



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115909059 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 04

(21) 申请号 202211410724.4

G06V 10/774 (2022.01)

(22) 申请日 2022.11.11

G06V 10/82 (2022.01)

(71) 申请人 河北省自然资源利用规划院

地址 050001 河北省石家庄市桥西区红旗大街80号

申请人 航天宏图信息技术股份有限公司

(72) 发明人 王千 王志彬 王宇翔 赵楠

马麟 安可心 张威 殷慧

田静国 杨彤

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务

所(特殊普通合伙) 11463

专利代理师 张萌

(51) Int.Cl.

G06V 20/10 (2022.01)

G06V 10/26 (2022.01)

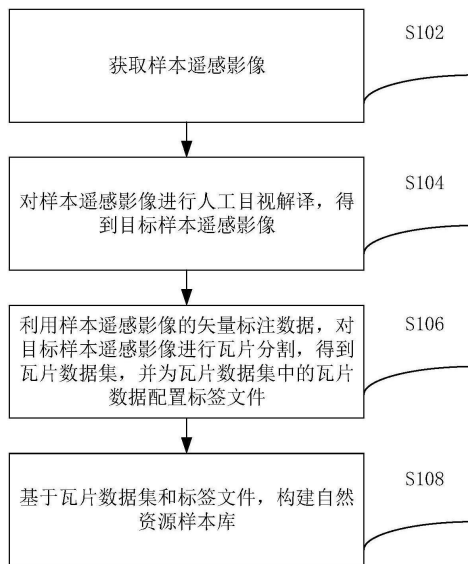
权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

一种自然资源样本库建立方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了一种自然资源样本库建立方法和装置,涉及遥感影像处理的技术领域,包括:获取样本遥感影像,其中,样本遥感影像包括:用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像;对样本遥感影像进行人工目视解译,得到目标样本遥感影像;利用样本遥感影像的矢量标注数据,对目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件;基于瓦片数据集和标签文件,构建自然资源样本库,解决了不同批次的样本往往需要经过不同的方式进行处理和转换才能输入到深度学习模型中进行训练,导致深度学习模型的训练效率较低的技术问题。



1. 一种自然资源样本库建立方法,其特征在于,包括:

获取样本遥感影像,其中,所述样本遥感影像包括:用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像;

对所述样本遥感影像进行人工目视解译,得到目标样本遥感影像;

利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件;

基于所述瓦片数据集和所述标签文件,构建自然资源样本库。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,若所述样本遥感影像为用于进行语义分割的遥感影像,则利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件,包括:

确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;

若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第一影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第一矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;

确定出所述影像瓦片数据中的第一目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第一目标矢量瓦片数据,其中,所述第一目标影像瓦片数据和所述第一目标矢量瓦片数据相互重合;

基于所述第一目标影像瓦片数据,构建第一瓦片数据集;

基于所述第一目标矢量瓦片数据,生成第一瓦片标签样本图片,并将所述第一瓦片标签样本图片确定为第一标签文件,其中,所述第一瓦片标签样本图片中背景像素和各类地物像素的像素值不同。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,若所述样本遥感影像为用于进行目标识别的遥感影像,则利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件,包括:

确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;

若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第二影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第二矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;

确定出所述影像瓦片数据中的第二目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第二目标矢量瓦片数据,其中,所述第二目标影像瓦片数据和所述第二目标矢量瓦片数据相互重合;

基于所述第二目标影像瓦片数据,构建第二瓦片数据集;

基于所述第二目标矢量瓦片数据中的每个目标地物的外接矩形,生成文本文件,并将所述文本文件确定为第二标签文件,其中,所述文本文件包括所述目标地物的位置信息和类别信息。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,若所述样本遥感影像为用于进行变化检测的遥感影像,则样本遥感影像包括前时相影像和时相影像;

利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件,包括:

确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域；

若存在，则按照预设尺寸和预设重叠尺寸，分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割，得到所述样本遥感影像的第三影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第三矢量瓦片数据，其中，所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸；

确定出所述影像瓦片数据中的第三目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第三目标矢量瓦片数据，其中，所述第三目标影像瓦片数据和所述第三目标矢量瓦片数据相互重合；

基于所述第三目标影像瓦片数据，构建第三瓦片数据集；

基于所述第三目标矢量瓦片数据，生成第二瓦片标签样本图片，并将所述瓦片标签样本图片确定为第二标签文件，其中，所述第二瓦片标签样本图片中背景像素与各类地物像素的像素值不同。

5. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将所述样本遥感影像分别输入对应的深度学习模型，得到各个深度学习模型的矢量结果，其中，所述深度学习模型包括：语义分割模型、目标识别模型和变化检测模型；

基于各个深度学习模型的矢量结果、所述第一目标矢量瓦片数据，所述第二目标矢量瓦片数据和所述第三目标矢量瓦片数据，确定出精度评估结果，其中，所述精度评估结果用于表征各个深度学习模型的性能。

