

Vector data model-2

# 矢量数据模型-2



# 中国人民解放军战略支援部队 信息工程大学—李翔讲师

PLA Strategic Support Force Information Engineering University—Lecturer. Xiang Li

- 长期从事地理信息系统与地理空间数据库的教学与科研工作。
- 研究方向：地理信息辅助定位、网络空间数据建模等。讲授课程包括《地理空间数据库》、《地理信息数据处理程序设计》、《地理信息系统设计与开发》等。
- 获全国高校GIS专业青年教师讲课竞赛特等奖，获战略支援部队讲课比赛三等奖，主持和参与国家“十三五”重点研发计划、河南省科技攻关、部门科研课题等6项，发表学术和教学论文20余篇，授权发明专利5项，软著2项。

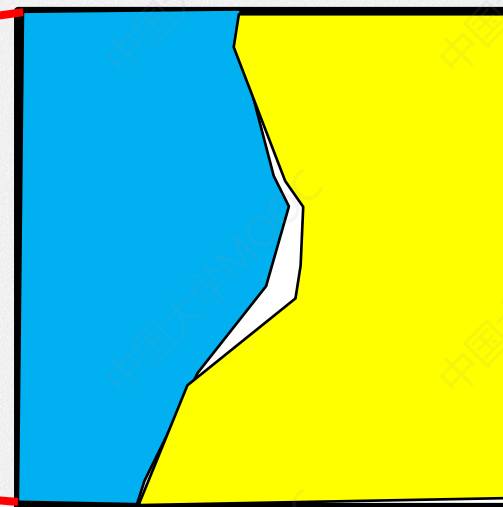
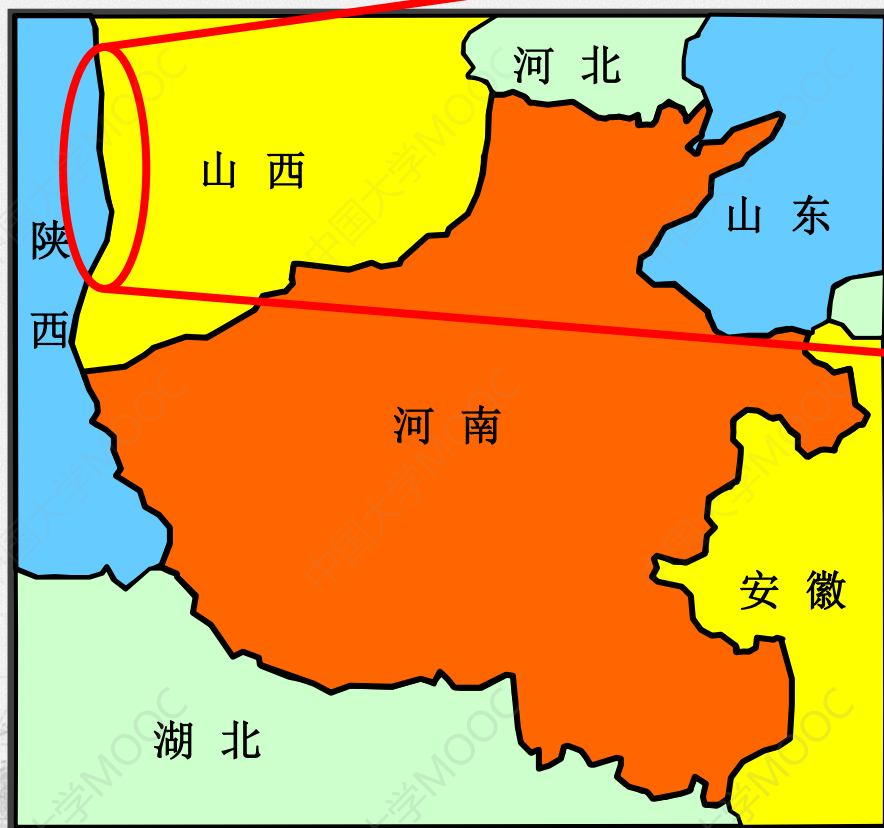


