

一、名词解释（每小题 5 分，共 50 分）

1. 空间数据分类

指根据系统功能及国家规范和标准，将具有不同属性或特征的要素区别开来的过程，以便从逻辑上将空间数据组织为不同的信息层，为数据采集、存储、管理、查询和共享提供依据。

2. 栅格数据结构

基于栅格模型的数据结构简称为栅格数据结构，指将空间分割成有规则的网格，在各个网格上给出相应的属性值来表示地理实体的一种数据组织形式。

3. 数据变换

指数据从一种数学状态到另一种数学状态的变换，包括几何纠正、投影转换和辐射纠正等，以解决空间数据的几何配准。

4. DTM

DTM 是数字地面模型的简称，它是定义于二维区域上的一个有限项的向量序列，它以离散分布的平面点来模拟连续分布的地形。

5. 第一范式（1NF）

是一个关系模式所要遵循的最基本的条件，即关系中的每个属性必须是原子的、不可分割的数据项。

6. 地图投影

即将地球椭球面上各点的大地坐标，按照一定的数学法则，变换为平面上相应点的平面直角坐标。

7. 类

是对一组对象的抽象描述，它将该组对象所具有的共同特征集中起来，以说明该组对象的能力和性质。

8. 数据模型

数据模型可看作是表达现实世界的规格化的说明，具体地说，数据库的数据结构、操作集合和完整性约束规则集合等组成了数据库的数据模型。

9. 原型化设计法

就是根据用户提出的需求，由用户与开发人员共同商定其中重要和基本的开发目标，然后选择一个试验区，设计出初步方案，在较短时间内开发出一个能满足用户基本需求的初步原型或系统雏形，交用户试用，经过一段时间的运行后，根据用户意见对原型加以修改或扩充，产生一个新的原型版本，如此反复和迭代，最后形成一个比较完善和质量较高的应用型地理信息系统。

10. 关系完整性

即指关系的正确性、相容性和有效性。它是给定的关系模型中数据及其联系的所有制约和依存规则，用以限定数据库状态及状态变化，从而保证数据的正确、相容和有效。

二、什么是地理信息？地理信息有何特点？（10 分）

地理信息是指表征地理圈或地理环境固有要素或物质的数量、质量、分布特征、联系和规律等的数字、文字、图像和图形等的总称。

特点：

1. 地理信息属于空间信息，其位置的识别是与数据联系在一起的；
2. 地理信息具有多维结构，即在二维空间的基础上，实现多专题的第三维的信息结构；
3. 地理信息的时序特征十分明显。

三、简述空间数据结构建立的基本过程。（10 分）

空间数据结构的建立是指根据确定的数据结构类型，形成与该数据结构相适应的空间数据，为空间数据库的建立提供物质基础。其基本过程为：根据用户的需求确定数据项目，根据数据项目确定数据源，数据分类和编码，确定数据模型和数据结构类型，数据输入与编辑操作。其中，数据输入与编辑操作包括矢量数据和栅格数据的输入及操作。

四、不同的 GIS 软件系统使用的空间数据格式往往不同，要解决这些不同格式数据之间的融合，主要有哪些方法？每种方法的特点是什么（15 分）

主要有以下方法：

1. 基于转换器的数据融合。即利用不同 GIS 软件可输入或输出一种或几种共同的数据格式，通过交换格式的方式来实现多源数据的融合。特点是数据转换过程复杂，转换次数频繁，系统内部的数据格式需要公开，但转换采用的技术不公开。
2. 基于数据标准的数据融合。即采用一种空间数据的转换标准来实现多源数据的融合。特点是能处理多个数据集，转换次数少，系统内部的数据格式不需公开，但转换采用的技术需要公开。
3. 基于公共接口的数据融合。又称为数据互操作模式，即通过制定大家达成统一并共同遵守的标准，使一个系统能同时支持不同的空间数据格式，以实现多源数据的融合。特点是独立于具体平台，转换技术高度抽象，数据格式不需公开。
4. 基于直接访问的数据融合。指在一个 GIS 软件中实现对其他软件数据格式的直接访问，用户可以使用单个 GIS 软件存取多种数据格式。特点是不仅避免了繁琐的数据转换，而且在一个 GIS 软件中访问某种软件的数据格式，不要求用户拥有该数据格式的宿主软件，更不需要该软件的运行，使多源数据的融合更为便捷。

