

## 博士入学考试《地理信息系统》试题整理

模拟试题一 一、名词解释(每题 5 分, 共 20 分)

1. 地理信息系统

2. TIN 模型

3. 元数据

4. 信息

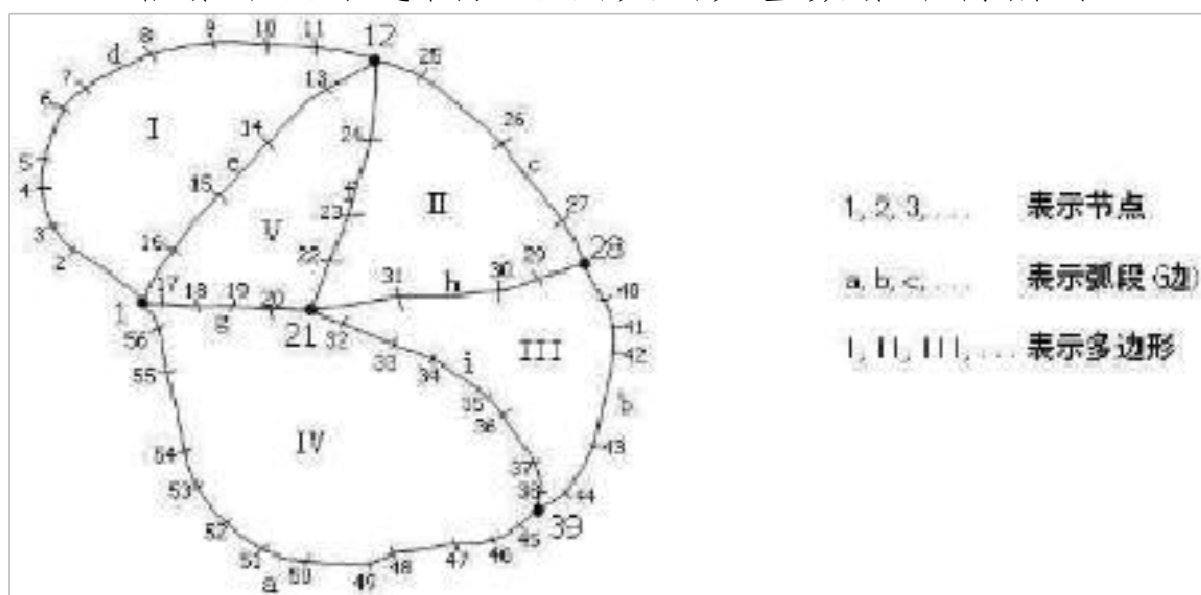
二、简答题(每题 10 分, 共 40 分)

1. 地理信息系统的组成。

2. 简述栅格数据及其主要编码方式。

3. 格网 DEM 分析的主要应用。

4. 根据下面示意图, 给出其的矢量数据结构编码。



三、分析题(每题 20 分, 共 40 分)

1. 论述点、线、多边形数据之间的叠加分析的内容和方法。 2. 结合自己的实际工作, 论述一个地理信息系统的应用实例。

模拟试题二 一、名词解释(每题 5 分, 共 20 分)

