



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115840761 B

(45) 授权公告日 2023.04.14

(21) 申请号 202310182265.7

CN 112015929 A, 2020.12.01

(22) 申请日 2023.03.01

CN 113327042 A, 2021.08.31

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 113610940 A, 2021.11.05

申请公布号 CN 115840761 A

CN 113837892 A, 2021.12.24

(43) 申请公布日 2023.03.24

CN 114003755 A, 2022.02.01

(73) 专利权人 自然资源部第三地理信息制图院

CN 114170524 A, 2022.03.11

地址 610100 四川省成都市龙泉驿区建设

CN 115223062 A, 2022.10.21

路2号附2号

US 2021342585 A1, 2021.11.04

WO 03065310 A1, 2003.08.07

(72) 发明人 杨霄翼 胡伟

胡伟等. 基于AutoCAD的地籍数据面拓扑检查算法研究与实现.《测绘》.2021, 第15-18页.

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

马鹏刚等. 基于Webgis的栅格数据编辑方法探讨.《地下水》.2021, 第139, 159页.

专利代理师 刘芳

Shailendra Mathur等.VC-3 Codec

(51) Int. Cl.

G06F 16/242 (2019.01)

Updates for Handling Better, Faster, and More Pixels.《SMPTE Motion Imaging Journal》.2016, 第1-11页.

G06F 16/535 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 102033898 A, 2011.04.27

审查员 唐文俊

CN 104899282 A, 2015.09.09

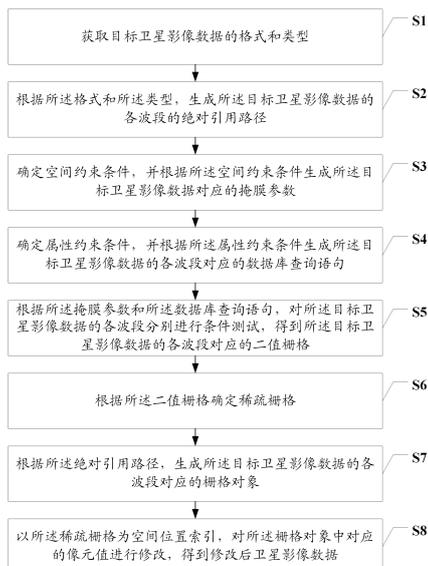
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种卫星影像像元值修改方法、系统及介质

(57) 摘要

本发明公开一种卫星影像像元值修改方法、系统、设备及介质,涉及地理信息领域,方法包括:根据目标卫星影像数据的格式和类型,生成各波段的绝对引用路径;根据空间约束条件生成掩膜参数;根据属性约束条件生成数据库查询语句;根据掩膜参数和数据库查询语句,对目标卫星影像数据的各波段分别进行条件测试,得到各波段对应的二值栅格,进而确定用于表征待修改的目标像元的稀疏栅格;根据绝对引用路径,生成栅格对象;以稀疏栅格为空间位置索引,对栅格对象中对应的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据。本发明能够快速且准确地找出卫星影像数据中需要处理的像元并加以修改,提高数据处理效率,减少数据处理耗时。



1. 一种卫星影像像元值修改方法,其特征在于,包括:

获取目标卫星影像数据的格式和类型;所述类型包括:单波段影像和多波段影像;

根据所述格式和所述类型,生成所述目标卫星影像数据的各波段的绝对引用路径;

确定空间约束条件,并根据所述空间约束条件生成所述目标卫星影像数据对应的掩膜参数;

确定属性约束条件,并根据所述属性约束条件生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的数据库查询语句;

根据所述掩膜参数和所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段分别进行条件测试,得到所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格;

根据所述二值栅格确定稀疏栅格;所述稀疏栅格用于表征所述目标卫星影像数据中的目标像元;所述目标像元为所述目标卫星影像数据中,空间位置满足所述空间约束条件,且各波段的像元值均满足所述属性约束条件的像元;

根据所述绝对引用路径,生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的栅格对象;

以所述稀疏栅格为空间位置索引,对所述栅格对象中对应的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据。

2. 根据权利要求1所述的卫星影像像元值修改方法,其特征在于,根据所述掩膜参数和所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段分别进行条件测试,得到所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格,具体包括:

根据所述掩膜参数,确定所述目标卫星影像数据中的感兴趣区域;

在所述感兴趣区域内,根据所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段的所有像元的像元值分别进行条件测试;

对于所述目标卫星影像数据的任意一个波段,将未通过条件测试的像元对应的网格单元的值置为第一设定值,将通过条件测试的像元对应的网格单元的值置为第二设定值,将所有网格单元构成的阵列确定为所述二值栅格。

3. 根据权利要求2所述的卫星影像像元值修改方法,其特征在于,根据所述二值栅格确定稀疏栅格,具体包括:

当所述目标卫星影像数据为单波段影像时:

将所述二值栅格中值为第一设定值的网格单元设为空值,得到稀疏栅格;

