(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114943407 A
(43)申请公布日 2022.08.26

(21)申请号 202210351294.7

(22)申请日 2022.04.02

(71)申请人 北京三快在线科技有限公司
地址 100080 北京市海淀区北四环西路9号2106-030

(72)发明人 秦锴 丁雪涛 毛禛 何仁清 柳星宇 徐义尧 易琴 余锦斌 张力夫

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限责任公司 11138
专利代理师 谢冬寒

(51)Int.Cl.
G06Q 10/06(2012.01)
G06Q 50/26(2012.01)
G06F 16/29(2019.01)

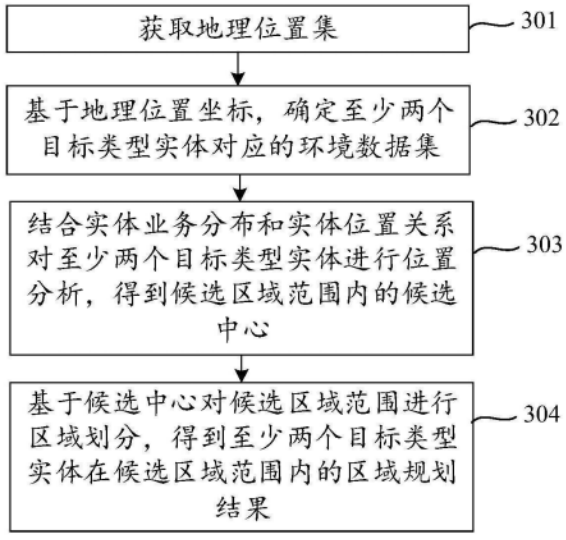
权利要求书3页 说明书18页 附图7页

(54)发明名称

区域规划方法、装置、设备、可读存储介质及程序产品

(57)摘要

本申请公开了一种区域规划方法、装置、设备、可读存储介质及程序产品，涉及机器学习领域。该方法包括：获取地理位置集，地理位置集中包含候选区域范围内的至少两个目标类型实体对应的地理位置坐标；基于地理位置坐标，确定至少两个目标类型实体对应的环境数据集；结合实体业务分布和实体位置关系对至少两个目标类型实体进行位置分析，得到候选区域范围内的候选中心；基于候选中心对候选区域范围进行区域划分，得到至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果。即，通过结合实体业务分布对目标类型实体进行位置分析从而确定区域规划结果的方式，可以较好的提高区域规划的准确度及规划效率。



CN 114943407 A

1.一种区域规划方法,其特征在于,所述方法包括:

获取地理位置集,所述地理位置集中包含候选区域范围内的至少两个目标类型实体对应的地理位置坐标;

基于所述地理位置坐标,确定所述至少两个目标类型实体对应的环境数据集,所述环境数据集用于指示所述至少两个目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布,所述实体业务分布用于指示所述目标类型实体的业务在时空上的分布情况;

结合所述实体业务分布和所述实体位置关系对所述至少两个目标类型实体进行位置分析,得到所述候选区域范围内的候选中心;

基于所述候选中心对所述候选区域范围进行区域划分,得到所述至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述结合所述实体业务分布和所述实体位置关系对所述至少两个目标类型实体进行位置分析,包括:

将所述环境数据集输入目标策略模型,输出得到所述候选中心,所述目标策略模型用于结合所述实体业务分布和所述实体位置关系对所述至少两个目标类型实体进行位置分析。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述至少两个目标类型实体包括商家实体,所述环境数据集用于指示所述商家实体的实体位置关系,和所述商家的业务分布;

所述将所述环境数据集输入目标策略模型,输出得到候选中心,包括:

基于所述环境数据集,确定所述候选区域范围的历史区域中心,所述历史区域中心包括历史时间段内作为划分得到的区域中心的商家实体;

通过所述目标策略模型,对所述历史区域中心和所述环境数据集进行分析,输出得到所述候选中心。

4.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述目标策略模型中包括强化学习架构中的演员网络,所述演员网络用于进行中心预测,所述演员网络中包括编解码架构中的编码器和解码器;

所述将所述环境数据集输入目标策略模型,输出得到所述候选中心,包括:

基于所述环境数据集,确定所述候选区域范围的历史区域中心,所述历史区域中心包括历史时间段内作为划分得到的区域中心的目标类型实体;

将所述历史区域中心和所述环境数据集输入所述演员网络的所述编码器,输出得到编码特征和中心特征集合;

通过所述解码器对所述编码特征进行解码分析,得到解码特征;

基于所述解码特征和所述中心特征集合得到所述候选中心。

5.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述目标策略模型中包括强化学习架构中的演员网络,所述演员网络用于进行中心预测;

所述将所述环境数据集输入目标策略模型,输出得到所述候选中心之前,还包括:

获取样本数据集,所述样本数据集用于指示至少两个样本类型实体对应的样本位置关系和样本业务分布;

通过所述演员网络对所述样本数据集进行预测,得到所述至少两个样本类型实体的样本候选中心;

通过所述强化学习架构中的评论家网络对所述样本候选中心进行评估，得到期望偏差，所述期望偏差用于指示所述样本候选中心的预测效果；

基于所述期望偏差对所述演员网络进行训练，得到所述目标策略模型。

6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述通过评论家网络对所述预测中心进行评估，得到期望偏差，包括：

将所述样本候选中心代入预设期望函数，得到所述样本候选中心对应的第一期望值，所述第一期望值用于指示所述样本候选中心之间的聚合关系；

通过所述评论家网络对所述样本数据集进行期望分析，得到所述样本数据集对应的第二期望值，所述第二期望值用于指示所述样本数据集对应的预估聚合关系；

基于所述第一期望值和所述第二期望值得到所述期望偏差。

7.根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一期望值和所述第二期望值得到所述期望偏差，包括：

确定所述第一期望值与所述第二期望值对应的梯度关系；

将所述第一期望值和所述第二期望值之间的梯度关系确定为所述期望偏差。

8.根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述通过所述评论家网络对所述样本数据集进行期望分析，得到所述样本数据集对应的第二期望值，包括：

将所述样本数据集输入候选预估模型，所述候选预估模型中包括所述评论家网络，所述候选预估模型为预先训练得到的机器学习模型；

通过所述评论家网络对所述样本数据集进行期望预估，输出得到所述第二期望值。

9.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

基于所述第一期望值与所述第二期望值，对所述候选预估模型的模型参数进行调整，得到期望预估模型，所述期望预估模型用于确定所述第二期望值。

10.根据权利要求1至9任一所述的方法，其特征在于，所述基于所述候选中心对所述候选区域范围进行区域划分，得到所述至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果，包括：

对所述候选中心进行质心定位，得到所述候选区域范围对应的区域中心；

基于所述区域中心，确定所述至少两个目标类型实体在所述候选区域范围内对应的实体聚类结果；

将所述实体聚类结果作为所述区域规划结果。

11.一种区域规划装置，其特征在于，所述装置包括：

获取模块，用于获取地理位置集，所述地理位置集中包含候选区域范围内的至少两个目标类型实体对应的地理位置坐标；

确定模块，用于基于所述地理位置坐标，确定所述至少两个目标类型实体对应的环境数据集，所述环境数据集用于指示所述至少两个目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，所述实体业务分布用于指示所述目标类型实体的业务在时空上的分布情况；

分析模块，用于结合所述实体业务分布和所述实体位置关系对所述至少两个目标类型实体进行位置分析，得到所述候选区域范围内的候选中心；

划分模块，用于基于所述候选中心对所述候选区域范围进行区域划分，得到所述至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果。

12.一种计算机设备，其特征在于，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如权利要求1至10任一所述的区域规划方法。

13.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由处理器加载并执行以实现如权利要求1至10任一所述的区域规划方法。

14.一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序或指令，所述计算机程序或者指令被处理器执行时实现如权利要求1至10任一所述的区域规划方法。

区域规划方法、装置、设备、可读存储介质及程序产品

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及机器学习领域，特别涉及一种区域规划方法、装置、设备、可读存储介质及程序产品。

背景技术

[0002] 区域规划通常是指将某一个区域划分成不重叠的几个子区域的过程，如：将城市区域分割成不重叠的几个子区域。其中，在划分时通常是通过在区域中确定多个中心点，从而根据每个中心点确定该点对应的子区域范围。

[0003] 在相关技术中，在确定当前一个区域内包含的n个位置点(n≥2)后，通过具有噪声的基于密度的聚类方法(Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise，DBSCAN)，将一个城市内包含的n个位置点根据其对应的地理位置分布关系进行位置点的聚类，得到最终的聚类结果，根据聚类结果确定子区域规划结果。

[0004] 然而在上述方法中，由于仅依靠位置点的地理位置分布关系进行聚类的方法，无法满足不同的业务需求，导致区域规划结果准确率较低。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种区域规划方法、装置、设备、可读存储介质及程序产品，能够提高区域规划的准确率。所述技术方案如下：

[0006] 一方面，提供了一种区域规划方法，所述方法包括：

[0007] 获取地理位置集，所述地理位置集中包含候选区域范围内的至少两个目标类型实体对应的地理位置坐标；

[0008] 基于所述地理位置坐标，确定所述至少两个目标类型实体对应的环境数据集，所述环境数据集用于指示所述至少两个目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，所述实体业务分布用于指示所述目标类型实体的业务在时空上的分布情况；

[0009] 结合所述实体业务分布和所述实体位置关系对所述至少两个目标类型实体进行位置分析，得到所述候选区域范围内的候选中心；

[0010] 基于所述候选中心对所述候选区域范围进行区域划分，得到所述至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果。

[0011] 另一方面，提供了一种区域规划装置，所述装置包括：

[0012] 获取模块，用于获取地理位置集，所述地理位置集中包含候选区域范围内的至少两个目标类型实体对应的地理位置坐标；

[0013] 确定模块，用于基于所述地理位置坐标，确定所述至少两个目标类型实体对应的环境数据集，所述环境数据集用于指示所述至少两个目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，所述实体业务分布用于指示所述目标类型实体的业务在时空上的分布情况；

