



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119991842 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 13

(21) 申请号 202510030292.1

(22) 申请日 2025.01.08

(71) 申请人 东莞理工学院

地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业园区大学路1号

(72) 发明人 丁烨 陈海天 靳潘基 李芷浩
张乔文

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 温玲

(51) Int. Cl.

G06T 11/00 (2006.01)

G06N 3/006 (2023.01)

G06N 5/04 (2023.01)

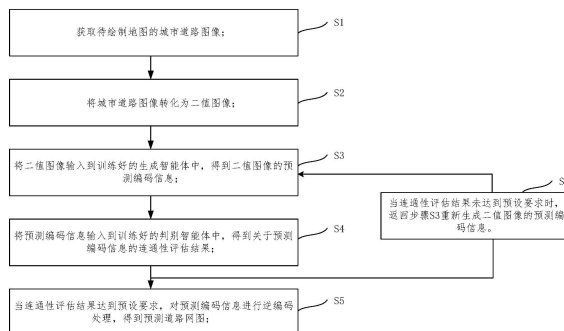
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种道路图像的生成方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种道路图像的生成方法、装置、设备及存储介质。该方法通过获取待绘制地图的城市道路图像；将城市道路图像转化为二值图像；将二值图像输入到训练好的生成智能体中，得到二值图像的预测编码信息；将预测编码信息输入到训练好的判别智能体中，得到关于预测编码信息的连通性评估结果；当连通性评估结果达到预设要求，对预测编码信息进行逆编码处理，得到预测道路网图；当连通性评估结果未达到预设要求时，触发生成智能体重新生成二值图像的预测编码信息。可以提高生成道路图像的效率 and 准确性。



1. 一种道路图像的生成方法,其特征在于,包括:
 - S1:获取待绘制地图的城市道路图像;
 - S2:将所述城市道路图像转化为二值图像;
 - S3:将所述二值图像输入到训练好的生成智能体中,得到所述二值图像的预测编码信息;
 - S4:将所述预测编码信息输入到训练好的判别智能体中,得到关于预测编码信息的连通性评估结果;
 - S5:当所述连通性评估结果达到预设要求,对所述预测编码信息进行逆编码处理,得到预测道路网图;
 - S6:当所述连通性评估结果未达到预设要求时,返回步骤S3重新生成所述二值图像的预测编码信息。
2. 根据权利要求1所述的道路图像的生成方法,其特征在于,将所述城市道路图像转化为二值图像前,还包括:
 - 采用无损压缩方法将所述城市道路图像进行压缩;
 - 利用图像处理算法将压缩后的城市道路图像进行剪裁或扩充处理,以统一压缩后的城市道路图像的尺寸;
 - 将城市道路图像转换为相同的图像格式。
3. 根据权利要求1所述的道路图像的生成方法,其特征在于,所述生成智能体和判别智能体是基于LLM模型训练得到的。
4. 根据权利要求3所述的道路图像的生成方法,其特征在于,所述LLM模型基于LangChain架构。
5. 根据权利要求3所述的道路图像的生成方法,其特征在于,所述生成智能体和判别智能体的训练过程包括:
 - 通过公开平台获取城市道路图像;
 - 将所述城市道路图像转化为二值图像,并将所述二值图像切分为图像块;
 - 按照预设编码格式对图像块的道路连通性进行编码,得到所有图像块的编码信息;
 - 将所述图像块和编码信息输入到第一LLM模型中,得到所述图像块的预测编码信息,基于所述编码信息和预测编码信息对第一LLM模型进行训练,待第一LLM模型的性能收敛将其作为生成智能体;
 - 将所述预测编码信息和对应的连通性标签输入到第二LLM模型中,得到所述预测编码信息的连通性评估结果,基于所述连通性标签和连通性评估结果对第二LLM模型进行训练,待第二LLM模型的性能收敛将其作为判别智能体。
6. 根据权利要求5所述的道路图像的生成方法,其特征在于,所述按照预设编码格式对图像块的道路连通性进行编码,得到所有图像块的编码信息,包括:
 - 分析图像块中四条边中任意两条边的连通情况,若其中两条边互相连通,则将所述两条边的连通情况设置为第一数值,若所述两条边的不连通,则将连通情况设置为第二数值,其中编码信息表示为:

$$\text{Code}_{i,j} = \{x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{23}, x_{34}, x_{24}\},$$