当所述目标卫星影像数据为多波段影像时:

对所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格进行逻辑运算,得到运算后二值栅格;

将所述运算后二值栅格中值为第一设定值的网格单元设为空值,得到稀疏栅格。

4. 根据权利要求1所述的卫星影像像元值修改方法,其特征在于,以所述稀疏栅格为空间位置索引,对所述栅格对象中对应的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据,具体包括:

采用像元迭代器,以所述稀疏栅格为空间位置索引,按照行列号递增的顺序逐个访问所述栅格对象中的对应像元;所述对应像元为所述栅格对象中与所述稀疏栅格的行列号相同的像元;

根据设定处理算式,对所述栅格对象中的对应像元的像元值进行修改,得到修改后卫

星影像数据。

5. 根据权利要求4所述的卫星影像像元值修改方法,其特征在于,所述设定处理算式,具体包括:

当所述栅格对象中的对应像元的像元值为0时,令所述像元值加1;

当所述栅格对象中的对应像元的像元值为255时,令所述像元值减1。

6. 根据权利要求3所述的卫星影像像元值修改方法,其特征在于,所述第一设定值为0,所述第二设定值为1,所述逻辑运算为逻辑与运算。

7. 根据权利要求3所述的卫星影像像元值修改方法,其特征在于,所述第一设定值为1,所述第二设定值为0,所述逻辑运算为逻辑或运算。

8. 一种卫星影像像元值修改系统,其特征在于,包括:

数据获取模块,用于获取目标卫星影像数据的格式和类型;所述类型包括:单波段影像和多波段影像;

路径生成模块,用于根据所述格式和所述类型,生成所述目标卫星影像数据的各波段的绝对引用路径;

空间约束模块,用于确定空间约束条件,并根据所述空间约束条件生成所述目标卫星影像数据对应的掩膜参数;

属性约束模块,用于确定属性约束条件,并根据所述属性约束条件生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的数据库查询语句;

条件测试模块,用于根据所述掩膜参数和所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段分别进行条件测试,得到所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格;

稀疏栅格确定模块,用于根据所述二值栅格确定稀疏栅格;所述稀疏栅格用于表征所述目标卫星影像数据中的目标像元;所述目标像元为所述目标卫星影像数据中,空间位置满足所述空间约束条件,且各波段的像元值均满足所述属性约束条件的像元;

栅格对象确定模块,用于根据所述绝对引用路径,生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的栅格对象;

像元值修改模块,用于以所述稀疏栅格为空间位置索引,对所述栅格对象中对应的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括存储器及处理器,所述存储器用于存储计算机程序,所述处理器运行所述计算机程序以使所述电子设备执行如权利要求1至7中任意一项所述的方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,其存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任意一项所述的方法。

一种卫星影像像元值修改方法、系统、设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及地理信息领域,特别是涉及一种卫星影像像元值修改方法、系统、设备及介质。

背景技术

[0002] 在地理信息领域,栅格数据用于记录真实世界中某个区域的某种物理化学信息,如光谱信息、温度信息等。卫星影像是最常见的栅格数据。通常,由于此类数据记录的空间范围较大,在数据分辨率逐步提高的背景下,栅格数据的体积也日益增大。对这类栅格数据像元值的精细处理中,通常只需要处理数以亿计的像元中的极少部分(占比约十万分之一甚至更低)。如何快速且精确地找出需要处理的像元并加以修改具有应用价值。目前的解决方案中,一类牺牲效率,即遍历全部的像元,逐个判断是否需要处理;另一类为了提高效率,利用“像元聚合”原理,在降低栅格分辨率的同时,保留其中的特定值,并在此过程中逐步缩小待处理区域。该方法无法有效适配空间约束下的栅格数据,且无法应对像元值的复杂属性约束条件。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种卫星影像像元值修改方法、系统、设备及介质,以快速且准确地找出卫星影像数据中需要处理的像元并加以修改,提高数据处理效率,减少数据处理耗时。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0005] 一种卫星影像像元值修改方法,包括:

[0006] 获取目标卫星影像数据的格式和类型;所述类型包括:单波段影像和多波段影像;

[0007] 根据所述格式和所述类型,生成所述目标卫星影像数据的各波段的绝对引用路径;

[0008] 确定空间约束条件,并根据所述空间约束条件生成所述目标卫星影像数据对应的掩膜参数;

[0009] 确定属性约束条件,并根据所述属性约束条件生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的数据库查询语句;

[0010] 根据所述掩膜参数和所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段分别进行条件测试,得到所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格;

[0011] 根据所述二值栅格确定稀疏栅格;所述稀疏栅格用于表征所述目标卫星影像数据中的目标像元;所述目标像元为所述目标卫星影像数据中,空间位置满足所述空间约束条件,且各波段的像元值均满足所述属性约束条件的像元;

[0012] 根据所述绝对引用路径,生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的栅格对象;

