



Please!
Turn **OFF** cell phones
and paging devices



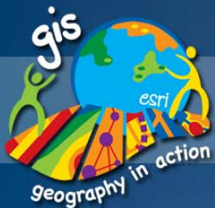
ArcGIS Engine高级开发技术

ESRI中国（北京）有限公司

许哲

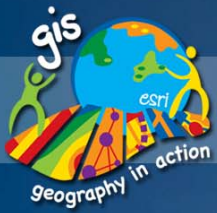


ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking

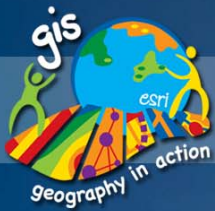


内容概要

- ArcGIS Engine 概览
- ArcGIS Engine 开发常见问题解决方案
- GP Framework
- ArcGIS Engine 93 新特性



ArcGIS Engine 概览



ArcGIS Overview

Desktop GIS

ArcGIS Desktop

ArcInfo

ArcEditor

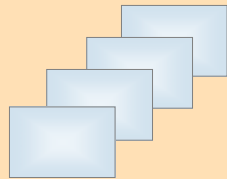
ArcView

Desktop Developer Kit

.NET VC++ VB

Embedded GIS

ArcGIS Engine

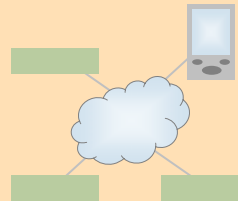


Engine Developer Kit

.NET C++ VB Java

Server GIS

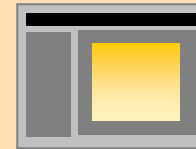
ArcGIS Server



Server Developer Kit

Java ADF .NET ADF C++

ArcIMS



Customization

JavaScript XML
HTML/DHTML .NET

Services

JSP ActiveX (ASP)
Java ColdFusion

Mobile GIS

ArcGIS Mobile ArcPad



Customization

XML+ VBScript
ArcPad Application Builder

ArcObjects

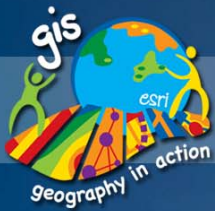
ArcSDE

Geodatabase

File-based

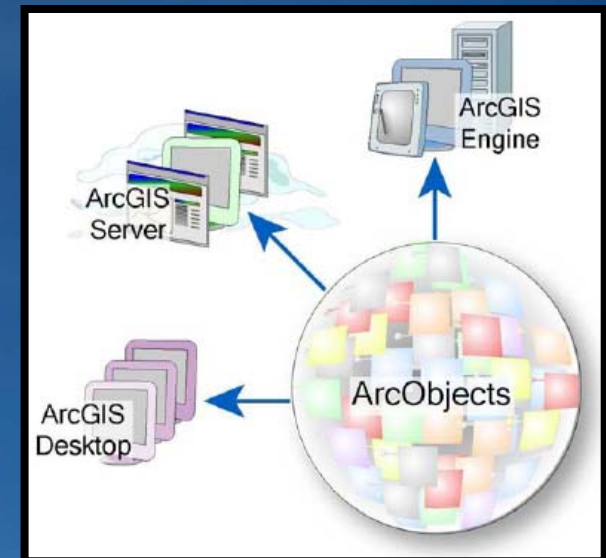
DBMS

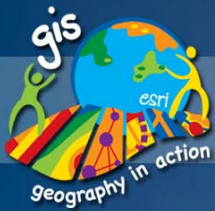
XML



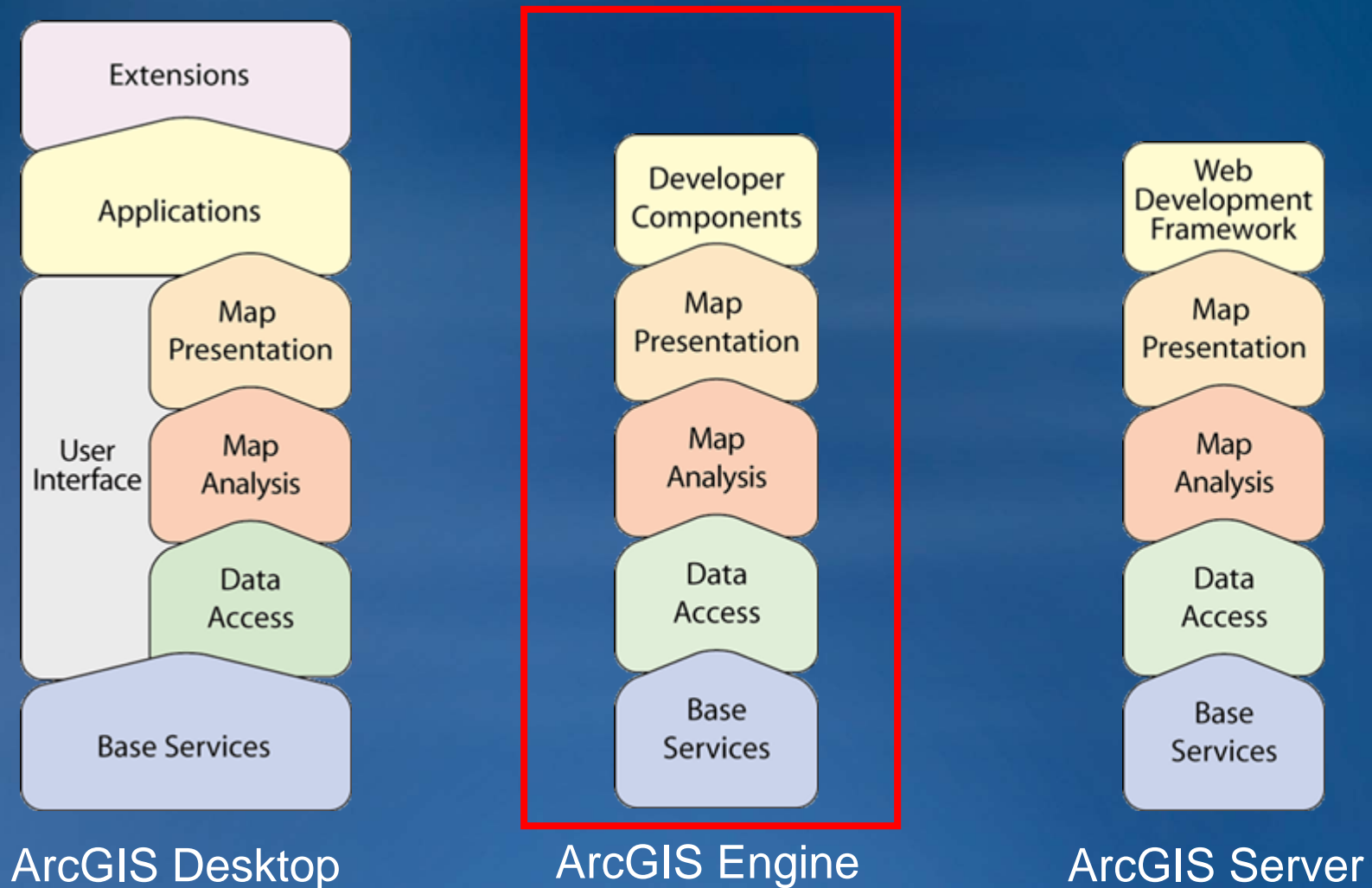
ArcObjects

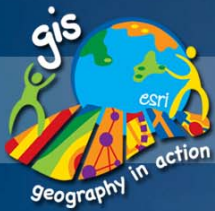
- ArcObjects是一套组件的统称
- ESRI用ArcObjects开发软件及应用
- 开发者可以使用ArcObjects来自定义软件或构建自己的应用系统
- ArcObjects是ArcGIS的核心