1. 地理数据

2. 空间索引

3. DTM与 DEM

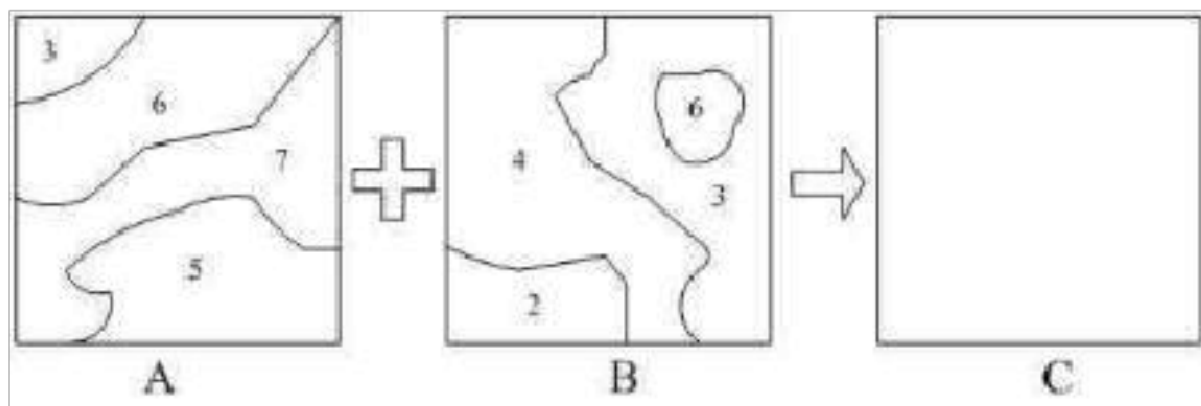
#### 4.GIS 互操作

##### 二、简答题(每题 10 分, 共 40 分)

1. 矢量数据结构与栅格数据结构的转换算法。
2. 简述空间数据误差来源与数据质量控制方法。

##### 3.3S 集成的作用和意义

4. 下面两个多边形图层 A 和 B, 图中标注的是多边形的属性, 请画出 A 与 B 两个图层 Overlay 的结果图层 C 的示意图, 并标注属性, 其中 C 的属性为  $C=A+B$ 。



##### 三、分析题(每题 20 分, 共 40 分)

1. 为了完成城市道路拓宽改建分析, 论述需要那些空间数据, 并描述在 GIS 支持下的分析流程。 2. 结合某具体领域(如区域规划、环境监测、土地利用、公共卫生等)进行应用 GIS 总体设计与项目实施。

##### “地理信息系统原理”课程考试试题一参考答案

\* 本答案仅供参考。试题尤其是问答题较为灵活, 重点要关心考生的综合应用能力。 一、名词解释

1. 地理信息系统的定义是由两个部分组成的。一方面, 地理信息系统是一门学科, 是描述、存储、分析和输出空间信息的理论和方法的一门新兴的交叉学科; 另一方面, 地理信息系统是一个技术系统, 是以地理空间数据库为基础, 采用地理模型分析方法, 适时提供多种空间的和动态的地理信息, 为地理研究和地理决策服务的计算机技术系统。

---

2. TIN 即不规则三角网(Triangulated Irregular Network) ，是一种表示数字高程模型的方法。TIN 模型根据区域有限个点集将区域划分为相连的三角面网络，区域中任意点落在三角面的顶点、边上或三角形内。如果点不在顶点上，该点的高程值通常通过线性插值的方法得到。

3. 元数据是关于数据的描述性数据信息，它应尽可能多地反映数据集自身的特征规律，以便于用户对数据集的准确、高效与充分的开发与利用。元数据的内容包括对数据集的描述、对数据质量的描述、对数据处理信息的说明、对数据转换方法的描述、对数据库的更新、集成等的说明。

4. 信息是向人们或机器提供关于现实世界新的事实的知识，是数据、消息中所包含的意义，它不随载体的物理设备形式的改变而改变。

## 二、简答题

### 1. 地理信息系统的组成。

一个完整的 GIS 主要由四个部分构成，即计算机硬件系统、计算机软件系统、地理数据(或空间数据)和系统管理操作人员。其核心部分是计算机系统(软件和硬件)，空间数据反映 GIS 的地理内容，而管理人员和用户则决定系统的工作方式和信息表示方式。

(1) 计算机硬件系统:是计算机系统中的实际物理装置的总称，是 GIS 的物理外壳。包括输入/输出设备、中央处理单元、存储器等，向提供信息、保存数据、返回信息给用户。

(2) 计算机软件系统:计算机软件系统是指必需的各种程序。对于 GIS 应用而言，通常包括:计算机系统软件、地理信息系统软件和其他支持软件、应用分析程序。

---

(3) 系统开发、管理和使用人员:完善的地理信息系统项目应包括负责系统设计和执行的项目经理、信息管理的技术人员、系统用户化的应用工程师以及最终运行系统的用户。地理信息系统专业人员是地理信息系统应用的关键。