[0013] 以所述稀疏栅格为空间位置索引,对所述栅格对象中对应的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据。

[0014] 可选地,所述根据所述掩膜参数和所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段分别进行条件测试,得到所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格,具体包括:

[0015] 根据所述掩膜参数,确定所述目标卫星影像数据中的感兴趣区域;

[0016] 在所述感兴趣区域内,根据所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段的所有像元的像元值分别进行条件测试;

[0017] 对于所述目标卫星影像数据的任意一个波段,将未通过条件测试的像元对应的网格单元的值置为第一设定值,将通过条件测试的像元对应的网格单元的值置为第二设定值,将所有网格单元构成的阵列确定为所述二值栅格。

[0018] 可选地,根据所述二值栅格确定稀疏栅格,具体包括:

[0019] 当所述目标卫星影像数据为单波段影像时:

[0020] 将所述二值栅格中值为第一设定值的网格单元设为空值,得到稀疏栅格;

[0021] 当所述目标卫星影像数据为多波段影像时:

[0022] 对所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格进行逻辑运算,得到运算后二值栅格;

[0023] 将所述运算后二值栅格中值为第一设定值的网格单元设为空值,得到稀疏栅格。

[0024] 可选地,以所述稀疏栅格为空间位置索引,对所述栅格对象中对应的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据,具体包括:

[0025] 采用像元迭代器,以所述稀疏栅格为空间位置索引,按照行列号递增的顺序逐个访问所述栅格对象中的对应像元;所述对应像元为所述栅格对象中与所述稀疏栅格的行列号相同的像元;

[0026] 根据设定处理算式,对所述栅格对象中的对应像元的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据。

[0027] 可选地,所述设定处理算式,具体包括:

[0028] 当所述栅格对象中的对应像元的像元值为0时,令所述像元值加1;

[0029] 当所述栅格对象中的对应像元的像元值为255时,令所述像元值减1。

[0030] 可选地,所述第一设定值为0,所述第二设定值为1,所述逻辑运算为逻辑与运算。

[0031] 可选地,所述第一设定值为1,所述第二设定值为0,所述逻辑运算为逻辑或运算。

[0032] 一种卫星影像像元值修改系统,包括:

[0033] 数据获取模块,用于获取目标卫星影像数据的格式和类型;所述类型包括:单波段影像和多波段影像;

[0034] 路径生成模块,用于根据所述格式和所述类型,生成所述目标卫星影像数据的各波段的绝对引用路径;

[0035] 空间约束模块,用于确定空间约束条件,并根据所述空间约束条件生成所述目标卫星影像数据对应的掩膜参数;

[0036] 属性约束模块,用于确定属性约束条件,并根据所述属性约束条件生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的数据库查询语句;

[0037] 条件测试模块,用于根据所述掩膜参数和所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段分别进行条件测试,得到所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅

格；

[0038] 稀疏栅格确定模块，用于根据所述二值栅格确定稀疏栅格；所述稀疏栅格用于表征所述目标卫星影像数据中的目标像元；所述目标像元为所述目标卫星影像数据中，空间位置满足所述空间约束条件，且各波段的像元值均满足所述属性约束条件的像元；

[0039] 栅格对象确定模块，用于根据所述绝对引用路径，生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的栅格对象；

[0040] 像元值修改模块，用于以所述稀疏栅格为空间位置索引，对所述栅格对象中对应的像元值进行修改，得到修改后卫星影像数据。

[0041] 一种电子设备，包括存储器及处理器，所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器运行所述计算机程序以使所述电子设备执行上述的方法。

[0042] 一种计算机可读存储介质，其存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述的方法。

[0043] 根据本发明提供的具体实施例，本发明公开了以下技术效果：

[0044] 本发明提供的卫星影像像元值修改方法，通过根据空间约束条件生成掩膜参数，根据属性约束条件生成数据库查询语句，并利用掩膜参数和数据库查询语句确定稀疏栅格，以表征目标卫星影像数据中的目标像元，能够将目标卫星影像数据中满足空间约束条件和属性约束条件的像元筛选出来，以该稀疏栅格作为空间位置索引，访问并修改目标卫星影像数据中对应位置的像元值，能够提高数据处理效率，极大程度降低处理耗时。

附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0046] 图1为本发明提供的卫星影像像元值修改方法的流程图；

[0047] 图2为本发明提供的利用地图代数功能实现的逻辑与运算示意图；

[0048] 图3为本发明提供的满足空间约束条件的卫星影像数据的示意图；

[0049] 图4为本发明提供的卫星影像像元值修改系统的模块图。

[0050] 符号说明：

[0051] 数据获取模块—1，路径生成模块—2，空间约束模块—3，属性约束模块—4，条件测试模块—5，稀疏栅格确定模块—6，栅格对象确定模块—7，像元值修改模块—8。

具体实施方式

[0052] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0053] 本发明的目的是提供一种卫星影像像元值修改方法、系统、设备及介质，以快速且准确地找出卫星影像数据中需要处理的像元并加以修改，提高数据处理效率，减少数据处

