





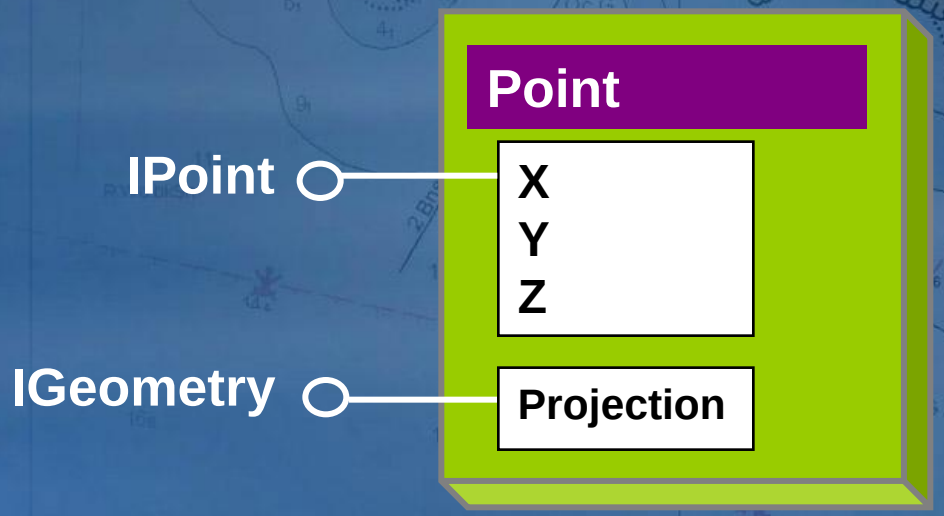
ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

接口和COM组件

- 接口

```
'ArcObjects
  Dim p as IPoint   'Declare
  p = New Point     'Set
  p.z = 5280        'Use
```

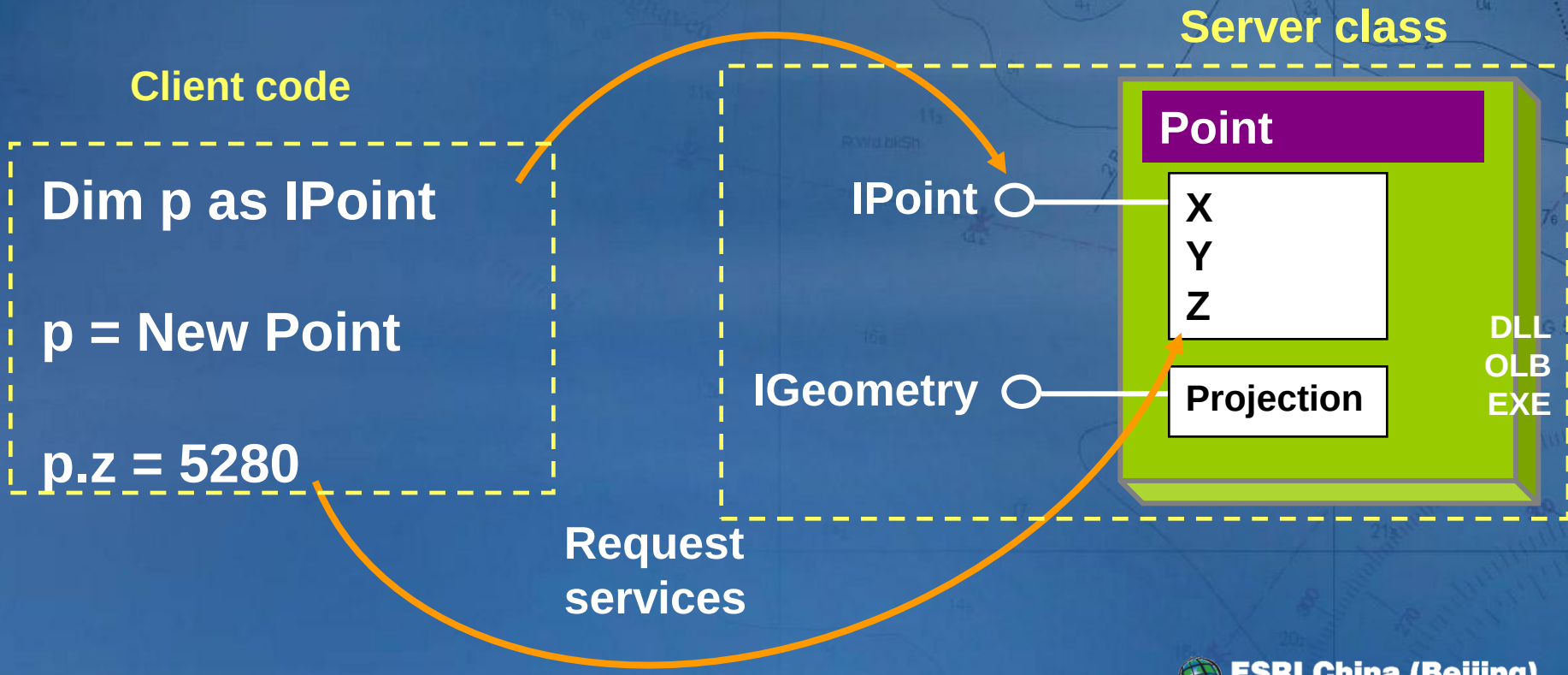
```
'Or
 Dim p as IGeometry   'Declare
 p = New Point        'Set
 p.Projection = Albers       'Use
```



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

接口和COM组件

- COM是Clinet/Server架构



当前讲座内容

什么是 ArcObjects

GIS 组件

对象模型图

接口和 COM组件

实现 ESRI接口

扩展应用程序

扩展 Geodatabase

Engine

Server

ArcObjects 优势

参考资料

提问

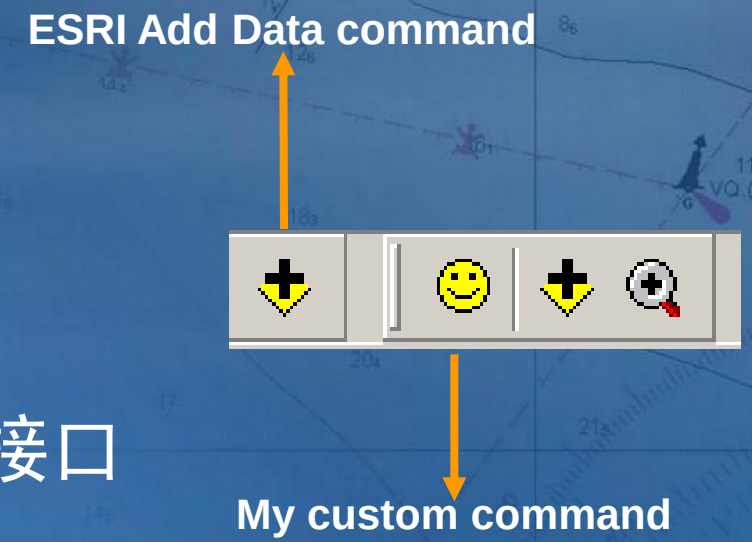
实现ESRI接口

- 理解ESRI接口
- UI工具组件和ESRI接口关系
- 组件类别

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

实现ESRI接口

- ESRI接口
  - ESRI自定义的系列接口
  - AO组件之间通过ESRI定义的接口交互
- 定制一个UI工具组件
  - Single-Click button
  - 可执行任何AO代码
  - 只是简单实现ICommand接口

