

2010 Esri 中国区域用户大会



ArcGIS 设施网络分析

石羽

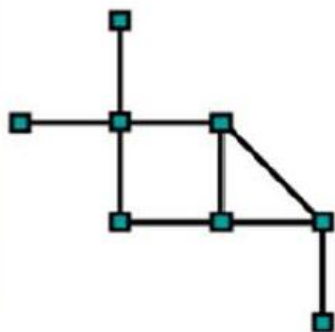
GIS-让人类认知世界



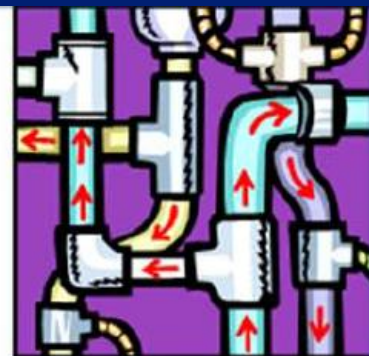
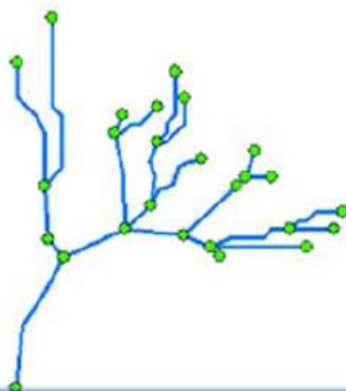
网络是对现实世界中各类网络的抽象



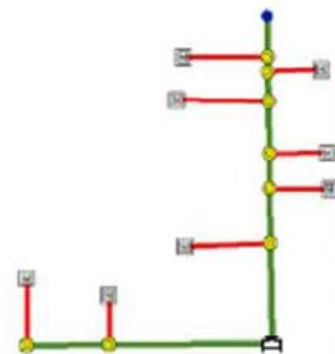
道路



流水



实体

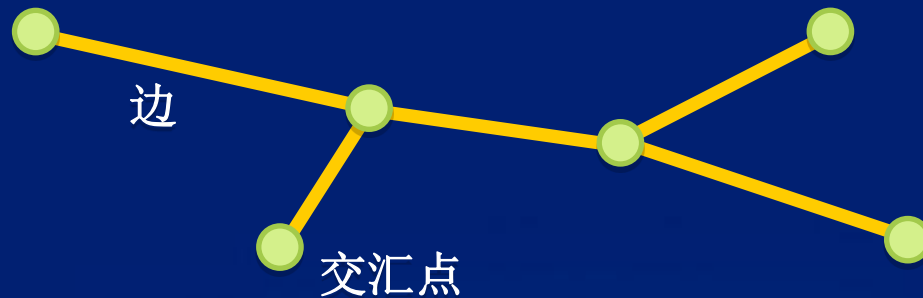


两种网络类型对比

	Network Dataset 网络数据集	Geometric Network 几何网络
应用领域	交通运输	公共事业、自然资源
分析	路径搜索与定位等	流向和追踪分析
网络特性	非定向网络	定向网络
	流向不完全由系统控制 网络中流动的资源可以决定流向	流向由源 (source) 至汇 (sink) 网络中流动的资源自身不能决定流向
存储	Shapefile , 要素集	要素集
权重	更丰富的网络属性(权重)类型	基于要素属性的权重类型
维护连通性	用户决定何时重建连通关系	系统自动维护连通性

几何网络

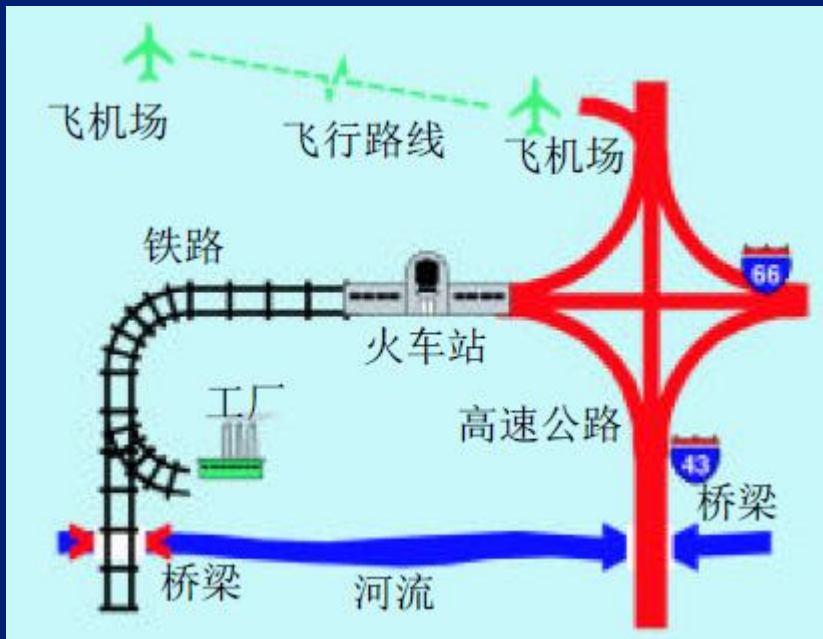
- 首次在ArcGIS 8.0中引入 (1999)
- 几何网络由一组边和交汇点构成