式中, $\text{Code}_{i,j}$ 表示第i行第j列的图像块的编码信息, x_{12} 表示第1条边和第2条边之间的

连通情况, x_{13} 表示第1条边和第3条边之间的连通情况, x_{14} 表示第1条边和第4条边之间的连通情况, x_{23} 表示第2条边和第3条边之间的连通情况, x_{34} 表示第3条边和第4条边之间的连通情况, x_{24} 表示第2条边和第4条边之间的连通情况。

7. 一种道路图像的生成装置, 其特征在于, 包括:

图像获取模块, 用于获取待绘制地图的城市道路图像;

图像处理模块, 用于将所述城市道路图像转化为二值图像;

生成模块, 用于获取所述二值图像中道路连通性的预测编码信息;

判别模块, 用于获取关于预测编码信息的连通性评估结果;

逆编码模块, 用于对满足预设要求的预测编码信息进行逆编码处理, 得到预测道路网图。

8. 根据权利要求7所述的道路图像的生成装置, 其特征在于, 所述生成模块和所述判别模块是基于LLM模型训练得到的。

9. 一种计算机设备, 其特征在于, 包括存储器、处理器及存储在存储器上的计算机程序, 所述处理器执行所述计算机程序以实现权利要求1至7任意一项所述方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 所述计算机可读存储介质存储有计算机程序, 所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7任意一项所述方法的步骤。

一种道路图像的生成方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及图像处理技术领域,尤其涉及一种道路图像的生成方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 随着城市化进程的加速,城市人口和车辆数量不断增加,城市交通面临着越来越严峻的挑战,对智能交通系统的需求也在不断增长。交通道路图的生成和优化在城市规划和交通管理中扮演着关键角色。高质量的道路图能够帮助决策者做出更明智的规划决策,提高交通系统的整体效率,减少交通拥堵和排放。目前,交通路网的设计主要依赖地理信息系统(GIS)和遥感技术,通过卫星图像和地理数据,人工进行道路规划和绘制。

[0003] 但现有道路图生成技术需要大量的人工参与过程,难以适应城市规划的快速变化需求,在处理大规模数据集和复杂道路网络时效率较低,准确性受限于人工分析能力。

发明内容

[0004] 为此,本申请的实施例提供了一种道路图像的生成方法、装置、设备及存储介质,提高了道路图像的生成效率,提高了生成结果的一致性。

[0005] 第一方面,本申请提供一种道路图像的生成方法。

[0006] 本申请是通过以下技术方案得以实现的:

[0007] 一种道路图像的生成方法,包括:

[0008] S1:获取待绘制地图的城市道路图像;

[0009] S2:将所述城市道路图像转化为二值图像;

[0010] S3:将所述二值图像输入到训练好的生成智能体中,得到所述二值图像的预测编码信息;

[0011] S4:将所述预测编码信息输入到训练好的判别智能体中,得到关于预测编码信息的连通性评估结果;

[0012] S5:当所述连通性评估结果达到预设要求,对所述预测编码信息进行逆编码处理,得到预测道路网图;

[0013] S6:当所述连通性评估结果未达到预设要求时,返回步骤S3重新生成所述二值图像的预测编码信息。

[0014] 在本申请一较佳的示例中可以进一步设置为,将所述城市道路图像转化为二值图像前,还包括:

[0015] 采用无损压缩方法将所述城市道路图像进行压缩;

[0016] 利用图像处理算法将压缩后的城市道路图像进行剪裁或扩充处理,以统一压缩后的城市道路图像的尺寸;