理耗时。

[0054] 具体地,本发明利用ArcGIS平台中的地图代数功能,将影像转换为栅格对象,针对单个或多个波段设定独立的、逻辑关系可控的像元值筛选条件,利用掩膜参数限定数据的空间处理范围,并使用栅格函数完成像元筛选操作,借助像元迭代器,按照预设的像元值处理算式,逐个修改待处理栅格数据(即目标卫星影像数据)中符合筛选条件的像元值,得到处理后的栅格数据(即修改后卫星影像数据)。

[0055] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0056] 如图1所示,本发明提供一种卫星影像像元值修改方法,包括:

[0057] 步骤S1:获取目标卫星影像数据的格式和类型;所述类型包括:单波段影像和多波段影像。

[0058] 具体地,卫星影像数据的常见文件格式有GeoTiff格式、ERDAS IMAGINE格式和Esri Grid格式等。其中,GeoTiff格式对应的文件扩展名为.tif;ERDAS IMAGINE格式对应的文件扩展名为.img;Esri Grid格式无扩展名。

[0059] 卫星影像数据根据波段的多少可以分为单波段影像和多波段影像两种,单波段影像一般用黑白灰度的灰度图来描述,多波段影像则常用RGB合成像元值的彩色图来描述,就是将三个波段的数据分别通过红、绿、蓝三个通道加载,从而渲染出。

[0060] 步骤S2:根据所述格式和所述类型,生成所述目标卫星影像数据的各波段的绝对引用路径。

[0061] 具体地,根据卫星影像数据的格式和类型,生成自身或其下每个波段数据在计算机存储介质中对应的绝对引用路径。

[0062] 对于单波段影像,其绝对引用路径就是带扩展名的文件绝对存储路径,如“C:\单波段影像.tif”。

[0063] 对于多波段影像,针对不同波段的绝对引用路径,需要在其文件绝对存储路径后扩展,且不同文件格式存在差异,如常见的GeoTiff格式,应添加“Band_N”,其中N表示波段的序号,例如“C:\多波段影像.TIF\Band_2”表示存放于C盘根目录下的名为多波段影像的第二波段的绝对引用路径,对于ERDAS IMAGINE格式,则应添加“Layer_N”。

[0064] 步骤S3:确定空间约束条件,并根据所述空间约束条件生成所述目标卫星影像数据对应的掩膜参数。

[0065] 步骤S4:确定属性约束条件,并根据所述属性约束条件生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的数据库查询语句。

[0066] 具体地,将用户对于像元值的属性约束条件转换为数据库查询语句。

[0067] 像元,亦称像素点或像元点,是组成数字化影像的最小单元。一幅卫星影像数据,可以看作m行×n列,总共m×n个像元的数据阵列,对于单波段影像,每个像元可存储一个数值,即像元值,对于多波段影像,每个像元则对应存储与波段数相同数量的数值。

[0068] 像元值的属性约束是根据用户的实际需求提出的,比如用户的需求是“影像的像元值应避免出现极值”,那么在具体实施时,应该设置的属性约束条件为“像元值为0或255(以8bit的影像为例)”,转换为查询语句则为“VALUE = 0 OR VALUE = 255”。

[0069] 所述属性约束条件,是指用户以像元值的取值范围为约束,希望从目标卫星影像

的全部像元中筛选出部分满足约束条件的像元,参与后续处理。比如:针对单波段影像设置约束条件“像元值小于10或者大于245”,转换为数据库查询语句“VALUE < 10 OR VALUE > 245”;针对多波段影像设置约束条件“波段一像元值为0且波段二像元值为255或波段三像元值大于5且小于10”,转换为数据库查询语句为“(VALUE = 0) AND (VALUE = 255) OR (VALUE > 5 AND VALUE < 10)”。

[0070] 步骤S5:根据所述掩膜参数和所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段分别进行条件测试,得到所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格。

[0071] 作为一种具体的实施方式,步骤S5,具体包括:

[0072] 步骤S51:根据所述掩膜参数,确定所述目标卫星影像数据中的感兴趣区域。

[0073] 步骤S52:在所述感兴趣区域内,根据所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段的所有像元的像元值分别进行条件测试。

[0074] 步骤S53:对于所述目标卫星影像数据的任意一个波段,将未通过条件测试的像元对应的网格单元的值置为第一设定值,将通过条件测试的像元对应的网格单元的值置为第二设定值,将所有网格单元构成的阵列确定为所述二值栅格。也就是说,所述网格单元为所述二值栅格中的元素,所述网格单元的值是根据相同行列号的像元的条件测试结果确定的。具体地,所述第一设定值为0或1,所述第二设定值为1或0。

[0075] 作为一种具体的实施方式,以步骤S4构建的数据库查询语句为基础,对单波段卫星影像自身或多波段卫星影像中的每个波段分别使用ArcGIS空间分析工具箱中的“条件测试”工具。该工具中所需的SQL查询参数来自于步骤S4。