- 边与边之间通过交汇点相连

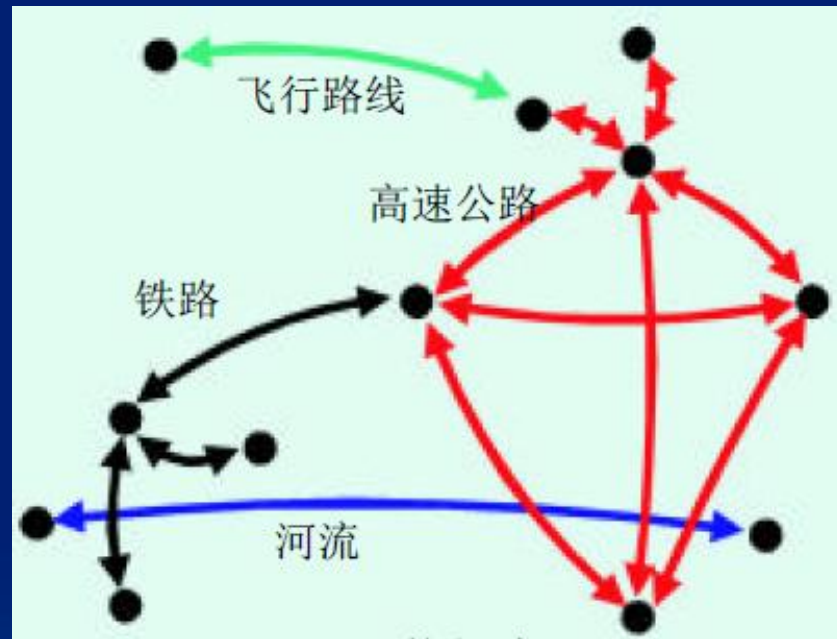
网络系统的两种视角

地理视角



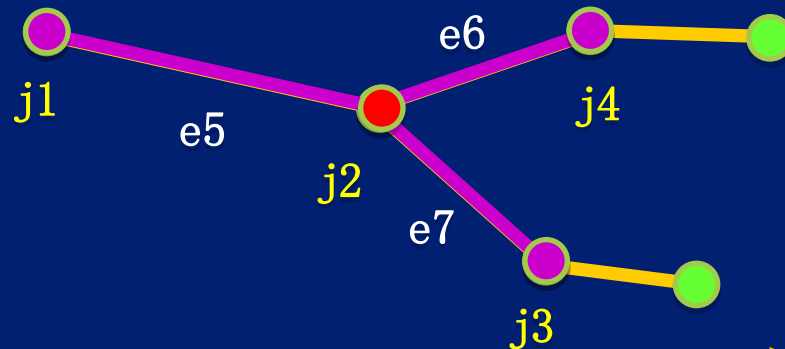
物理网络是对组成网络的
地理要素的描述

网络视角



逻辑网络是对网络元素的
图表表达

逻辑网络



- 网络连通性的物理存储
 - 元素表、连通关系表
 - 系统自动维护

- 用于实现快速的追踪分析功能
 - 包含连通关系、权重
 - 存储紧凑高效

边元素表