(4) 空间数据:它是由系统的建立者输入 GIS , 是系统程序作用的对象, 是 GIS 所表达的现实世界经过模型抽象的实质性内容。主要包括空间位置、空间关系、属性等。

## 2. 简述栅格数据及其主要编码方式。

栅格结构是最简单最直接的空间数据结构, 是指将地球表面划分为大小均匀紧密相邻的网格阵列, 每个网格作为一个象元或象素由行、列定义, 并包含一个代码表示该象素的属性类型或量值, 或仅仅包括指向其属性记录的指针。因此, 栅格结构是以规则的阵列来表示空间地物或现象分布的数据组织, 组织中的每个数据表示地物或现象的非几何属性特征。

栅格数据的主要编码方式包括:

(1) 直接栅格编码:这是最简单直观而又非常重要的一种栅格结构编码方法, 就是将栅格数据看作一个数据矩阵, 逐行(或逐列)逐个记录代码, 可以每行都从左到右逐个象元记录, 也可以奇数行地从左到右而偶数行地从右向左记录, 为了特定目的还可采用其他特殊的顺序。

(2) 压缩编码方法:目前有一系列栅格数据压缩编码方法, 如键码、游程长度编码、块码和四叉树编码等。其目的是用尽可能少的数据量记录尽可能多的信息, 其类型又有信息无损编码和信息有损编码之分。

a) 链码:又称为弗里曼链码或边界链码, 链码可以有效地压缩栅格数据, 而且对于估算面积、长度、转折方向的凹凸度等运算十分方便, 比较适合于存储图形数据。

---

b) 游程长度编码: 栅格图像常常有行(或列)方向上相邻的若干点具有相同的属性代码, 因而可采取某种方法压缩那些重复的记录内容。一种编码方案是, 只在各行(或列)数据的代码发生变化时依次记录该代码以及相同的代码重复的个数; 另一种方案是逐个记录各行(或列)代码发生变化的位置和相应代码,

c) 块码: 块码是游程长度编码扩展到二维的情况, 采用方形区域作为记录单元, 每个记录单元包括相邻的若干栅格, 数据结构由初始位置(行、列号)和半径, 再加上记录单位的代码组成。

d) 四叉树: 又称四元树或四分树, 是最有效的栅格数据压缩编码方法之一。四叉树将整个图像区逐步分解为一系列被单一类型区域内含的方形区域, 最小的方形区域为一个栅格象元。分割的原则是, 不管是哪一层上的象限, 只要划分到仅代表一种地物或符合既定要求的少数几种地物时, 则不再继续划分, 否则一直划分到单个栅格象元为止。

### 3. 格网 DEM 分析的主要应用。

(1) 地形曲面拟合: DEM 最基础的应用是求 DEM 范围内任意点的高程, 在此基础上进行地形属性分析。由于已知有限个格网点的高程, 可以利用这些格网点高程拟合一个地形曲面, 推求区域内任意点的高程。

(2) 立体透视图: 绘制透视立体图是 DEM 的一个极其重要的应用。透视立体图能更好地反映地形的立体形态, 非常直观。人们可以根据不同的需要, 对于同一个地形形态作各种不同的立体显示, 更好地研究地形的空间形态。

(3) 通视分析: 通视分析有着广泛的应用背景。典型的例子是观察哨所的设置、森林中火灾监测点的设置、无线发射塔的设置等。通视问题可以分为五类: a) 已知一个或一组观察点, 找出某一地形的可见区域; b) 欲观察到某一区域的全部地形表面, 计算最少观察点数量; c) 在观察点数量一定的前提下, 计算能获得的最大观察区域; d) 以最小代价建造观察塔, 要求全部区域可见; e) 在给定建造代价的前提下,