# 知识回顾

Revised



求解：河南省与哪些省相邻？



✗ 共同边界被数字化两次  
易出现裂缝  
增加临近计算的难度

图片来自参考文献【1】



## 目录

Part

1

## 拓扑数据结构的建立

**How** to construct topology?

Part

2

## 拓扑数据结构的應用

**The** application of topology



# 拓扑数据结构的建立





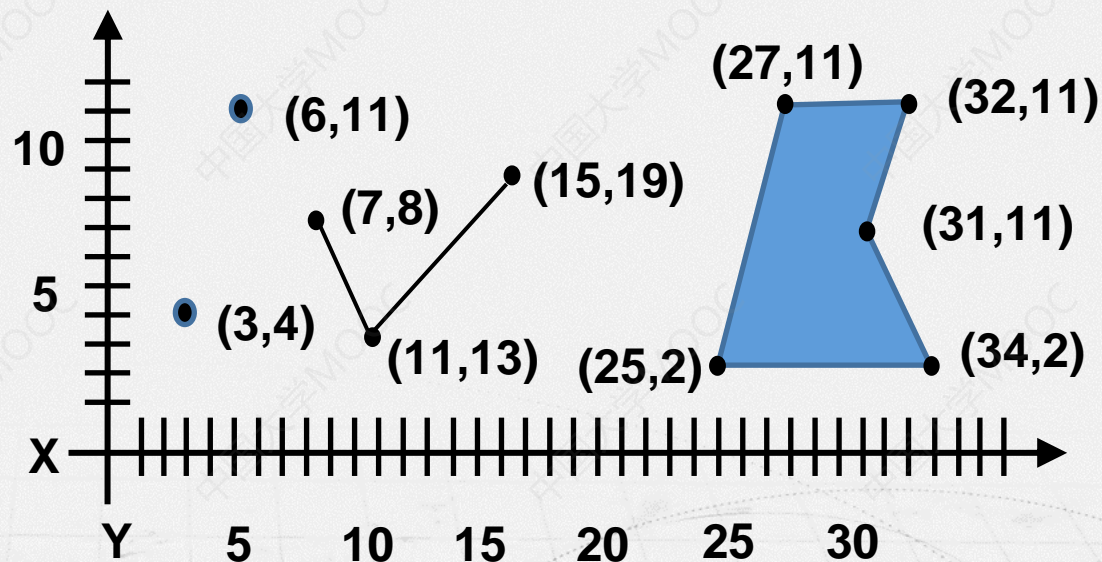
# 01 拓扑数据结构的建立

How to construct topology



## 矢量数据模型

使用具有明确坐标值的点、线、多边形来描述具有精确位置和明显边界的离散地理对象。