6. 一种自然资源样本库建立装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取样本遥感影像，其中，所述样本遥感影像包括：用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像；

解译单元，用于对所述样本遥感影像进行人工目视解译，得到目标样本遥感影像；

分割单元，用于利用所述样本遥感影像的矢量标注数据，对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割，得到瓦片数据集，并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件；

构建单元，用于基于所述瓦片数据集和所述标签文件，构建自然资源样本库。

7. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，若所述样本遥感影像为用于进行语义分割的遥感影像，则所述分割单元，用于：

确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域；

若存在，则按照预设尺寸和预设重叠尺寸，分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割，得到所述样本遥感影像的第一影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第一矢量瓦片数据，其中，所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸；

确定出所述影像瓦片数据中的第一目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第一目标矢量瓦片数据，其中，所述第一目标影像瓦片数据和所述第一目标矢量瓦片数据相互重合；

基于所述第一目标影像瓦片数据，构建第一瓦片数据集；

基于所述目标矢量瓦片数据，生成第一瓦片标签样本图片，并将所述第一瓦片标签样本图片确定为第一标签文件，其中，所述第一瓦片标签样本图片中背景像素和各类地物像素的像素值不同。

8. 根据权利要求7所述的装置，其特征在于，若所述样本遥感影像为用于进行目标识别的遥感影像，则所述分割单元，用于：

确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域；

若存在，则按照预设尺寸和预设重叠尺寸，分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割，得到所述样本遥感影像的第二影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第二矢量瓦片数据，其中，所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸；

确定出所述影像瓦片数据中的第二目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第二目标矢量瓦片数据，其中，所述第二目标影像瓦片数据和所述第二目标矢量瓦片数据相互重合；

基于所述第二目标影像瓦片数据，构建第二瓦片数据集；

基于所述第二目标矢量瓦片数据中的每个目标地物的外接矩形，生成文本文件，并将所述文本文件确定为第二标签文件，其中，所述文本文件包括所述目标地物的位置信息和类别信息。

9. 一种电子设备，其特征在于，包括存储器以及处理器，所述存储器用于存储支持处理器执行权利要求1至5任一项所述方法的程序，所述处理器被配置为用于执行所述存储器中存储的程序。

10. 一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，其特征在于，计算机程序被处理器运行时执行上述权利要求1至5任一项所述方法的步骤。

一种自然资源样本库建立方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及遥感影像处理的技术领域,尤其是涉及一种自然资源样本库建立方法和装置。

背景技术

[0002] 随着遥感技术的发展,其已经朝着多光谱和高分辨率方向进化,尤其是高分辨率遥感影像再自然资源监测领域具有重要意义。面对复杂的地面目标和海量级的遥感数据,如何对遥感影像进行高效处理和准确的信息提取就成了亟待解决的关键性问题。基于深度学习的遥感影像自动解译是解决这一问题重要的方案。

[0003] 深度学习是一种机器学习方法,它作为人工神经网络可以根据学习过程中的示例数据来独立地构建(训练)出基本规则。尤其是在机器视觉领域,神经网络通常采取监督式学习的方法来训练,即通过实例数据和示例数据的预定义结果来进行训练。实例数据即遥感影像,示例数据即基于影像标注好的样本标签。对于自然资源遥感影像解译任务来说,深度学习技术可以解决的问题主要有语义分割、目标识别、与变化检测问题。

[0004] 海量、多类型的遥感影像样本库是实现大范围异构遥感影像高精度智能解译的基础。然而当前业务中,由于缺少遥感影像样本库的构建规范,不同批次的样本往往需要经过不同的方式进行处理和转换才能输入到深度学习模型中进行训练,甚至会出现样本不满足训练标准的情况,大大阻碍了深度学习模型训练的效率。另外,经过深度学习模型推理直接得到的结果为单通道瓦片影像形式,难以进行直观测试评估工作,也不满足生产需求,需要经过拼接等后处理工作。

[0005] 针对上述问题,还未提出有效的解决方案。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种自然资源样本库建立方法和装置,以缓解了不同批次的样本往往需要经过不同的方式进行处理和转换才能输入到深度学习模型中进行训练,导致深度学习模型的训练效率较低的技术问题。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供了一种自然资源样本库建立方法,包括:获取样本遥感影像,其中,所述样本遥感影像包括:用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像;对所述样本遥感影像进行人工目视解译,得到目标样本遥感影像;利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件;基于所述瓦片数据集和所述标签文件,构建自然资源样本库。

[0008] 进一步地,若所述样本遥感影像为用于进行语义分割的遥感影像,则利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件,包括:确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样