[0014] 分析模块，用于结合所述实体业务分布和所述实体位置关系对所述至少两个目标

类型实体进行位置分析，得到所述候选区域范围内的候选中心；

[0015] 划分模块，用于基于所述候选中心对所述候选区域范围进行区域划分，得到所述至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果。

[0016] 另一方面，提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如上述本申请实施例中任一所述区域规划方法。

[0017] 另一方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由处理器加载并执行以实现如上述本申请实施例中任一所述的区域规划方法。

[0018] 另一方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述实施例中任一所述的区域规划方法。

[0019] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括：

[0020] 通过对地理位置集中目标类型实体的地理位置坐标进行分析，确定各目标类型实体对应的实体位置关系以及实体业务分布，对目标类型实体进行位置分析的过程中结合实体业务分布以及实体位置关系，从而用于对候选区域范围进行划分的候选中心，最终得到区域规划结果，即，通过确定目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，从而能够在区域规划确定候选中心的过程中结合目标类型实体对应的相关业务信息，能够满足不同业务需求下的区域规划方案，从而提高区域规划的准确度。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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。

[0022] 图1是本申请一个示例性实施例提供的区域规划方法示意图；

[0023] 图2是本申请一个示例性实施例提供的实施环境示意图；

[0024] 图3是本申请一个示例性实施例提供的区域规划的流程图；

[0025] 图4是本申请另一个示例性实施例提供的区域规划方法的流程图；

[0026] 图5是本申请一个示例性实施例提供的演员网络分析过程示意图；

[0027] 图6是本申请另一个示例性实施例提供的区域规划结果示意图；

[0028] 图7是本申请一个示例性实施例提供的区域规划方法的流程图；

[0029] 图8是本申请一个示例性实施例提供的目标策略模型训练过程示意图；

[0030] 图9是本申请另一个示例性实施例提供的区域规划方法的流程图；

[0031] 图10是本申请一个示例性实施例提供的区域规划装置的结构图；

[0032] 图11是本申请另一个示例性实施例提供的区域规划装置的结构图；

[0033] 图12是本申请一个实施例提供的计算机设备的结构框图。

具体实施方式

[0034] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0035] 首先，针对本申请实施例中涉及的名词进行简单介绍：

[0036] 马尔可夫决策过程(Markov Decision Process，MDP)：是序贯决策(Sequential Decision)的数学模型，其主要通过一组交互对象，即智能体(Agent)和环境(Environment)进行构建，在构建过程中所具有的要素包括状态(State)、动作(Action)、策略(Policy)以及期望值(Reward)，在MDP模型中，智能体获取当前的系统状态，按照策略对环境实施相应动作，从而改变环境的状态并得到相应的期望值，最终确定所有期望值的综合作为回报。

[0037] 演员评论家算法(Actor-Critic，AC)：一种合并了以策略为基础的算法和以期望值为基础的算法的强化学习算法，该算法中将以策略为基础的算法作为演员网络，用来基于概率选择相应的行为。将以期望值为基础的算法作为评论家网络，用来评判“演员”对应的行为的得分，然后“演员”又会根据“评论家”的评分调整行为的概率，最终用于训练以策略为基础的算法得到目标模型。

[0038] 机器学习(Machine Learning，ML)：是一门多领域交叉学科，涉及概率论、统计学、逼近论、凸分析、算法复杂度理论等多门学科。机器学习是人工智能的核心，是使计算机具有智能的根本途径，其应用遍及人工智能的各个领域。机器学习和深度学习通常包括人工神经网络、置信网络、强化学习、迁移学习、归纳学习、示教学习等技术。

[0039] 示意性的，请参考图1，其示出了本申请一个示例性实施例提供的区域规划方法示意图，如图1所示，确定候选区域范围100，候选区域范围100内包含至少两个目标类型实体(图中以空心圆圈进行表示)对应的地理位置坐标，其中，目标类型实体如：商铺、城市建筑物等，根据地理位置坐标确定各目标类型实体对应的环境数据集110，其中，环境数据集110包含至少两个目标类型实体对应的实体位置关系111和实体业务分布112，结合实体位置关系111和实体业务分布112对目标类型实体进行位置分析，得到候选区域范围100内的候选中心120(图1以黑色实心圆表示)，根据候选中心120确定区域中心121，通过区域中心121对候选区域范围进行区域划分，确定候选区域范围100内的区域规划结果130。

[0040] 本申请提供的区域规划方法，通过确定目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，对其进行位置分析的方式，能够在区域规划确定候选中心的过程中结合目标类型实体除地理位置坐标以外的相关实体业务信息，从而提高区域规划的准确度。

[0041] 结合上述名词简介，对本申请实施例的应用场景进行举例说明：

[0042] 1.应用于配送区域规划场景。在配送区域规划场景下，如：快递运输区域规划、外卖配送区域规划等，以外卖配送区域规划为例，获取一个城市内对应的n个商家对应的地理位置坐标，n为正整数，根据n个商家对应的地理位置坐标确定n个商家之间对应的位置关系以及商家对应的相关业务分布(如：历史订单数据、商家对于订单数量的期望值、该商家的配送难度等，在此不做限定)，作为n个商家对应的环境数据集，结合n个商家之间对应的位置关系以及商家对应的相关业务分布对商家进行位置分析，得到候选商家，根据候选商家的地理位置对一个城市内对应的外卖配送区域进行区域划分，最终得到外卖配送区域划分结果；

[0043] 2.应用于道路规划场景。在对一个城市内的道路进行规划的时候，获取一个城市

内包含的n个城市建筑物对应的地理位置坐标，根据n个城市建筑物对应的地理位置坐标确定n个城市建筑物之间对应的位置关系以及城市建筑物对应的业务分布(如：城市建筑物所在点对应的车流量情况、居民数量等)，作为n个城市建筑物对应的环境数据集，结合n个城市建筑物对应的位置关系以及城市建筑物对应的业务分布对n个城市建筑物进行位置分析，确定候选城市建筑物，根据候选城市建筑物对一个城市内进行区域划分得到划分结果，根据划分的区域对应的轮廓指定道路规划方案。

[0044] 值得注意的是，本申请实施例提供区域规划方法，可以由终端实现，也可以由服务器实现，还可以由终端和服务器协同实现。

[0045] 其中，当终端和服务器协同实现本申请实施例提供的方案时，终端和服务器可以通过有线或无线通信方式进行直接或间接连接，本申请实施例对此不加以限定。

[0046] 示意性的，请参考图2，其示出了本申请一个示例性实施例提供的实施环境示意图，如图2所示，该实施环境中包括终端210、服务器220，终端210和服务器220之间通过通信网络230连接。

[0047] 其中，终端210中安装有提供区域规划功能的应用程序，当终端210运行该应用程序时，终端210将候选区域范围内对应的至少两个目标类型实体对应的地理位置坐标生成区域规划请求发送至服务器220。

[0048] 服务器220中的目标策略模型221根据终端210发送的区域规划区域，确定其对应的环境数据集，其中，环境数据集包含至少两个目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，服务器中还包含目标策略模型221，环境数据集输入目标策略模型输出得到候选中心，根据候选中心对至少两个目标类型实体进行区域划分，确定最终的区域规划结果，并将其反馈至终端210。

[0049] 其中，服务器220中包含的目标策略模型221是通过AC框架训练得到的，其中，通过样本数据集222对AC框架中的演员网络223(Actor网络)和评论家网络224(Critic网络)进行训练。

[0050] 其中，终端210包括智能手机、平板电脑、便携式膝上笔记本电脑、台式计算机、智能音箱、智能可穿戴设备、车载终端等终端中的至少一种。

[0051] 值得注意的是，上述通信网络230可以实现为有线网络，也可以实现为无线网络，且通信网络230可以实现为局域网、城域网或广域网中的任意一种，本申请实施例对此不加以限定。

[0052] 在一些实施例中，上述服务器220可以实现为独立的单个服务器，或者，可以实现为一组服务器，在一组服务器内包含多个协同工作的服务器。

[0053] 在一些实施例中，上述服务器220可以实现为云端的云服务器，或者，可以实现为区块链系统中的节点，在此不做限定。

[0054] 值得注意的是，上述通信网络230可以实现为有线网络，也可以实现为无线网络，且通信网络230可以实现为局域网、城域网或广域网中的任意一种，本申请实施例对此不加以限定。

[0055] 结合上述名词简介以及应用场景，对本申请实施例提供的区域规划方法进行说明，以由服务器执行以完成该方法为例进行说明，示意性的，请参考图3，其示出了本申请一个示例性实施例提供的区域规划方法流程图，该方法包括如下步骤：

[0056] 步骤301，获取地理位置集。

[0057] 其中，地理位置集中包含候选区域范围内的至少两个目标类型实体对应的地理位置坐标。

[0058] 示意性的，候选区域范围指当前需要进行区域规划对应的指定区域，如：将一个城市作为指定区域，则候选区域范围为该城市对应的城市区域、将一个公园作为指定区域，则候选区域范围为该公园对应的公园区域、将多个城市对应的区域集合作为指定区域，则候选区域范围为多个城市对应的区域集合等，本申请在此不做限定。

[0059] 在一些实施例中，目标类型实体包含在候选区域范围内的指定类型对应的实体，如：当指定类型为商家时，目标类型实体为商家实体(如商家对应的店铺)；当指定类型为地标时，目标类型实体为地标对应的建筑物等，当指定类型为交通地点时，目标类型实体为交通地点所处位置对应的相关实体(如建筑物或者其他参照物等)，在此不做限定。

[0060] 其中，当目标类型实体为商家实体时，目标类型实体对应的地理位置坐标为商家对应的店铺位置坐标；当目标类型实体为建筑物时，目标类型实体对应的地理位置坐标为建筑物对应的位置坐标；当目标类型实体为交通地点时，目标类型实体对应的地理位置坐标为该交通地点对应候选区域范围内的位置坐标。

[0061] 可选地，候选区域范围内的至少两个目标类型实体为同一类型的实体，或者，为不同类型的实体，在此不做限定。

[0062] 步骤302，基于地理位置坐标，确定至少两个目标类型实体对应的环境数据集。

[0063] 其中，环境数据集用于指示至少两个目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，实体业务分布用于指示所述目标类型实体的业务在时空上的分布情况。