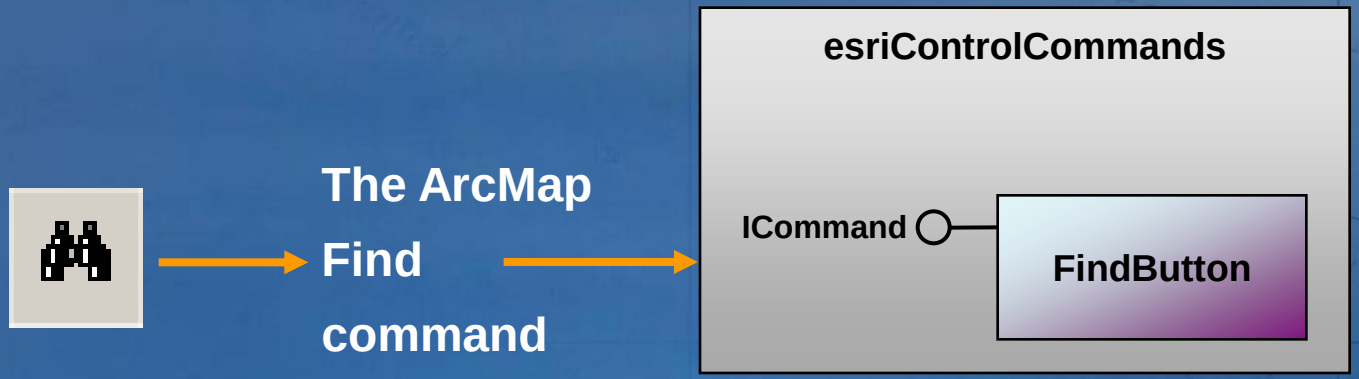


ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

实现ESRI接口

- 组件和UI的关系





ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

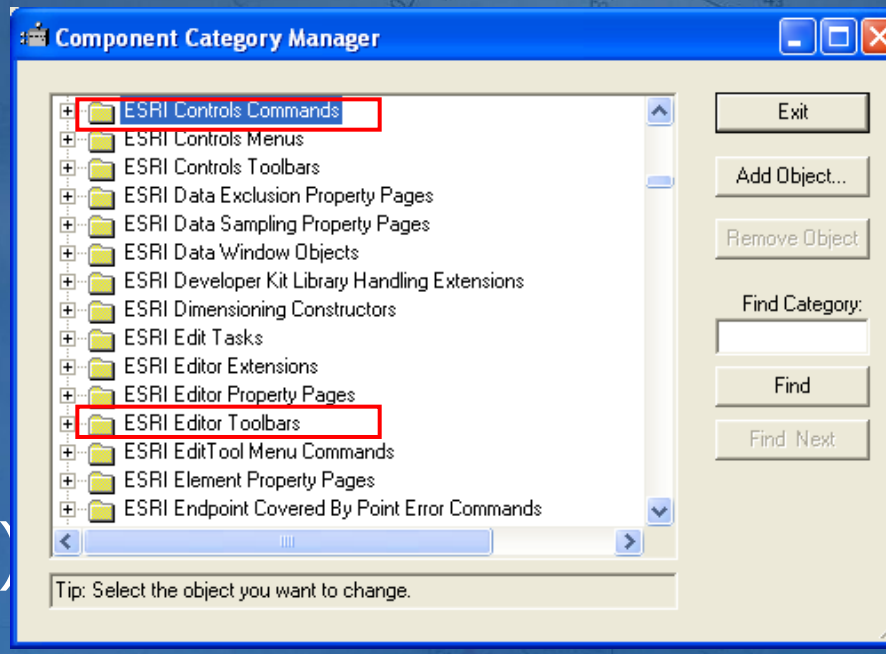
实现ESRI接口

- 组件类别

思考：ArcMap如何加载自定义的组件？

实现ESRI接口

- 组件类别
  - 所有定制的组件应该被注册为相应的组件类别
- 例如以下组件类别
  - ESRI Controls Commands
  - ESRI Controls Menus
  - ESRI Controls ToolBars
- 多种方法注册
  - Categories.exe
  - ESRI Add-ins
  - Registration scripts (.reg)



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

实现ESRI接口

- 自定义组件实现步骤
  - 创建COM/.net工程
  - 创建COM Class
  - 引用类库
  - 实现ESRI接口(例如ICommand)
  - 编译和注册
  - 注册组件类别

实现ESRI接口

- DEMO
  - 自定义Command组件
  - 自定义GP组件

当前讲座内容

什么是 ArcObjects

GIS 组件

对象 模型图

接口和 COM组件

实现 ESRI 接口

扩展 应用程序

扩展 Geodatabase

Server

Engine

ArcObjects 优势

提问

参考资料

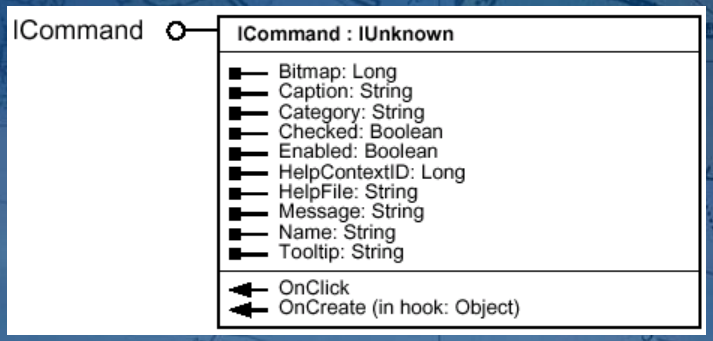
扩展应用程序

- 自定义工具
- 自定义工具栏和菜单
- IExtension定制
- 其他
- DEMO

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

扩展应用程序

- 自定义工具
  - 接口：ICommand
  - 类型库：esriSystemUI
  - 组件类别：Controls Commands
- 遵循Command模式
  - 该模式把一个请求或者操作封装到一个对象中
  - 所有的工具都实现ICommand接口
  - 关注Hook对象（通过hook可以获取Map等对象）



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

扩展应用程序

- ICommand
  - Name
  - Caption
  - Category
  - Tooltip
  - Message
  - Bitmap
  - HelpContext
  - HelpFile

```
Public ReadOnly Property Name() As String Implements
ESRI.ArcGIS.SystemUI.ICommand.Name
        Get
                return "DAAECustomCommand_Identify"
        End Get
End Property

Public ReadOnly Property Caption() As String Implements
ESRI.ArcGIS.SystemUI.ICommand.Caption
        Get
                return "Identify"
        End Get
End Property

Public ReadOnly Property Category() As String Implements
ESRI.ArcGIS.SystemUI.ICommand.Category
        Get
                return "DAAE Commands"
        End Get
    End Property

    End Property
Public ReadOnly Property Bitmap() As Integer Implements
ESRI.ArcGIS.SystemUI.ICommand.Bitmap
        Get
                 return m_bitmap
        End Get
    End Property
```

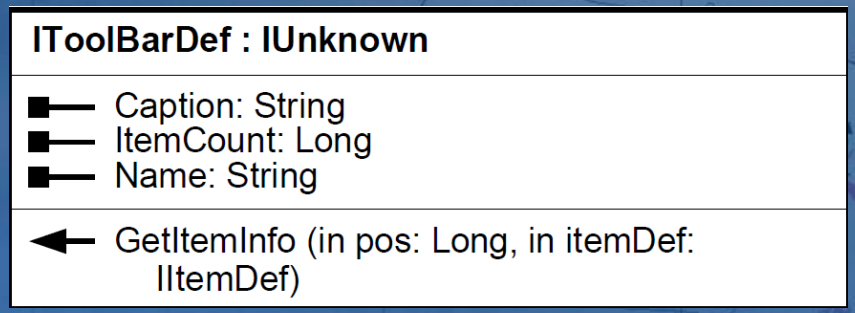
扩展应用程序

- ICommand
  - Oncreate
    - Hook(引用)
    - MapControl …

```
Private Sub ICommand_OnCreate(ByVal hook As Object)
   If (TypeOf hook Is esriToolbarControl.IToolbarControl) Then
     Dim ToolBarCon As esriToolbarControl.IToolbarControl
     Set ToolBarCon = hook
     If (TypeOf ToolBarCon.Buddy is MapControl) Then
                Dim mapControl as IMapControl
       Set MapControl = ToolBarCon.Buddy
                Set m_map = mapControl.Map
     End If
      ElseIf (TypeOf hook is IMapControl3) then
                Dim mapControl as IMapControl
       Set mapControl = hook
                Set m_map = mapControl.Map
      End If
End Sub
```

扩展应用程序

- 自定义工具栏和菜单
  - 接口：IToolBarDef，IMenuDef
  - 类型库：esriSystemUI
  - 组件类别：
    - Control Menus
    - Control ToolBars



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

扩展应用程序

- 自定工具栏

```
Implements IToolbarDef

Private Property Get IToolbarDef_Caption() As String
  IToolbarDef_Caption = "Navigation"
End Property

Private Sub IToolbarDef_GetItemInfo(ByVal pos As Long, ByVal itemDef As
      esriSystemUI.IItemDef)
  Select Case pos 'Commands for the menu
    Case 0
      itemDef.ID = "esriControlCommands.ControlsMapZoomInFixedCommand"
    Case 1
      itemDef.ID = "esriControlCommands.ControlsMapZoomOutFixedCommand"
    Case 2
      itemDef.ID = "esriControlCommands.ControlsMapFullExtentCommand"
    End Select
End Sub

Private Property Get IToolbarDef_ItemCount() As Long
  IToolbarDef_ItemCount = 3
End Property

Private Property Get IToolbarDef_Name() As String
  IToolbarDef_Name = "Navigation"
End Property
```