[0017] 将城市道路图像转换为相同的图像格式。

[0018] 在本申请一较佳的示例中可以进一步设置为,所述生成智能体和判别智能体是基

于LLM模型训练得到的。

[0019] 在本申请一较佳的示例中可以进一步设置为,所述LLM模型基于LangChain架构。

[0020] 在本申请一较佳的示例中可以进一步设置为,

[0021] 所述生成智能体和判别智能体的训练过程包括:

[0022] 通过公开平台获取城市道路图像;

[0023] 将所述城市道路图像转化为二值图像,并将所述二值图像切分为图像块;

[0024] 按照预设编码格式对图像块的道路连通性进行编码,得到所有图像块的编码信息;

[0025] 将所述图像块和编码信息输入到第一LLM模型中,得到所述图像块的预测编码信息,基于所述编码信息和预测编码信息对第一LLM模型进行训练,待第一LLM模型的性能收敛将其作为生成智能体;

[0026] 将所述预测编码信息和对应的连通性标签输入到第二LLM模型中,得到所述预测编码信息的连通性评估结果,基于所述连通性标签和连通性评估结果对第二LLM模型进行训练,待第二LLM模型的性能收敛将其作为判别智能体。

[0027] 在本申请一较佳的示例中可以进一步设置为,

[0028] 所述按照预设编码格式对图像块的道路连通性进行编码,得到所有图像块的编码信息,包括:

[0029] 分析图像块中四条边中任意两条边的连通情况,若其中两条边互相连通,则将所述两条边的连通情况设置为第一数值,若所述两条边的不连通,则将连通情况设置为第二数值,其中编码信息表示为:

[0030] $\text{Code}_{i,j} = \{x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{23}, x_{34}, x_{24}\}$,

[0031] 式中, $\text{Code}_{i,j}$ 表示第i行第j列的图像块的编码信息, x_{12} 表示第1条边和第2条边之间的连通情况, x_{13} 表示第1条边和第3条边之间的连通情况, x_{14} 表示第1条边和第4条边之间的连通情况, x_{23} 表示第2条边和第3条边之间的连通情况, x_{34} 表示第3条边和第4条边之间的连通情况, x_{24} 表示第2条边和第4条边之间的连通情况。

[0032] 第二方面,本申请提供一种道路图像的生成装置。

[0033] 本申请是通过以下技术方案得以实现的:

[0034] 一种道路图像的生成装置,用于执行上述第一方面所述的道路图像的生成方法,包括:

[0035] 图像获取模块,用于获取待绘制地图的城市道路图像;

[0036] 图像处理模块,用于将所述城市道路图像转化为二值图像;

[0037] 生成模块,用于获取所述二值图像中道路连通性的预测编码信息;

[0038] 判别模块,用于获取关于预测编码信息的连通性评估结果;

[0039] 逆编码模块,用于对满足预设要求的预测编码信息进行逆编码处理,得到预测道路网图。

[0040] 在本申请一较佳的示例中可以进一步设置为,

[0041] 所述生成模块和所述判别模块是基于LLM模型训练得到的。

[0042] 第三方面,本申请是通过以下技术方案得以实现点的:

[0043] 一种计算机设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理

器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述任意一种道路图像的生成方法的步骤。

[0044] 第四方面,本申请提供一种计算机可读存储介质。

[0045] 本申请是通过以下技术方案得以实现的:

[0046] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述任意一种道路图像的生成方法的步骤。

[0047] 综上所述,与现有技术相比,本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0048] 本申请通过获取待绘制地图的城市道路图像;将城市道路图像转化为二值图像;将所述二值图像输入到训练好的生成智能体中,得到所述二值图像的预测编码信息;将所述预测编码信息输入到训练好的判别智能体中,得到关于预测编码信息的连通性的评估结果;当所述评估结果达到预设要求,对所述预测编码信息进行逆编码处理,得到预测道路网图;当所述评估结果未达到预设要求时,返回训练好的生成智能体中重新生成所述二值图像的预测编码信息。本申请道路生成方法的整个流程从获取城市道路图像开始,经过图像二值化、智能体预测编码、评估连通性到最终生成预测道路网图,都是自动完成的,无需人工干预。这大大减少了人工操作的环节和时间,提高了整体的工作效率。整个流程从获取城市道路图像开始,经过图像二值化、智能体预测编码、评估连通性到最终生成预测道路网图,都是自动完成的,无需人工干预。这大大减少了人工操作的环节和时间,提高了整体的工作效率。能够迅速找到满足要求的预测编码信息,从而提高了道路图像生成的准确性。