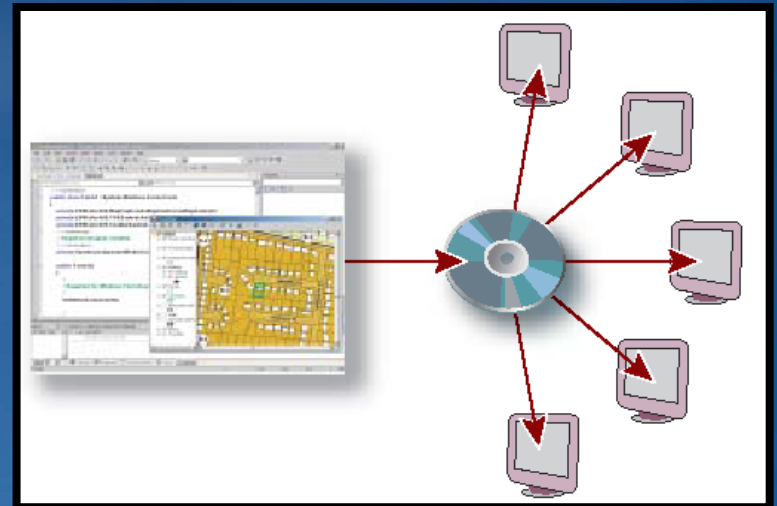
ArcGIS产品与ArcObjects

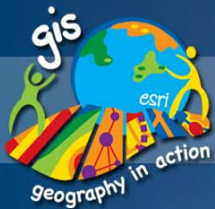




ArcGIS Engine

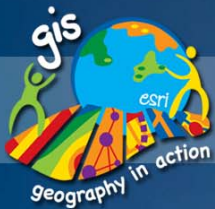
- 用于构建定制应用的一个完整的嵌入式GIS组件库
- ArcObjects中的核心类库及组件是AO的一个子集
- 开发语言上支持
 - COM
 - .Net
 - Java
 - C++





ArcGIS Engine 组成

- ArcGIS Engine Developer Kit
开发者用于创建自定义的GIS和制图应用的开发包
- ArcGIS Engine Runtime
运行自定义的Engine应用的可分发的ArcObejcts
ArcGIS Desktop 9.2后中已经包含ArcGIS Engine
Runtime
开发者与最终用户部署都需要安装



ArcGIS Engine的功能框架

- 基本服务
 - 应用层需要用到的ArcObjects核心对象
 - 几何图形的操作与显示
- 数据访问
 - 地理数据集，矢量，栅格数据
- 地图分析
 - 属性、空间查询，地理数据处理
- 地图显示
 - 渲染、标注、制图表达
- 开发组件
 - 各种应用层面上的Control及Commands&Tools

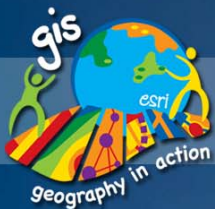
Developer
Components

Map
Presentation

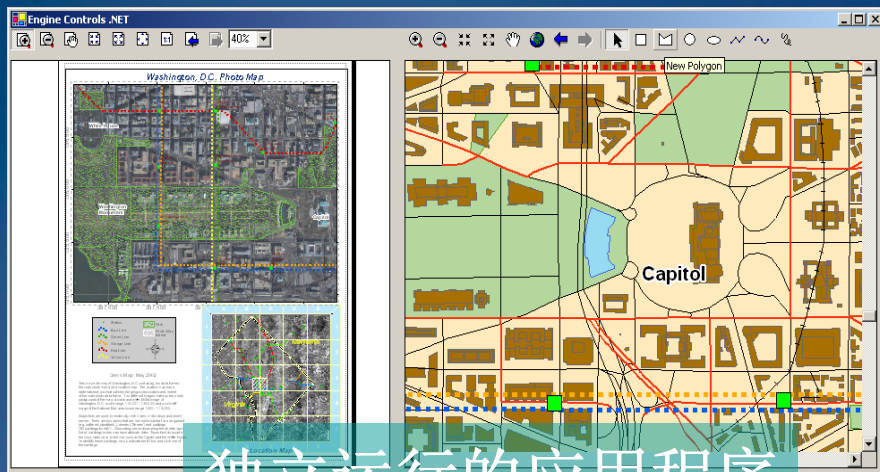
Map
Analysis

Data
Access

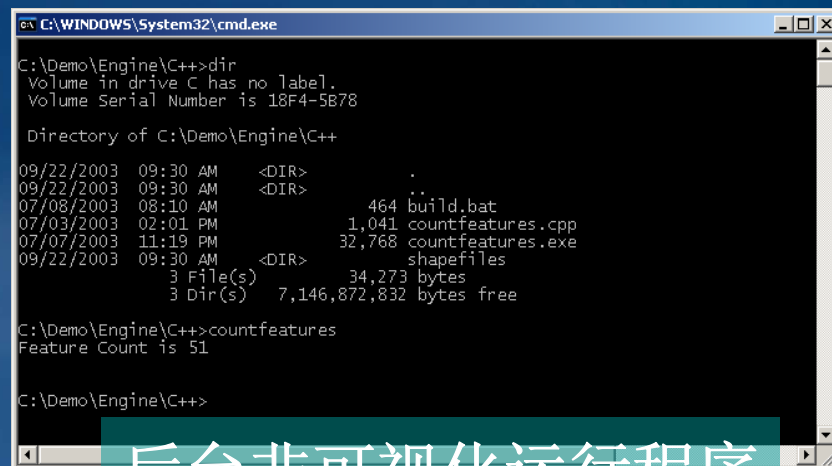
Base
Services



ArcGIS Engine应用程序类型



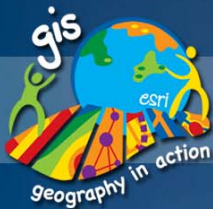
独立运行的应用程序



后台非可视化运行程序



嵌入式应用程序



ArcGIS Engine 许可模式

ArcGIS Engine Standard Functionality

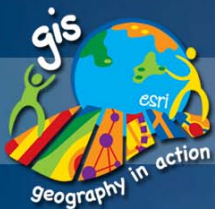
- Map interaction
- Map creation
- Map analysis
- Data creation (shapefile and personal geodatabase)
- Developer controls
- Developer technologies