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

扩展应用程序

- 自定义菜单

```
Implements IMenuDef

Private Property Get IMenuDef_Caption() As String
  IMenuDef_Caption = "Navigation"
End Property

Private Sub IMenuDef_GetItemInfo(ByVal pos As Long, ByVal itemDef As
      esriSystemUI.IItemDef)
  Select Case pos 'Commands for the menu
    Case 0
      itemDef.ID = "esriControlCommands.ControlsMapZoomInFixedCommand"
    Case 1
      itemDef.ID = "esriControlCommands.ControlsMapZoomOutFixedCommand"
    Case 2
      itemDef.ID = "esriControlCommands.ControlsMapFullExtentCommand"
  End Select
End Sub

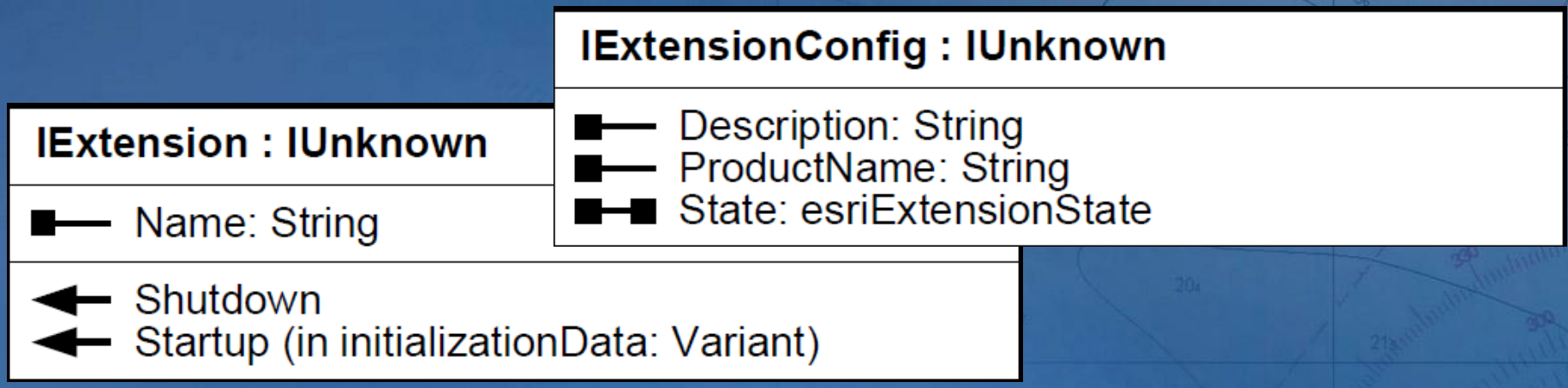
Private Property Get IMenuDef_ItemCount() As Long
  IMenuDef_ItemCount = 3
End Property

Private Property Get IMenuDef_Name() As String
  IMenuDef_Name = "Navigation"
End Property
```

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

扩展应用程序

- IExtension定制
  - 在组件之间共享数据
  - IExtension，IExtensionConfig



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

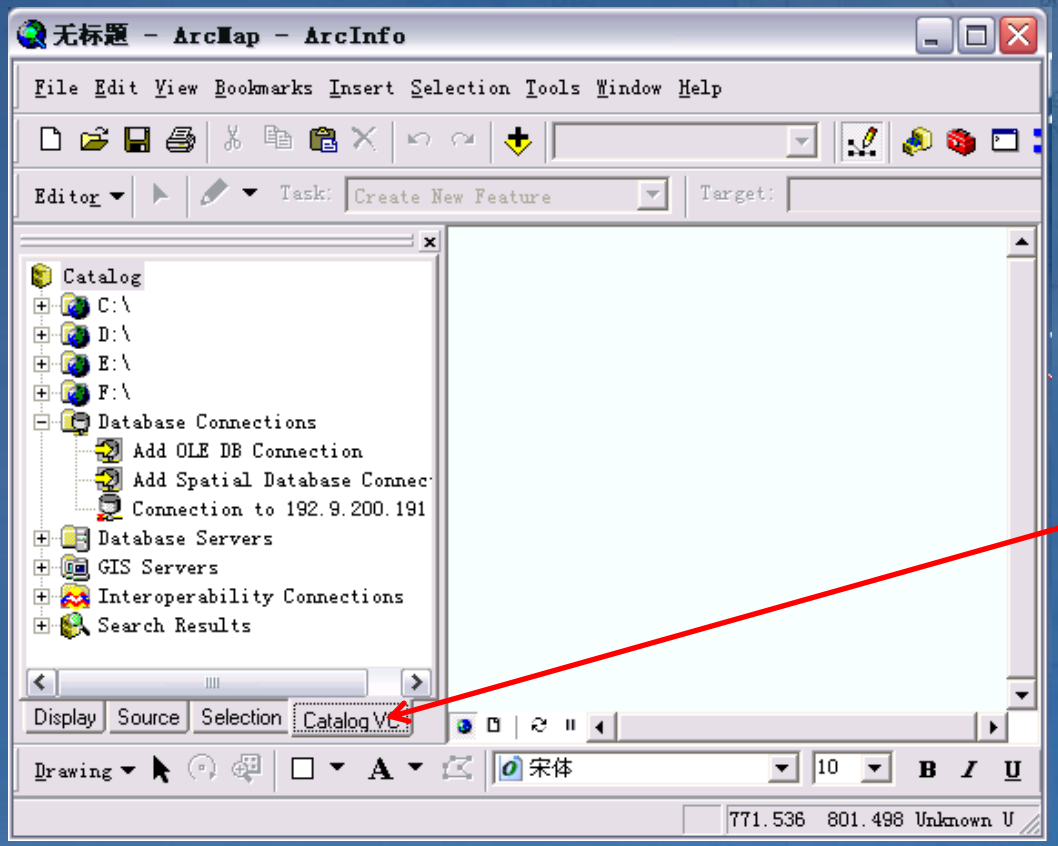
扩展应用程序

- 基于IExtension，IExtensionConfig的自定义组件
  - 介入 Desktop进程的启动过程中
  - 数据共享的中介(可以被其他组件直接访问)

```
    Dim m_Form as Form
Private ReadOnly Property IExtension_Name() As String Implements ESRI.ArcGIS.esriSystem.IExtension.Name
    Get
        Return "Zoom Factor Extension"
    End Get
End Property
Private Sub IExtension_Startup(ByRef initializationData As Object) Implements
  ESRI.ArcGIS.esriSystem.IExtension.Startup
            m_Form = initializationData
            m_zoomFactor = 2
            m_extensionState = esriExtensionState.esriESDisabled
End Sub
Private Sub IExtension_Shutdown() Implements ESRI.ArcGIS.esriSystem.IExtension.Shutdown
    'Not implemented
End Sub
```