---

求最大可见区。根据问题输出维数的不同，通视可分为点的通视，线的通视和面的通视。

(4) 流域特征地貌提取与地形自动分割: 是进行流域空间模拟的基础技术。主要包括两个方面: a) 流域地貌形态结构定义, 定义能反映流域结构的特征地貌, 建立格网 DEM 对应的微地貌特征; b) 特征地貌自动提取和地形自动分割算法。

(5) 计算地形属性: DEM 派生的地形属性数据可以分为单要素属性和复合属性二种。前者可由高程数据直接计算得到, 如坡度因子, 坡向。后者是由几个单要素属性按一定关系组合成的复合指标, 用于描述某种过程的空间变化, 这种组合关系通常是经验关系, 也可以使用简化的自然过程机理模型。 4. 根据下面示意图, 给出其的矢量数据结构编码。

点:

点号 坐标

1 x 1 , y 1

12 x 12 , y 12

21 X 21 , y 21

28 X 28 , y 28

39 X 39 , y 39

线:

ID 起点 终点 点号

a 39 1 39,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,1

b 28 39 28,40,41,42,43,44,39

c 12 28 12,25,26,27,28

d 1 12 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

e 12 1 12,13,14,15,16,1

---

f 21 12 12,22,23,24,12

g 1 21 1,17,18,19,20,21

h 28 21 28m 29,30,31,21

i 21 39 21,32,33,34,35,36,37,38,39

多边形

多边形编号 多边形边界

I d, e

II c, f, h

III b, h, i

IV a, i, g

三、分析题(每题 20 分, 共 40 分)

1. 论述点、线、多边形数据之间的叠加分析的内容和方法。

(1) 点与多边形叠加

点与多边形叠加, 实际上是计算多边形对点的包含关系, 进行点是否在一个多边形中的空间关系判断。在完成点与多边形的几何关系计算后, 还要进行属性信息处理。最简单的方式是将多边形属性信息叠加到其中的点上。当然也可以将点的属性叠加到多边形上, 用于标识该多边形, 如果有多个点分布在一个多边形内的情形时, 则要采用一些特殊规则, 如将点的数目或各点属性的总和等信息叠加到多边形上。通过点与多边形叠加, 可以计算出每个多边形类型里有多少个点, 不但要区分点是否在多边形内, 还要描述在多边形内部的点的属性信息。通常不直接产生新数据层面, 只是把属性信息叠加到原图层中, 然后通过属性查询间接获得点与多边形叠加的需要信息。例如一个中国政区图(多边形)和一个全国矿产分布图(点), 二者经叠加分析后, 并且将政区图多边形有关的属性信息加到矿产的属性数据表中, 然

---

后通过属性查询，可以查询指定省有多少种矿产，产量有多少；而且可以查询，指定类型的矿产在哪些省里有分布等信息。

### (2) 线与多边形叠加

线与多边形的叠加，是比较线上坐标与多边形坐标的关系，判断线是否落在多边形内。计算过程通常是计算线与多边形的交点，只要相交，就产生一个结点，将原线打断成一条条弧段，并将原线和多边形的属性信息一起赋给新弧段。叠加的结果产生了一个新的数据层面，每条线被它穿过的多边形打断成新弧段图层，同时产生一个相应的属性数据表记录原线和多边形的属性信息。根据叠加的结果可以确定每条弧段落落在哪个多边形内，可以查询指定多边形内指定线穿过的长度。如果线状图层为河流，叠加的结果是多边形将穿过它的所有河流打断成弧段，可以查询任意多边形内的河流长度，进而计算它的河流密度等；如果线状图层为道路网，叠加的结果可以得到每个多边形内的道路网密度，内部的交通流量，进入、离开各个多边形的交通量，相邻多边形之间的相互交通量。