Geodatabase Update Extension

- Data creation
- Data management

Other ArcGIS Engine Extensions

- Spatial
- 3D
- StreetMap USA



ArcGIS Engine总览






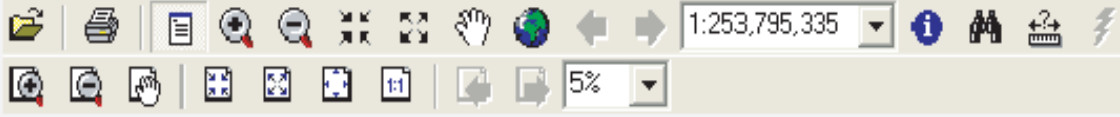


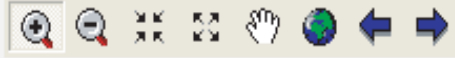

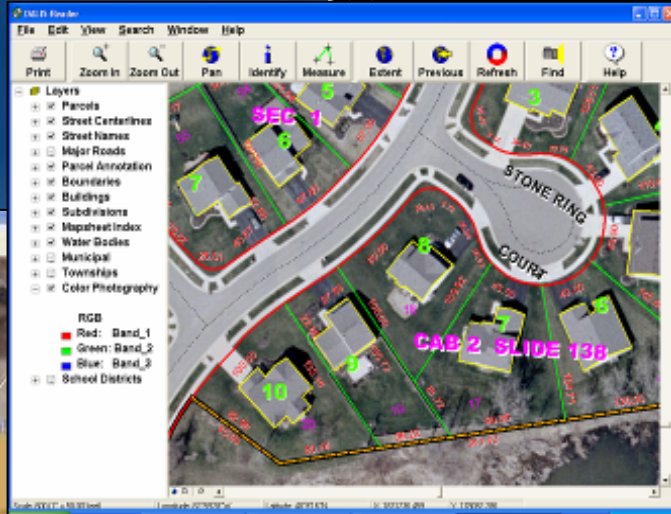
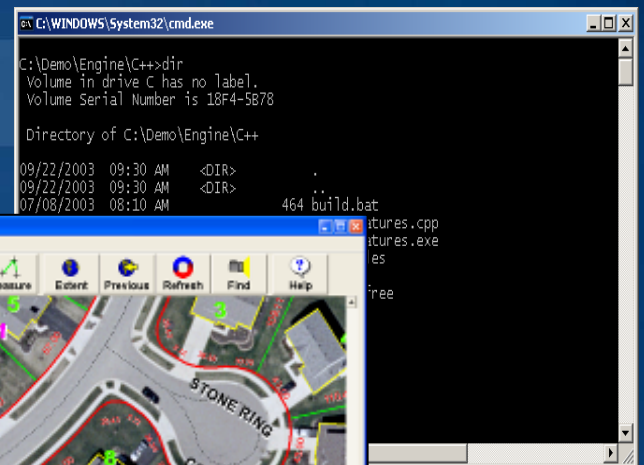
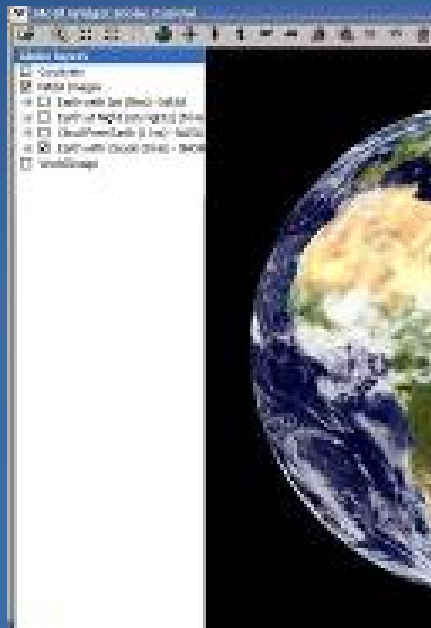
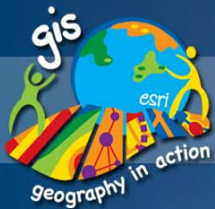
Controls	<div data-bbox="281 311 346 354">Map</div>  <div data-bbox="595 311 765 354">Page Layout</div>  <div data-bbox="995 311 1100 354">Reader</div>  <div data-bbox="1243 311 1494 354">Table of Contents</div>  <div data-bbox="1605 311 1723 354">Toolbar</div> 
Toolbars	<div data-bbox="662 696 765 739">Reader</div>  <div data-bbox="1519 696 1646 739">Selection</div>  <div data-bbox="443 889 548 932">Layout</div>  <div data-bbox="976 889 1195 932">Map Navigation</div>  <div data-bbox="1519 889 1646 932">Graphics</div> 
Object Libraries (for developers)	<div data-bbox="272 1110 396 1153">System</div> <div data-bbox="691 1110 852 1153">Geometry</div> <div data-bbox="1148 1110 1271 1153">Display</div> <div data-bbox="1595 1110 1719 1153">Output</div> <div data-bbox="453 1275 653 1318">Geodatabase</div> <div data-bbox="891 1275 1090 1318">Data Sources</div> <div data-bbox="1328 1275 1528 1318">Cartography</div>



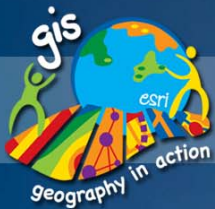
Table with 5 columns: ID, Name, Value, Unit, and Status. The table lists various data points related to the 3D model.

ID	Name	Value	Unit	Status
1	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
2	2.000000	2.000000	2.000000	2.000000
3	3.000000	3.000000	3.000000	3.000000
4	4.000000	4.000000	4.000000	4.000000
5	5.000000	5.000000	5.000000	5.000000

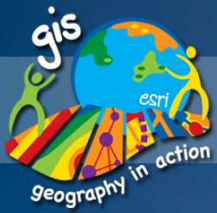




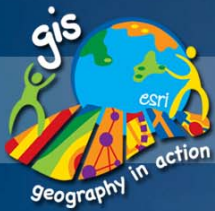
ArcGIS Engine开发常见问题解决方案



- 应用程序运行License授权
- 数据投影变换
 - 空间查询
 - 量测与显示
- 要素符号化
- 制图打印输出
 - 指定区域输出
 - 打印预览
- 锯齿化
- GP Tool的调用



GP Framework

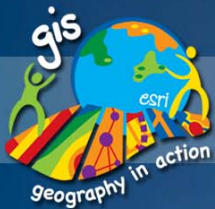


什么是GP Framework?