扩展应用程序

- 其他组件扩展



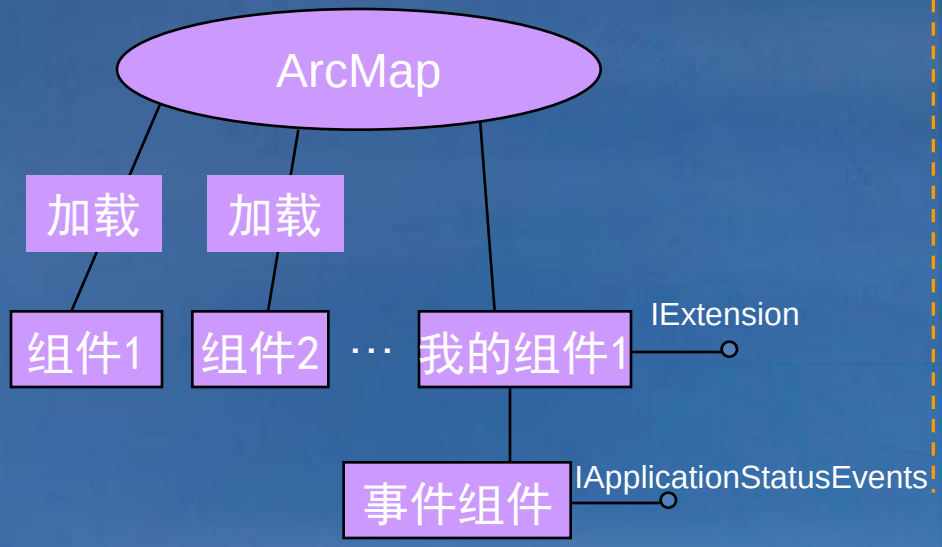
添加ArcCatalog TreeView属性页

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

扩展应用程序

- DEMO
  - ArcMap启动时自动加载自定义菜单项

ArcMap>>初始化



ArcMap>>初始化完成

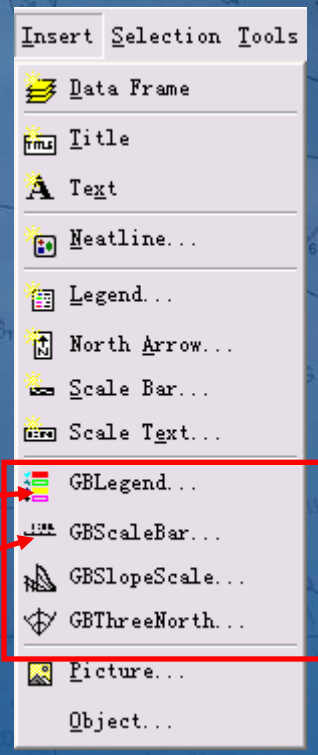
事件组件

主菜单下

添加Command1

添加Command2

…



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

当前讲座内容

什么是 ArcObjects

GIS 组件

对象 模型图

接口和 COM组件

实现 ESRI 接口

扩展 应用程序

扩展 Geodatabase

Server

Engine

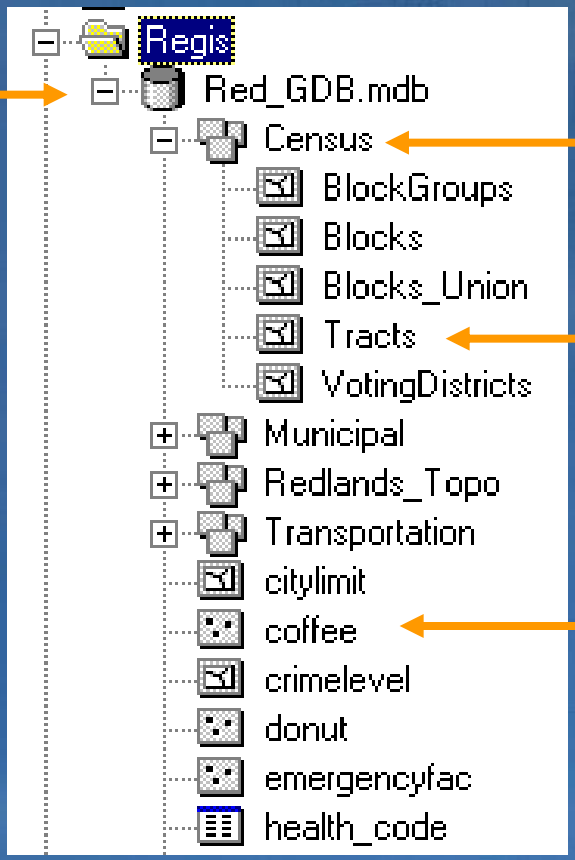
ArcObjects 优势

提问

参考资料

扩展Geodatabase

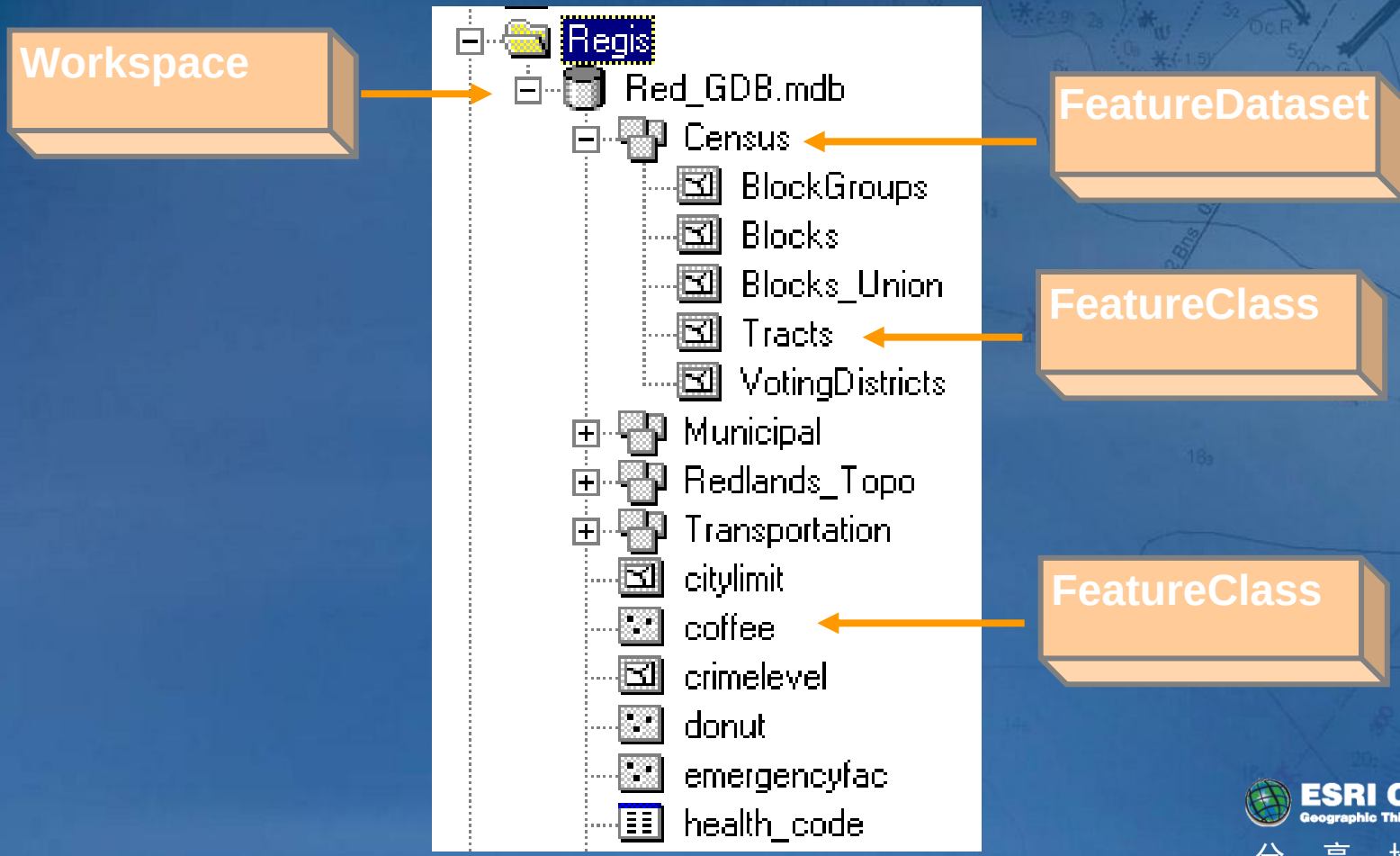
- ArcObjects API开发和Desktop使用遵循相同的术语和规范



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

扩展Geodatabase

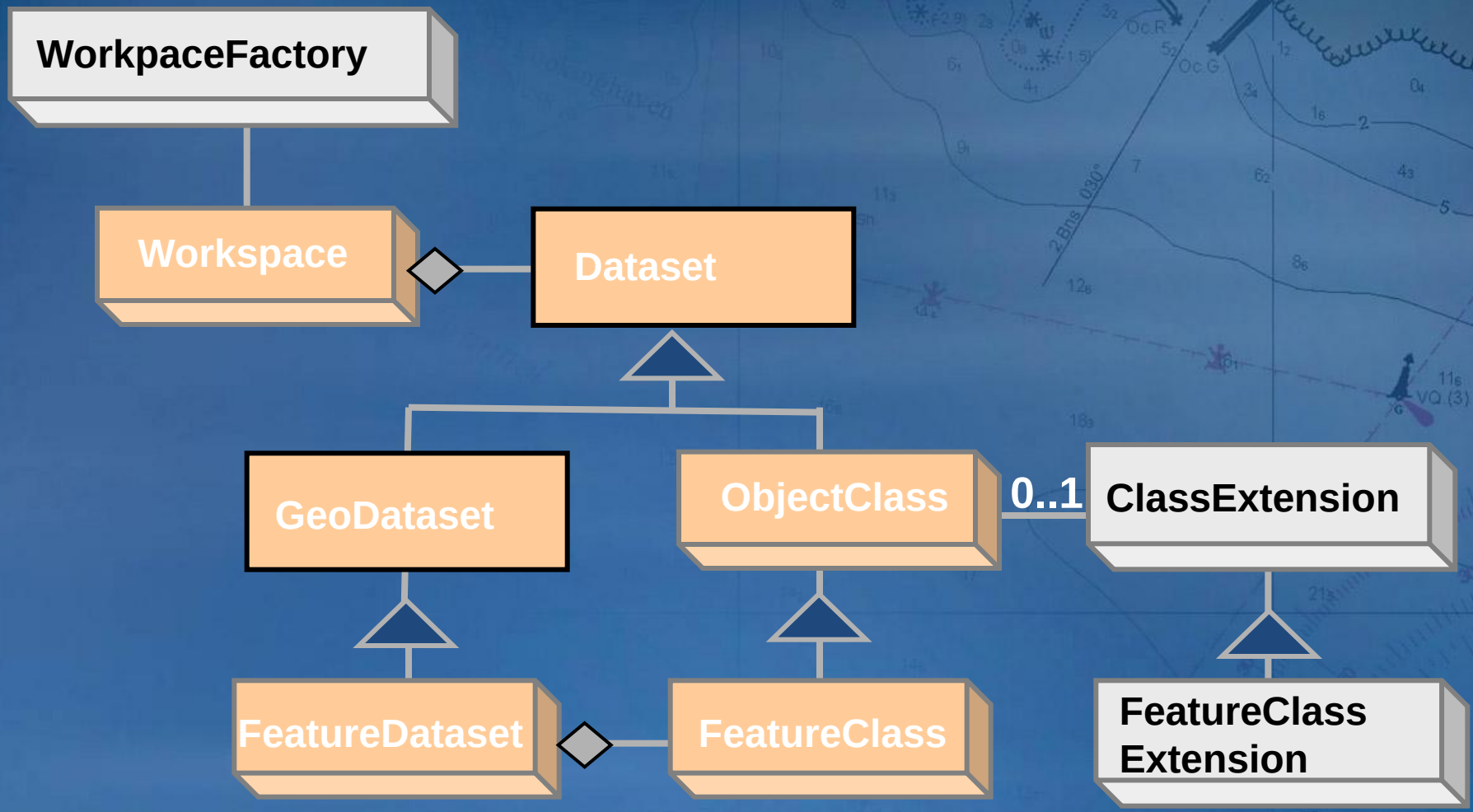
- Geodatabase API中的关键术语



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

扩展Geodatabase

- 对象模型图



扩展Geodatabase

- Geodatabase可以在哪些方面做扩展？
  - Custom drawing
  - Custom property inspection
  - Validation
  - Related object creation notification
  - Custom Class Discriptions
- 高级扩展
  - Geodatabase Data source PlugIn