### (3) 多边形叠加

多边形叠加是 GIS 最常用的功能之一。多边形叠加将两个或多个多边形图层进行叠加产生一个新多边形图层的操作，其结果将原来多边形要素分割成新要素，新要素综合了原来两层或多层的属性。叠加过程可分为几何求交过程和属性分配过程两步。几何求交过程首先求出所有多边形边界线的交点，再根据这些交点重新进行多边形拓扑运算，对新生成的拓扑多边形图层的每个对象赋一多边形唯一标识码，同时生成一个与新多边形对象一一对应的属性表。多边形叠加结果通常把一个多边形分割成多个多边形，属性分配过程最典型的方法是将输入图层对象的属性拷贝到新对象的属性表中，或把输入图层对象的标识作为外键，直接关联到输入图层的属性表。这种属性分配方法的理论假设是多边形对象内属性是均质的，将它们分割后，属性不变。也可以结合多种统计方法为新多边形赋属性值。多边形叠加完成



---

后，根据新图层的属性表可以查询原图层的属性信息，新生成的图层和其它图层一样可以进行各种空间分析和查询操作。根据叠加结果最后欲保留空间特征的不同要求，一般的 GIS 软件都提供了三种类型的多边形叠加操作：并、叠和、交。

2. 结合自己的实际工作，论述一个地理信息系统的应用实例。

(略)

“地理信息系统原理”课程考试试题二参考答案

一、名词解释(每题 5 分，共 20 分)

1. 地理数据是各种地理特征和现象间关系的符号化表示，包括空间位置、属性特征及时态特征三部分。 2. 空间索引就是指依据空间对象的位置和形状或空间对象之间的某种空间关系按一定的顺序排列的一种数据结构，其中包含空间对象的概要信息，如对象的标识、外接矩形及指向空间对象实体的指针。它通过筛选作用，大量与特定空间操作无关的空间对象被排除，从而提高空间操作的速度和效率。 3.

**DTM**的数字地形模型(**Digital Terrain Model**)，是地形表面形态属性信息的数字表达，是带有空间位置特征和地形属性特征的数字描述。数字地形模型中地形属性为高程时称为数字高程模型(**Digital Elevation Model**)，简称 **DEM**

4. **GIS** 互操作是指不同的 **GIS** 间与平台无关的透明数据访问、共享空间数据库和其它服务。是当代 **GIS** 技术发展的重要方向。

二、简答题(每题 10 分，共 40 分)

1. 矢量数据结构与栅格数据结构的转换算法。

对于点状实体，每个实体仅由一个坐标对表示，其矢量结构和栅格结构的相互转换基本上只是坐标精度变换问题。线实体的矢量结构由一系列坐标对表示，在变为栅格结构时，除把序列中坐标对变为栅格行列坐标外，还需根据栅格精度要求，在坐标点之间插满一系列栅格点，这可以由两点式直线方程得到。线实体由栅格结

---

矢量结构与栅格结构相互转换。

### (1) 矢量向栅格转换

矢量格式向栅格格式转换又称为多边形填充，就是在矢量表示的多边形边界内部的所有栅格点上赋以相应的多边形编码，从而形成栅格数据阵列。几种主要的算法描述如下：

a) 内部点扩散算法: 由每个多边形一个内部点(种子点)开始，向其八个方向的邻点扩散，判断各个新加入点是否在多边形边界上，如果是边界上，则该新加入点不作为种子点，否则把非边界点的邻点作为新的种子点与原有种子点一起进行新的扩散运算，并将该种子点赋以该多边形的编号。重复上述过程直到所有种子点填满该多边形并遇到边界停止为止。

r, 则该待判点属于此多边形，赋以多边形编号，否则在此多边形外部，不属于该多边形。?b) 复数积分算法: 对全部栅格阵列逐个栅格单元地判断该栅格归属的多边形编码，判别方法是由待判点对每个多边形的封闭边界计算复数积分，对某个多边形，如果积分值为 2

c) 射线算法和扫描算法: 射线算法可逐点判断数据栅格点在某多边形之外或在多边形内，由待判点向图外某点引射线，判断该射线与某多边形所有边界相交的总次数，如相交偶数次，则待判点在该多边形外部，如为奇数次，则待判点在该多边形内部。要注意的是: 射线与多边形边界相交时，有一些特殊情况会影响交点的个数，必须予以排除。

d) 边界代数算法: 它适合于记录拓扑关系的多边形矢量数据转换为栅格结构。若多边形编号为 a, 初始化的栅格阵列各栅格值为零，以栅格行列为参考坐标轴，由多边形边界上某点开始顺时针搜索边界线，当边界上行时，位于该边界左侧的具