[0076] 对于多波段卫星影像,每个波段必须独立使用“条件测试”工具,比如步骤S4中的例子,对于波段一使用条件测试工具时,其查询参数为“VALUE = 0”,对于波段三则为“VALUE > 5 AND VALUE < 10”。

[0077] 此外,由于研究区域通常为不规则多边形,而影像数据则是标准矩形,故需要利用空间约束条件控制数据处理范围,因此,还需要同时为工具设置另一重要参数“掩膜”,即空间约束条件。“掩膜”是指处理影像数据时,当感兴趣区域只涉及数据的局部空间范围,应使用面状要素图形指明其兴趣区,该面状要素即为掩膜。工具执行的结果是一个与输入影像具有相同行列数的二值栅格。

[0078] 作为一种具体的实施方式,步骤S5中,对于通过测试的像元值,二值栅格中的网格单元的值为1,反之则为0。

[0079] 步骤S6:根据所述二值栅格确定稀疏栅格;所述稀疏栅格用于表征所述目标卫星影像数据中的目标像元;所述目标像元为所述目标卫星影像数据中,空间位置满足所述空间约束条件,且各波段的像元值均满足所述属性约束条件的像元。

[0080] 作为一种具体的实施方式,步骤S6,具体包括:

[0081] 当所述目标卫星影像数据为单波段影像时:将所述二值栅格中值为第一设定值的网格单元设为空值,得到稀疏栅格。

[0082] 当所述目标卫星影像数据为多波段影像时:对所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格进行逻辑运算,得到运算后二值栅格;将所述运算后二值栅格中值为第一设定值的网格单元设为空值,得到稀疏栅格。

[0083] 在本实施例中,所述目标像元为所述目标卫星影像数据中,与所述稀疏栅格的行

列号相同的像元。

[0084] 进一步地,所述第一设定值为0,所述第二设定值为1,所述逻辑运算为逻辑与运算;或者,所述第一设定值为1,所述第二设定值为0,所述逻辑运算为逻辑或运算。

[0085] 作为一种具体的实施方式,对于单波段卫星影像,可直接利用步骤S5的执行结果确定稀疏栅格。对于多波段卫星影像,则使用“地图代数”功能,对各个波段的步骤S5的执行结果开展逻辑运算,从而实现不同波段约束条件的逻辑约束。地图代数是指ArcGIS平台下针对栅格数据的代数语言,可用以实现多个栅格数据间的逻辑运算,如图2展示了利用“地图代数”功能实现的逻辑与运算结果。

[0086] 进一步地,对上述执行结果使用ArcGIS空间分析中的“设为空函数(SetNull)”,将像元值为0的像元设置为“空”,即无效像元。通常情况下,同时满足属性约束和空间约束的像元占总像元数的比例极低,故此步骤的执行结果将生成一个只包含极少有效像元的“稀疏栅格”数据。如图2中等号右侧的运算后二值栅格,使用SetNull函数后,所有像元值为0的位置将被标记为无效像元,即空,此时整个 $m \times n$ 的像元阵列中,只存在极少数零星分布的有效像元,即目标像元,这种栅格数据称为稀疏栅格数据。

[0087] 步骤S7:根据所述绝对引用路径,生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的栅格对象。

[0088] 作为一种具体的实施方式,以步骤S2中的绝对引用路径为基础,创建卫星影像数据整体的栅格对象或其下每个波段对应的子栅格对象。

[0089] 在ArcGIS平台中,“栅格对象”是栅格数据的一种特殊状态,其特点在于为了提高数据的访问效率,将存储于磁盘的栅格数据的关键信息的副本放置于内存,通过平台支持的程序代码Raster(path)实现,其中path为栅格数据的绝对引用路径,对于单波段影像,对应整个影像的引用路径,多波段影像则是每个波段分别对应一个路径。理论上,多波段影像也可以直接针对整个影像创建栅格对象,但其实质等价于对第一个波段创建的栅格对象。

[0090] 步骤S8:以所述稀疏栅格为空间位置索引,对所述栅格对象中对应的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据。

[0091] 作为一种具体的实施方式,步骤S8,具体包括:

[0092] 步骤S81:采用像元迭代器,以所述稀疏栅格为空间位置索引,按照行列号递增的顺序逐个访问所述栅格对象中的对应像元。所述对应像元为所述栅格对象中与所述稀疏栅格的行列号相同的像元。

[0093] 步骤S82:根据设定处理算式,对所述栅格对象中的对应像元的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据。

[0094] 优选地,所述设定处理算式,具体包括:当所述栅格对象中的对应像元的像元值为0时,令所述像元值加1;当所述栅格对象中的对应像元的像元值为255时,令所述像元值减1。