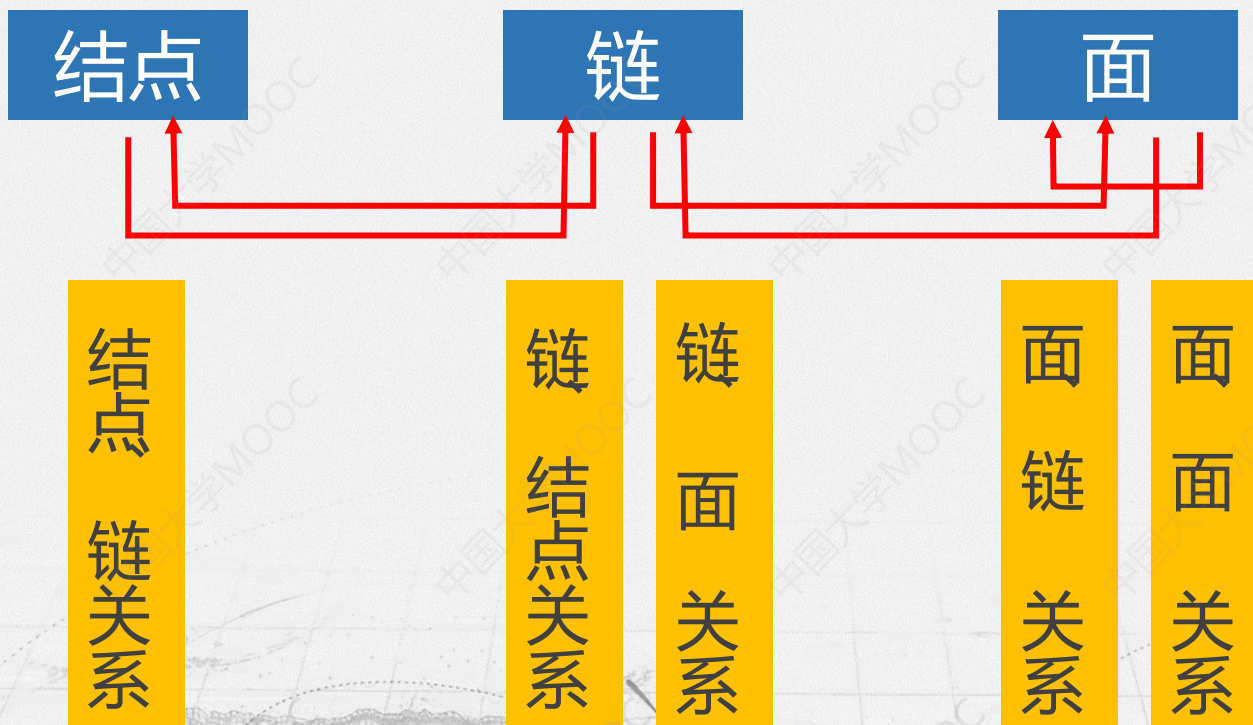
# 01 拓扑数据结构的建立

How to construct topology



## 拓扑结构表建立

难点



九交模型



# 01 拓扑数据结构的建立

How to construct topology



## 拓扑结构表建立

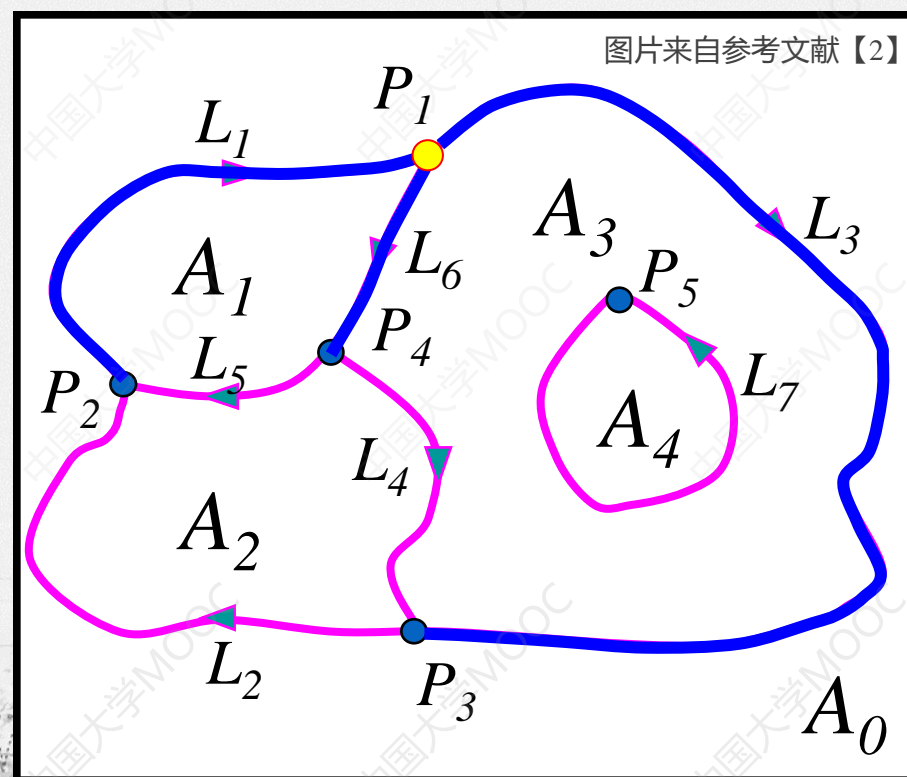
### 结点—链关系表

结点	通过结点的链
$P_1$	$-L_1, L_3, L_6$
$P_2$	$L_1, -L_2, -L_5$
$P_3$	$L_2, -L_3, -L_4$
$P_4$	$L_4, L_5, -L_6$
$P_5$	$L_7, -L_7$
.....	.....