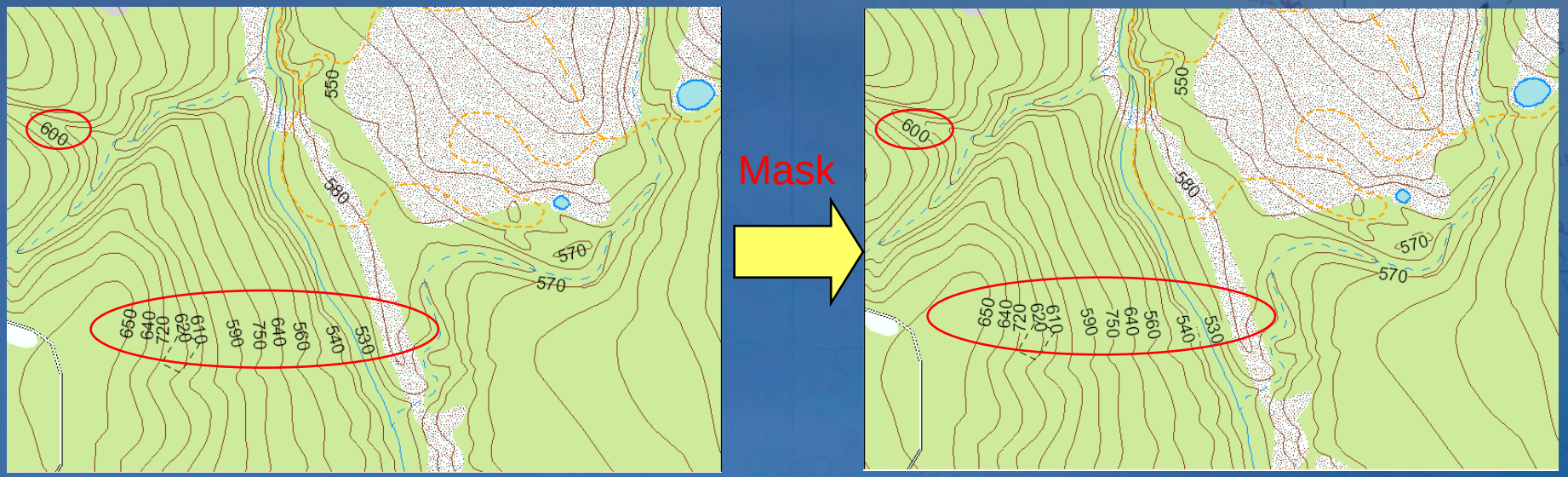
扩展Geodatabase

- Geodatabase可扩展接口
  - IObjectClassValidation
  - IObjectClassEvents
  - IObjectClassInfo
  - IRelatedObjectClassEvents
  - IConfirmSendRelatedObjectEvents
  - IFeatureClassEdit
  - IFeatureClassDraw
  - IFeatureClassCreation

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

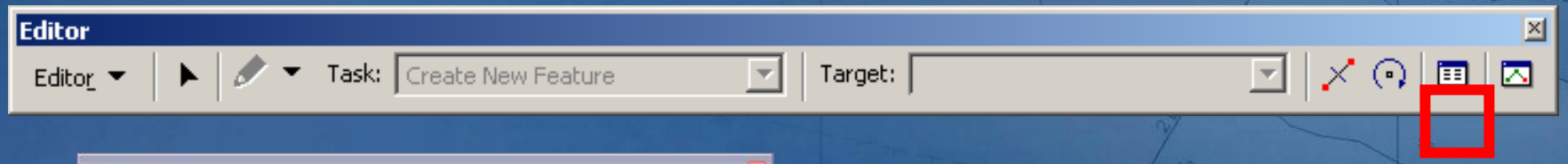
扩展Geodatabase

- Custom Drawing
  - Annotation Features Geometry
  - Caculate ClipGeometry
  - IFeatureClassDraw(ILayerExtensionDraw)
  - Mask Effect



扩展Geodatabase

- Custom Property Inspection
  - ESRI's Attribute inspector
  - From the Editor toolbar





ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

扩展Geodatabase

- Validation
  - IObjectClassValidation
  - IRelatedObjectClassEvents
  - IConfimSendRelatedObjectEvents
- Register Extension
  - During CreateFeatureClass
  - IClassSchemaEdit AlterClassExtensionCLSID

扩展Geodatabase

- DEMO
  - Custom Draw（Contour Annotation Mask）
  - Custom Data Source(MICAPS Data Source)

- Reference
  - http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisengine/dotnet/6caed32d-8baf-4771-8bb4-2f350b7f0d7a.htm#Implementing