本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第一影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第一矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;确定出所述影像瓦片数据中的第一目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第一目标矢量瓦片数据,其中,所述第一目标影像瓦片数据和所述第一目标矢量瓦片数据相互重合;基于所述第一目标影像瓦片数据,构建第一瓦片数据集;基于所述第一目标矢量瓦片数据,生成第一瓦片标签样本图片,并将所述第一瓦片标签样本图片确定为第一标签文件,其中,所述第一瓦片标签样本图片中背景像素和各类地物像素的像素值不同。

[0009] 进一步地,若所述样本遥感影像为用于进行目标识别的遥感影像,则利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件,包括:确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第二影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第二矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;确定出所述影像瓦片数据中的第二目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第二目标矢量瓦片数据,其中,所述第二目标影像瓦片数据和所述第二目标矢量瓦片数据相互重合;基于所述第二目标影像瓦片数据,构建第二瓦片数据集;基于所述第二目标矢量瓦片数据中的每个目标地物的外接矩形,生成文本文件,并将所述文本文件确定为第二标签文件,其中,所述文本文件包括所述目标地物的位置信息和类别信息。

[0010] 进一步地,若所述样本遥感影像为用于进行变化检测的遥感影像,则样本遥感影像包括前时相影像和时相影像;利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件,包括:确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第三影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第三矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;确定出所述影像瓦片数据中的第三目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第三目标矢量瓦片数据,其中,所述第三目标影像瓦片数据和所述第三目标矢量瓦片数据相互重合;基于所述第三目标影像瓦片数据,构建第三瓦片数据集;基于所述第三目标矢量瓦片数据,生成第二瓦片标签样本图片,并将所述瓦片标签样本图片确定为第二标签文件,其中,所述第二瓦片标签样本图片中背景像素与各类地物像素的像素值不同。

[0011] 进一步地,所述方法还包括:将所述样本遥感影像分别输入对应的深度学习模型,得到各个深度学习模型的矢量结果,其中,所述深度学习模型包括:语义分割模型、目标识别模型和变化检测模型;基于各个深度学习模型的矢量结果、所述第一目标矢量瓦片数据,所述第二目标矢量瓦片数据和所述第三目标矢量瓦片数据,确定出精度评估结果,其中,所述精度评估结果用于表征各个深度学习模型的性能。

[0012] 第二方面,本发明实施例还提供了一种自然资源样本库建立装置,包括:获取单元,用于获取样本遥感影像,其中,所述样本遥感影像包括:用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像;解译单元,用于对所述样本遥感影像进行人工目视解译,得到目标样

本遥感影像;分割单元,用于利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件;构建单元,用于基于所述瓦片数据集和所述标签文件,构建自然资源样本库。

[0013] 进一步地,若所述样本遥感影像为用于进行语义分割的遥感影像,则所述分割单元,用于:确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第一影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第一矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;确定出所述影像瓦片数据中的第一目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第一目标矢量瓦片数据,其中,所述第一目标影像瓦片数据和所述第一目标矢量瓦片数据相互重合;基于所述第一目标影像瓦片数据,构建第一瓦片数据集;基于所述第一目标矢量瓦片数据,生成第一瓦片标签样本图片,并将所述第一瓦片标签样本图片确定为第一标签文件,其中,所述第一瓦片标签样本图片中背景像素和各类地物像素的像素值不同。

[0014] 进一步地,若所述样本遥感影像为用于进行目标识别的遥感影像,则所述分割单元,用于:确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第二影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第二矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;确定出所述影像瓦片数据中的第二目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第二目标矢量瓦片数据,其中,所述第二目标影像瓦片数据和所述第二目标矢量瓦片数据相互重合;基于所述第二目标影像瓦片数据,构建第二瓦片数据集;基于所述第二目标矢量瓦片数据中的每个目标地物的外接矩形,生成文本文件,并将所述文本文件确定为第二标签文件,其中,所述文本文件包括所述目标地物的位置信息和类别信息。

[0015] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,包括存储器以及处理器,所述存储器用于存储支持处理器执行上述第一方面中所述方法的程序,所述处理器被配置为用于执行所述存储器中存储的程序。

[0016] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序。

[0017] 在本发明实施例中,通过获取样本遥感影像,其中,所述样本遥感影像包括:用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像;对所述样本遥感影像进行人工目视解译,得到目标样本遥感影像;利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件;基于所述瓦片数据集和所述标签文件,构建自然资源样本库,达到了为各类深度学习模型提供了标准同一的训练样本的目的,进而解决了不同批次的样本往往需要经过不同的方式进行处理和转换才能输入到深度学习模型中进行训练,导致深度学习模型的训练效率较低的技术问题,从而实现了提高深度学习模型的训练效率的技术效果。

[0018] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0019] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，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。

[0021] 图1为本发明实施例提供的一种自然资源样本库建立方法的流程图；

[0022] 图2为本发明实施例提供的一种自然资源样本库建立装置的示意图；

[0023] 图3为本发明实施例提供的一种电子设备的示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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。