- **Geoprocessing Framework**

Geoprocessing是一门语言，按照用户的业务规则通过一系列的工具体及操作符在ArcGIS内对数据进行管理及分析。

GP Framework是一系列工具的组合，并在框架内实现对工具的管理。工具通过交互式的图形界面完成工具运行所需参数的输入、输出。



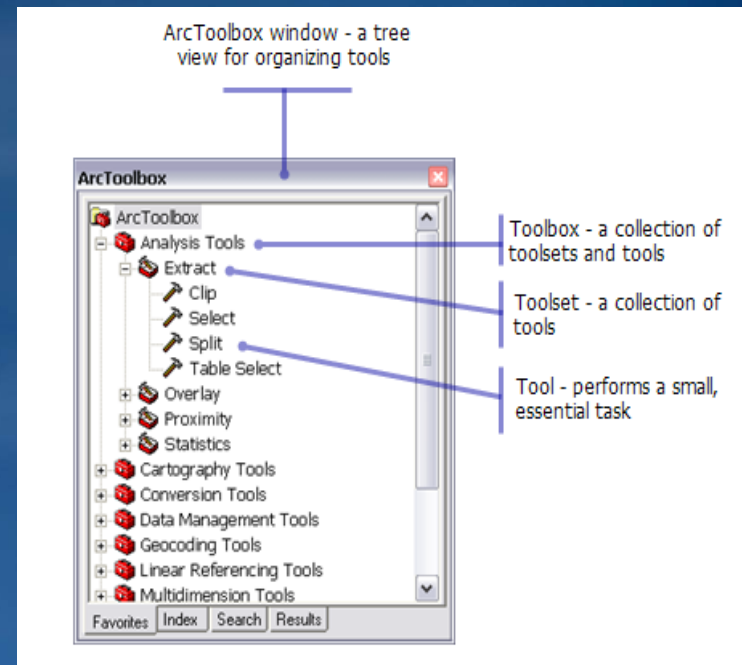
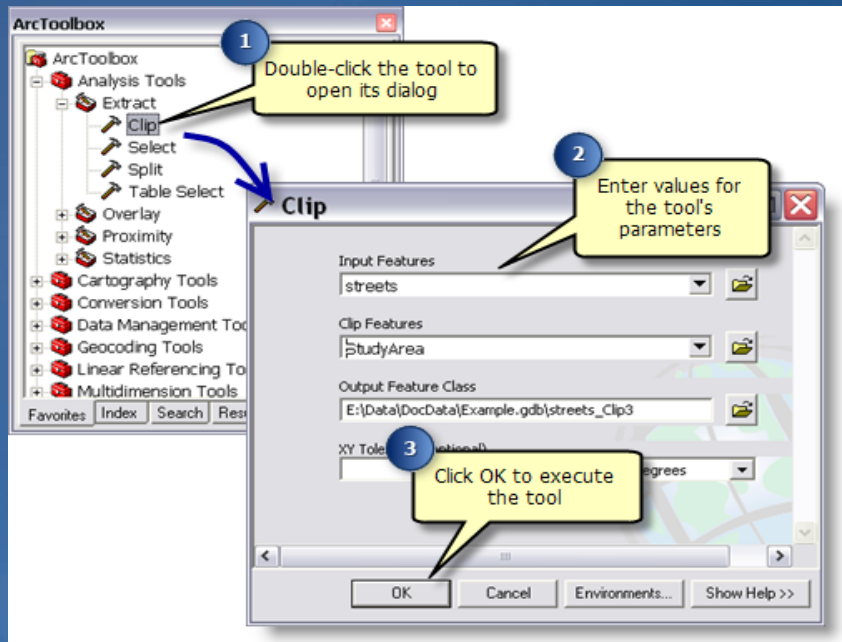
GP Framework的组成