当前讲座内容

什么是 ArcObjects

GIS 组件

对象 模型图

接口和 COM组件

实现 ESRI 接口

扩展 应用程序

扩展 Geodatabase

Engine

Server

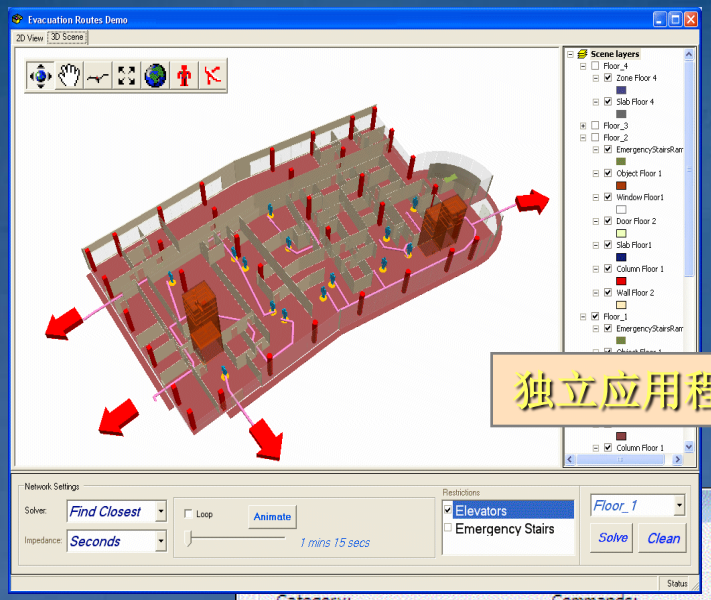
ArcObjects 优势

参考资料

提问

ArcGIS Engine

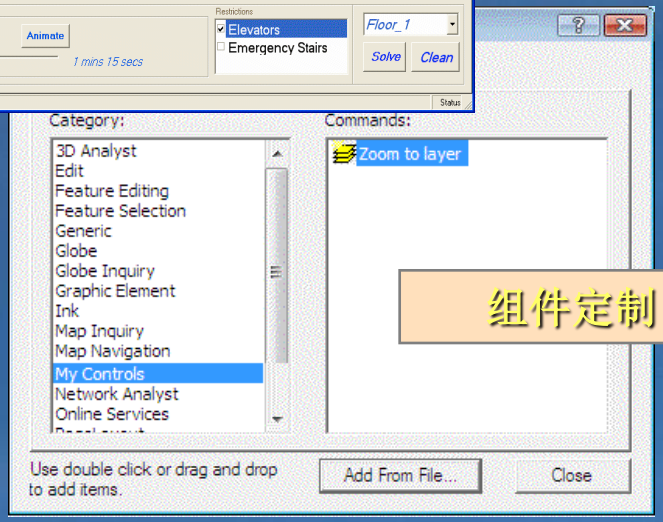
- ArcGIS Engine功能



独立应用程序



嵌入式开发



组件定制

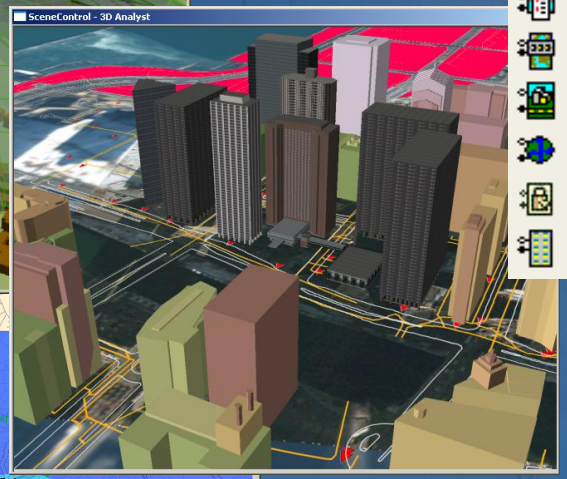


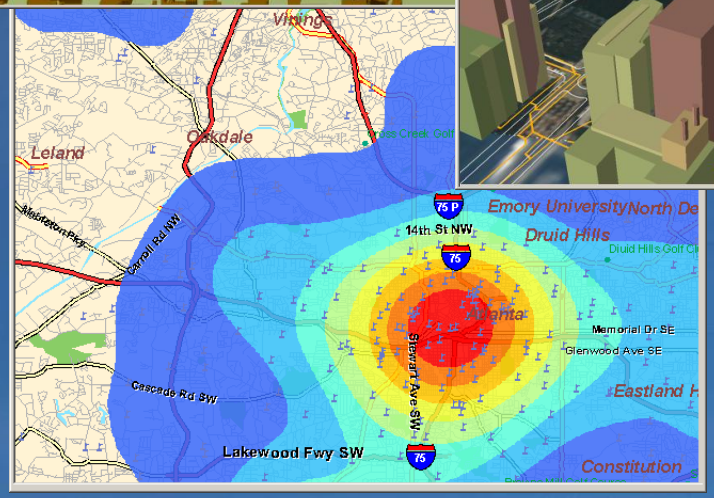
数据处理

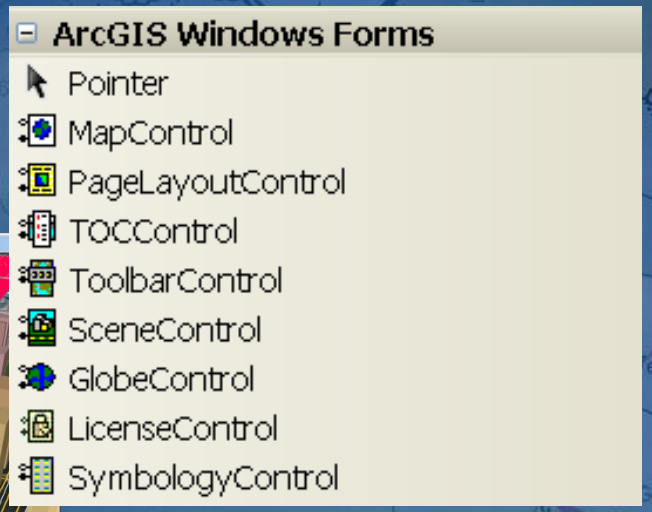
ArcGIS Engine

- ArcGIS Engine提供丰富的可视化组件





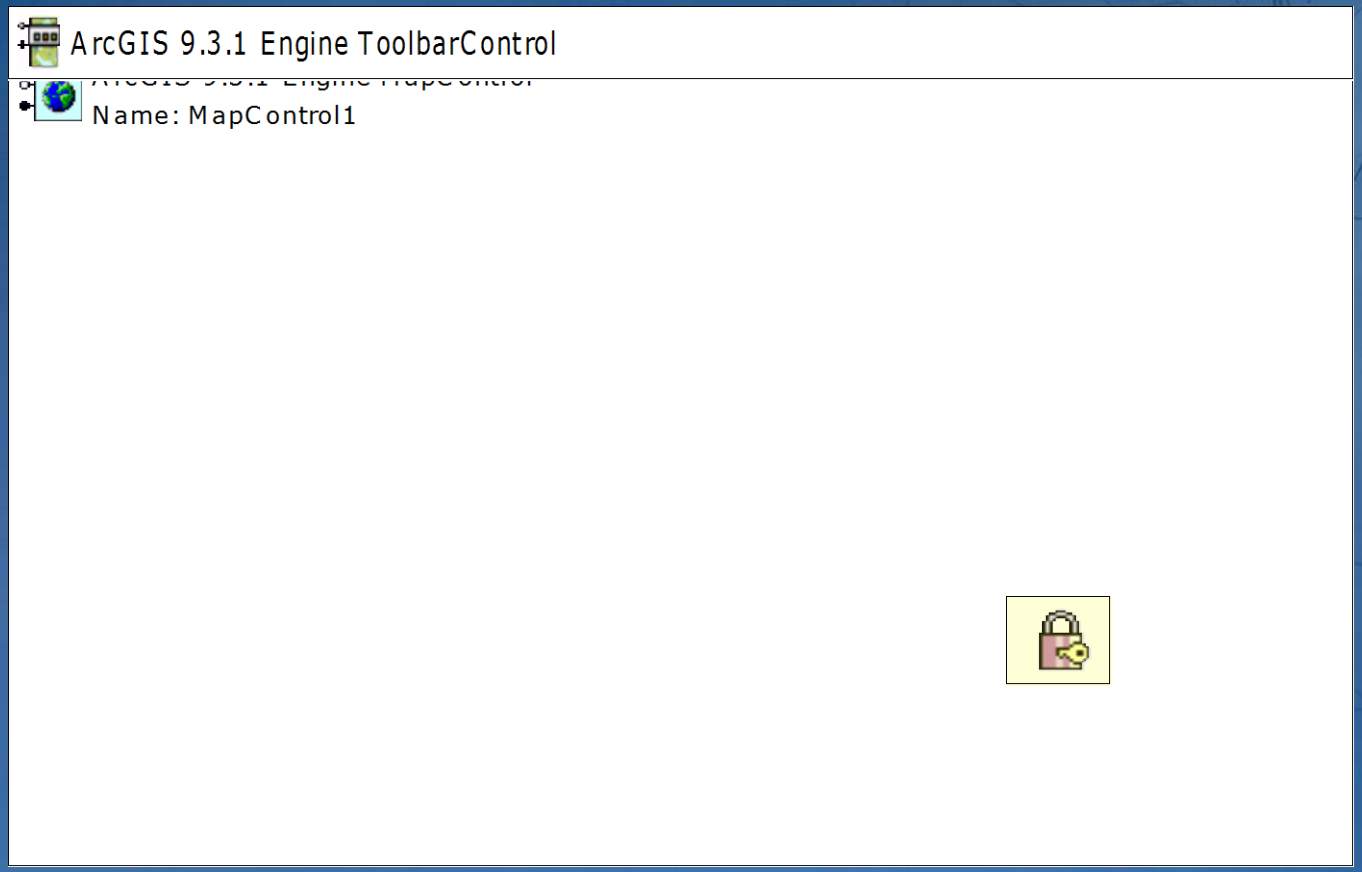




ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

ArcGIS Engine

- 在当前PPT中调用MapControl控件