[0064] 可选地，实体位置关系包括两个目标类型实体之间的路线距离；或者，多个目标类型实体之间对应所在位置的分布关系，如：实体a、实体b以及实体c呈现环状分布；或者，多个目标类型实体在候选区域范围内的位置分布状态，如：实体1、实体2与实体3对应为一个聚类中的位置点，实体4为该聚类外对应的孤立点，在此不做限定，其中，实体位置关系由至少两个目标类型实体各自对应的地理位置坐标确定。

[0065] 示意性的，实体业务分布包括目标类型实体的业务在时间上的分布情况或者在空间上的分布情况，其中，目标类型实体对应的业务类型不同时，其对应的实体业务分布可能相同或者不相同。

[0066] 其中，当目标类型实体为商家实体时，商家实体对应的业务类型包括配送业务、经营业务等，其中以配送业务为例进行说明，如：当对指定区域范围内的多个商家进行配送区域的划分时，商家实体对应的实体业务分布在时间上的分布包括：该商家在历史时间段内的历史订单数量、商家对应的营业时间、商家设定的预期订单数量、商家历史营业额等情况，商家实体对应的实体业务分布在空间上的分布包括：商家所在区域内的对应的订单量、商家对应的取货配送难度、商家所处位置对应的位置轮廓等，对此不加以限定。值得注意的是，选择一个或者多个目标类型实体对应的实体业务分布以及实体位置关系作为环境数据集。

[0067] 可选地，环境数据集中各目标类型实体对应的实体业务分布相同或者不同，在此不做限定。

[0068] 步骤303，结合实体业务分布和实体位置关系对至少两个目标类型实体进行位置

分析，得到候选区域范围内的候选中心。

[0069] 在一些实施例中，候选中心指当前区域范围内进行区域划分时作为每个划分的区域对应的位置中心。

[0070] 可选地，候选中心包含从至少两个目标类型实体中选择一个或者多个目标类型实体作为候选中心；或者，根据至少两个目标类型实体对应的地理位置，确定候选区域范围内至少一个候选中心(或者未选取候选中心)，也即，该候选中心为某个目标类型实体，或者是多个目标类型实体之间的某个地理位置，在此不做限定。

[0071] 在一些实施例中，位置分析指分析至少两个目标类型实体在进行区域划分时作为候选中心的适配结果。

[0072] 示意性的，位置分析方式包括如下方式中至少一种：

[0073] 1.建立目标策略模型，将实体业务分布和实体位置关系输入目标策略模型，输出得到各目标类型实体对应的位置分析结果，从而确定候选中心，目标策略模型为用于对目标类型实体进行位置分析的模型；

[0074] 2.预先对候选区域范围划分，确定各候选区域对应的区域特征，提取目标类型实体对应的实体位置关系的位置特征，以及实体业务分布对应的参数特征，将目标类型实体对应的位置特征和参数特征进行融合，得到目标类型实体对应的融合特征，根据各目标类型实体对应的融合特征与区域特征进行关联度分析，得到各目标类型实体对应的中心关联度，根据中心关联度对应与候选区域关联度最高的目标类型实体作为候选中心。后续再基于候选中心对候选区域的划分进行调整。

[0075] 值得注意的是，上述关于位置分析方式仅为示意性的举例，本申请实施例对此不加以限定。

[0076] 在一些实施例中，将环境数据集输入目标策略模型，输出得到候选中心，目标策略模型用于结合实体业务分布和实体位置关系对至少两个目标类型实体进行位置分析。

[0077] 可选地，通过目标策略模型进行位置分析的方式包括如下方式中至少一种：

[0078] 1.将环境数据集输入目标策略模型后，目标策略模型根据各个目标类型实体对应的实体业务分布进行位置分析，得到每个目标类型实体性对应的位置分析分数，选择位置分析分数中分数最高的至少一个目标类型实体作为候选中心；

[0079] 2.目标策略模型中预设有参数阈值，将环境数据集输入目标策略模型后，目标策略模型将各目标类型实体对应的实体业务分布与该参数阈值对比，达到参数阈值的实体业务分布对应的目标类型实体即作为候选中心。

[0080] 值得注意的是，上述关于通过目标策略模型进行位置分析的方式仅为示意性的举例，本申请实施例对此不加以限定。

[0081] 步骤304，基于候选中心对候选区域范围进行区域划分，得到至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果。

[0082] 在一些实施例中，区域划分是指将候选区域划分成至少一个子区域，每个子区域中包括区域中心，作为该子区域对应的中心位置。

[0083] 示意性的，区域规划结果用于指示候选区域范围内至少一个子区域对应的划分结果。

[0084] 可选地，将候选中心作为区域中心，根据区域中心对候选区域范围进行划分；或

者，根据候选中心，确定候选区域范围对应的区域中心，从而对候选区域范围进行区域划分，也即，候选中心可能为某个目标类型实体，或者，可能为某个地理位置坐标，在此不做限定。

[0085] 可选地，在候选区域范围内，区域规划结果对应的各规划区域之间存在重叠部分，或者，各规划区域之间紧密贴合且无重叠部分，对此不作限定。

[0086] 需要说明的是，本申请所涉及的信息(包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等)、数据(包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等)以及信号，均为经用户授权或者经过各方充分授权的，且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准。例如，本申请中涉及到的目标类型实体对应的实体位置关系、实体业务分布以及区域中心等相关实体数据都是在充分授权的情况下获取的。

[0087] 综上所述，本申请实施例提供的区域规划方法，通过对地理位置集中目标类型实体的地理位置坐标进行分析，确定各目标类型实体对应的实体位置关系以及实体业务分布，对目标类型实体进行位置分析的过程中结合实体业务分布以及实体位置关系，从而用于对候选区域范围进行划分的候选中心，最终得到区域规划结果，即，通过确定目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，从而能够在区域规划确定候选中心的过程中结合目标类型实体对应的相关业务信息，能够满足不同业务需求下的区域规划方案，从而提高区域规划的准确度。

[0088] 一个可选的实施例中，请参考图4，其示出了本申请一个示例性实施例提供的区域规划方法流程图。以该方法由服务器执行为例进行说明。即在图3示出的实施例的基础上，步骤303还包括步骤3031：

[0089] 步骤301，获取地理位置集。

[0090] 其中，地理位置集中包含候选区域范围内的至少两个目标类型实体对应的地理位置坐标。

[0091] 示意性的，候选区域范围指当前需要进行区域规划对应的指定区域。

[0092] 示意性的，区域规划包括如下规划内容中至少一种：

[0093] 1.对指定区域进行区域划分。如：对一个城市进行区域划分，按照业务需求(如：外卖配送区域规划、快递运输区域规划等)将城市划分成指定个数的不同区域，用于对不同区域进行业务管理；

[0094] 2.对指定区域进行路线规划。如：对某个公园内进行路线规划，通过将公园划分成几个不同的区域，根据每个区域对应的区域轮廓确定路线铺设方案；

[0095] 3.对指定区域进行区域集合。如：对省市之间进行交通运输网的设计，通过对某几个省内的多个城市进行规划，确定城市与城市对应的集合结果，用于构建交通运输网络。

[0096] 值得注意的是，上述关于区域规划的规划内容仅为示意性的举例，本申请实施例对此不加以限定。

[0097] 可选地，目标类型实体的地理位置坐标为平面坐标，或者，目标类型实体的地理位置坐标为三维坐标；目标类型实体的地理位置坐标包含根据候选位置区域范围确定的，或者，目标类型实体的地理位置坐标为该实体对应的经纬度坐标等，在此不做限定。

[0098] 步骤302，基于地理位置坐标，确定至少两个目标类型实体对应的环境数据集。

[0099] 其中，环境数据集用于指示至少两个目标类型实体对应的实体位置关系和实体业

务分布,实体业务分布用于指示所述目标类型实体的业务在时空上的分布情况。

[0100] 示意性的,实体业务分布的确定方式包括如下方式中至少一种:

[0101] 1.获取目标类型实体对应的历史数据作为目标类型实体的实体业务分布;

[0102] 2.预设时间范围,获取在时间范围内目标类型实体对应的历史数据作为实体业务分布;

[0103] 3.通过确定目标类型实体的参数类型后,对参数预设一个参数阈值,作为目标类型实体对应的实体业务分布,也即为该目标类型实体对应该参数类型的期望值。

[0104] 值得注意的是,上述关于实体业务分布的确定方式仅为示意性的举例,本申请实施例对此不加以限定。

[0105] 步骤3031,将环境数据集输入目标策略模型,输出得到候选中心。

[0106] 其中,目标策略模型用于结合实体业务分布和实体位置关系对至少两个目标类型实体进行位置分析。

[0107] 在一些实施例中,至少两个目标类型实体包括商家实体,环境数据集用于指示商家实体的实体位置关系,和商家的业务分布。

[0108] 可选地,在一种可实现的场景下,目标类型实体实现为商家实体,如:商家店铺等,则环境数据集中包含了商家实体对应的实体位置关系和商家对应的业务分布。

[0109] 其中,商家实体对应的实体位置关系包括两个商家实体之间对应的路线距离;或者,多个商家实体对应在候选区域范围内的位置分布关系,在此不加以限定。

[0110] 其中,商家对应的业务分布指商家在指定业务类型下包含的相关业务分布信息,如:当商家在外卖业务场景下,商家对应的业务分布包括商家的外卖订单数量、商家对应的取餐难度、商家所在指定区域内对应的区域取餐难度、商家所处位置对应的区域轮廓以及商家管理者对于商家预设的订单期望等业务分布信息中至少一种。

[0111] 在一些实施例中,基于环境数据集,确定候选区域范围的历史区域中心,历史区域中心包括历史时间段内作为划分得到的区域中心的商家实体;通过目标策略模型,对历史区域中心和环境数据集进行分析,输出得到候选中心。

[0112] 示意性的,在环境数据集中,还包括至少两个商家实体在历史时间段内对应的区域中心选择状态,也即,每个商家实体包含一个区域中心选择状态:被选中作为区域中心或者未被选中作为区域中心。