---

a; 当边界下行时, 该边界左边所有栅格点加一个值  $a$ , 边界搜索完毕则完成了多边形的转换。

## (2) 栅格格式向矢量格式转换

多边形栅格格式向矢量格式转换就是提取以相同的编号的栅格集合表示的多边形区域的边界和边界的拓扑关系, 并表示由多个小直线段组成的矢量格式边界线的过程。

栅格格式向矢量格式转换通常包括以下四个基本步骤:

- a) 多边形边界提取: 采用高通滤波将栅格图像二值化或以特殊值标识边界点;
- b) 边界线追踪: 对每个边界弧段由一个结点向另一个结点搜索, 通常对每个已知边界点需沿除了进入方向的其他 7 个方向搜索下一个边界点, 直到连成边界弧段;
- c) 拓扑关系生成: 对于矢量表示的边界弧段数据, 判断其与原图上各多边形的空间关系, 以形成完整的拓扑结构并建立与属性数据的联系;
- d) 去除多余点及曲线圆滑: 由于搜索是逐个栅格进行的, 必须去除由此造成的多余点记录, 以减少数据冗余; 搜索结果, 曲线由于栅格精度的限制可能不够圆滑, 需采用一定的插补算法进行光滑处理, 常用的算法有: 线形迭代法; 分段三次多项式插值法; 正轴抛物线平均加权法; 斜轴抛物线平均加权法; 样条函数插值法。

## 2. 简述空间数据误差来源与数据质量控制方法。

从空间数据的形式表达到空间数据的生成, 从空间数据的处理变换到空间数据的应用, 在这两个过程中都会有数据质量问题的发生。

(1) 空间现象自身存在的不稳定性: 包括空间特征和过程在空间、专题和时间内容上的不确定性。 (2) 空间现象的表达: 数据采集中的测量方法以及量测精度的选择等受到人类自身的认识和表达的影响, 这对于数据的生成会出现误差。

(3) 空间数据处理中的误差: 在空间数据处理过程中, 容易产生的误差有以下几种: 投影变换产生的差异; 地图数字化和扫描后的矢量化处理都可能出现误差; 数据

---

;数据抽象时产生的误差;建立拓扑关系过程中的位置坐标的变化;与主控数据层的匹配位移导致误差;数据叠加操作和更新产生空间位置和属性值的差异;数据集成处理产生的误差;数据的可视化产生表达上的误差;数据处理过程中误差的传递和扩散

(4)空间数据使用中的误差:主要包括两个方面:一是对数据的解释过程,一是缺少文档,这样往往导致数据用户对数据的随意性使用而使误差扩散。

数据质量控制是个复杂的过程,要控制数据质量应从数据质量产生和扩散的所有过程和环节入手,分别用一定的方法减少误差。空间数据质量控制常见的方法有:

(1)传统的手工方法:将数字化数据与数据源进行比较,图形部分的检查包括目视方法、绘制到透明图上与原图叠加比较,属性部分的检查采用与原属性逐个对比或其他比较方法。

(2)元数据方法:数据集的元数据中包含了大量的有关数据质量的信息,通过它可以检查数据质量,同时元数据也记录了数据处理过程中质量的变化,通过跟踪元数据可以了解数据质量的状况和变化。(3)地理相关法:用空间数据的地理特征要素自身的相关性来分析数据的质量。