[0025] 实施例一：

[0026] 根据本发明实施例，提供了一种自然资源样本库建立方法的实施例，需要说明的是，在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0027] 图1是根据本发明实施例的一种自然资源样本库建立方法的流程图，如图1所示，该方法包括如下步骤：

[0028] 步骤S102，获取样本遥感影像，其中，所述样本遥感影像包括：用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像；

[0029] 步骤S104，对所述样本遥感影像进行人工目视解译，得到目标样本遥感影像；

[0030] 步骤S106，利用所述样本遥感影像的矢量标注数据，对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割，得到瓦片数据集，并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件；

[0031] 步骤S108，基于所述瓦片数据集和所述标签文件，构建自然资源样本库。

[0032] 在本发明实施例中，通过获取样本遥感影像，其中，所述样本遥感影像包括：用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像；对所述样本遥感影像进行人工目视解译，得到目标样本遥感影像；利用所述样本遥感影像的矢量标注数据，对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割，得到瓦片数据集，并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件；基于所述瓦片数据集和所述标签文件，构建自然资源样本库，达到了为各类深度学习模型提供了标准同一的训练样本的目的，进而解决了不同批次的样本往往需要经过不同的方式进行处理和转换才能输入到深度学习模型中进行训练，导致深度学习模型的训练效率较低的技术问题，从而实现了提高深度学习模型的训练效率的技术效果。

[0033] 需要说明的是，上述的样本遥感影像均由影像文件与矢量文件组成。样本采集以

人工目视解译的方式进行。目视解译是指利用图像的影像特征(色调或色彩,即波谱特征)和空间特征(形状、大小、阴影、纹理、图形、位置和布局),与多种非遥感信息资料(如地形图、各种专题数据)组合,运用其相关规律,进行由此及彼、由表及里、去伪存真的综合分析和逻辑推理的思维过程。人工目视解译虽耗时长,效率较低,但能选取定义准确、质量较高的样本。

[0034] 语义分割作为经典的计算机视觉问题,其涉及将原始数据作为输入,并将它们转换为具有突出显示的感兴趣区域的掩膜,其中图像中的每个像素根据其所属的对象被分配类别ID。遥感影像的语义分割样本由栅格数据集、矢量标注与元数据文件组成。

[0035] 语义分割样本原始文件如下表:

条目	格式	数量	备注
影像	IMG	1	镶嵌栅格数据集
矢量标注	SHP	1	
元数据	XML	1	

[0037] 目标识别任务目标与语义分割任务类似,他同样把物体标注出来,并记录标记物体的具体分类信息,但目标识别标注的是物体的外接矩形框而非轮廓。遥感影像的语义分割样本由栅格数据集、矢量标注与元数据文件组成。

[0038] 目标识别样本原始文件如下表:

条目	格式	数量	备注
影像	IMG	1	镶嵌栅格数据集
矢量标注	SHP	1	
元数据	XML	1	

[0040] 遥感影像变化检测是指利用多时相获取的覆盖同一地表区域的遥感影像及其他辅助数据来分析地表、地物变化,它能确定一定时间间隔内地物或现象的变化,并提供地物的空间分布及其变化的定性与定量信息。它需要确定变化前后的地物类型、界线和分析变化的属性。

[0041] 变化检测样本原始文件如下表:

条目	格式	数量	备注
前时相影像	IMG	1	为前时相镶嵌栅格数据集
后时相影像	IMG	1	为后时相镶嵌栅格数据集
矢量标注	SHP	1	
元数据	XML	1	

[0043] 在本发明实施例中,由于对于深度学习模型来说,样本遥感影像与矢量文件样本是无法直接输入模型进行训练的,需要处理成瓦片影像与对应标注的形式。

[0044] 因此,若所述样本遥感影像为用于进行语义分割的遥感影像,则步骤S106包括如下步骤:

[0045] 步骤S11,确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;

[0046] 步骤S12,若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第一影像瓦片数据和所述矢量标注

数据的第一矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;

[0047] 步骤S13,确定出所述影像瓦片数据中的第一目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第一目标矢量瓦片数据,其中,所述第一目标影像瓦片数据和所述第一目标矢量瓦片数据相互重合;

[0048] 步骤S14,基于所述第一目标影像瓦片数据,构建第一瓦片数据集;

[0049] 步骤S15,基于所述目标矢量瓦片数据,生成第一瓦片标签样本图片,并将所述第一瓦片标签样本图片确定为第一标签文件,其中,所述第一瓦片标签样本图片中背景像素和各类地物像素的像素值不同。

[0050] 在本发明实施例中,首先,输入样本遥感影像与矢量标注数据,判断样本遥感影像与矢量标注数据的空间范围是否重合。样本遥感影像与矢量标注数据有重合范围即开始制作模型需要的瓦片样本,否则跳出程序。