### 规定：

结点是链的起点，则记录链为正；

结点是链的终点，则记录链为负。





# 01 拓扑数据结构的建立

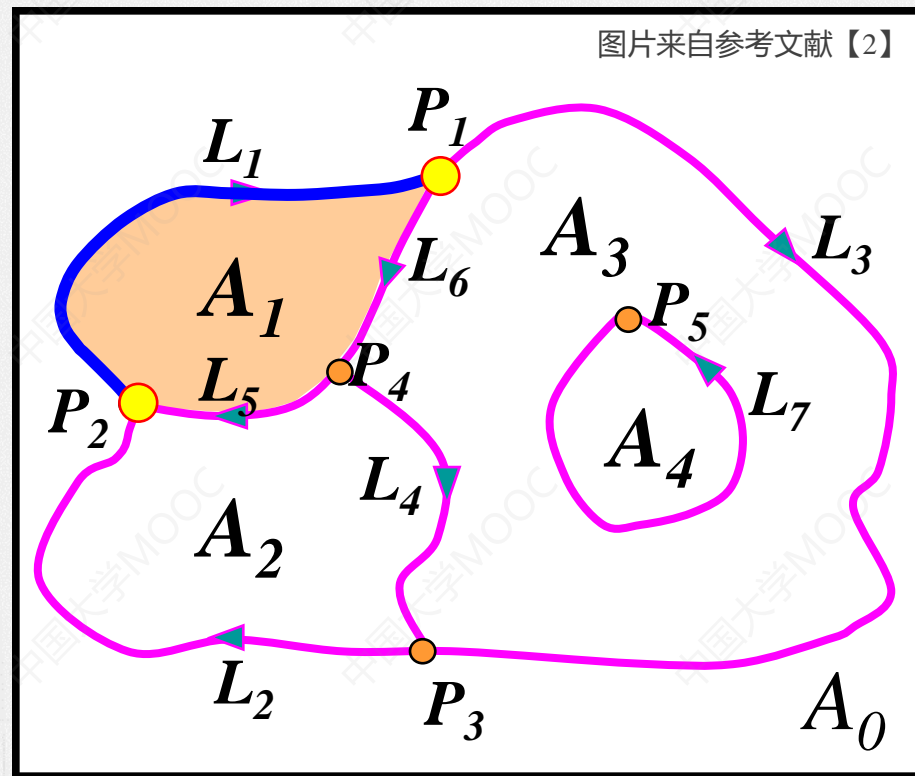
How to construct topology



## 拓扑结构表建立

### 链—结点、面关系表

链	起点	终点	左面号	右面号
$L_1$	$P_2$	$P_1$	$A_0$	$A_1$
$L_2$	$P_3$	$P_2$	$A_0$	$A_2$
$L_3$	$P_1$	$P_3$	$A_0$	$A_3$
$L_4$	$P_4$	$P_3$	$A_3$	$A_2$
$L_5$	$P_4$	$P_2$	$A_2$	$A_1$
$L_6$	$P_1$	$P_4$	$A_3$	$A_1$
$L_7$	$P_5$	$P_5$	$A_4$	$A_3$





# 01 拓扑数据结构的建立

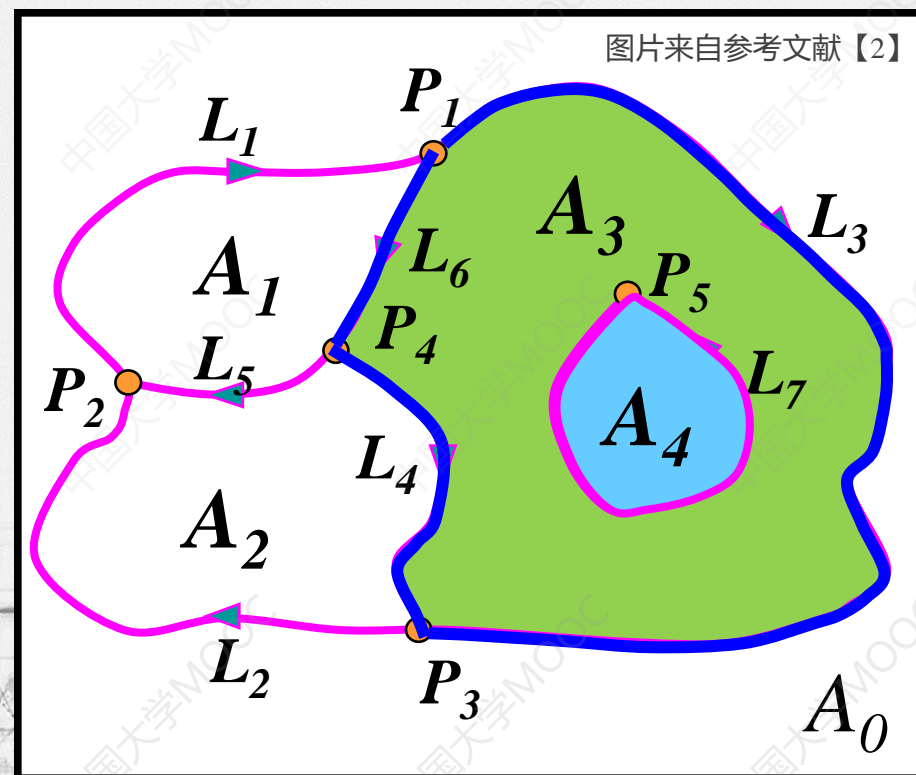
How to construct topology



## 拓扑结构表建立 面—链、面关系表

面号	链号	包含面号
$A_1$	$L_1, L_6, L_5$	—
$A_2$	$L_2, -L_5, L_4$	—
$A_3$	$L_3, -L_4, -L_6$	$A_4$
$A_4$	$-L_7$	—