[0113] 其中,被选中作为区域中心指该商家实体在历史时间段内对候选区域范围进行区域规划的过程中,被选中一次或者多次作为区域中心;未被选中作为区域中心指该商家实体在历史时间段内对候选区域范围进行区域规划的过程中,没有被选择作为区域中心的历史记录。因此,将被选中作为区域中心的目标类型实体作为历史区域中心。

[0114] 在一些实施例中,历史时间段包含某一段历史时间范围内,或者包含至少一次历史区域规划过程,在此不做限定。

[0115] 可选地,当前区域规划的过程中可根据环境数据集确定一个或者历史区域中心,或者,不存在历史区域中心,在此不做限定。

[0116] 本实施例中,环境数据集作为Enviroment,历史区域中心为商家实体对应的State,即,当前商家实体对应包含在历史时间段内作为区域中心的状态。

[0117] 将至少两个商家实体对应的环境数据集以及历史区域中心输入目标策略模型中

对商家实体进行位置分析,输出得到作为候选中心的商家实体。

[0118] 在一些实施例中,目标策略模型中包括强化学习架构中的演员网络,演员网络用于进行中心预测,演员网络中包括编解码架构中的编码器和解码器。

[0119] 本实施例中,在强化学习架构中包含演员网络,中心预测指分析目标类型实体是否能作为候选中心,演员网络用于对输入目标策略模型的目标类型实体的相关数据进行预测分析,确定作为候选中心的目标类型实体,其中,演员网络通过编码解码架构中的编码器和解码器实现中心预测功能。

[0120] 在一些实施例中,基于环境数据集,确定候选区域范围的历史区域中心,历史区域中心包括历史时间段内作为划分得到的区域中心的目标类型实体;将历史区域中心和环境数据集输入演员网络的编码器,输出得到编码特征和中心特征集合;通过解码器对编码特征进行解码分析,得到解码特征;基于解码特征和中心特征集合得到候选中心。

[0121] 本实施例中,通过环境数据集确定各目标类型实体在历史时间范围内的中心选择状态,将中心选择状态为被选中作为候选中心的目标类型实体确定为历史区域中心。将环境数据集与历史区域中心输入目标策略模型,目标策略模型结合环境数据集中目标类型实体对应的实体业务分布以及历史区域中心,对至少两个目标类型实体进行位置分析,确定最终作为候选中心的目标类型实体。

[0122] 示意性的,请参考图5,其示出了本申请一个示例性实施例提供的演员网络分析过程示意图,如图5所示,将目标类型实体对应的中心选择状态510和地理位置坐标520输入编码器530,其中,中心选择状态510用于指示目标类型实体是否在历史时间段内被选中作为候选中心,即中心选择状态510包含选中和未选中两种状态,中心选择状态510的取值范围为[0,t],0表示该目标类型实体未在历史时间段内被选中作为候选中心,t表示在第t次选择过程中被选中作为候选中心,地理位置坐标520为目标类型实体在候选区域范围内的二维平面坐标(lng,lat)。

[0123] 其中,编码器530中包含两个神经网络(531和532),神经网络531用于提取中心选择510对应的状态特征541,神经网络532用于提取地理位置坐标520对应的位置特征542,将中心选择状态510和地理位置坐标520同时输入神经网络531和神经网络532后,得到各目标类型实体对应的状态特征541和位置特征542,将各目标类型实体对应的状态特征表示541和位置特征表示542作为中心特征集合540。

[0124] 目标策略模型中还包括解码器,解码器中包含神经网络550。通过神经网络532确定历史区域中心对应的编码特征543,此外,根据目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布,确定历史区域中心对应的业务特征544,将编码特征543和业务特征544输入神经网络550,输出得到解码特征551,解码特征551用于指示候选中心560对应的特征表示,将中心特征集合540和解码特征551通过注意力机制(Attention机制)确定最终的候选中心560。

[0125] 本实施例中,神经网络531和神经网络532实现为卷积神经网络(Convolutional Neural Networks,CNN)结构的网络,神经网络550实现为长短期记忆网络(Long Short-Term Memory,LSTM)结构的网络,本申请对此不加以限定。

[0126] 步骤304,基于候选中心对候选区域范围进行区域划分,得到至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果。

[0127] 示意性的,在根据候选中心确定区域中心的过程中,确定方式包括:

[0128] 1.将目标策略模型输出得到的候选中心作为区域中心；

[0129] 2.当针对同一规划区域内包含m个候选中心时，将m个候选中心对应的位置点进行连线，将连线得到的交集作为区域中心，m为正整数；

[0130] 3.目标策略模型获取候选中心后，使用加权质心算法遍历候选中心，确定最终的区域中心。

[0131] 值得注意的是，上述关于区域中心的确定方式仅为示意性的举例，本申请实施例对此不加以限定。

[0132] 示意性的，区域规划结果的确定方式包括如下方式中至少一种：

[0133] 1.预设指定个数，在确定区域中心后，以区域中心为基准，将指定个数的目标类型实体对应的区域范围作为规划的区域；

[0134] 2.预设区域轮廓，在确定区域中心后，以区域中心为基准，根据预设的区域轮廓确定该区域中心对应的规划区域；

[0135] 3.根据业务需要确定区域规划结果，如：在对商家进行区域规划时，将经营相同类型内容的商家分布在不同的规划区域中，将存在营业联系的商家(如电影院与餐厅)归置与同一规划区域中，以满足最终的业务需要。

[0136] 值得注意的是，上述关于区域规划结果的内容仅为示意性的举例，本申请实施例对比不加以限定。

[0137] 示意性的，区域规划结果包括如下结果中的至少一种：

[0138] 1.区域规划结果为显示候选区域范围内根据区域中心划分的各个规划区域，也即，显示在候选区域范围内各规划区域；

[0139] 2.区域规划结果为显示候选区域范围内各个规划区域对应的区域轮廓，也即，显示在候选区域范围内各个规划区域对应的图形形状以及对应的轮廓线；

[0140] 3.区域规划结果为显示候选区域范围内至少两个目标类型实体对应的聚类结果，也即，显示在候选区域范围内目标类型实体对应的至少一个聚类结果。

[0141] 值得注意的是，上述关于区域规划结果的内容仅为示意性的举例，本申请实施例对此不加以限定。

[0142] 在一些实施例中，对候选中心进行质心定位，得到候选区域范围对应的区域中心；基于区域中心，确定至少两个目标类型实体在候选区域范围内对应的实体聚类结果；将实体聚类结果作为区域规划结果。

[0143] 示意性的，在获取至少两个目标类型实体对应的候选中心后，通过加权质心算法从候选中心中确定至少一个区域中心，使用最大期望算法(Expectation-MximizationAgorithm，EM算法)将目标类型实体与其距离最近的区域中心进行聚类，得到候选区域范围内各目标类型实体对应的实体聚类结果，其中，一个目标类型实体与一个或者多个区域中心聚类，根据实体聚类结果，使用图形外包算法确定最终的区域规划结果，其中，使用图形外包算法是指将目标类型实体所处地理位置对应的多边形轮廓作为基本单元，通过基本单元确定各区域中心对应的规划区域的外包轮廓，也即当前候选区域范围内生成至少一个外包图形，作为区域规划结果。

[0144] 示意性的，请参考图6，其示出了本申请一个示例性实施例提供的区域规划结果示意图，如图6所示，图6显示为区域规划结果界面600，在区域规划结果界面600中包含至少一

个规划区域601(图6中以粗线描绘的区域进行举例说明),规划区域601的外包轮廓指该规划区域601所处范围对应的轮廓线。

[0145] 综上所述,本申请实施例提供的区域规划方法,通过对地理位置集中目标类型实体的地理位置坐标进行分析,确定各目标类型实体对应的实体位置关系以及实体业务分布,对目标类型实体进行位置分析的过程中结合实体业务分布以及实体位置关系,从而用于对候选区域范围进行划分的候选中心,最终得到区域规划结果,即,通过确定目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布,从而能够在区域规划确定候选中心的过程中结合目标类型实体对应的相关业务信息,能够满足不同业务需求下的区域规划方案,从而提高区域规划的准确度。

[0146] 本实施例中,通过环境数据集确定历史区域中心,并将历史区域中心和环境数据集共同输入目标策略模型用于对目标类型实体进行位置分析的方式,结合目标类型实体的中心选择状态进行分析,能够提高目标策略的分析准确度,从而提高区域规划的准确度。

[0147] 一个可选的实施例中,请参考图7,其示出了本申请一个示例性实施例提供的区域规划方法的流程图。本实施例用于对区域规划方法的训练侧进行说明,以该方法由服务器执行为例进行说明。即在图3示出的实施例的基础上,步骤304之前还包括如下步骤:

[0148] 步骤701,获取样本数据集。

[0149] 其中,样本数据集用于指示至少两个样本类型实体对应的样本位置关系和样本业务分布。

[0150] 在一些实施例中,样本类型实体包括:商家、建筑物、交通地点等,其中,至少两个样本类型实体位于样本候选区域范围内。

[0151] 其中,当样本类型实体为商家时,样本类型实体对应的地理位置坐标为商家对应的店铺位置坐标;当样本类型实体为建筑物时,样本类型实体对应的地理位置坐标为建筑物对应的位置坐标;当样本类型实体为交通地点时,样本类型实体对应的地理位置坐标为该交通地点对应样本候选区域范围内的位置坐标。

[0152] 可选地,样本位置关系包括两个样本类型实体之间的路线距离;或者,多个样本类型实体对应所在位置的分布关系;或者,多个样本类型实体在样本候选区域范围内的位置分布状态,在此不做限定,其中,样本位置关系由至少两个样本类型实体各自对应的地理位置坐标确定。

[0153] 在一些实施例中,样本业务分布指单个目标类型实体对应的相关业务参数,根据不同的业务需求,样本业务分布也不同,如:当对一个城市内的商家进行商品配送区域规划时,根据配送业务的需求,样本业务分布包括该商家在历史时间段内的历史订单数量、该商家的营业业务类型、营业时间、该商家的取货配送难度、商家预期的订单数量、多个商家所在区域对应的区域轮廓等,在此不做限定。其中,在进行区域规划的过程中,选择一个或者多个样本业务分布作为样本数据集。