五、层次、网状和关系数据模型各有何优缺点？（15 分）

1. 层次模型

优点：易于理解、更新和扩充；通过关键字数据访问易于实现；事先知道全部可能的查询结构，数据检索方便。

缺点：访问限于自上而下的路径，不够灵活；大量索引文件需要维护；一些属

性值重复多次，导致数据冗余，存储和访问的开销增加。

2. 网状模型

优点：空间特征及其坐标数据易于连接；在很复杂的拓扑结构中搜索，有环路指针是一种很有效的方法；避免数据冗余，已有数据可充分利用。

缺点：间接的指针使数据库扩大，在复杂的系统中可能占据数据库的很大部分；每次数据库变动，这些指针必须更新维护，其工作量相当大。

3. 关系模型

优点：结构灵活；可以满足布尔逻辑和数学运算表达的各种查询需要；允许对各种数据类型的搜索、组合和比较。

缺点：为找到满足指定关系要求的数据，许多操作涉及到对文件的顺序搜索，对大型系统而言，很费时间；为保证以适宜速度进行搜索的能力，商用系统一般需经过十分精心的设计，故价格昂贵。

六、简述地理信息系统设计过程中详细设计的主要内容。（15 分）

详细设计又称为实际设计，其任务是根据总体设计方案确定的目标和阶段开发计划，紧密结合特定的硬件、基础软件和规范标准，进行子系统和数据库的详细设计，用于具体指导系统的开发。其主要内容包括：

1. 子系统设计。即以对用户需求的进一步详细调查为依据，分别完成各子系统的逻辑结构设计、数据库设计、功能模块设计和用户界面设计等。
2. 数据库设计。主要包括：数据源的分析与选择；数据分类与分层的确定；数据获取方案的规定；数据编码设计；实体属性表与属性关系的设计；属性数据类型的建立；数据质量标准的规定；地理定位控制的确定及其他有关问题的规定等。
3. 功能模块设计。详细描述各功能模块的内容，实现的技术和算法，输入输出的数据项和格式等。
4. 用户界面设计

七、GIS 数据库存储的数据包含空间数据和属性数据，对如何实现两者之间的连接、查询和管理，目前采用的解决方法主要有哪些？（15 分）

目前采用的解决方法主要有：

1. 混合式：即利用两个子系统分别存储空间数据和属性数据，其中空间数据存储在点状或面状实体的弧段文件中，属性数据存储在关系数据库管理系统中，两个子系统之间通过标识码（ID）进行连接。

2. 扩展式：即在标准 RDBMS 的顶层，通过将地理结构查询语言（Geo SQL）转化成标准的 SQL 查询，借助索引数据的辅助关系实施空间索引操作。

3. 开放式：即利用专门开发的 DBMS 来统一管理空间数据和属性数据。

八、结合你所熟悉的某一领域（如适宜性评价、水土流失等），叙述基于 GIS 的地学应用模型建模步骤和方法（限于建模步骤和方法的清晰表述，必要时可以用框架图表示，但不需要有具体数据）。（20 分）

本题主要考察考生：

1. 能否将要解决的问题与专业知识相结合，从问题开始，一步步推导出解决问题所需要的原始数据、精度标准、模型的逻辑结构和方法步骤。

2. 能否将已经形成的模型逻辑结构与 GIS 技术相结合，从各类数据开始，一步步将数据转换为问题的答案，并以图形或图表的形式输出最终结果。

基本要求：

1. 利用 GIS 求解问题的流程完整。

2. 模型的研究对象和应用目的明确，并能基于此确定模型所需要的原始数据，构建模型逻辑结构框图。

3. GIS 空间操作项目和空间分析方法正确。