Feature ID	Element ID
1	e5
2	e6
3	e7

连通关系表

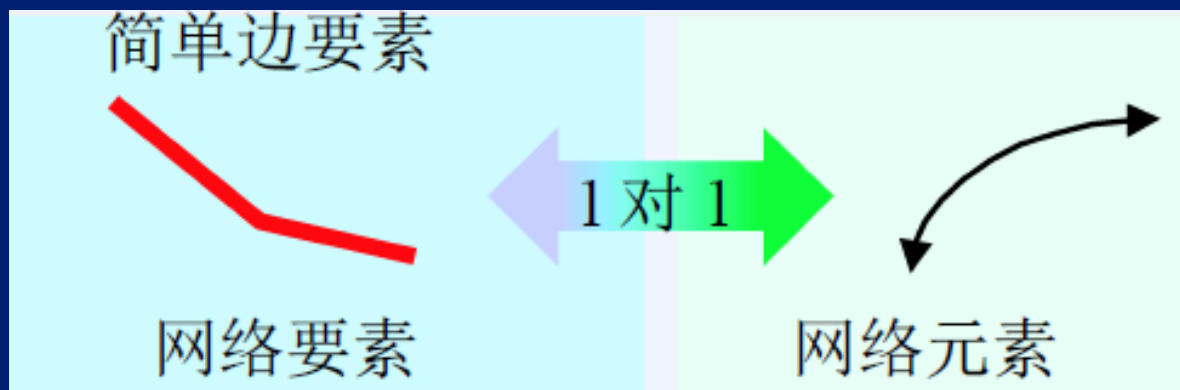
Junction	Adjacent Elements
j1	j2,e5
j2	j1,e5
j2	j4,e6
j2	j3,e7
...	...

交汇点元素表

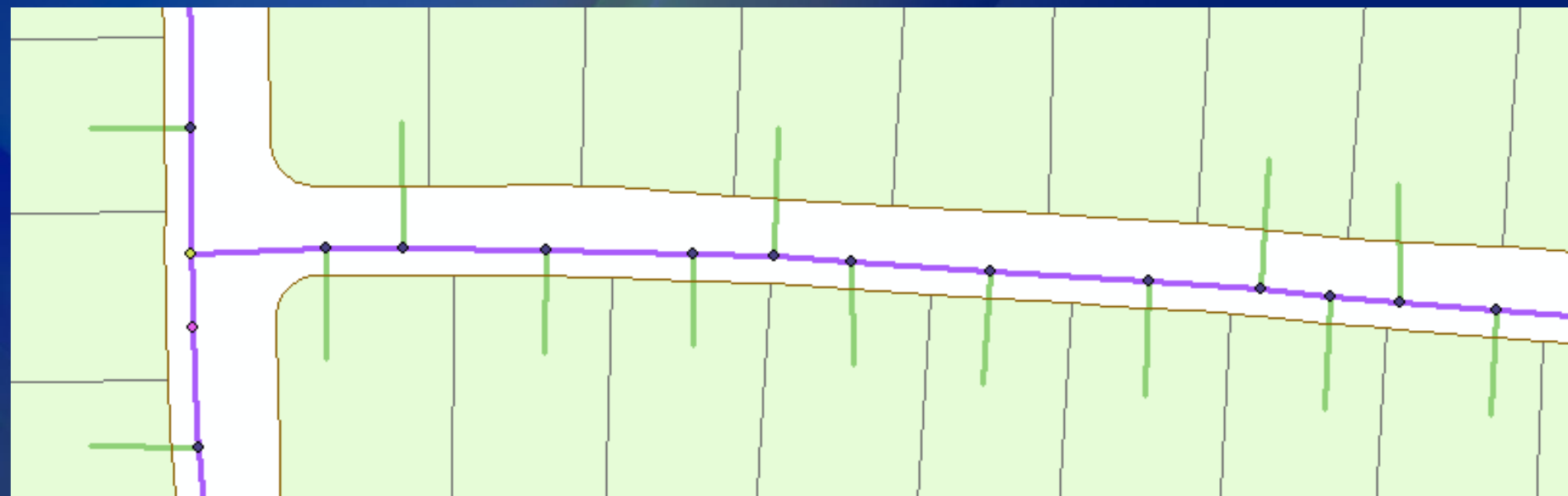
Feature ID	Element ID
A	j1
B	j2
C	j3
D	j4