- **ArcToolbox**

所用工具的集合并能直接运行工具的环境

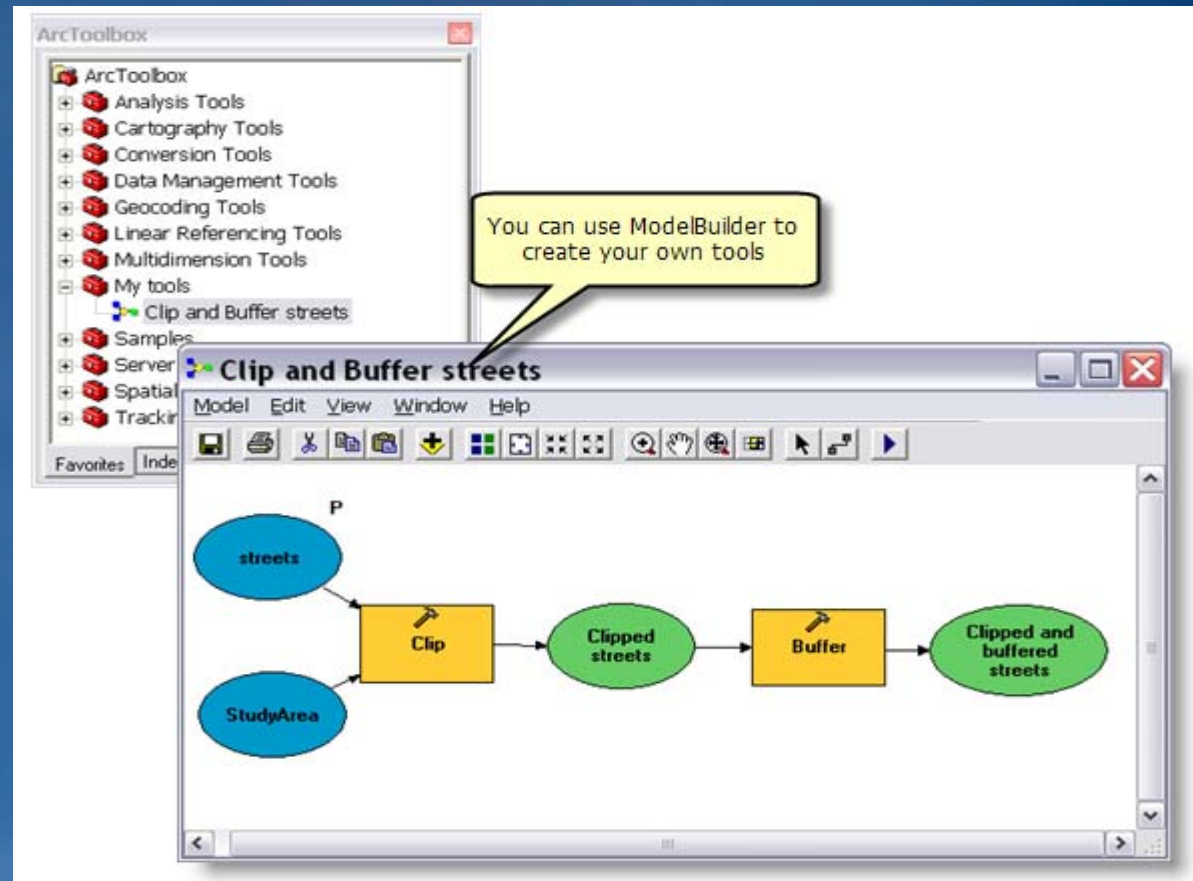
- **Tool**

交互式的输入工具参数并执行



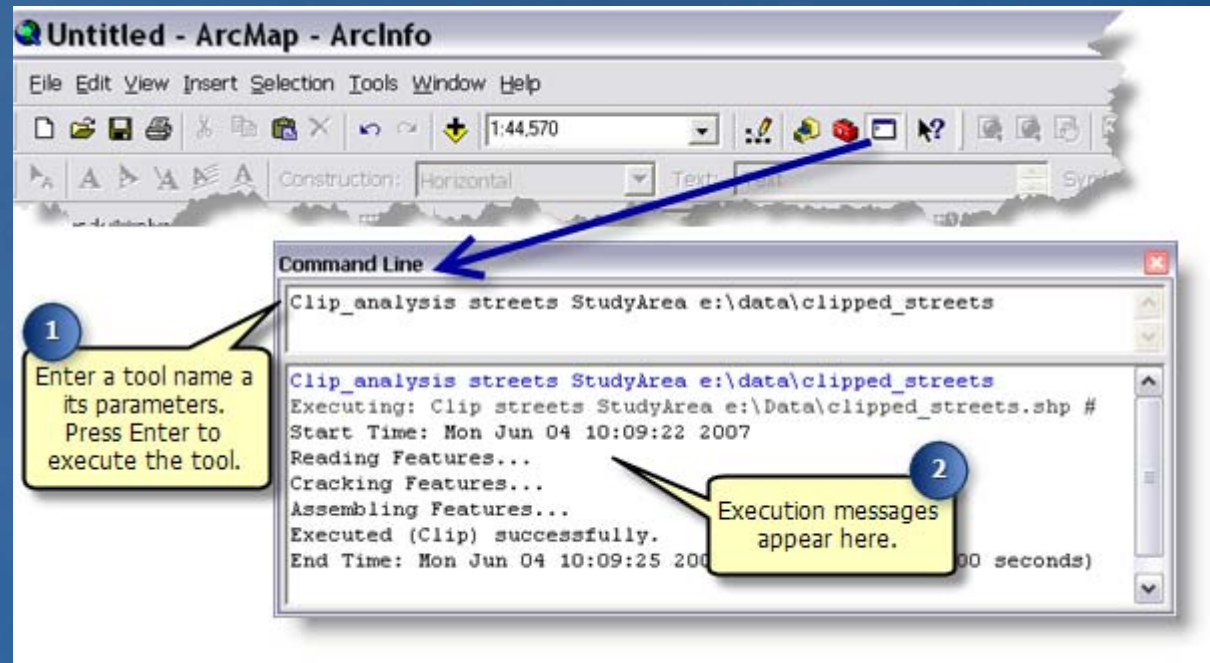
- **ModelBuilder**

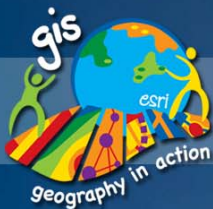
可视化的编程环境，通过对现有工具的组合完成新模型或软件的制作



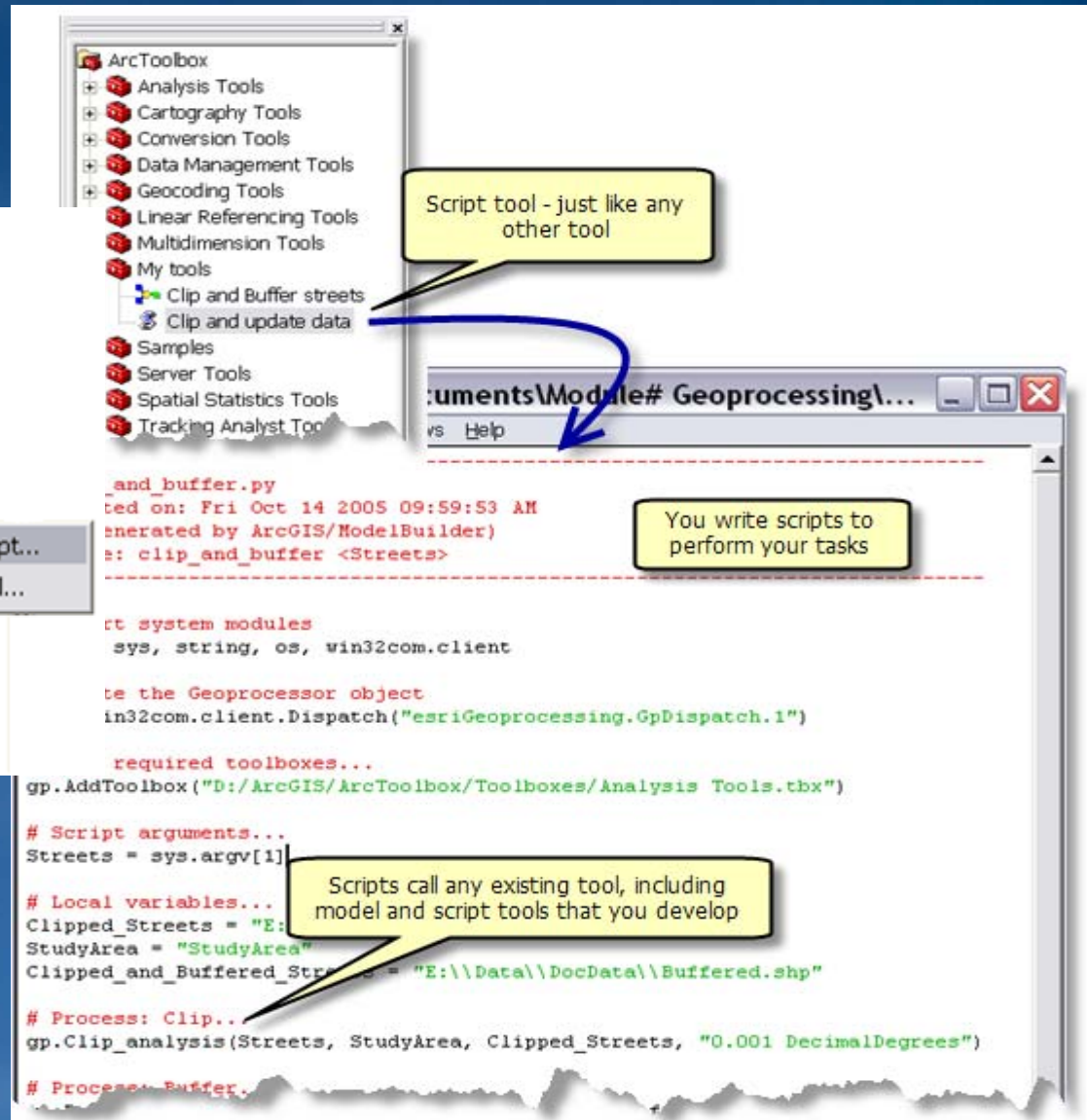
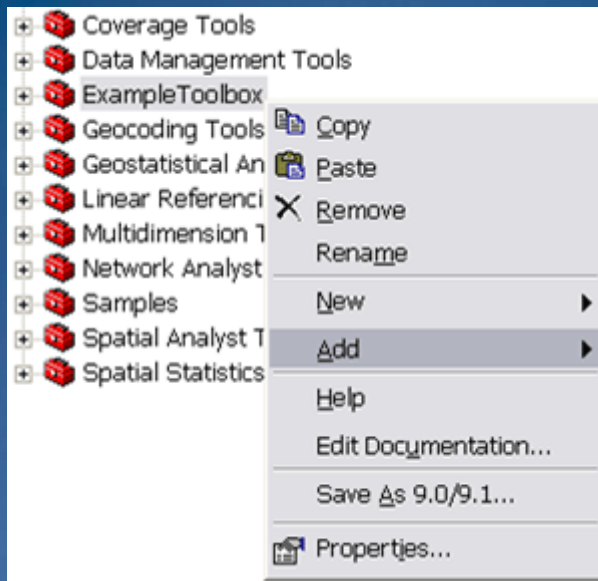
- **Command Line**