附图说明

[0049] 图1为本申请一实施例提供的道路图像的生成方法的流程示意图;

[0050] 图2为本申请一实施例提供的道路图像的生成装置的结构示意图;

[0051] 附图标记说明:

[0052] 图像获取模块10,图像处理模块20,生成模块30,判别模块40,逆编码模块50。

具体实施方式

[0053] 本具体实施例仅仅是对本申请的解释,其并不是对本申请的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本申请的权利要求范围内都受到专利法的保护。

[0054] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0055] 另外,本申请中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本申请中字符“/”,如无特殊说明,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0056] 本申请中术语“第一”“第二”等字样用于对作用和功能基本相同的相同项或相似项进行区分,应理解,“第一”、“第二”、“第n”之间不具有逻辑或时序上的依赖关系,也不对

数量和执行顺序进行限定。

[0057] 在本申请实施例中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0058] 下面结合说明书附图对本申请实施例作进一步详细描述。

[0059] 如图1是本申请的第一个示例性实施例提供的道路图像的生成方法,其包括:

[0060] S1:获取待绘制地图的城市道路图像。

[0061] 具体地,通过摄像设备采集待绘制地图的城市道路图像。

[0062] S2:将城市道路图像转化为二值图像。

[0063] 具体地,为了提高城市道路图像的处理精度,首先可以对城市道路图像进行滤波处理,以去除城市道路图像中的噪声。通常可以选择高斯滤波或中值滤波。进而将滤波处理城市道路图像由彩色图像转换为灰度图像,以便于后续的二值化处理。利用Otsu算法确定二值化的阈值,将灰度图像中大于阈值的像素点设置为白色(值为255),将小于阈值的像素点设置为黑色(值为0),将灰度图像转化为二值图像,为后续的道路识别提供基础。

[0064] S3:将二值图像输入到训练好的生成智能体中,得到二值图像的预测编码信息。

[0065] 其中,将二值图像输入到训练好的生成智能体中后,训练好的生成智能体会对二值图像进行分割处理,划分为若干个图像块,对每个图像块中道路的连通性进行分析,输出二值图像的预测编码信息。预测编码信息用于指示图像块中四条边之间的连通性。

[0066] 具体的,编码信息可以表示为: $\text{Code}_{i,j} = \{x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{23}, x_{34}, x_{24}\}$,

[0067] 式中, $\text{Code}_{i,j}$ 表示第i行第j列的子区域的编码信息, x_{12} 表示第1条边和第2条边之间的连通情况, x_{13} 表示第1条边和第3条边之间的连通情况, x_{14} 表示第1条边和第4条边之间的连通情况, x_{23} 表示第2条边和第3条边之间的连通情况, x_{34} 表示第3条边和第4条边之间的连通情况, x_{24} 表示第2条边和第4条边之间的连通情况。

[0068] S4:将预测编码信息输入到训练好的判别智能体中,得到关于预测编码信息的连通性评估结果。

[0069] S5:当连通性评估结果达到预设要求,对预测编码信息进行逆编码处理,得到预测道路网图。

[0070] S6:当连通性评估结果未达到预设要求时,返回步骤S3重新生成二值图像的预测编码信息。

[0071] 在一些优选的实施例中,将城市道路图像转化为二值图像前,还包括:

[0072] 采用无损压缩方法将城市道路图像进行压缩;

[0073] 利用图像处理算法将压缩后的城市道路图像进行剪裁或扩充处理,以统一压缩后的城市道路图像的尺寸;