参与几何网络的要素类

- 简单边 (Simple edge)
- 简单边要素与逻辑网络中的一条边元素相对应

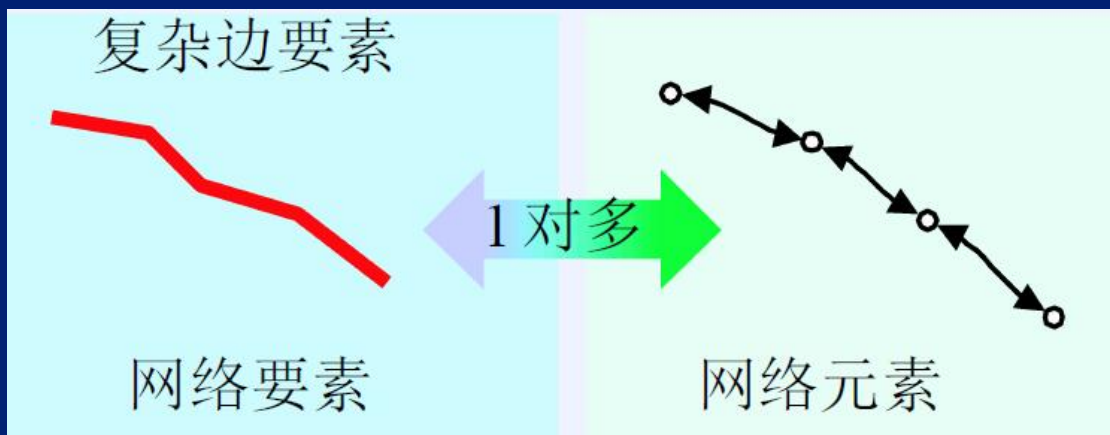


- 如：传输线路、管道、河段等



参与几何网络的要素类

- **复杂边** (Complex edge)
- 复杂边要素与逻辑网络中的多条边元素相对应，必须为**链状结构**



- 如：市政输水管道的水管干线

简单边和复杂边比较

- 简单边
 - 在边的中部不存在连通关系
 - 资源从一个端点流向另一个端点
- 复杂边
 - 在边的中部存在连通关系
 - 资源沿着边传递，也可以在边的中间分流
- 如何决定采用简单边还是复杂边？
 - 原则：资源是否在边的中部进行分流
 - 如：干线与支线

参与几何网络的要素类

- 简单交汇点 (Simple junction)
- 简单交汇点要素与逻辑网络中的单个点元素相对应



- 如：开关、阀门、仪表等

参与几何网络的要素类

- **独立交汇点** (Orphan junctions)
 - 用于维护网络的完整性
 - 网络边的端点必须和网络交汇点连接
 - 由系统自动维护
- 参与网络的要素类 (FeatureClass) 必须位于同一个要素集 (FeatureDataset) 中
- 要素类只能同时参与到一个网络或拓扑之中