[0051] 样本遥感影像与矢量标注数据上读取尺寸为 $s \times s$ 的瓦片,得到第一影像瓦片数据和第一矢量瓦片数据,并判断第一影像瓦片数据和第一矢量瓦片数据是否有重合的数据,从而确定出第一目标影像瓦片数据和第一目标矢量瓦片数据。默认情况下,瓦片影像与瓦片矢量没有重合时,不会保存当前瓦片。影像与矢量未重合的瓦片将不会被保存,以减少不必要的样本生成。如需要保留与矢量范围不相交的瓦片影像样本,可调整默认参数。

[0052] 同时,在瓦片样本切割时会面临标注物体被切分的情况,会对模型训练精度造成负面影响。为减轻这种影响,本发明引入了带有重叠区的切割机制。指定样本像素尺寸为 s (即,预设尺寸),指定重叠区尺寸为 b (即,预设重叠尺寸)。在切割制作样本时,瓦片样本之间互相重叠。在目标地物被切分开时,另一张瓦片样本的重叠区可以覆盖包含目标地物未被切分开的特征,以此来保证目标地物可以有更为完整的特征参与模型训练。

[0053] 根据矢量文件中每个目标地物的形状,生成单通道的瓦片标签样本图片(即,第一标签文件),瓦片标签图片中的背景像素值为0,建筑物像素值为1。在多分类任务中,背景像素值为0,不同类别的像素值从1开始依次递增。

[0054] 在本发明实施例中,若所述样本遥感影像为用于进行目标识别的遥感影像,则步骤S106包括如下步骤:

[0055] 步骤S21,确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;

[0056] 步骤S22,若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第二影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第二矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;

[0057] 步骤S23,确定出所述影像瓦片数据中的第二目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第二目标矢量瓦片数据,其中,所述第二目标影像瓦片数据和所述第二目标矢量瓦片数据相互重合;

[0058] 步骤S24,基于所述第二目标影像瓦片数据,构建第二瓦片数据集;

[0059] 步骤S25,基于所述第二目标矢量瓦片数据中的每个目标地物的外接矩形,生成文本文件,并将所述文本文件确定为第二标签文件,其中,所述文本文件包括所述目标地物的位置信息和类别信息。

[0060] 在本发明实施例中,步骤S21至步骤S24的过程相同,在此不再赘述。

[0061] 下面对第二标签文件的制作过程进行详细说明。

[0062] 第二目标矢量瓦片数据中每个目标地物的外接矩形,生成txt格式的文本文档记录目标地物的位置与类别信息。每个目标生成一行文本,分别记录目标类别id,目标中心点横坐标X,目标中心点纵坐标Y,目标宽度占比W,目标高度占比H。其中类别id由1开始递增。目标的坐标与尺寸由笛卡尔坐标系表示。每张瓦片影像的左上角坐标为(0,0),右下角坐标为(1,1)。目标的中心点横纵坐标表示其在瓦片影像中的相对位置,取值范围为0-1区间。目标宽度占比为目标宽度占瓦片宽度之比表示,取值范围为0-1区间,目标高度占比同理。为获得笛卡尔坐标系下的X,Y,W,H,需要将矢量文件中的投影坐标系信息根据影像的仿射变换信息进行转换。影像的仿射信息包含影像左上角的投影横坐标 x_{0_map} ,行旋转,像元宽度 w_{width} ,左上角的投影纵坐标 y_{0_map} ,列旋转,像元高度 y_{height} 。对于矢量文件中的每个目标的外接矩形的顶点坐标 x_{map},y_{map} ,由如下公式计算可得:

$$[0063] \quad x_{pixel} = \frac{x_{map} - x_{0_map}}{x_{width}} + 0.5;$$

$$[0064] \quad y_{pixel} = \frac{y_{map} - y_{0_map}}{y_{height}} + 0.5;$$

[0065] 得到每个目标外接矩形的左上角和右下角笛卡尔坐标:

[0066] 左上角: ltx_{pixel}, lty_{pixel} ;

[0067] 右下角: rdx_{pixel}, rdy_{pixel} ;

[0068] 然后由当前瓦片的左上角笛卡尔坐标 x_0, y_0 和瓦片尺寸 s 可得:

$$[0069] \quad X = \frac{ltx_{pixel} + \frac{rdx_{pixel} - ltx_{pixel}}{2} - x_0}{s};$$

$$[0070] \quad Y = \frac{lty_{pixel} + \frac{rdy_{pixel} - lty_{pixel}}{2} - y_0}{s};$$

$$[0071] \quad W = \frac{rdx_{pixel} - ltx_{pixel}}{s};$$

$$[0072] \quad H = \frac{rdy_{pixel} - lty_{pixel}}{s}。$$

[0073] 在本发明实施例中,若所述样本遥感影像为用于进行变化检测的遥感影像,则样本遥感影像包括前时相影像和时相影像,步骤S106包括如下步骤:

[0074] 步骤S31,确定所述样本遥感影像与所述矢量标注数据之间是否存在重叠区域;

[0075] 步骤S32,若存在,则按照预设尺寸和预设重叠尺寸,分别对所述样本遥感影像与所述矢量标注数据进行分割,得到所述样本遥感影像的第三影像瓦片数据和所述矢量标注数据的第三矢量瓦片数据,其中,所述预设重叠尺寸为任意相邻的两个瓦片之间的重叠区域的尺寸;

[0076] 步骤S33,确定出所述影像瓦片数据中的第三目标影像瓦片数据和所述矢量瓦片数据中的第三目标矢量瓦片数据,其中,所述第三目标影像瓦片数据和所述第三目标矢量瓦片数据相互重合;

[0077] 步骤S34,基于所述第三目标影像瓦片数据,构建第三瓦片数据集;

[0078] 步骤S35,基于所述第三目标矢量瓦片数据,生成第二瓦片标签样本图片,并将所述瓦片标签样本图片确定为第二标签文件,其中,所述第二瓦片标签样本图片中背景像素与各类地物像素的像素值不同。

[0079] 在本发明实施例中,步骤S31至步骤S35大体相同,区别仅为样本遥感影像包括前时相影像和时相影像,则第三瓦片数据集中则包括前时相影像和时相影像对应的瓦片数据,其余过程不再赘述。

[0080] 在本发明实施例中,所述方法还包括如下步骤:

[0081] 将所述样本遥感影像分别输入对应的深度学习模型,得到各个深度学习模型的矢量结果,其中,所述深度学习模型包括:语义分割模型、目标识别模型和变化检测模型;

[0082] 基于各个深度学习模型的矢量结果、所述第一目标矢量瓦片数据,所述第二目标矢量瓦片数据和所述第三目标矢量瓦片数据,确定出精度评估结果,其中,所述精度评估结果用于表征各个深度学习模型的性能。

[0083] 在本发明实施例中,下面对语义分割模型、目标识别模型和变化检测模型的推理流程进行说明。

[0084] 将用于进行语义分割的样本遥感影像输入语义分割模型,每次从影像上读取尺寸为 $s \times s$ 的瓦片,得到A1、A2、A3...以此类推。每张瓦片之间的指定重叠区尺寸为 b 。

[0085] 将影像瓦片A1、A2、A3...输入语义分割模型并进行模型推理,每张影像瓦片经推理后得到尺寸同为 $s \times s$ 的单通道预测结果。

[0086] 对于每张尺寸为 $s \times s$ 的预测结果瓦片,裁剪掉尺寸为 b 的边框,保留中心尺寸为 $(s-2b) \times (s-2b)$ 尺寸的区域,即 a_1 、 a_2 、 a_3 ...并将他们拼接为一张完整大图,得到结果栅格。以此种滑动窗口的方式拼接结果可以有效减轻语义分割结果中边缘切割痕迹明显的问题。

[0087] 对结果栅格进行栅格矢量化,栅格中不同的值对应不同的类别,得到矢量结果。

[0088] 将用于进行目标识别的样本遥感影像输入目标识别模型,每次从影像上读取尺寸为 $s \times s$ 的瓦片。

[0089] 将影像瓦片输入目标检测模型并进行模型推理,每张影像瓦片经推理后得到当前瓦片中每个目标的结果。每条结果记录目标类别id,目标中心点横坐标X,目标中心点纵坐标Y,目标宽度占比W,目标高度占比H。同时记录当前瓦片左上角在整张影像中的笛卡尔坐标 (x_0, y_0) 。

[0090] 计算每个目标的四个顶点笛卡尔坐标,具体为:

[0091] 左上角坐标:

$$[0092] \quad ltx_{\text{pixel}} = X*s - 0.5*W + x_0;$$

$$[0093] \quad lty_{\text{pixel}} = Y*s - 0.5*H + y_0;$$

[0094] 左下角坐标:

$$[0095] \quad ldx_{\text{pixel}} = ltx_{\text{pixel}};$$

$$[0096] \quad ldy_{\text{pixel}} = lty_{\text{pixel}} + H;$$

[0097] 右上角坐标:

$$[0098] \quad rtx_{\text{pixel}} = ltx_{\text{pixel}} + W;$$

$$[0099] \quad rty_{\text{pixel}} = lty_{\text{pixel}};$$

[0100] 右下角坐标:

$$[0101] \quad rdx_{\text{pixel}} = ltx_{\text{pixel}} + W;$$

$$[0102] \quad rdy_{\text{pixel}} = lty_{\text{pixel}} + H;$$

[0103] 根据每个目标的四个顶点的笛卡尔坐标和输入影像的仿射变换信息生成矢量结果文件。其中影像仿射变换信息包含影像左上角的投影横坐标 $x0_{\text{map}}$,行旋转,像元宽度 x_{width} ,左上角的投影纵坐标 $y0_{\text{map}}$,列旋转,像元高度 y_{height} 。每个目标的每个坐标点的投影坐标为:

$$[0104] \quad x_{\text{map}} = x0_{\text{map}} + x_{\text{pixel}} * x_{\text{width}};$$

$$[0105] \quad y_{\text{map}} = y0_{\text{map}} + y_{\text{pixel}} * y_{\text{width}};$$