[0154] 示意性的,样本类型实体对应的地理位置坐标为平面位置坐标。

[0155] 步骤702,通过演员网络对样本数据集进行预测,得到至少两个样本类型实体的样本候选中心。

[0156] 示意性的,首先确定样本数据集中对应的样本历史中心,其中,在第一次训练之前,预设中心个数,采用随机选择法确定样本数据集中预设中心个数对应的样本类型实体

作为样本候选中心，作为用于第一次训练过程中输入演员网络中的样本历史中心，则在第一次训练过程中，将样本数据集和样本历史中心输入演员网络，输出得到第一次训练对应生成的样本候选中心，作为第二次训练过程中的样本历史中心。

[0157] 从第二次训练开始，每一次训练过程中，将前一次训练得到的样本候选中心作为本次训练过程中对应的样本历史中心。

[0158] 步骤703，通过强化学习架构中的评论家网络对样本候选中心进行评估，得到期望偏差。

[0159] 其中，期望偏差用于指示样本候选中心的预测效果。

[0160] 本实施例中，强化学习架构中还包括评论家网络，评论家网络用于生成预估样本候选中心对应结果的预测值。

[0161] 首先，将样本候选中心代入预设期望函数，得到样本候选中心对应的第一期望值，第一期望值用于指示样本候选中心之间的聚合关系。

[0162] 示意性的，预设期望函数是根据样本类型实体对应的样本业务类型确定的预设函数，用于确定样本候选中心对应的第一期望值。

[0163] 本实施例中，在规划商家配送区域场景下，第一期望值的确定方式请参考公式一：

[0164] 公式一：Rt＝α·一定半径圆内的单量之和+β·中心点两两商家距离+γ·(1-区域平均配送难度)+δ·(KL(区域预设单量分布，商家预估单量分布)

[0165] 其中，α，β，γ，和δ对应为不同的可调权重，一定半径圆内的单量之和指在样本类型实体(商家)在样本候选规划区域(一定半径的圆内)对应的订单数量总和，中心点两两商家距离指两个样本候选中心之间对应的路线距离，区域平均配送难度指在样本候选规划区域内对应的配送难度的平均值，KL(区域预设单量分布，商家预估单量分布)是指商家管理者预设单量分布和商家预估单量分布之间的相对熵，其中，商家管理者预设单量分布是指，区域规划结果对应的各规划区域对应的预设单量的分布情况，商家预估单量分布指各商家自身预估的单量预期量。

[0166] 其中，给各样本候选中心对应的各项样本业务分布和样本位置关系分别配置不同的权重，计算各项样本业务分布和样本位置关系的加权和结果作为样本候选中心簇对应的第一期望值，其中，样本候选中心簇指样本候选中心对应的中心集合。

[0167] 值得注意的是，上述公式一中用于确定第一期望值的参数仅为示意性的举例，在应用过程中可根据实际需求进行设定不同参数。

[0168] 示意性的，聚合关系指样本候选中心在区域规划范围内的位置离散程度。

[0169] 其次，通过评论家网络对样本数据集进行期望分析，得到样本数据集对应的第二期望值，第二期望值用于指示样本数据集对应的预估聚合关系。

[0170] 在一些实施例中，将样本数据集输入候选预估模型，候选预估模型中包括评论家网络，候选预估模型为预先训练得到的机器学习模型；通过评论家网络对样本数据集进行期望预估，输出得到第二期望值。

[0171] 本实施例中，构建包含评论家网络的候选预估模型，通过评论家网络输出得到样本数据集对应的第二期望值，其中，候选预估模型中的评论家网络可实现为包含两层CNN网络结构以及两层全连接结构，且输出结果为一个标量的网络结构，用于表示第一期望值对应的预估值，也即，对于样本数据集对应的聚合关系的预测结果。

[0172] 最后，基于第一期望值和第二期望值得到期望偏差。

[0173] 在一些实施例中，确定第一期望值与第二期望值对应的梯度关系；将第一期望值和第二期望值之间的梯度关系确定为期望偏差。

[0174] 示意性的，通过分析第一期望值与第二期望值之间的梯度关系来确定演员网络的参数调整方向，其中，梯度关系的确定方式具体可参考公式二：

[0175] 公式二：$$\nabla J(\theta|G) \leftarrow \frac{1}{B}\sum_{i=1}^{B}(\omega(z^i|G)-b(G))\nabla_\theta \log p_\theta(Z^i|G)$$

[0176] 其中，ω(Z^i|G)指第一期望值，b(G)指第二期望值，$\nabla J(\theta|G)$指梯度权重。

[0177] 步骤704，基于期望偏差对演员网络进行训练，得到目标策略模型。

[0178] 本实施例中，通过上述公式二确定第一期望值和第二期望值对应的期望偏差，当第一期望值与第二期望值越接近时，说明演员网络的参数准确度越高，当第一期望值大于第二期望值时，将梯度权重以第一期望值为正方向，调整演员网络的训练方向；当第一期望值小于第二期望值时，将梯度权重以第一期望值为负方向，调整演员网络的训练方向，最终得到目标策略模型。

[0179] 步骤705，基于第一期望值与第二期望值，对候选预估模型的模型参数进行调整，得到期望预估模型。

[0180] 其中，期望预估模型用于确定第二期望值。

[0181] 示意性的，通过确定第一期望值与第二期望值对应的均方误差值，对候选预估模型的模型参数进行调整，其中，均方误差值的计算方式具体可参考公式三：

[0182] 公式三：$$L_c \leftarrow \frac{1}{B}\sum_{i=1}^{B}(\omega(Z^i|G)-b(G))^2$$

[0183] 其中，ω(Z^i|G)指第一期望值，b(G)指第二期望值，L_c表示均方误差值，均方误差值越小，表示候选预估模型的模型参数精度越高。

[0184] 值得注意的是，在对演员网络进行训练的过程中，评论家网络也在进行训练，最终目标策略模型中仅涉及演员网络。

[0185] 示意性的，请参考图8，其示出了本申请一个示例性实施例提供的目标策略模型训练过程示意图，如图8所示，获取样本数据集810，样本数据集810中包含至少两个样本类型实体对应的地理位置坐标(图中示出了t次训练所需要的t个样本数据集)，根据样本数据集810确定样本类型实体对应的样本历史中心，根据样本历史中心确定样本数据集810中各样本类型实体对应的中心选择状态820，也即，中心选择状态820中包含被选中作为样本历史中心的样本类型实体，以及未被选中作为样本历史中心的样本类型实体，其中，被选中与未被选中对应为两种不同的状态。

[0186] 提取样本数据集810中样本类型实体的样本业务分布对应的参数特征，将样本数据集810中的样本位置关系、参数特征以及中心选择状态820输入演员网络830中(样本位置关系和参数特征的输入过程未展示)，输出得到样本候选中心840。

[0187] 将演员网络输出得到的样本候选中心进行聚合，生成样本候选簇，结合样本候选中心对应的样本业务分布和样本位置关系，对样本候选簇进行聚合程度分析，获取样本候选簇对应的聚合分析结果，作为第一期望值。如图8所示，通过样本候选中心840确定对应的样本候选簇850，根据样本候选簇850确定其第一期望值。

[0188] 将样本数据集810输入候选预估模型860，输出得到第二期望值，其中，通过候选预估模型中包含的评论家网络对样本数据集810进行期望预估，输出得到的预估结果作为第二期望值。通过第一期望值与第二期望值确定期望偏差，用于对演员网络830进行训练，最终得到目标策略模型。

[0189] 综上所述，本申请实施例提供的区域规划方法，通过对地理位置集中目标类型实体的地理位置坐标进行分析，确定各目标类型实体对应的实体位置关系以及实体业务分布，对目标类型实体进行位置分析的过程中结合实体业务分布以及实体位置关系，从而用于对候选区域范围进行划分的候选中心，最终得到区域规划结果，即，通过确定目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，从而能够在区域规划确定候选中心的过程中结合目标类型实体对应的相关业务信息，能够满足不同业务需求下的区域规划方案，从而提高区域规划的准确度。

[0190] 本实施例中，通过在训练过程中加入候选预估模型对评论家网络进行训练，在对演员网络进行训练的过程中也训练评论家网络，能够提高演员网络的参数精度，得到的目标策略模型准确度也更高。

[0191] 示意性的，请参考图9，其示出了本申请一个示例性实施例提供的区域规划方法的流程图。即，图9对区域规划方法在商家配送场景下进行训练的详细说明，该方法包括如下步骤：

[0192] 910，数据准备。

[0193] 本实施例中，将一个城市中的各商家集合作为二维平面上的位置点集合，也即，训练过程是对一个城市内的商家进行区域规划，单个商家作为样本类型实体，获取各商家对应的地理位置坐标。

[0194] 示意性的，根据每个商家对应的地理位置坐标，确定城市内各商家对应的样本数据集，其中，样本数据集中包括商家对应的样本地理位置关系和样本业务分布，样本地理位置关系包括两个商家之间对应的路线距离，样本业务分布每个商家在历史时间段内的订单数量，根据配送业务确定的区域规划范围内规划区域最终对应的外包轮廓，商家对应的配送难度，管理层对于商家预设的订单期望数量等，在此不做限定，确定样本数据集中包含的各数据对应的特征表示，作为环境特征表示集(G)。

[0195] 预设单次训练过程中对应的样本数量B，以及预设训练次数E，以确定对城市进行区域规划时，规划区域对应的数量N。

[0196] 920，模型初始化。

[0197] 本实施例中，在开始训练的过程中，对各项参数进行初始化，包括对环境特征集(G)进行初始化，对演员网络(θ)以及评论家网络(θ_c)进行初始化，确定商家对应的参数特征，规划区域的数量以及不同状态下的第二期望值。其中，评论家网络为期望预估模型中包含的网络。