DEMO

创建简单边、复杂边

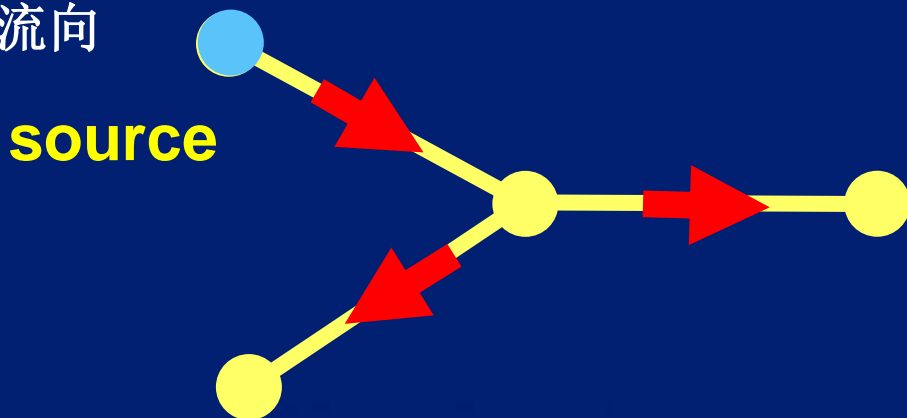
追踪分析之一 连接要素分析

追踪分析之二 不连接要素分析

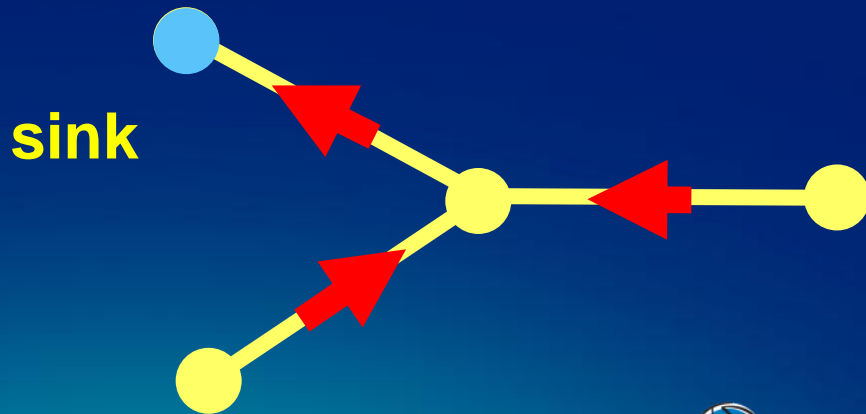
网络流向

- 几何网络的流向与数字化方向无关
- 由网络节点的“源”或“汇”属性决定

设置“源”时的流向

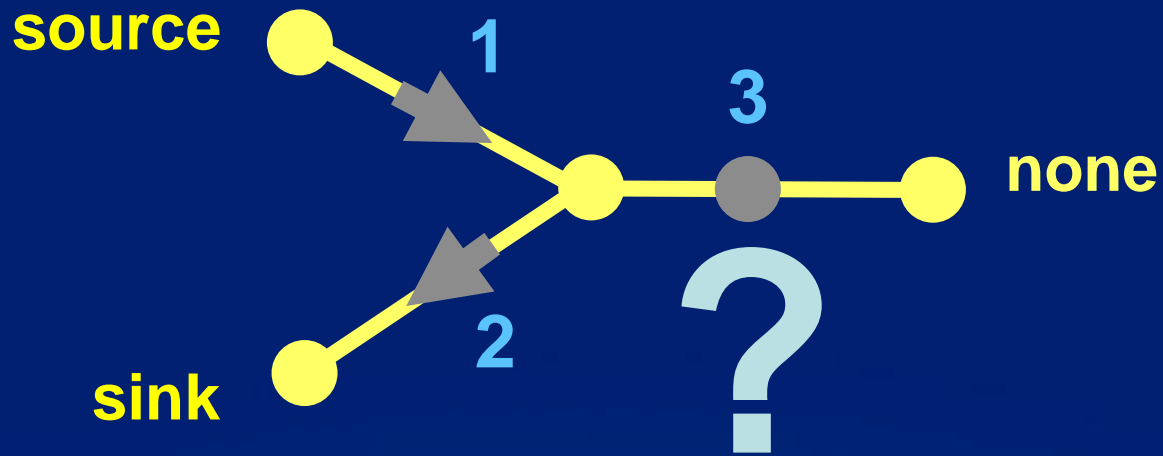


设置“汇”时的流向



网络流向 - 不确定流向

- 考虑下面3号网络边的流向?





DEMO

追踪分析之三

上溯追踪

追踪分析之四

下溯追踪

追踪分析之五

公共祖先追踪

几何网络编辑

- 与普通要素相同的流程
 - 使用几何网络编辑工具条上的工具
- 连通关系由系统自动维护
 - 基于节点的空间位置一致性
- 使用捕捉和地图缓存
- 编辑时支持使用Merge工具合并网络数据