[0074] 将统一尺寸的城市道路图像转换为相同的图像格式。

[0075] 因此不同图像采集设备获取到的不同的城市道路图像在尺寸和大小上会有区别,为了给后续的二值化处理提供统一尺寸的图像,可以先对城市道路图像进行归一化处理。示例性的,可以通过JPEG 2000无损模式实现对城市道路图像的无损压缩。然后将压缩后的城市道路图像,统一成相同的目标尺寸,例如可以为512x512像素。若压缩后的城市道路图

像的尺寸大于512x512像素时,调用Python-OpenCV库的cv2.getRectSubPix()函数对其进行剪裁;若压缩后的城市道路图像的尺寸小于512x512像素时,对压缩后的城市道路图像的边缘填充零像素,以使图像达到目标尺寸。最后调用Python-PIL库的Image.convert()函数将图像转换为不同的格式将图像转换为目标格式。优选的,将目标格式为.png格式。

[0076] 在一些优选的实施例中,生成智能体和判别智能体是基于LLM模型训练得到的。生成智能体和判别智能体都是基于LLM模型训练而成,能够从大量历史数据中学习到复杂的道路图像特征和规律。生成智能体可以准确地预测出二值图像的编码信息,判别智能体则能够精确地评估预测编码信息的连通性,从而确保生成的道路图像在结构和细节上更加准确和符合实际情况。

[0077] 具体地,LLM模型基于LangChain架构。在LangChain架构下,大语言模型处理的问题可以被分解为多个子模块。每个子模块都有明确的输入、输出和功能,并且可以判断是否实现了既定目标。可以为不同的子模块分配不同的智能体,每个智能体都可以拥有自己独特的提示词(prompt)和调用的大语言模型。此外,不同的智能体还可以绑定不同的工具,每个智能体可以配备一个工具组,工具组中包含智能体完成指定任务可能需要使用的工具。这些工具可以是自定义的Python函数。智能体可以从工具组中选择合适的工具函数来执行任务,并对执行过程进行监控和观察。

[0078] 其中,生成智能体和判别智能体的训练过程包括:

[0079] 通过OSM公开平台获取大量的城市道路图像,这些城市道路图像包含多样化的区域形态;

[0080] 利用Otsu算法确定上述城市道路图像的二值化阈值,按照二值化阈值将城市道路图像转化为二值图像,并将二值图像切分为若干个图像块,图像块的大小可以按照需求进行设定,

[0081] 按照行列的形式将图像块进行命名,并将图像块按照子图像归属于原来的二值图像;

[0082] 按照预设编码格式对图像块的道路连通性进行编码,得到所有图像块的编码信息,利用上述编码信息对图像块进行标注;

[0083] 将图像块和对应的编码信息作为输入数据传输到第一LLM模型中,得到图像块的预测编码信息,基于编码信息和预测编码信息定义损失函数,通过反向传播算法计算损失函数对第一LLM模型的梯度,使用优化器对模型参数进行更新,待第一LLM模型的性能收敛将其作为生成智能体。

[0084] 将预测编码信息和对应的连通性标签输入到第二LLM模型中,得到预测编码信息的连通性评估结果,基于连通性标签和连通性评估结果定义损失函数,通过反向传播算法计算损失函数对模型参数的梯度,并使用优化器对模型参数进行更新,待第二LLM模型的性能收敛将模型参数进行固定,其作为判别智能体。

[0085] 其中,按照预设编码格式对图像块的道路连通性进行编码,得到所有图像块的编码信息,包括:

[0086] 将图像块中的四条边按照顺时针方向或逆时针方向标记为边1,边2,边3,边4。

[0087] 分析图像块中四条边中任意两条边的连通情况,若其中两条边互相连通,则将两条边的连通情况设置为第一数值,若两条边的不连通,则将连通情况设置为第二数值,编码

信息表示为:

[0088] $\text{Code}_{i,j} = \{x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{23}, x_{34}, x_{24}\}$,

[0089] 式中, $\text{Code}_{i,j}$ 表示第 i 行第 j 列的图像块的编码信息, x_{12} 表示第1条边和第2条边之间的连通情况, x_{13} 表示第1条边和第3条边之间的连通情况, x_{14} 表示第1条边和第4条边之间的连通情况, x_{23} 表示第2条边和第3条边之间的连通情况, x_{34} 表示第3条边和第4条边之间的连通情况, x_{24} 表示第2条边和第4条边之间的连通情况。