### 3.3S 集成的作用和意义。

3S 技术为科学研究、政府管理、社会生产提供了新一代的观测手段、描述语言和思维工具。3S 的结合应用,取长补短,是一个自然的发展趋势,三者之间的相互作用形成了“一个大脑,两只眼睛”的框架,即 RS 和 GPS 向 GIS 提供或更新区域信息以及空间定位, GIS 进行相应的空间分析,以从 RS 和 GPS 提供的浩如烟海的数据中提取有用信息,并进行综合集成,使之成为决策的科学依据。

GIS、RS 和 GPS 三者集成利用,构成为整体的、实时的和动态的对地观测、分析和应用的运行系统,提高了 GIS 的应用效率。在实际的应用中,较为常见的是

---

两两之间的集成，如 GIS/RS 集成，GIS/GPS 集成或者 RS/GPS 集成等，但是同时集成并使用 3S 技术的应用实例则较少。

RS、GIS、GPS 集成的方式可以在不同的技术水平上实现，最简单的办法是三种系统分开而由用户综合使用，进一步是三者有共同的界面，做到表面上无缝的集成，数据传输则在内部通过特征码相结合，最好的办法是整体的集成，成为统一的系统。

单纯从软件实现的角度来看，开发 3S 集成的系统在技术上并没有多大的障碍。目前一般工具软件的实现技术方案是：通过支持栅格数据类型及相关的处理分析操作以实现与遥感的集成，而通过增加一个动态矢量图层以与 GPS 集成。对于 3S 集成技术而言，最重要的是在应用中综合使用遥感以及全球定位系统，利用其实时、准确获取数据的能力，降低应用成本或者实现一些新的应用。

3S 集成技术的发展，形成了综合的、完整的对地观测系统，提高了人类认识地球的能力；相应地，它拓展了传统测绘科学的研究领域。作为地理学的一个分支学科，Geomatics\* 产生并对包括遥感、全球定位系统在内的现代测绘技术的综合应用进行探讨和研究。同时，它也推动了其它一些相联系的学科的发展，如地球信息科学、地理信息科学等，它们成为“数字地球”这一概念提出的理论基础。

4. 下面多边形图层 A 和 B，图中标注的是多边形的属性，请画出 A 与 B 两个图层 Overlay 的结果图层 C 的示意图，并标注属性，其中 C 的属性为  $C=A+B$

### 三、分析题(每题 20 分，共 40 分)

1. 为了完成城市道路拓宽改建分析，论述需要那些空间数据，并描述在 GIS 支持下的分析流程。利用建立缓冲区、拓扑叠加和特征提取，计算一条道路拓宽改建过程中的拆迁指标。(1)明确分析的目的和标准

目的是计算由于道路拓宽而需拆迁的建筑物的建筑面积和房产价值，道路拓宽改建的标准是：

---

道路从原有的 20m 拓宽至 60m;

b) 拓宽道路应尽量保持直线;

c) 部分位于拆迁区内的 10 层以上的建筑不拆除。

(2) 准备进行分析的数据

需要涉及两类信息，一类是现状道路图;另一类为分析区域内建筑物分布图及相关信息。(3) 进行空间操作

首先选择拟拓宽的道路，根据拓宽半径，建立道路的缓冲区。

然后将此缓冲区与建筑物层数据进行拓扑叠加，产生一幅新图，此图包括所有部分或全部位于拓宽区内的建筑物信息。

(4) 进行统计分析

首先对全部或部分位于拆迁区内的建筑物进行选择，凡部分落入拆迁区且楼层高于 10 层以上的建筑物，将其从选择组中去掉，并对道路的拓宽边界进行局部调整。

然后对所有需拆迁的建筑物进行拆迁指标计算。

(5) 将分析结果以地图和表格的形式打印输出。

### 模拟试题三

#### 一、名词解释

1 行程编码

2 地理信息系统

3 拓扑关系

4 数字地球

5 缓冲区分析

#### 二、简答题

1 比较点在多边形内的判别方法射线法和弧长法的优缺点。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/106021104140010223>