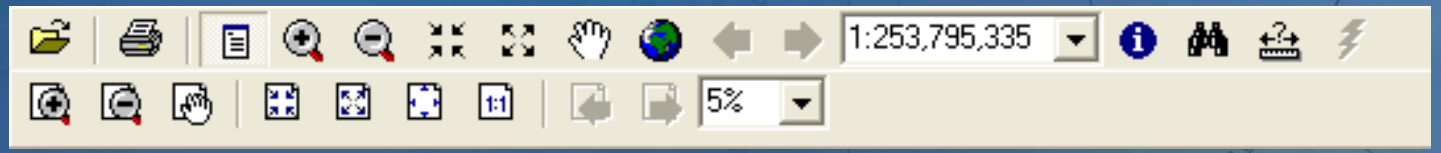


ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

ArcGIS Engine

- ArcGIS Engine 自带的工具超过100种











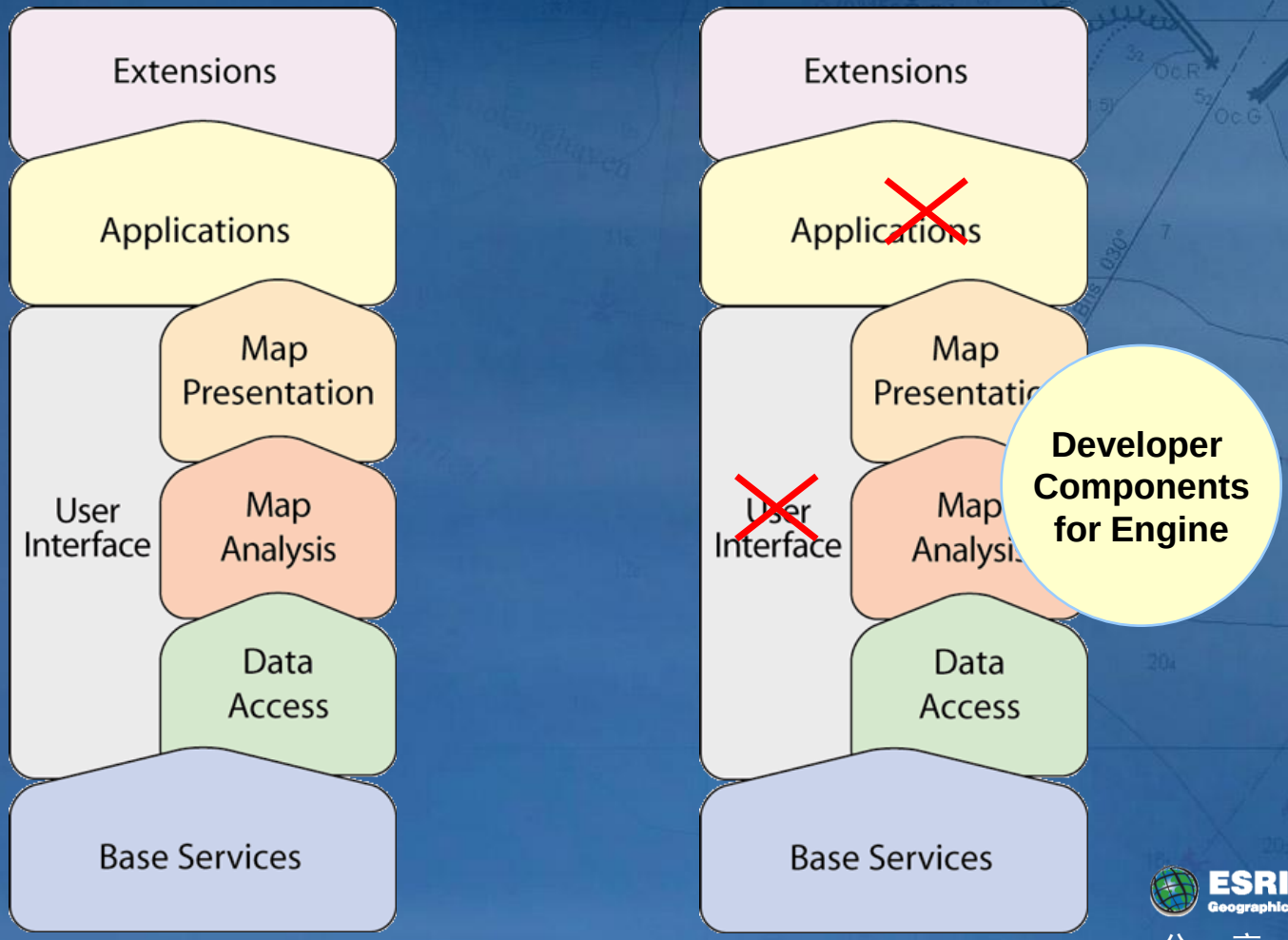




ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

ArcGIS Engine

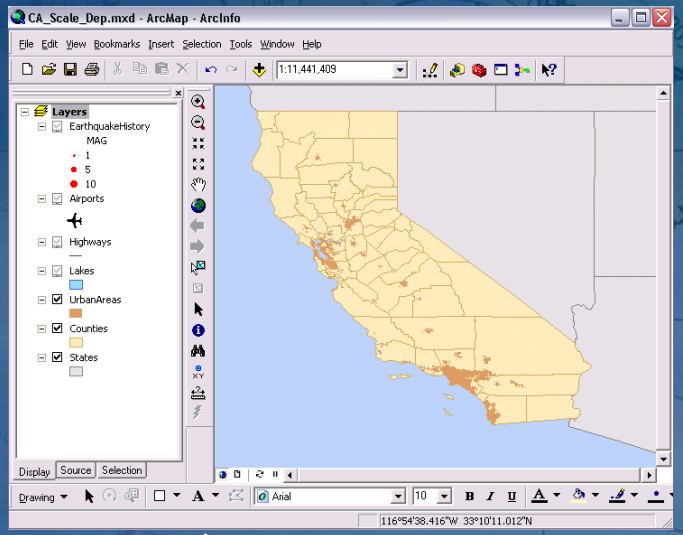
- ArcGIS Engine和Desktop的比较



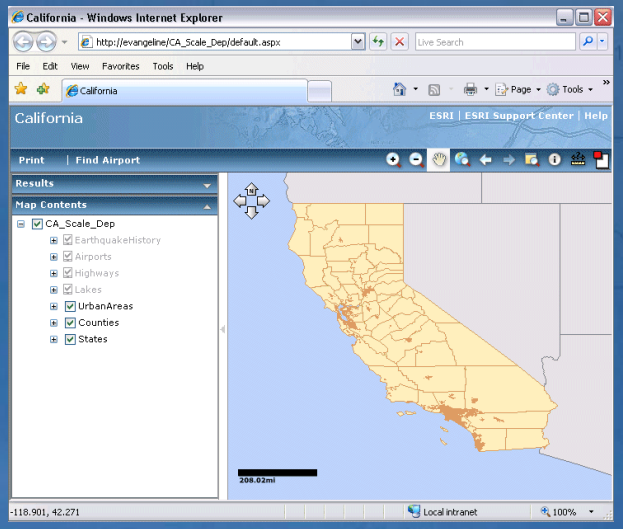
ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

ArcGIS Server

- 地图数据WEB发布过程
  1、组织数据
  2、Services方式发布服务



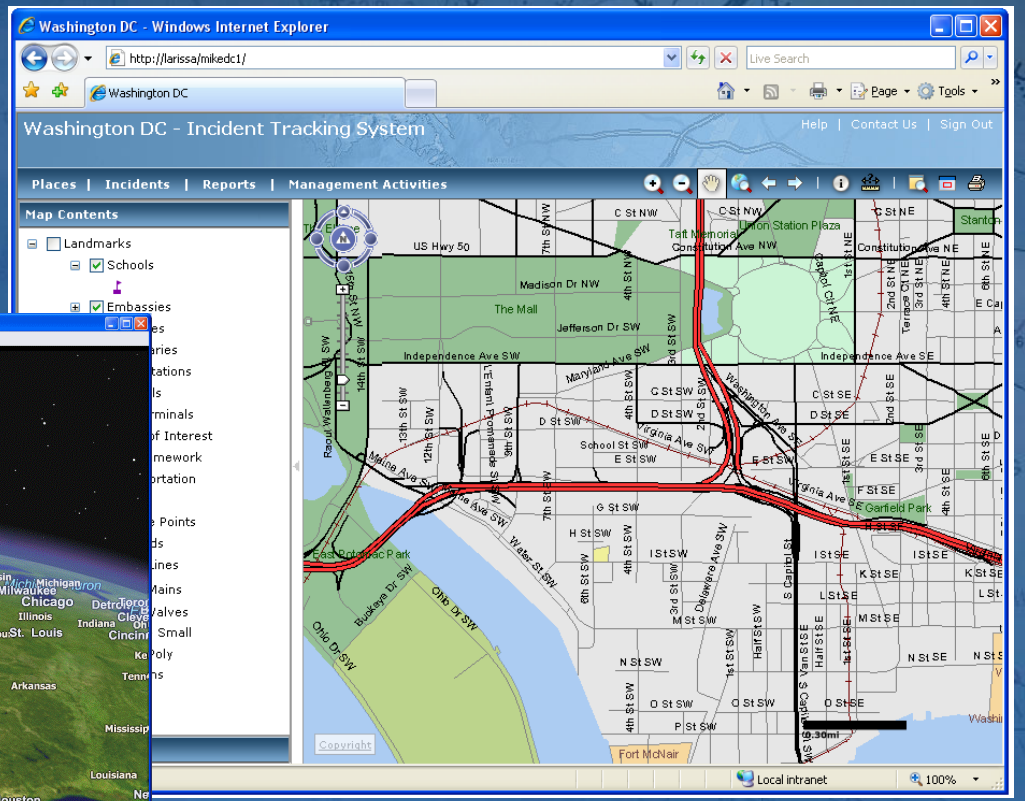
3、在应用程序中使用Services服务
- Web Application
- ArcGIS Explorer
- Desktop
- Others