DEMO

编辑——添加、移动、删除

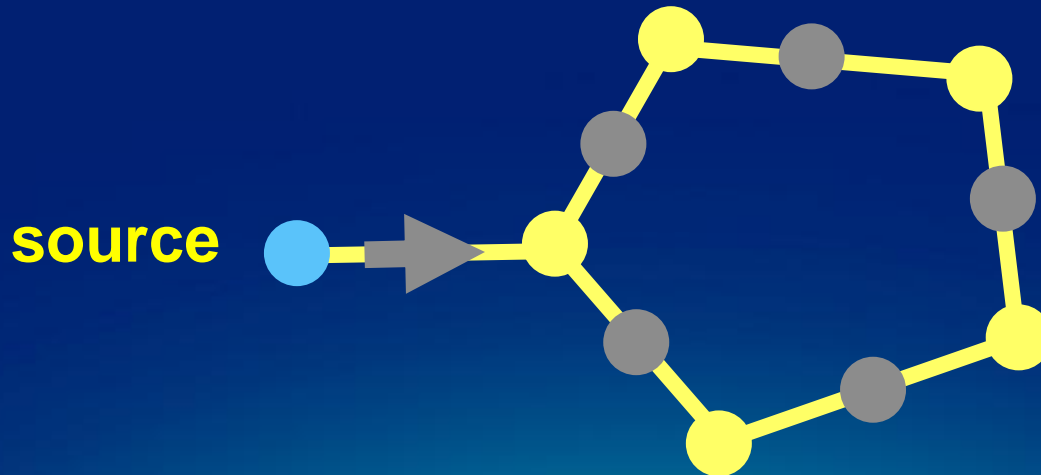
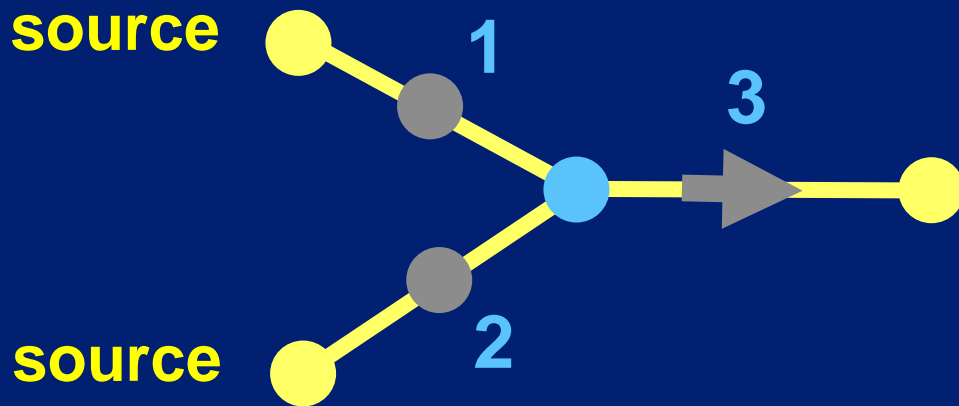


单节点失效风险

同缆成环
单链接入
单源供电

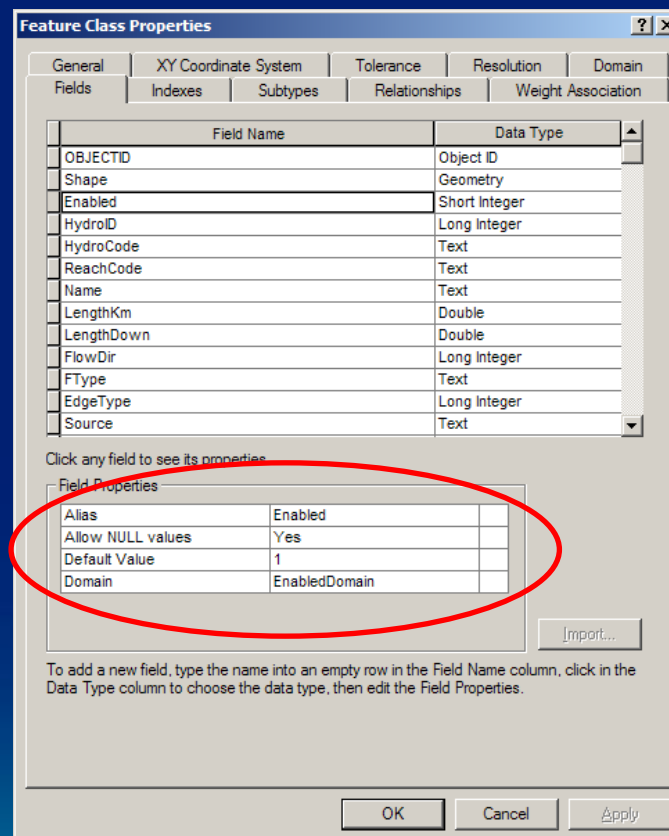
多源、多环

多源多环网络的流向问题



Enabled / Disabled 状态

- 所有的网路元素都具有Enabled/Disabled状态项
- 决定要素是否处于连通状态
 - Enabled = False时
 - 代表要素的状态是断开的
- 默认设置为True