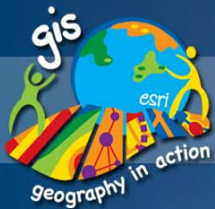
以命令行的方式执行GP Framework中的所有工具





• 新工具的添加



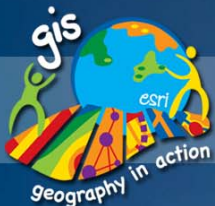


使用GP Framework的必然性

- Automate 自动化
- Workflows 流程化
- Visualization 可视化
- Share 资源化

Geoprocessing可以通过将现有数据或模型按照一定的顺序进行组合，从而实现业务流程的自动化。

GP Framework可以让用户便捷、快速的按照业务逻辑构建自定义业务模型，并在框架内统一管理，更易于资源的共享。

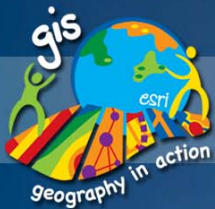


如何使用GP Framework

- 使用现有GP Tool或根据现有工具构建的Model
- 根据业务逻辑自定义GP Tool
 - (1)用脚本开发(Python)
 - (2)用系统语言开发(C++, C#等)

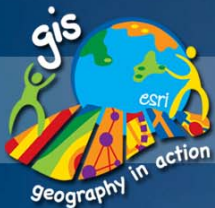
Geoprocessing与ArcObjects

- 核心的GP Tool以及GP Framework都是用AO构建的
- AO主要用于对ArcGIS现有功能进行扩展
- GP Framework则侧重于任务的自动化完成
- AO与GP互为补充



ArcGIS Engine开发GP工具步骤

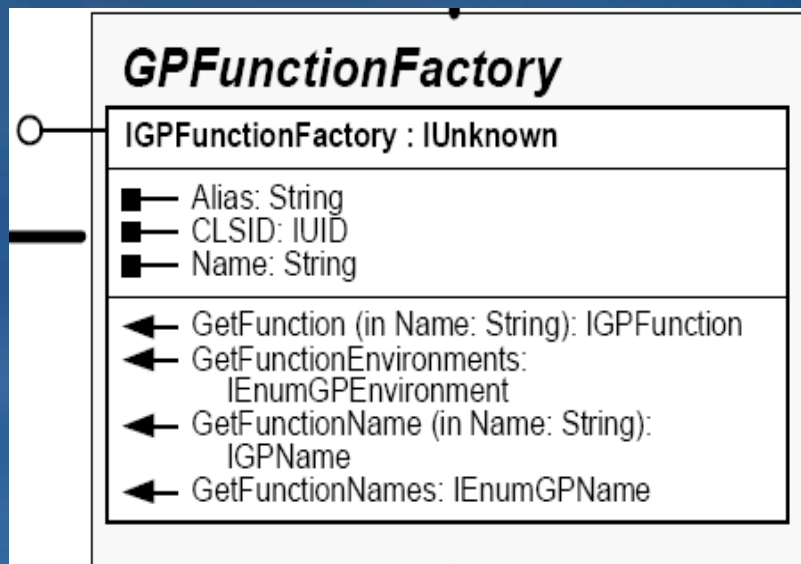
- 继承IGPFunctionFactory和IGPFunction2或IGPFunction接口
- 实现上述接口中的所有方法
- 定义UI参数
- 处理UI参数(验证期处理和执行期处理)
- GP Tool核心功能的实现
- 注册和调用GP工具



需要实现的主要接口及方法

- IGPFunctionFactory

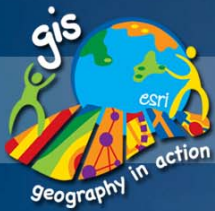
被框架自动加载并识别与管理



GetFunctionNames

GetFunctionName

GetFunction



- IGPFunction2或IGPFunction

功能实现及让ArcToolbox可以根据工具名称列出该工具

Name

FullName

IsLicensed

Validate

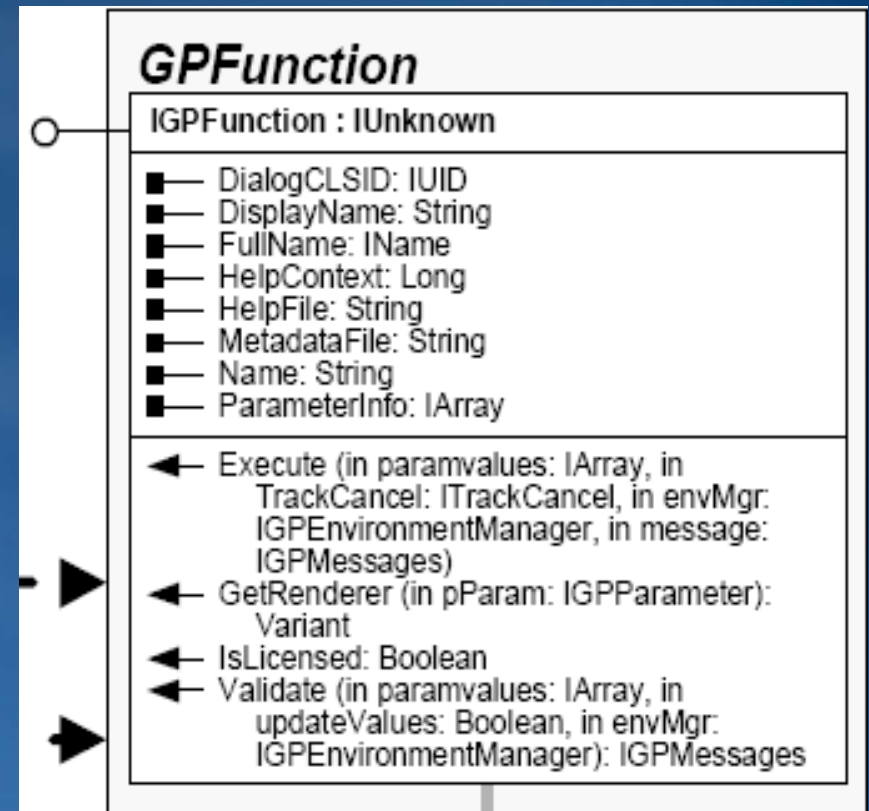
ParameterInfo

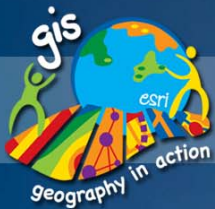
Execute

IGPFunction2接口新增的方法

UpdateMessages

UpdateParameters





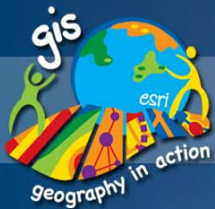
GP工具UI参数的定义

- 在ParameterInfo中实现

An array of GPPParameter objects is all that's needed to completely define the tool dialog.

```
//3. Input GDBTable
ipGPPParameterEdit.CreateInstance(CLSID_GPPParameter);
ipGPDataType.CreateInstance(CLSID_DETableType);
ipGPPParameterEdit->putref_DataType(ipGPDataType);
ipGPPParameterEdit->put_Direction(esriGPPParameterDirectionInput);
ipGPPParameterEdit->put_DisplayName(CComBSTR("Input Polygon and Poly"));
ipGPPParameterEdit->put_Name(CComBSTR("Input Table"));
ipGPPParameterEdit->put_ParameterType(esriGPPParameterTypeRequired);

m_ipParameters->Add(ipGPPParameterEdit);
```