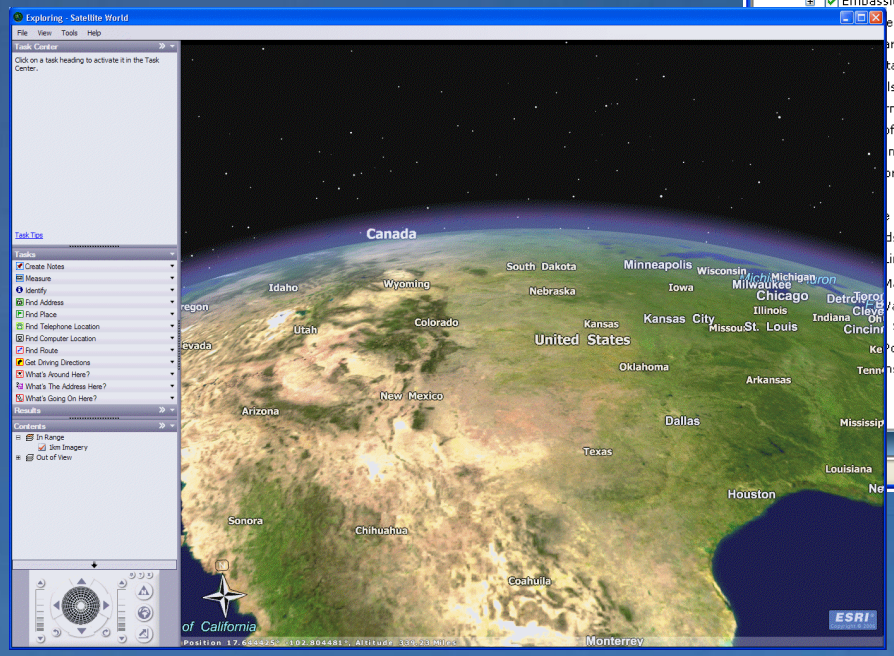


ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

ArcGIS Server

- Visualization Services
  - Map Services
  - Image Services
  - Globe Services

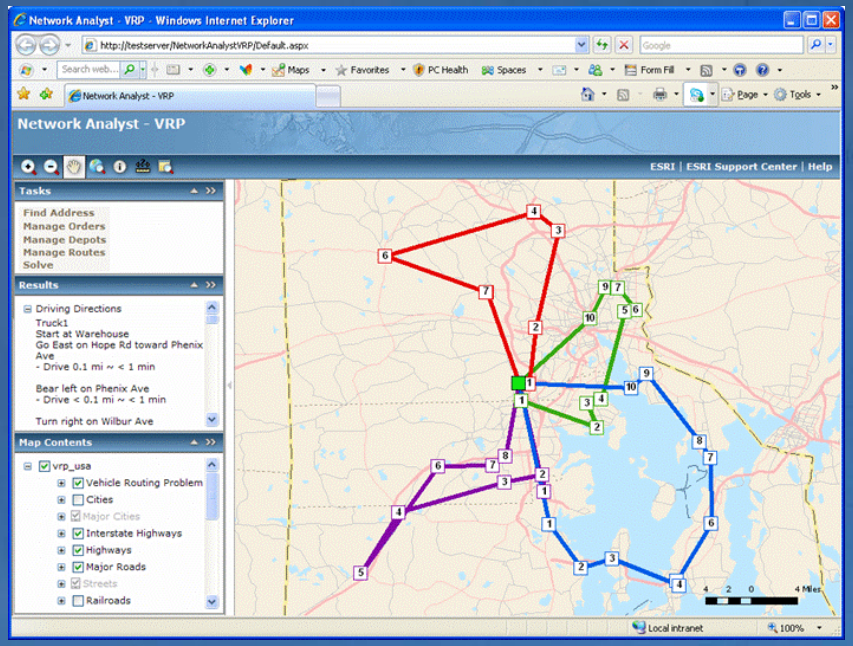


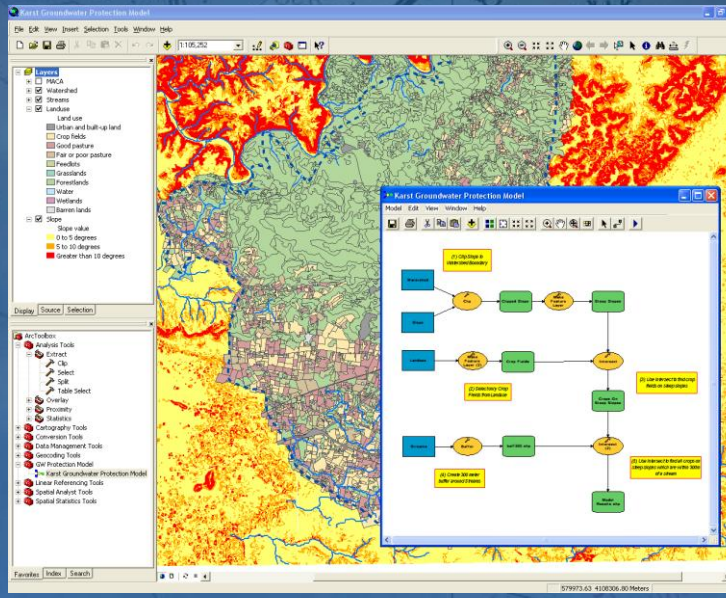


ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

ArcGIS Server

- Geographic analysis Services
  - Geoprocessing Services
  - Geocoding Services
  - NetWork analysis Services

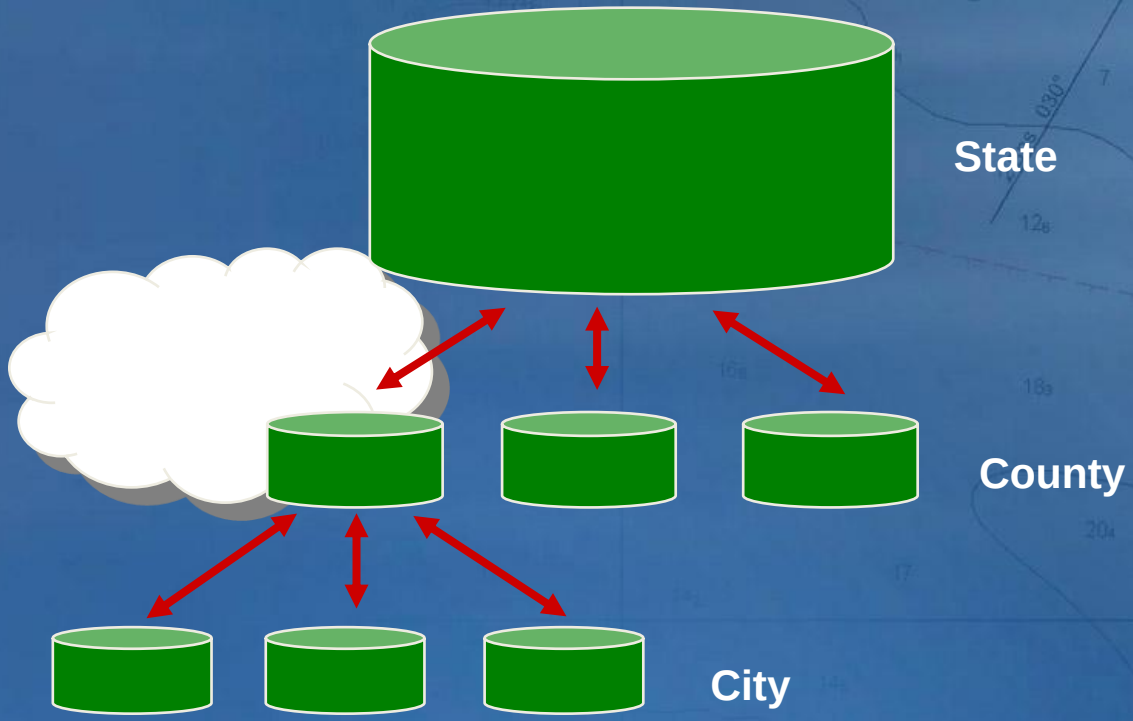




ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

ArcGIS Server

- GeoData Services
  - 在Web上分发，编辑，同步数据



当前讲座内容

什么是 ArcObjects

GIS 组件

对象 模型图

接口和 COM组件

实现 ESRI 接口

扩展 应用程序

扩展 Geodatabase

Engine

Server

ArcObjects 优势

参考资料

提问

ArcObjects 优势

- 理解ArcObjects是掌握ESRI系列产品的关键
- 优秀的组件可以构建优秀的产品
- 强大的扩展能力是ESRI产品的生命力
- 灵活高效的扩展能力
- 一次编写到处使用

ArcObjects 优势

- DEMO
  - 气象符号扩展 (自定义C++组件)
    - 不同开发环境调用同一组件
      - C++ 环境直接调用
      - .net 环境直接调用
      - Java环境下的调用(proxygen. exe转换dll为jar包)
    - 基于AO的不同产品调用同一组件
      - ArcGIS Desktop直接调用
      - ArcGIS Engine 开发环境下的调用
      - ArcGIS Server直接调用

当前讲座内容

什么是 ArcObjects

GIS 组件

对象模型图

接口和 COM组件

实现 ESRI 接口

扩展应用程序

扩展 Geodatabase

Server

Engine

ArcObjects 优势

参考资料

提问

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

参考书籍

- ArcObjects参考书籍



在线帮助

- http://resources.esri.com



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

讨 论



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值

Next Lecture

使用.net和Java进行ArcGIS Engine开发

罗 雄



谢谢大家！

结束！

ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking
分 享 地 理 价 值