**规定：** 顺时针方向构建面，  
若链方向与之相同，则记为正；  
若链方向与之相反，则记为负。





# 01 拓扑数据结构的建立

How to construct topology



## 拓扑结构表建立

点链关系



结点—链关系表

链点关系

链面关系



链—结点、面关系表

面链关系

面面关系



面—链、面关系表

**注意：**

拓扑结构表并非唯一，  
可结合实际需求设计





# 拓扑数据结构的应用



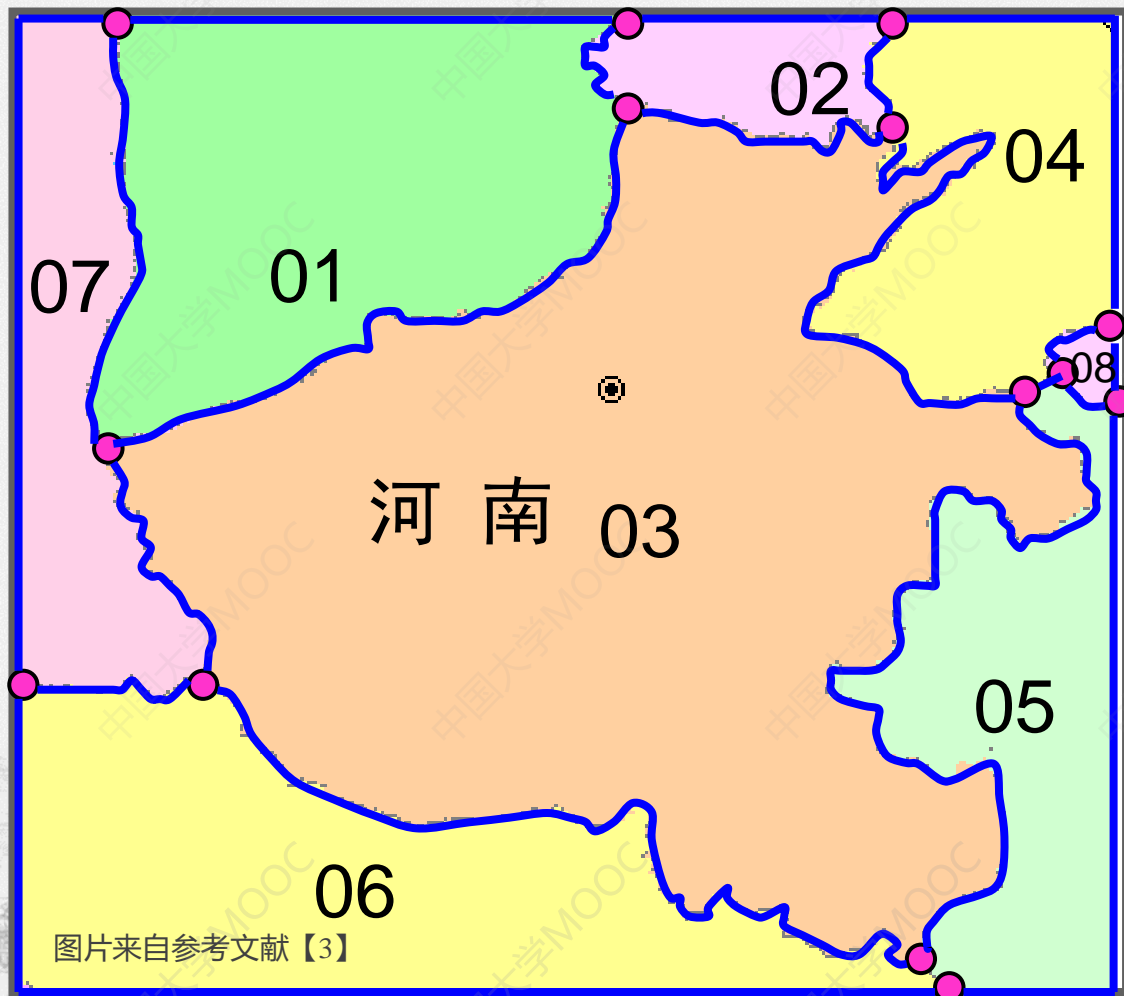


# 02 拓扑数据结构的应用

The application of topology



求解：利用计算机找出河南省与哪些省相邻？



图片来自参考文献【3】

拓扑数据结构

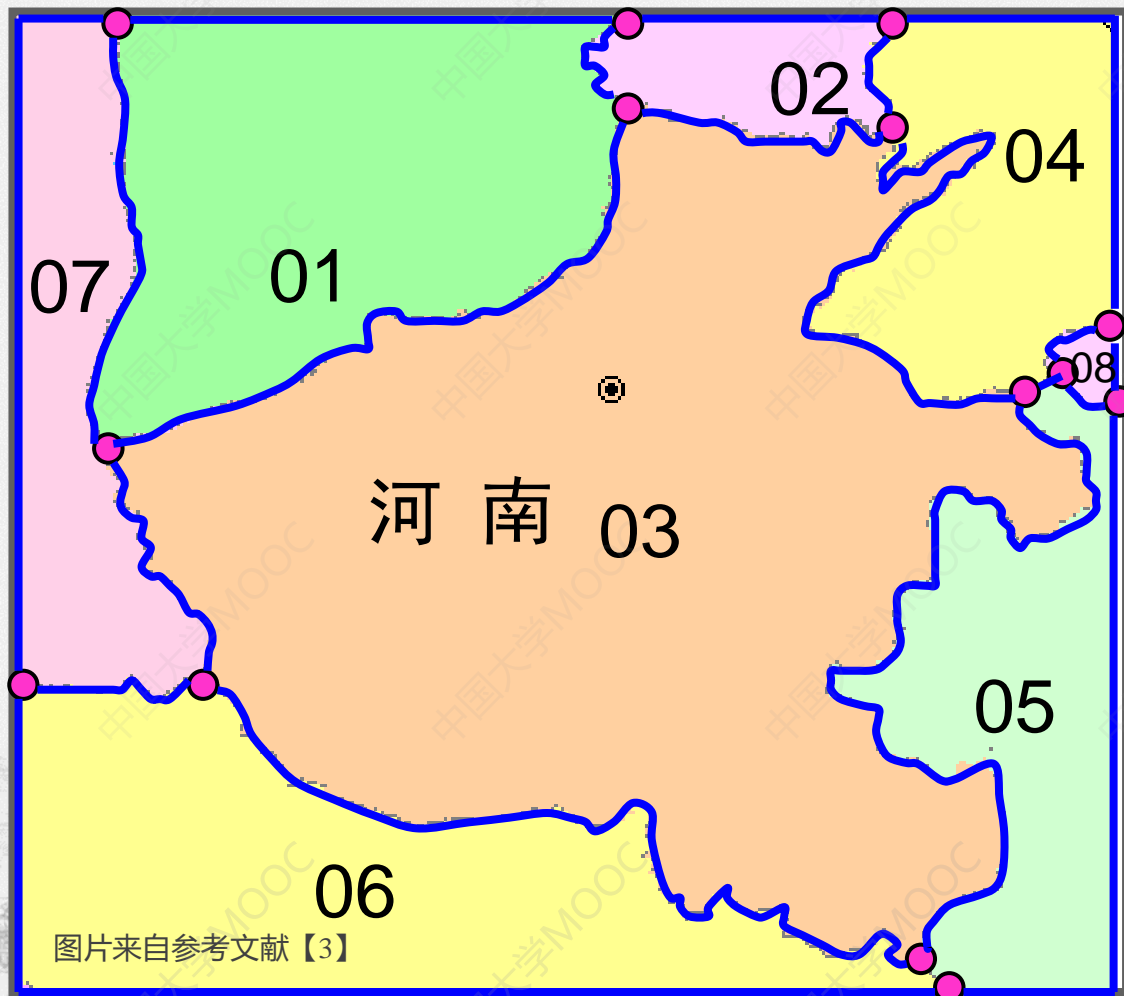
逐“点-链”  
构“面”