[0198] 其中，演员网络中包含两个卷积神经网络以及一个长短期记忆网络，演员网络中包含两层卷积神经网络和两个全接连层。

[0199] 930，确定样本候选中心以及第一期望值。

[0200] 本实施例中，训练过程包括对每一次训练过程中的每个样本确定其对应的样本候选中心。确定城市内对应的作为样本历史中心的商家，将其标记为选中状态，其余商家标记

为未选中状态，将其作为中心特征。

[0201] 将中心特征以及环境特征表示输入演员网络，输出得到样本候选中心($Z^i|G$)，根据公式一确定样本候选中心对应的第一期望值($\omega(Z^i|G)$)。

[0202] 将样本候选中心以及样本候选中心对应的第一期望值进行存储。

[0203] 940，确定样本数据集对应的第二期望值。

[0204] 将各商家对应的样本数据集输入评论家网络后，输出得到样本数据集对应的第二期望值$b|G$。

[0205] 950，模型参数调整并更新。

[0206] 在确定第一期望值与第二期望值后，根据公式二确定第一期望值与第二期望值对应的梯度关系，根据梯度关系对演员网络进行调整，并更新参数，得到目标策略模型。

[0207] 根据公式三确定第一期望值与第二期望值对应的均方误差值，对候选预估模型进行参数调整，并更新参数。

[0208] 综上所述，本申请实施例提供的区域规划方法，通过对地理位置集中目标类型实体的地理位置坐标进行分析，确定各目标类型实体对应的实体位置关系以及实体业务分布，对目标类型实体进行位置分析的过程中结合实体业务分布以及实体位置关系，从而用于对候选区域范围进行划分的候选中心，最终得到区域规划结果，即，通过确定目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布，从而能够在区域规划确定候选中心的过程中结合目标类型实体对应的相关业务信息，能够满足不同业务需求下的区域规划方案，从而提高区域规划的准确度。

[0209] 本方案带来的有益效果还包括：

[0210] 1.通过将实体进行聚类确定候选中心的方式转变为一个序列决策方案，仅根据历史状态判断本次训练结果；

[0211] 2.确定第二期望值的方式可以融合不同的业务需要，能更好结合实际情况，适配业务的发展；

[0212] 3.通过构建训练模型能够提高模型训练效率。

[0213] 图10是本申请一个示例性实施例提供的区域规划装置的结构框图，如图10所示，该装置包括：

[0214] 获取模块1010，用于获取地理位置集，所述地理位置集中包含候选区域范围内的至少两个目标类型实体对应的地理位置坐标；

[0215] 确定模块1020，用于基于所述地理位置坐标，确定所述至少两个目标类型实体对应的环境数据集，所述环境数据集用于指示所述至少两个目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布所述实体业务分布用于指示所述目标类型实体的业务在时空上的分布情况；

[0216] 分析模块1030，用于结合所述实体业务分布和所述实体位置关系对所述至少两个目标类型实体进行位置分析，得到所述候选区域范围内的候选中心；

[0217] 划分模块1040，还用于基于所述候选中心对所述候选区域范围进行区域划分，得到所述至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果。

[0218] 在一个可选的实施例中，所述分析模块1030，包括：

[0219] 输出单元1031，用于将所述环境数据集输入目标策略模型，输出得到所述候选中

心，所述目标策略模型用于结合所述实体业务分布和所述实体位置关系对所述至少两个目标类型实体进行位置分析。

[0220] 在一个可选的实施例中，所述至少两个目标类型实体包括商家实体，所述环境数据集用于指示所述商家实体的实体位置关系，和所述商家的业务分布；

[0221] 所述输出单元1031，还用于基于所述环境数据集，确定所述候选区域范围的历史区域中心，所述历史区域中心包括历史时间段内作为划分得到的区域中心的商家实体；通过所述目标策略模型，对所述历史区域中心和所述环境数据集进行分析，输出得到所述候选中心。

[0222] 在一个可选的实施例中，所述目标策略模型中包括强化学习架构中的演员网络，所述演员网络用于进行中心预测，所述演员网络中包括编解码架构中的编码器和解码器；

[0223] 所述输出单元1031，还用于基于所述环境数据集，确定所述候选区域范围的历史区域中心，所述历史区域中心包括历史时间段内作为划分得到的区域中心的目标类型实体；将所述历史区域中心和所述环境数据集输入所述演员网络的所述编码器，输出得到编码特征和中心特征集合；通过所述解码器对所述编码特征进行解码分析，得到解码特征；基于所述解码特征和所述中心特征集合得到所述候选中心。

[0224] 在一个可选的实施例中，所述目标策略模型中包括强化学习架构中的演员网络，所述演员网络用于进行中心预测；

[0225] 所述装置还包括：

[0226] 获取模块1010，还用于获取样本数据集，所述样本数据集用于指示至少两个样本类型实体对应的样本位置关系和样本业务分布；

[0227] 预测模块1050，用于通过所述演员网络对所述样本数据集进行预测，得到所述至少两个样本类型实体的样本候选中心；

[0228] 评估模块1060，用于通过所述强化学习架构中的评论家网络对所述样本候选中心进行评估，得到期望偏差，所述期望偏差用于指示所述样本候选中心的预测效果；

[0229] 训练模块1070，用于基于所述期望偏差对所述演员网络进行训练，得到所述目标策略模型。

[0230] 在一个可选的实施例中，所述评估模块1060，还用于将所述样本候选中心代入预设期望函数，得到所述样本候选中心对应的第一期望值，所述第一期望值用于指示所述样本候选中心之间的聚合关系；通过所述评论家网络对所述样本数据集进行期望分析，得到所述样本数据集对应的第二期望值，所述第二期望值用于指示所述样本数据集对应的预估聚合关系；基于所述第一期望值和所述第二期望值得到所述期望偏差。

[0231] 在一个可选的实施例中，所述评估模块1060，还用于确定所述第一期望值与所述第二期望值对应的梯度关系；将所述第一期望值和所述第二期望值之间的梯度关系确定为所述期望偏差。

[0232] 在一个可选的实施例中，所述评估模块1060，还用于将所述样本数据集输入候选预估模型，所述候选预估模型中包括所述评论家网络，所述候选预估模型为预先训练得到的机器学习模型；通过所述评论家网络对所述样本数据集进行期望预估，输出得到所述第二期望值。

[0233] 在一个可选的实施例中，所述装置还包括：

[0234] 调整模块1080,用于基于所述第一期望值与所述第二期望值,对所述候选预估模型的模型参数进行调整,得到期望预估模型,所述期望预估模型用于确定所述第二期望值。

[0235] 在一个可选的实施例中,所述分析模块1030,还用于对所述候选中心进行质心定位,得到所述候选区域范围对应的区域中心;基于所述区域中心,确定所述至少两个目标类型实体在所述候选区域范围内对应的实体聚类结果;将所述实体聚类结果作为所述区域规划结果。

[0236] 综上所述,本申请实施例提供的区域规划装置,通过对地理位置集中目标类型实体的地理位置坐标进行分析,确定各目标类型实体对应的实体位置关系以及实体业务分布,对目标类型实体进行位置分析的过程中结合实体业务分布以及实体位置关系,从而用于对候选区域范围进行划分的候选中心,最终得到区域规划结果,即,通过确定目标类型实体对应的实体位置关系和实体业务分布,从而能够在区域规划确定候选中心的过程中结合目标类型实体除地理位置坐标以外的其他参数信息,从而提高区域规划的准确度。

[0237] 需要说明的是:上述实施例提供的区域规划装置,仅以上述各功能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模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的区域规划装置与区域规划方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0238] 请参考图12,其示出了本申请一个实施例提供的计算机设备1200的结构框图。该计算机设备1200可以是上文介绍的电子设备,用于实施上述区域规划方法。

[0239] 通常,计算机设备1200包括有:处理器1201和存储器1202。

[0240] 处理器1201可以包括一个或多个处理核心,比如4核心处理器、8核心处理器等。处理器1201可以采用DSP(Digital Signal Processing,数字信号处理)、FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)、PLA(Programmable Logic Array,可编程逻辑阵列)中的至少一种硬件形式来实现。处理器1201也可以包括主处理器和协处理器,主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器,也称CPU(Central Processing Unit,中央处理器);协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中,处理器1201可以在集成有GPU(Graphics Processing Unit,图像处理器),GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中,处理器1201还可以包括AI(Artificial Intelligence,人工智能)处理器,该AI处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

[0241] 存储器1202可以包括一个或多个计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器1202还可包括高速随机存取存储器,以及非易失性存储器,比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。

[0242] 本领域技术人员可以理解,图12中示出的结构并不构成对计算机设备1200的限定,可以包括比图示更多或更少的组件,或者组合某些组件,或者采用不同的组件布置。

[0243] 在示例中实施例中,还提供了一种计算机设备,所述计算机设备包括处理器和存储器,所述存储器中存储有计算机程序。所述计算机程序经配置以由一个或者一个以上处理器执行,以实现上述区域规划方法。

[0244] 在示例性实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,所述存储介质中存储有

计算机程序,所述计算机程序在被计算机设备的处理器执行时实现上述区域规划方法。

[0245] 可选地,上述计算机可读存储介质可以是ROM(Read-Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、CD-ROM(Compact Disc Read-Only Memory,只读光盘)、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0246] 在示例性实施例中,还提供了一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品在计算机设备上运行时,使得计算机设备执行如上述区域规划方法。

[0247] 应当理解的是,在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。另外,本文中描述的步骤编号,仅示例性示出了步骤间的一种可能的执行先后顺序,在一些其它实施例中,上述步骤也可以不按照编号顺序来执行,如两个不同编号的步骤同时执行,或者两个不同编号的步骤按照与图示相反的顺序执行,本申请实施例对此不作限定。