[0095] 需要注意的是,用户在利用属性约束条件和空间约束条件找到需要修改的像元后,采取哪种处理算式来修改原来的像元值,这一点是开放的,取决于用户自身的意愿,例如,若用户不想让数据中出现极值,可以令像元值255减1,令像元值0加1,甚至可以因为其他不明的目的,让奇数像元值加1,偶数像元值减1等。

[0096] 在本实施例中,以步骤S6生成的稀疏栅格作为空间位置索引,应用像元迭代器,并

根据用户指定的处理算式,完成对步骤S7生成的栅格对象对应位置像元值的修改,实现处理效果。

[0097] 其中,像元迭代器可以访问指定栅格数据中的任意指定索引处的像元,默认情况下,它将按照行列号递增的顺序逐个访问像元,此处利用步骤S6生成的稀疏栅格作为索引,将迭代的过程限制在稀疏栅格的有效像元中。另一方面,在访问像元的同时,按照用户指定的对像元值的处理算式修改输入卫星影像中对应位置的像元值,并在迭代结束时,保存处理结果,进而实现处理效果。处理算式是指对原像元值的修改方式,比如原像元值为P,用户可以指定其处理后的像元值修改为 $P-1$ 或者 $P*2$ 。

[0098] 本发明提供的卫星影像像元值修改方法能够应用于多种不同实际场景,例如:①待修改像元值具有某种特定的含义,需要回避。如图3所示,黑色部分是非兴趣区域,以像元值表现为三个波段均为0为特征,此时通常要求图片内感兴趣区域(即满足空间约束条件的区域,亦即除黑色部分以外的其他区域)内部不能出现三个波段均为0的像元,因为其含义和外围黑色表示非兴趣区域混淆;②替换某些特定颜色。此应用类似于PS中的颜色替换,但由于卫星影像具有坐标信息,由“掩膜”参数设置的空间范围,难以在PS中转换为准确的选区,另一方面卫星影像数据体积通常较大,若希望在PS中编辑,则需要苛刻的计算机硬件要求。

[0099] 下面以修正卫星影像中任意波段的像元极值为例,进一步对本发明提供的方法进行详细说明。

[0100] 卫星影像是指运用卫星搭载各种传感器,获取全面、真实、客观反映地表特征的数据,是一种带有高精度地理坐标信息的影像。近年来,广义的卫星影像也包括由低空航空摄影方式(如无人机航拍)获取的影像。从影像的拍摄到形成最终成品的过程中,为了达到更优的视觉效果,需要对影像开展调色、匀色等整体处理,在此过程难免造成部分像元出现极值。而最终成品中通常不允许出现极值(这里的极值,是指像元值等于其取值区间的上限或下限值,如8位影像中的0值或255值),因此产生了修正极值的需求。

[0101] 假设覆盖某县域全景的卫星影像文件格式为TIF,文件存储路径为:C:\测试影像.TIF,包含RGB三个8位波段,应用本发明提供的方法实现修正极值的过程如下:

[0102] ①生成三个波段的绝对引用路径:

[0103] C:\测试影像.TIF\ Band_1;

[0104] C:\测试影像.TIF\ Band_2;

[0105] C:\测试影像.TIF\ Band_3。

[0106] ②筛选极值的属性约束条件为:

[0107] (VALUE = 0 OR VALUE = 255) OR (VALUE = 0 OR VALUE = 255) OR (VALUE = 0 OR VALUE = 255)。

[0108] ③对三个波段分别使用条件测试工具,查询参数均为VALUE = 0 OR VALUE = 255,每次均需要使用该县的县域范围空间矢量数据作为掩膜参数。

[0109] ④对三个波段的条件测试工具执行结果,使用地图代数功能。假设i波段的执行结果为 R_i ,则地图代数执行参数为 R_1 OR R_2 OR R_3 ,并得到二值栅格。

[0110] ⑤对二值栅格执行“设为空函数”,生成稀疏栅格index_Raster。

[0111] ⑥将待处理卫星影像转换为栅格对象Raster_obj。

[0112] ⑦针对步骤⑥的栅格对象以及稀疏栅格,执行像元迭代器,RasterCellIterator ({'rasters': [Raster_obj, index_Raster], 'skipNoData':[index_Raster]}),对迭代访问的像元,判断其像元值是否为0或255,若像元值为0,则在原值基础上+1,若像元值为255,则在原值基础上-1。

[0113] 实施例二

[0114] 为了执行上述实施例一对应的方法,以实现相应的功能和技术效果,下面提供一种卫星影像像元值修改系统,如图4所示,包括:

[0115] 数据获取模块1,用于获取目标卫星影像数据的格式和类型;所述类型包括:单波段影像和多波段影像。

[0116] 路径生成模块2,用于根据所述格式和所述类型,生成所述目标卫星影像数据的各波段的绝对引用路径。

[0117] 空间约束模块3,用于确定空间约束条件,并根据所述空间约束条件生成所述目标卫星影像数据对应的掩膜参数。

[0118] 属性约束模块4,用于确定属性约束条件,并根据所述属性约束条件生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的数据库查询语句。