[0106] 变化检测模型的推理流程与语义识别模型的推理流程相似,但输入影像为前后两期。同样使用滑动窗口机制进行影像裁切和拼接,最终输出同样为一个矢量结果文件。

[0107] 最后,将各个深度学习模型的矢量结果与对应的目标矢量瓦片数据,套合比对,统计每个像元预测正确与否的情况,计算出混淆矩阵,得到TP、FP、FN、TN。

[0108] 计算精度:k为类别数目

$$[0109] \quad \text{准确率Accuracy} = (TP+TN) / (TP+TN+FP+FN);$$

$$[0110] \quad \text{精确率Precision} = TP / (TP+FP);$$

$$[0111] \quad \text{召回率Recall} = TP / (TP+FN);$$

$$[0112] \quad F1 = 2 * (\text{Precision} * \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall});$$

$$[0113] \quad \text{交并比IoU} = TP / (TP+FP+FN);$$

$$[0114] \quad \text{平均交并比} mIoU = \frac{1}{k+1} * \sum_{k=0}^k TP / (FN + FP + TP);$$

[0115] 将上述精度数值记录在txt文件中,形成精度评估结果。

[0116] 本发明提出了一种适用于多应用场景深度学习算法的样本库构建方法,能够存储、生成统一标准的样本,并且通过重叠区切割机制进行数据增强,减少了在样本切割时造成特征缺失,也能够将模型推理结果转换为生产需要的成果文件,该方法适用于国内外主流卫星影像,以及无人机影像,能够为遥感在自然资源领域的应用提供基础支撑作用。

[0117] 本样本库建立方法剔除了一种语义分割、目标识别和变化检测的样本存储、生成的方式,统一了样本标准,节约了生成样本,结果文件转换所需的重复性开发工作及时间,并且通过重叠区切割与拼接机制进行数据增强,提升了模型精度。

[0118] 实施例二:

[0119] 本发明实施例还提供了一种自然资源样本库建立装置,该自然资源样本库建立装置用于执行本发明实施例上述内容所提供的自然资源样本库建立方法,以下是本发明实施例提供的装置的具体介绍。

[0120] 如图2所示,图2为上述自然资源样本库建立装置的示意图,该自然资源样本库建立装置包括:

[0121] 获取单元10,用于获取样本遥感影像,其中,所述样本遥感影像包括:用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像;

[0122] 解译单元20,用于对所述样本遥感影像进行人工目视解译,得到目标样本遥感影像;

[0123] 分割单元30,用于利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件;

[0124] 构建单元40,用于基于所述瓦片数据集和所述标签文件,构建自然资源样本库。

[0125] 在本发明实施例中,通过获取样本遥感影像,其中,所述样本遥感影像包括:用于进行语义分割、目标识别和变化检测的遥感影像;对所述样本遥感影像进行人工目视解译,得到目标样本遥感影像;利用所述样本遥感影像的矢量标注数据,对所述目标样本遥感影像进行瓦片分割,得到瓦片数据集,并为所述瓦片数据集中的瓦片数据配置标签文件;基于所述瓦片数据集和所述标签文件,构建自然资源样本库,达到了为各类深度学习模型提供了标准同一的训练样本的目的,进而解决了不同批次的样本往往需要经过不同的方式进行处理和转换才能输入到深度学习模型中进行训练,导致深度学习模型的训练效率较低的技术问题,从而实现了提高深度学习模型的训练效率的技术效果。

[0126] 实施例三:

[0127] 本发明实施例还提供了一种电子设备,包括存储器以及处理器,所述存储器用于存储支持处理器执行上述实施例一中所述方法的程序,所述处理器被配置为用于执行所述存储器中存储的程序。

[0128] 参见图3,本发明实施例还提供一种电子设备100,包括:处理器50,存储器51,总线52和通信接口53,所述处理器50、通信接口53和存储器51通过总线52连接;处理器50用于执行存储器51中存储的可执行模块,例如计算机程序。

[0129] 其中,存储器51可能包含高速随机存取存储器(RAM,Random Access Memory),也可能还包括非不稳定的存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。通过至少一个通信接口53(可以是有线或者无线)实现该系统网元与至少一个其他网元之间的通信连接,可以使用互联网,广域网,本地网,城域网等。