[0090] 其中, 可以将第一数值设置为1, 第二数值设置为0。

[0091] 本申请的另一个实施例中还提供一种道路图像的生成装置, 用于执行上述的方法, 如图2所示, 该装置包括:

[0092] 图像获取模块10, 用于获取待绘制地图的城市道路图像;

[0093] 图像处理模块20, 用于将城市道路图像转化为二值图像;

[0094] 生成模块30, 用于获取二值图像中道路连通性的预测编码信息;

[0095] 判别模块40, 用于获取关于预测编码信息的连通性评估结果;

[0096] 逆编码模块50, 用于对满足预设要求的预测编码信息进行逆编码处理, 得到预测道路网图。

[0097] 在一些优选的实施例中, 图像处理模块20还用于对获取到的城市道路图像进行预处理: 采用无损压缩方法将城市道路图像进行压缩;

[0098] 利用图像处理算法将压缩后的城市道路图像进行剪裁或扩充处理, 以统一压缩后的城市道路图像的尺寸;

[0099] 将城市道路图像转换为相同的图像格式。

[0100] 在一些优选的实施例中, 生成模块和判别模块是基于LLM模型训练得到的。

[0101] 在一些优选的实施例中, LLM模型基于LangChain架构。

[0102] 在一些优选的实施例中, 生成模块和判别模块是基于以下训练步骤得到的:

[0103] 通过公开平台获取城市道路图像;

[0104] 将城市道路图像转化为二值图像, 并将二值图像切分为图像块;

[0105] 按照预设编码格式对图像块的道路连通性进行编码, 得到所有图像块的编码信息;

[0106] 将图像块和编码信息输入到第一LLM模型中, 得到图像块的预测编码信息, 基于编码信息和预测编码信息对第一LLM模型进行训练, 待第一LLM模型的性能收敛将其作为生成模块;

[0107] 将预测编码信息和对应的连通性标签输入到第二LLM模型中, 得到预测编码信息的连通性评估结果, 基于连通性标签和连通性评估结果对第二LLM模型进行训练, 待第二LLM模型的性能收敛将其作为判别模块。

[0108] 本实施例中提供的道路图像的生成装置的具体限定, 可以参见上文中道路图像的生成方法的实施例, 于此不再赘述。上述道路图像的生成装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中, 也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中, 以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0109] 本申请实施例提供了一种计算机设备, 该计算机设备可以包括通过系统总线连接

的处理器、存储器、网络接口和数据库。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。计算机程序被处理器执行时,使得处理器执行如上述任一实施例的道路图像的生成方法的步骤。

[0110] 本实施例提供的计算机设备的工作过程、工作细节和技术效果,可以参见上文中道路图像的生成方法的实施例,于此不再赘述。

[0111] 本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述任一实施例的道路图像的生成方法的步骤。其中,所述计算机可读存储介质是指存储数据的载体,可以但不限于包括软盘、光盘、硬盘、闪存、优盘和/或记忆棒(Memory Stick)等,计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。

[0112] 本实施例提供的计算机可读存储介质的工作过程、工作细节和技术效果,可以参见上文中道路图像的生成方法的实施例,于此不再赘述。

[0113] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink) DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0114] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0115] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将本申请所述系统的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