[0119] 条件测试模块5,用于根据所述掩膜参数和所述数据库查询语句,对所述目标卫星影像数据的各波段分别进行条件测试,得到所述目标卫星影像数据的各波段对应的二值栅格。

[0120] 稀疏栅格确定模块6,用于根据所述二值栅格确定稀疏栅格;所述稀疏栅格用于表征所述目标卫星影像数据中的目标像元;所述目标像元为所述目标卫星影像数据中,空间位置满足所述空间约束条件,且各波段的像元值均满足所述属性约束条件的像元。

[0121] 栅格对象确定模块7,用于根据所述绝对引用路径,生成所述目标卫星影像数据的各波段对应的栅格对象。

[0122] 像元值修改模块8,用于以所述稀疏栅格为空间位置索引,对所述栅格对象中对应的像元值进行修改,得到修改后卫星影像数据。

[0123] 实施例三

[0124] 本发明实施例还提供一种电子设备,包括存储器和处理器,该存储器用于存储计算机程序,该处理器用于运行计算机程序以使电子设备执行实施例一中的方法。所述电子设备可以是服务器。

[0125] 另外,本发明还提供一种计算机可读存储介质,其存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现实施例一中的方法。

[0126] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0127] 优点一:实现了针对多波段像元值筛选条件的独立设置以及各个波段筛选条件的逻辑运算。具体而言,通过对多波段栅格数据的每个波段运用“条件测试”工具,实现了对每个波段的像元值筛选,在此结果基础上,又依靠“地图代数”功能,将不同波段的条件测试结果进行逻辑运算。

[0128] 优点二:实现了空间约束下的栅格数据处理。该优点来源于步骤S3中对掩膜区域参数的设定。从数据结构看,栅格数据是m行×n列的规则矩形状态,但当其用来表达现实世界中特定真实区域的某个数值时,其有效范围通常是不规则多边形,处理这一类数据时,针

对性处理其有效范围,不仅可以提升数据处理效率,也能提供更准确的处理结果。掩膜区域参数可以由任意多边形构成,设定了该参数的栅格函数,其应用效果将只作用于掩膜范围内。

[0129] 优点三:实现了更高的处理效率。针对栅格数据像元值的精细处理,其处理效率常常受困于以下两点:第一,需要逐个访问每个像元并判断是否符合处理要求,而实际需要处理的像元数量占像元总量的比例极低,故用以寻找目标像元的耗时高;第二,栅格数据处理过程需要多次完整或部分读取待处理栅格数据和过程数据,其耗时与栅格数据容量成正比,且在整个处理过程的总时长中占比较高。在本发明中,步骤S6生成的稀疏栅格,其具备和待处理栅格相同的数据结构,但只包含符合属性约束条件相同位置的像元,步骤S8中以稀疏栅格为索引,访问并修改待处理栅格的对应位置的像元,能极大程度降低处理耗时,解决了困难一;另一方面,步骤S6所采用的地图代数功能以及栅格对象的中间数据格式,将最大限度地利用计算机内存,而非硬盘作为中间数据的存储介质(在内存容量不能满足处理需求时,将使用硬盘存储),减少了过程数据读写耗时,步骤S8中直接修改待处理栅格中需要处理的像元,节约了读写不需要处理像元的时间,此为解决困难二。

[0130] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0131] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。