# 02 拓扑数据结构的应用

The application of topology

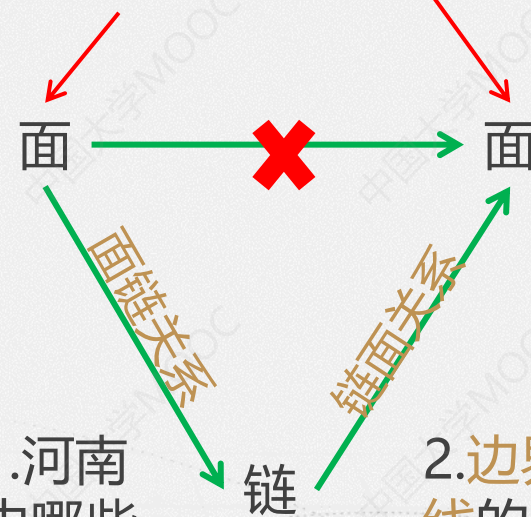


求解：利用计算机找出河南省与哪些省相邻？



图片来自参考文献【3】

河南省与哪些省相邻？



1.河南由哪些边界线构成？

2.边界线的另一侧是哪个省？

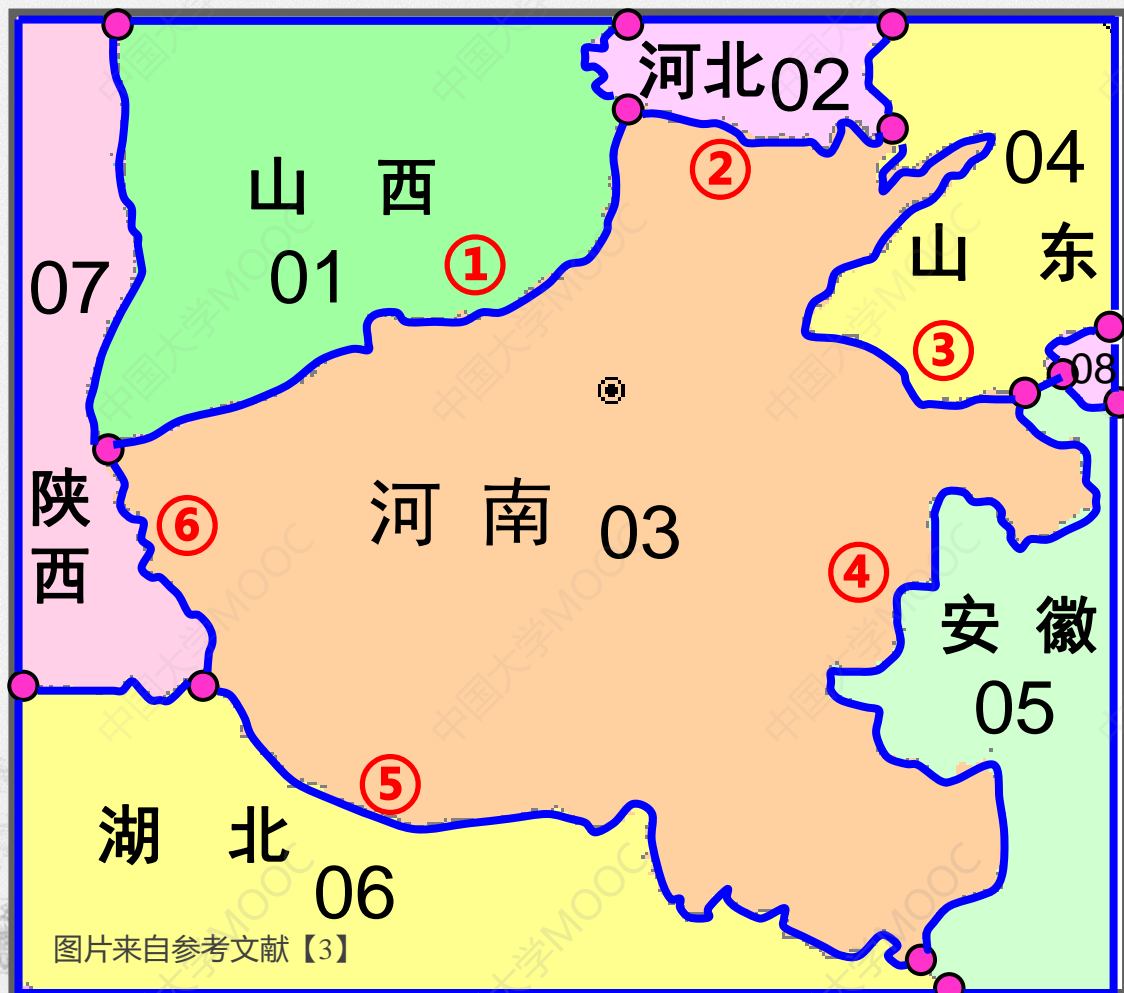


# 02 拓扑数据结构的应用

The application of topology



求解：利用计算机找出河南省与哪些省相邻？



面链关系

面号	链号	包含面
03	1,2,3,-4,5,6	

链面关系

链号	左面号	右面号
1	01 山西	03
2	02 河北	03
3	04 山东	03
4	05 安徽	03
5	06 湖北	03
6	07 陕西	03



# 02 拓扑数据结构的应用

The application of topology



图片来自参考文献【4】



# 小结

Summary



	简单数据结构	拓扑数据结构
优点	数据结构简单直观，容易获取，易于进行图形显示，便于单个实体的简单查询。	数据结构紧凑，没有冗余， <b>反映要素间的相互关系</b> ，易于进行空间分析。
缺点	数据冗余，不能反映要素间的相互关系。	数据结构复杂，前期工作量较大
应用	用于CAD制图和电子地图的制作。如:Cass等	各类大 如：S

拓扑数据结构是实现空间信息查询分析所必需的。



# 作业

Practice



## 思考题:

已知:

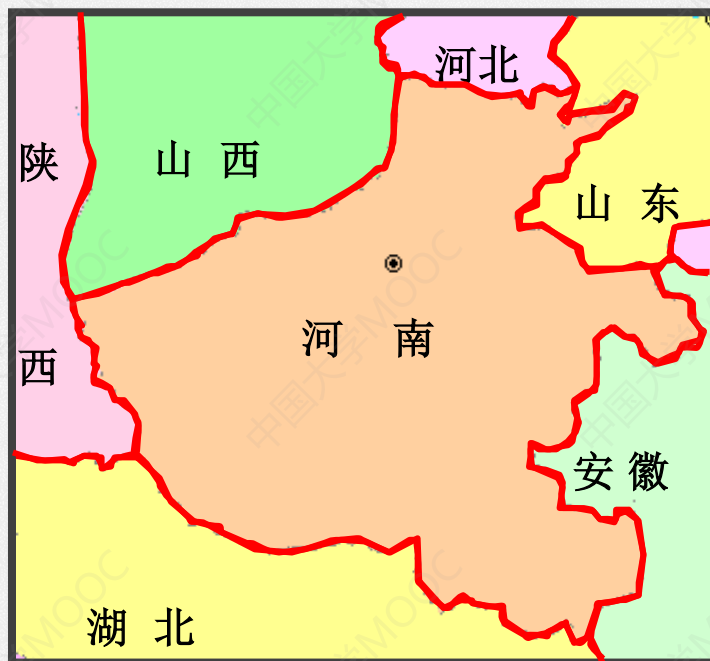
采用简单数据结构

组织的空间数据

问题:

(1) 能否将其转换为拓扑数据结构?

(2) 如果能, 应该如何转换?



1001 221

56

52

...

10

524

.....

...

10

...

10

.....