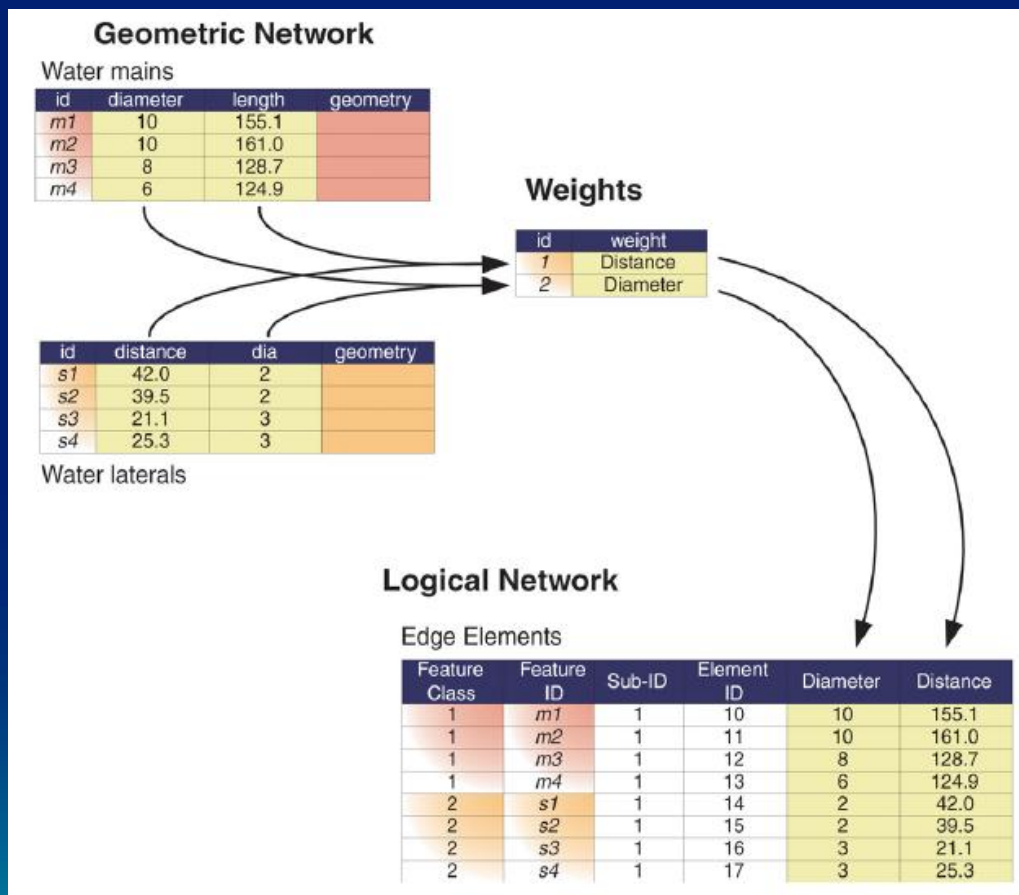
DEMO

创建环路、多源网络

追踪分析之六 环路分析

权重

- 权重用于表示在网络中穿过某要素所造成的影响
- 存储在逻辑网络中
- 支持的权重类型：
 - 布尔型，整形，浮点型
- -1表示无法连通





DEMO

追踪分析之七 查找路径

追踪分析之八 上溯路径

追踪分析之九 上溯累计追踪

追踪分析总结

追踪任务	是否需要流向	是否使用权重
上溯、下溯追踪	√	
上溯累积追踪	√	√
查找共同祖先	√	
查找连接、不连接要素		
查找路径		√
查找上溯路径	√	√
查找环路		

GIS-让人类认知世界



开发及性能的问题

API

- 分析运算应该尽量采用逻辑网络API进行
 - 速度可以提升几个数量级
 - INetwork, INetTopology, IForwardStar ...
- Net Element (EID) 与 Feature (OID)
 - INetElements.GetEID
 - INetElements.QueryIDs
- IEIDHelper, IEIDInfo

几何网络的许可

- ArcGIS Desktop
 - 使用ArcEditor、ArcInfo许可，可以创建和编辑网络
 - 使用ArcView许可，几何网络是只读的（可使用网络追踪功能）
- ArcGIS Engine
 - 创建、编辑本地数据库（Personal/File GDB）中的几何网络需要Geodatabase Update许可

性能

- 在系统空闲时检查网络连通性
- 网络编辑时会遍历查询所有的要素类
 - 开启地图缓存 (map cache)
 - 尽量减少网络要素类的个数 (使用子类)
- 数据结构是关键
- 合理拆分网络，控制子网规模

增量数据如何导入网络

- 依据是否创建版本，采用不同的方法
 - 未创建版本：
 - 删除几何网络
 - 导入数据
 - 重新定义、创建网络
 - 已创建版本, 几个选择：
 - 考虑将几何网络反注册版本
 - 使用离线编辑操作，同步复制数据库
 - 增量网络导入（Incremental Network Loader）工具

ArcGIS 10高效创建几何网络



谢谢!