图 1

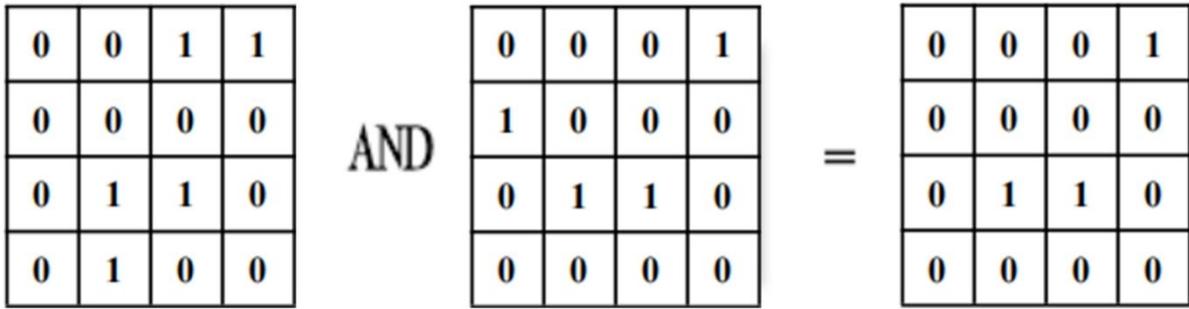


图 2

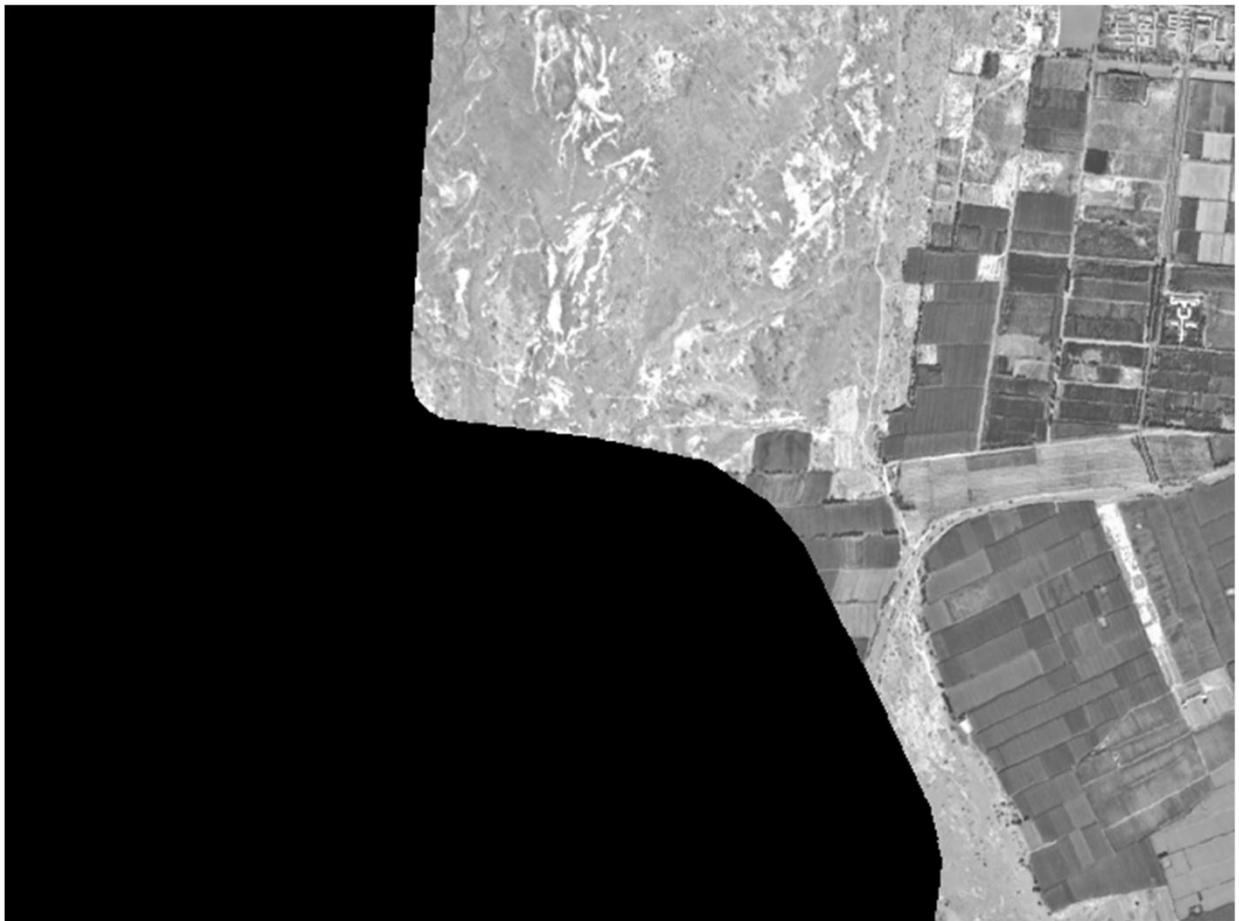


图 3

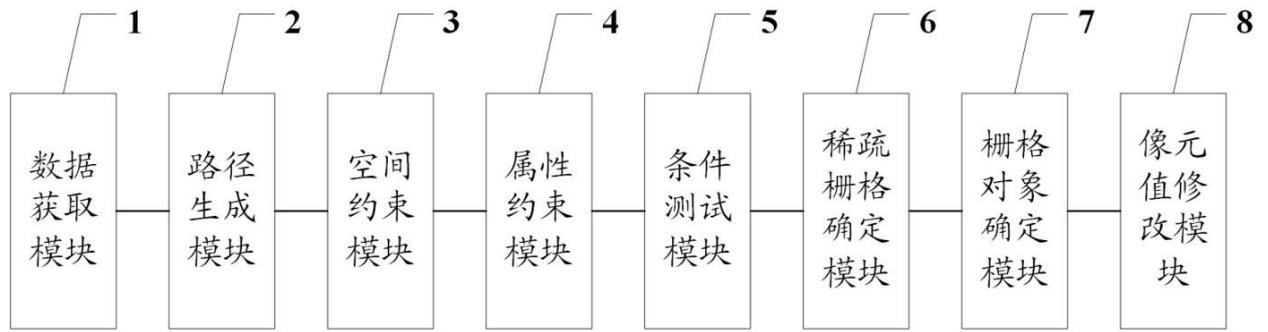


图 4