GP工具UI参数的校验

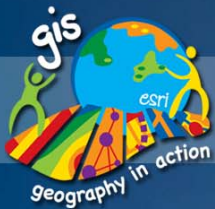
- 在Validate方法中实现
通过IGPUUtilities接口下的InternalValidate方法来校验
自定义的校验方法

```
public IGPMessages Validate(IArray paramvalues, bool updateValues, IGPEnvironmentManager envMgr)
{
    if (m_Parameters == null)
        m_Parameters = ParameterInfo;

    if (updateValues == true)
    {
        UpdateParameters(paramvalues, envMgr);
    }
    IGPMessages validateMsgs = m_GPUUtilities.InternalValidate(m_Parameters, paramvalues, updateValues, true, envMgr);

    UpdateMessages(paramvalues, envMgr, validateMsgs);

    return validateMsgs;
}
```



GP工具功能的实现

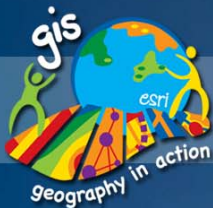
- 在Excute方法中实现

最重要的方法

根据用户输入得到参数对象

结合参数类型做普通的AO开发

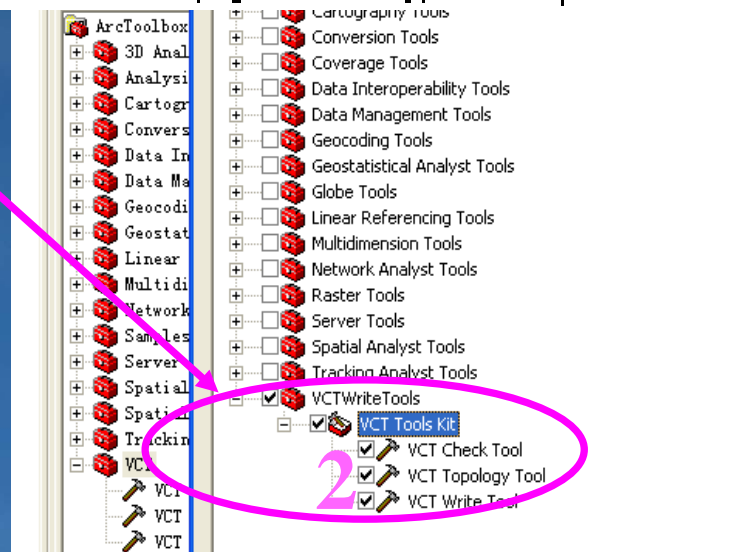
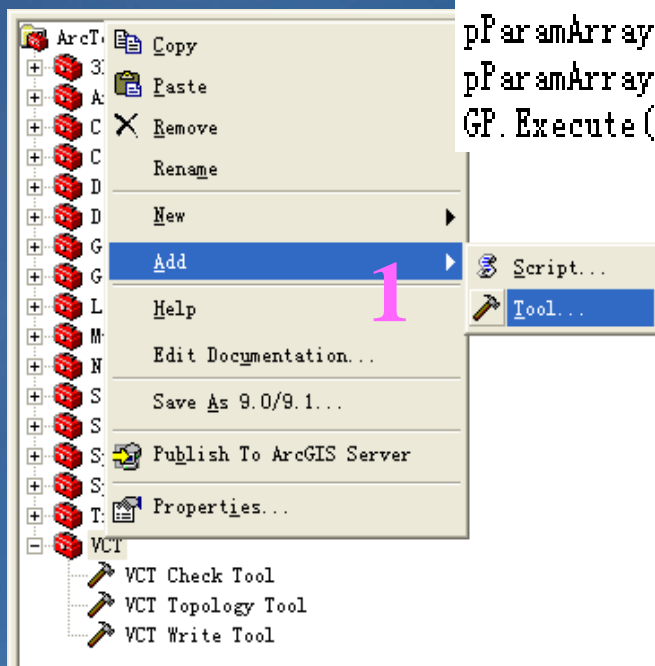
错误信息的友好提示

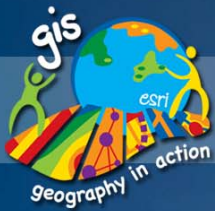


GP工具的部署与调用

- 直接注册DLL类库
- 在ArcToolbox中添加自定义的GP工具
- 程序中调用

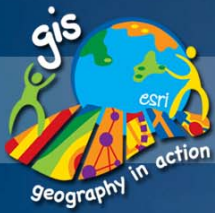
```
Geoprocessor GP = new Geoprocessor();  
GP.AddToolbox(@"..\..\..\Data\Customize Toolbox\Calculate Area.tbx");  
  
IVariantArray pParamArray = new VarArrayClass();  
pParamArray.Add(@"..\..\..\Data\GP\xiangzhen.shp");  
pParamArray.Add("Area");  
GP.Execute("CalculateArea", pParamArray, null);
```



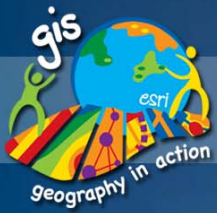


GP Framework总览

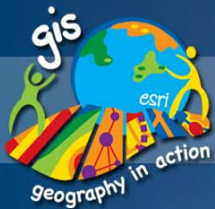
- 可利用多种方式创建并添加新的Tool或Model
- 工具有多种执行方式
- 交互式的参数输入
- 可视化的框架管理
- 功能强大且运行稳定并性能卓越
- 具备良好的扩展性



Engine中调用自定义开发GP工具演示

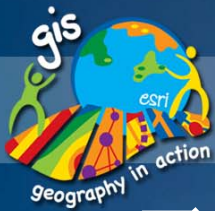


ArcGIS Engine 9.3 新特性



新增主要特性概览

- 语言方面 93以后不再支持vb 6.0, VS2005 & VS2008
- 性能方面
 - Dynamic Display
 - GP Framework
 - Tracking Analyst
 - Mapping and Visualization
- 功能方面
 - Editor Framework(vertex out-of-the-box commands)
 - Network
 - (1)VRP(vehicle routing problem) solver
 - (2)Two network evaluators
 - (NetworkFunctionEvaluator 、
NetworkGlobalTurnDelayEvaluator)



ArcGIS Engine Editing

- 可扩展的Editing框架

Engine Editor核心对象的开放

- Start / Stop Edit Sessions
- Editable Layers
- Control of Edit Operations
- Editing Events

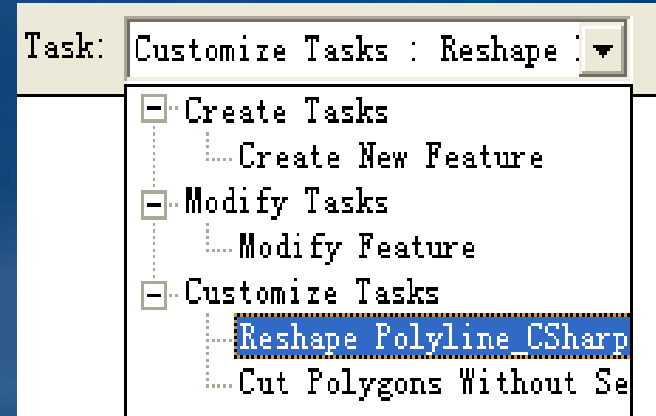
自定义Editor Task

自定义Snapping环境

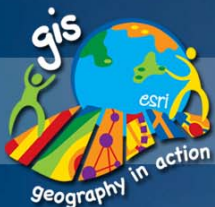
以Vertex Commands为代表的更多的编辑命令

- 对SQLServer Express的完全支持

ArcGIS Engine + GDB Update Extension + SQL Server
Express = Extremely Powerful GIS Editing Platform