[0248] 以上所述仅为本申请的示例性实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

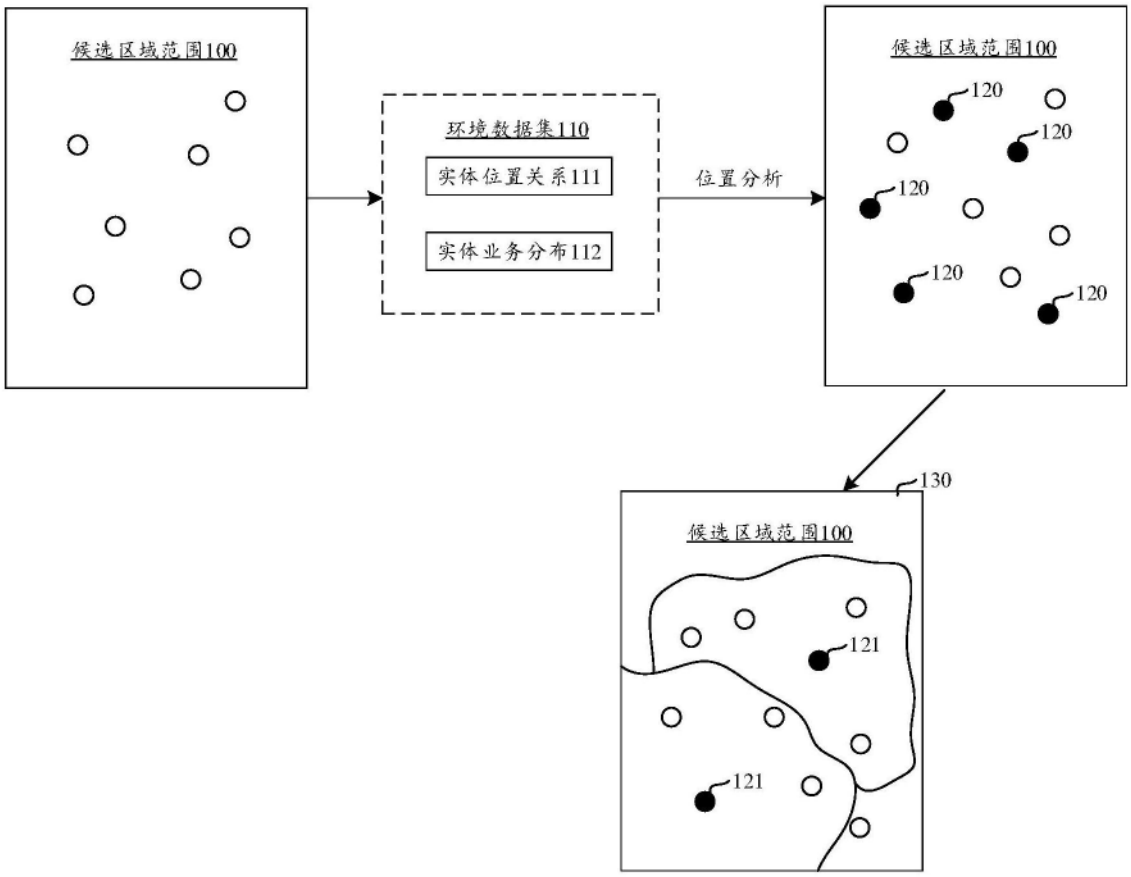

候选区域范围100
环境数据集110
实体位置关系111
实体业务分布112
位置分析
候选区域范围100
120
120
120
120
120
130
候选区域范围100
121
121

图1

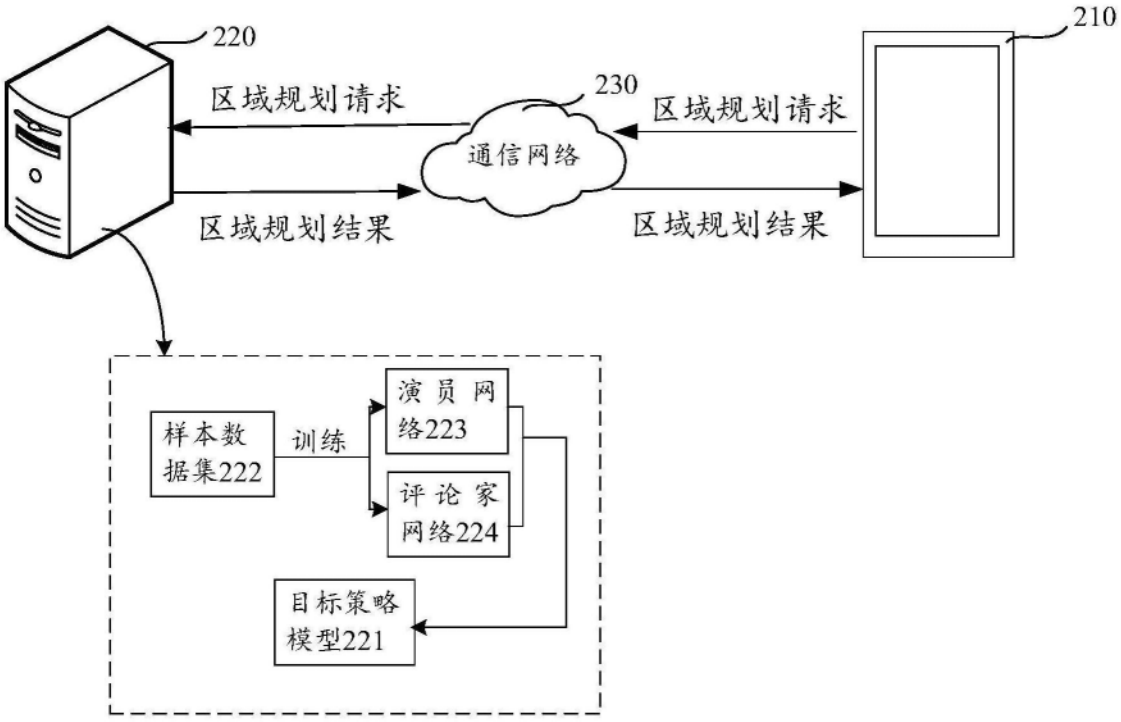

220
210
区域规划请求
230
区域规划请求
通信网络
区域规划结果
区域规划结果
样本数据集222
训练
演员网络223
评论家网络224
目标策略模型221

图2

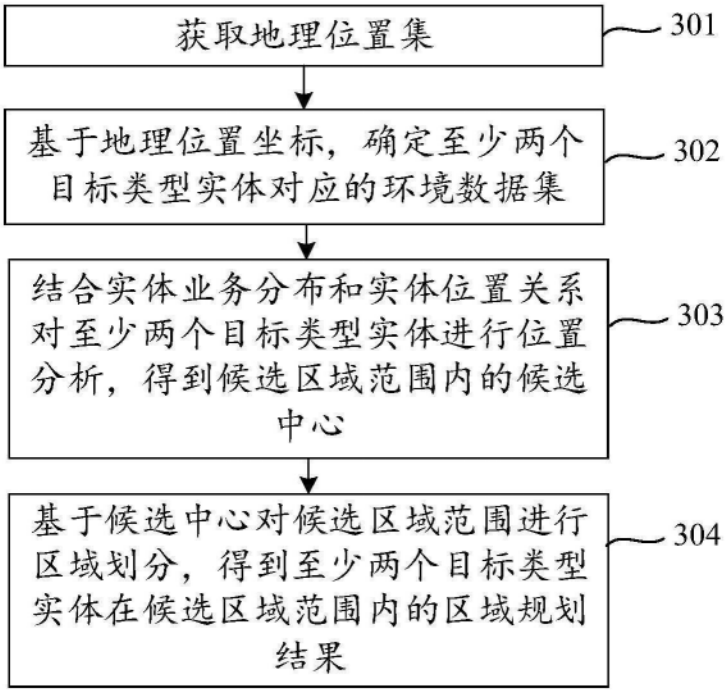

获取地理位置集
301
基于地理位置坐标，确定至少两个目标类型实体对应的环境数据集
302
结合实体业务分布和实体位置关系对至少两个目标类型实体进行位置分析，得到候选区域范围内的候选中心
303
基于候选中心对候选区域范围进行区域划分，得到至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果
304

图3

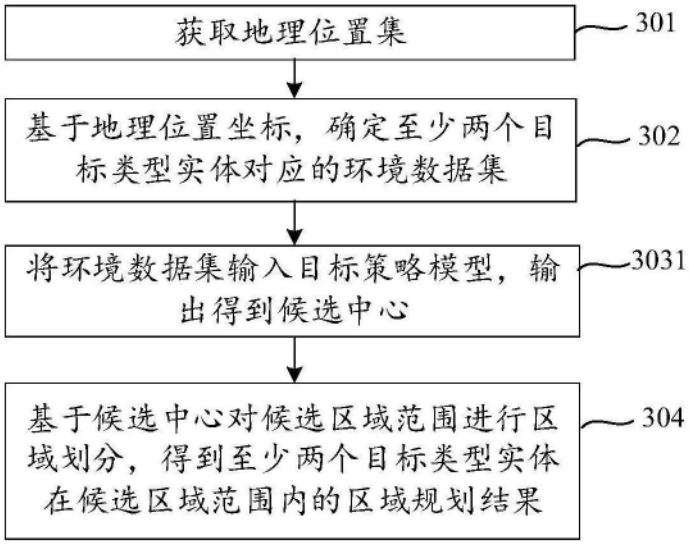

获取地理位置集
301
基于地理位置坐标，确定至少两个目标类型实体对应的环境数据集
302
将环境数据集输入目标策略模型，输出得到候选中心
3031
基于候选中心对候选区域范围进行区域划分，得到至少两个目标类型实体在候选区域范围内的区域规划结果
304