...

10

...

10

.....

...

10

.....

**Henan 1754**

492.947 300.932

457.420 226.036

498.708 145.379

.....

.....

492.947 300.932

**Hubei 2127**

.....

**Shandong 2032**

269.220 418.077

299.946 437.281

.....

.....

269.220 418.077





# 参考文献

Reference



[1] 分省（区、市）地图——河南省.地图浏览[EB/OL]. [2022-02-16]

<http://bzdt.ch.mnr.gov.cn/browse.html?picId=%224o28b0625501ad13015501ad2bfc0189%22>.

[2] 华一新,张毅,成毅,等.地理信息系统原理（第二版）[M].北京：科学出版社,2019.

[3] 分省（区、市）地图——河南省.地图浏览[EB/OL]. [2022-02-16]

<http://bzdt.ch.mnr.gov.cn/browse.html?picId=%224o28b0625501ad13015501ad2bfc0189%22>.

[4] 风雨同舟 河南加油|长飞紧急支援郑州灾区抢险救灾光缆|甘肃省|河南省|郑州市\_新浪新闻[EB/OL]. [2022-2-16].

[http://k.sina.com.cn/article\\_1708813312\\_65da6c0002000w271.html](http://k.sina.com.cn/article_1708813312_65da6c0002000w271.html)

[5] 郭仁忠.空间分析（第二版）[M].北京：高等教育出版社,2010. <https://weibo.com/2803301701/KpS5DzAWy>

谢谢观看