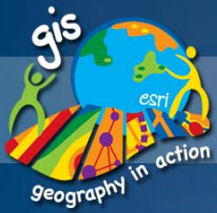


```
private void OnSketchFinishedMethod()  
{  
    IEngineEditLayers pEditLayer = m_EngineEditor as IEngineEditLayers;  
    IFeatureLayer pFeatureLayer = pEditLayer.TargetLayer;  
    IEngineEditSketch pEditSketch = m_EngineEditor as IEngineEditSketch;  
    bool abortEdit = false; //是否要放弃编辑  
}
```

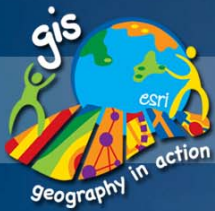


Engine 93 Editing框架改进总结

要 点	Engine 9.2	Engine 9.3
查看编辑状态	并不直接支持，需查看 TargetLayer是否为空	IEngineEditor:EditState
得到当前正在编辑的 Workspace对象	并不直接支持，需通过 TargetLayer的IDataset的 Workspace得到	IEngineEditor:EditWorkspace
设置被编辑图层	不支持	IEngineEditLayers:SetCurrentLayer
设置当前的Edit Task	不支持	IEngineEditor:CurrentTask
创建自定义Edit Tasks并添 加到Task Control	不支持	Implement IEngineEditTask
监听编辑事件 OnFinishSketch	不支持	IEngineEditEvents
得到Edit Sketch	不支持	IEngineEditSketch:Geometry
向OperationStack 中添加 edit operations (ToolbarControl)	不支持	支持

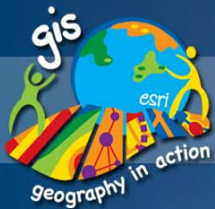


Editing 框架演示



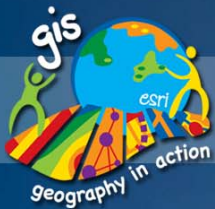
Dynamic Display

- 几乎实时的显示监测目标的地理信息的需求催生了Dynamic Display技术
- Dynamic Display——Engine 9.2
 - 频繁的刷新速率下显示地理信息
 - 快速几乎无间隙的更新速度
 - 平滑的、连续的缩放、旋转Dynamic图形
 - 几乎实时的显示性能



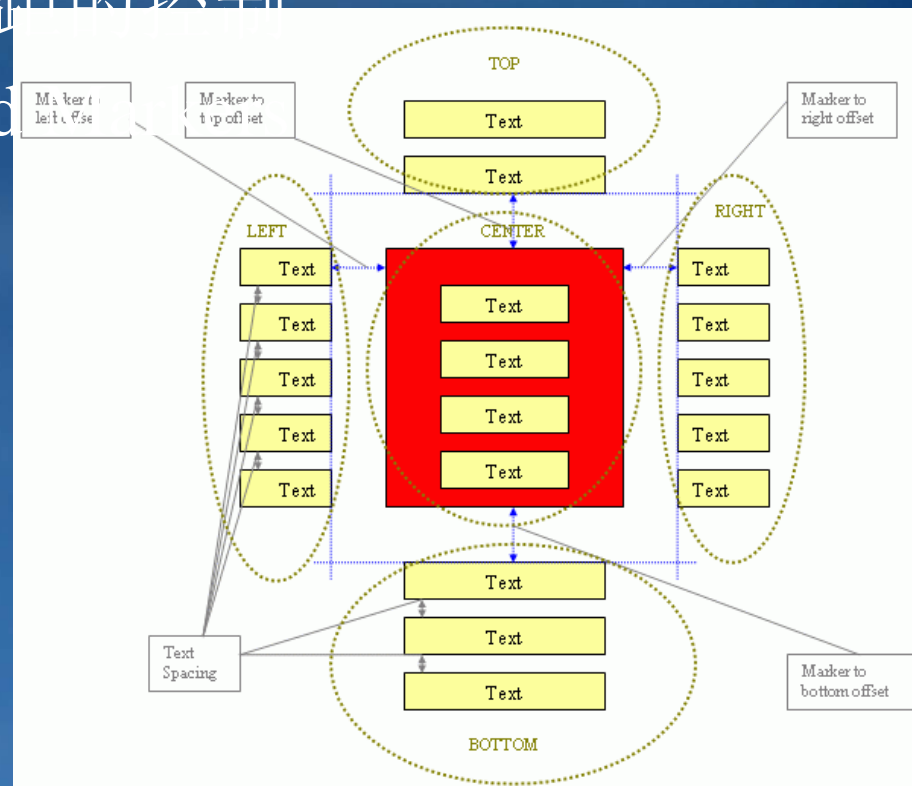
Cache方面的改进

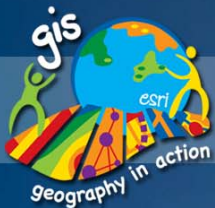
- 在Dynamic显示状态下Cache的使用及重用
- 可用程序事先生成
- 并可具体指定创建Cache的区域
- 与ArcGIS Server的Cache结构相同并可互用
- 加强了对Cache的管理



Text 方面的改进

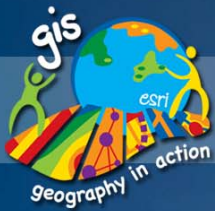
- 支持Text Box
- 对从右到左书写顺序的语言良好支持
- 普遍支持了在Marker周围绘制文本的功能
- 加强了对文本之间的间距的控制
- 在屏幕上绘制Compound
- 线型的连续性





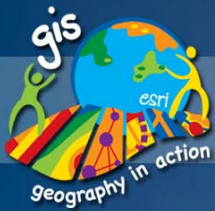
其他方面的改进

- 在Dynamic Display状态下选择要素
- 连续的缩放
- SDK中增加了更多的示例及技术文档
- Bugs的解决



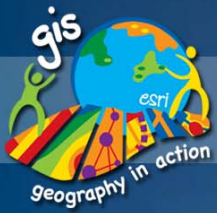
Dynamic Display in Engine at 9.3

- Dynamic display是开发者的技术
ArcGIS Desktop中不支持Dynamic Display状态
- Engine为Dynamic Display提供了成熟的应用环境
- 优化了ArcGIS在显示方面的性能
- 做到了几乎实时监测目标的地理信息变化
- Dynamic display下平滑的缩放及漫游等地图操作

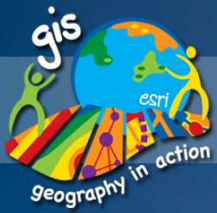


Dynamic Display不适用情况

- 并不是所有显示需求的灵丹妙药
- 在默认显示状态下不推荐使用
- 打印
- 对显示效果要求较高的情况下慎用
- 在编辑状态下不推荐使用



Dynamic Display 演示



谢谢!