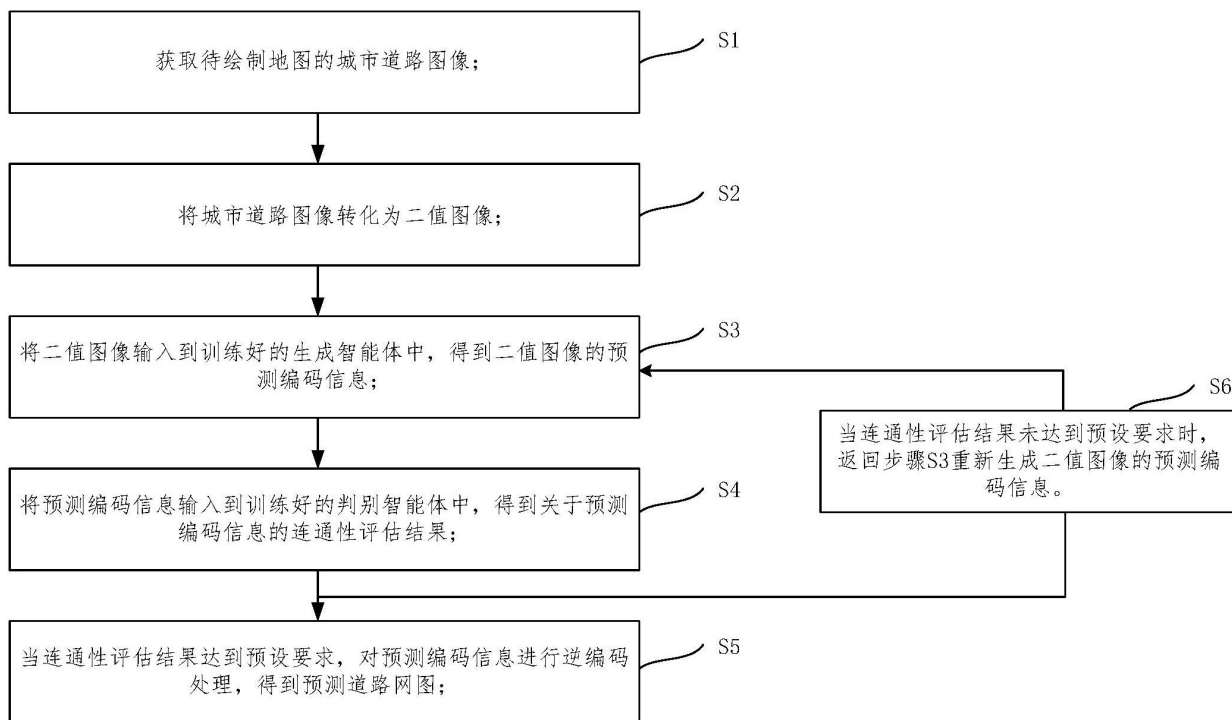


图1

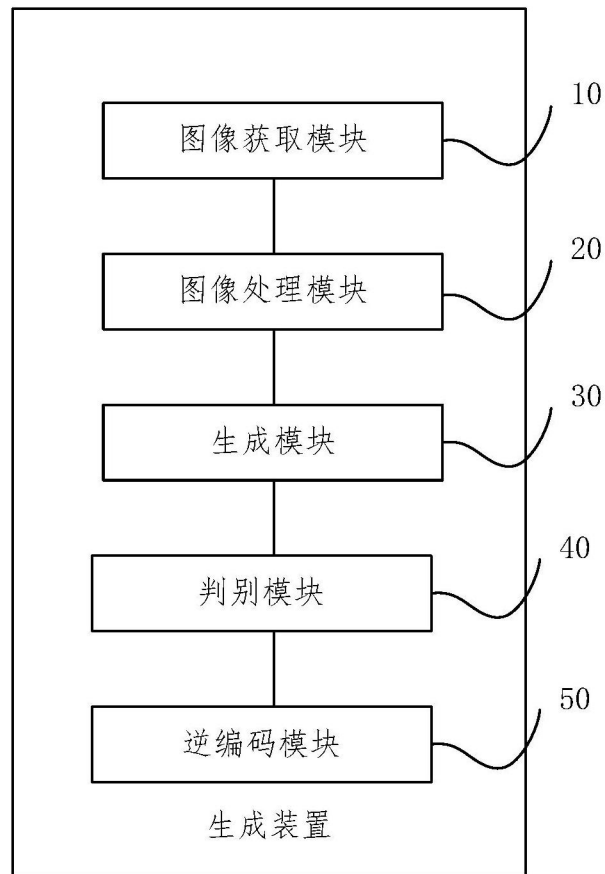


图2