[0130] 总线52可以是ISA总线、PCI总线或EISA总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图3中仅用一个双向箭头表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0131] 其中,存储器51用于存储程序,所述处理器50在接收到执行指令后,执行所述程序,前述本发明实施例任一实施例揭示的流过程定义的装置所执行的方法可以应用于处理器50中,或者由处理器50实现。

[0132] 处理器50可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器50中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器50可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本

领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器51,处理器50读取存储器51中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0133] 实施例四:

[0134] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器运行时执行上述实施例一中所述方法的步骤。

[0135] 另外,在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0136] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0137] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,又例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0138] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0139] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0140] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

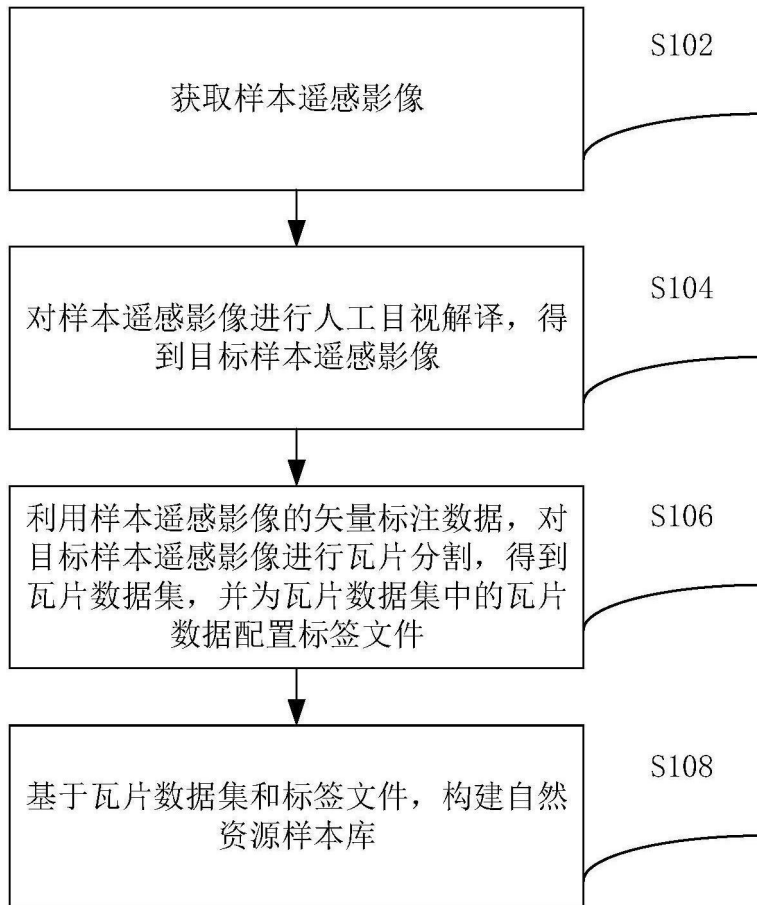


图1



图2

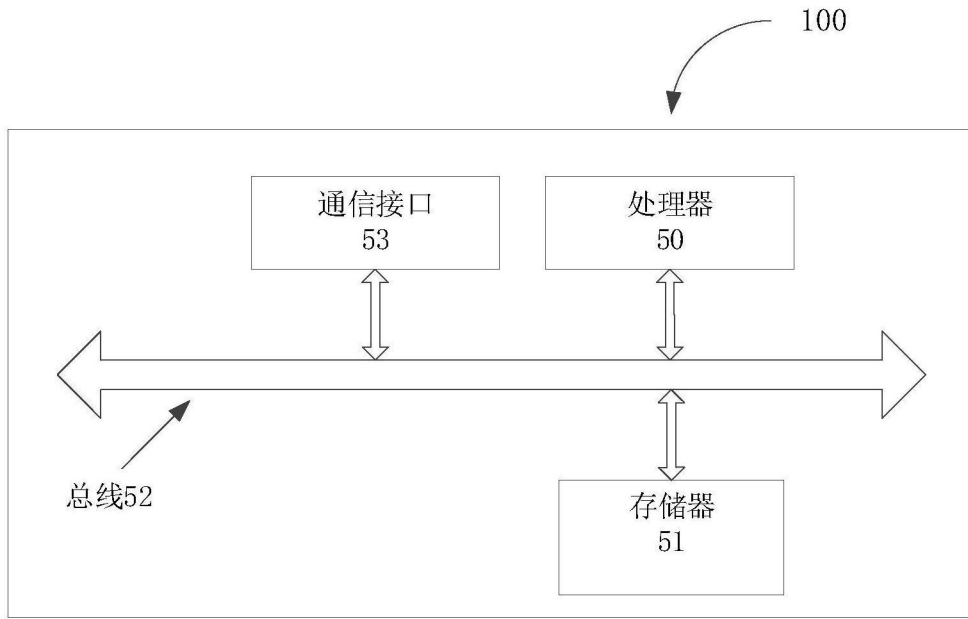


图3