图4

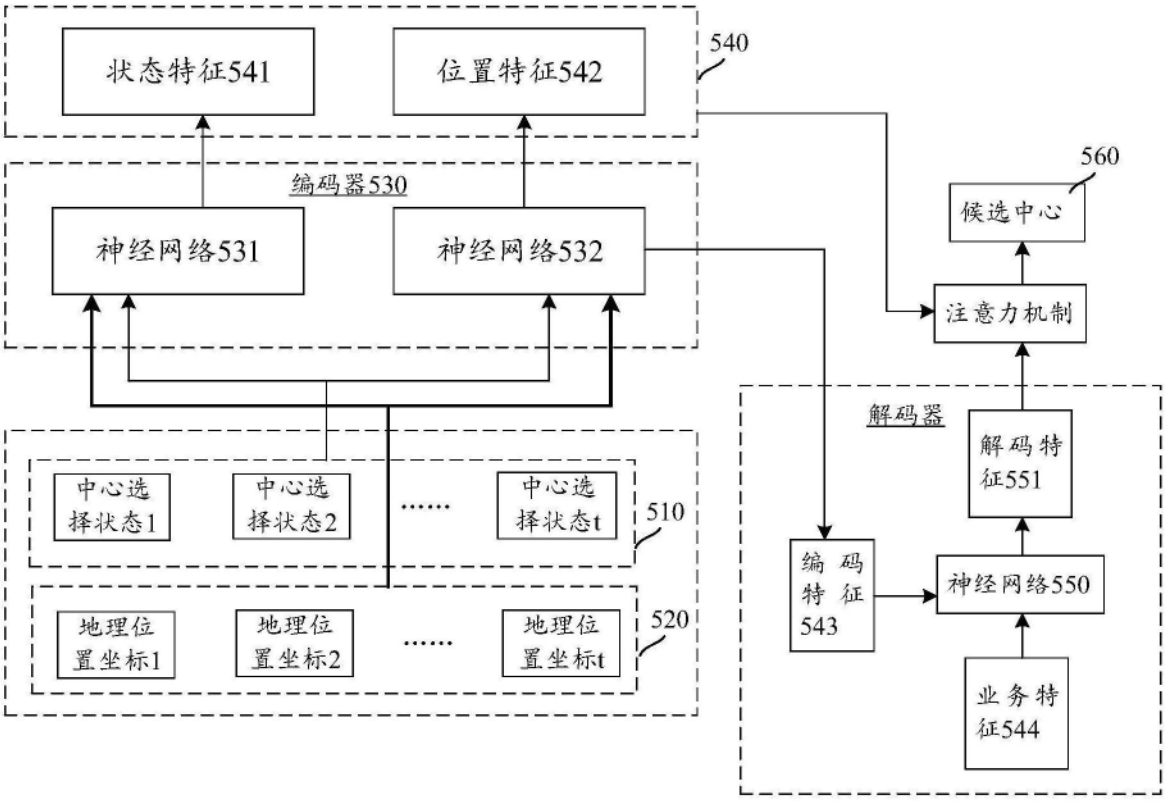

状态特征541
位置特征542
540
编码器530
神经网络531
神经网络532
560
候选中心
注意力机制
解码器
解码特征551
中心选择状态1
中心选择状态2
.....
中心选择状态t
510
地理位置坐标1
地理位置坐标2
.....
地理位置坐标t
520
编码特征543
神经网络550
业务特征544

图5


区域规划结果界面600
601

图6

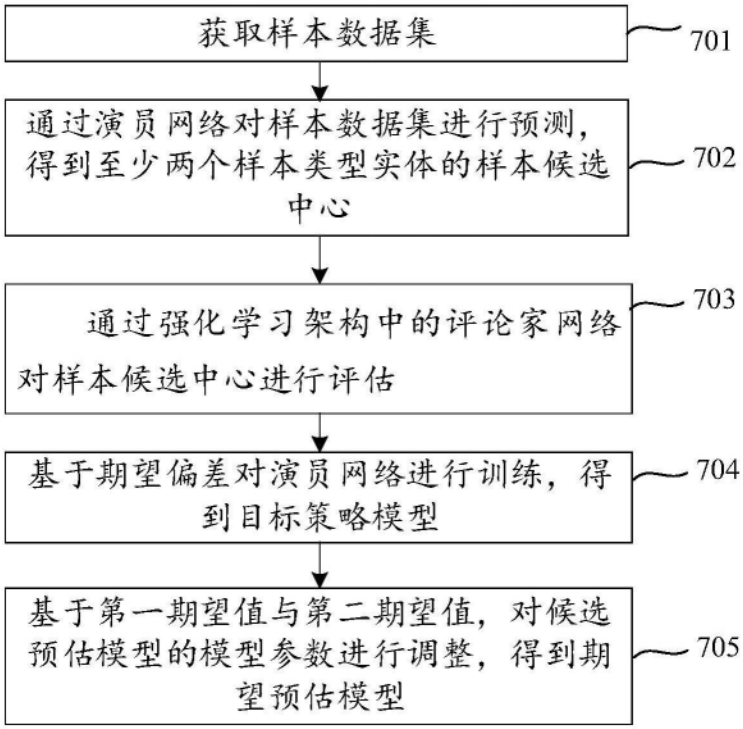

获取样本数据集
701
通过演员网络对样本数据集进行预测，得到至少两个样本类型实体的样本候选中心
702
通过强化学习架构中的评论家网络对样本候选中心进行评估
703
基于期望偏差对演员网络进行训练，得到目标策略模型
704
基于第一期望值与第二期望值，对候选预估模型的模型参数进行调整，得到期望预估模型
705

图7

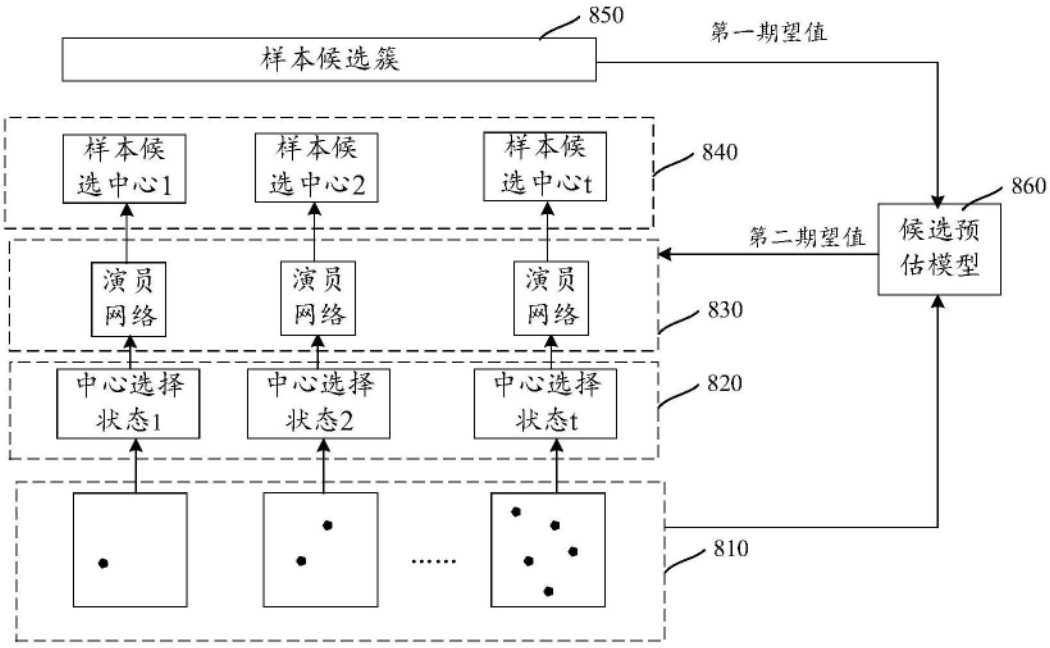

850
样本候选簇
第一期望值
样本候选中心1
样本候选中心2
样本候选中心t
840
860
候选预估模型
第二期望值
演员网络
演员网络
演员网络
830
中心选择状态1
中心选择状态2
中心选择状态t
820
.....
810

图8

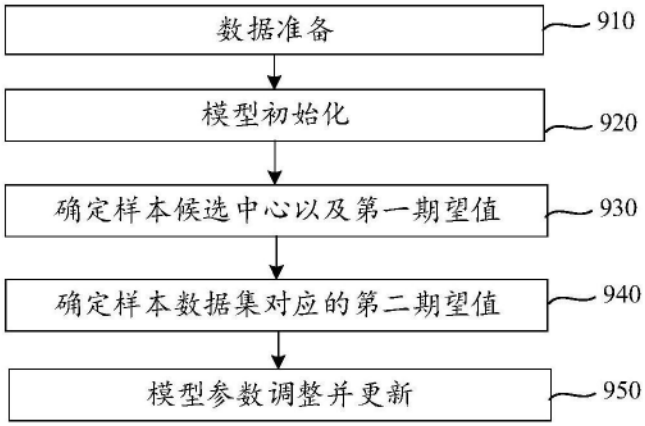

数据准备
910
模型初始化
920
确定样本候选中心以及第一期望值
930
确定样本数据集对应的第二期望值
940
模型参数调整并更新
950

图9

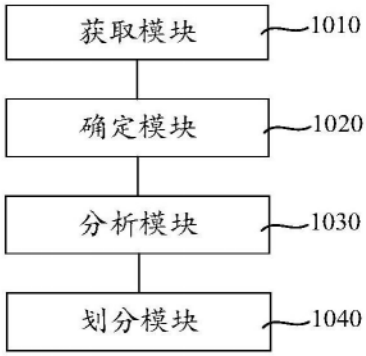

获取模块
1010
确定模块
1020
分析模块
1030
划分模块
1040

图10

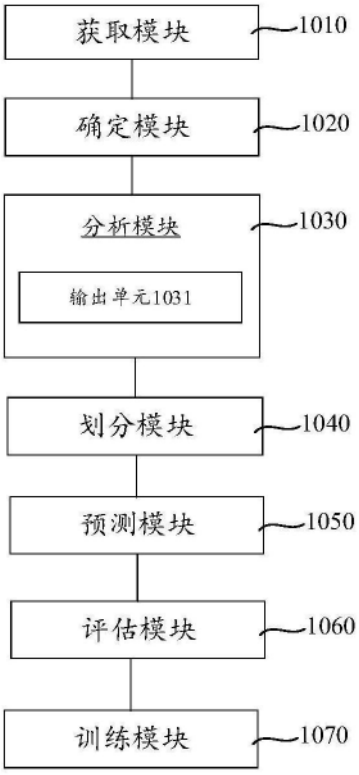

获取模块
1010
确定模块
1020
分析模块
1030
输出单元1031
划分模块
1040
预测模块
1050
评估模块
1060
训练模块
1070

图11

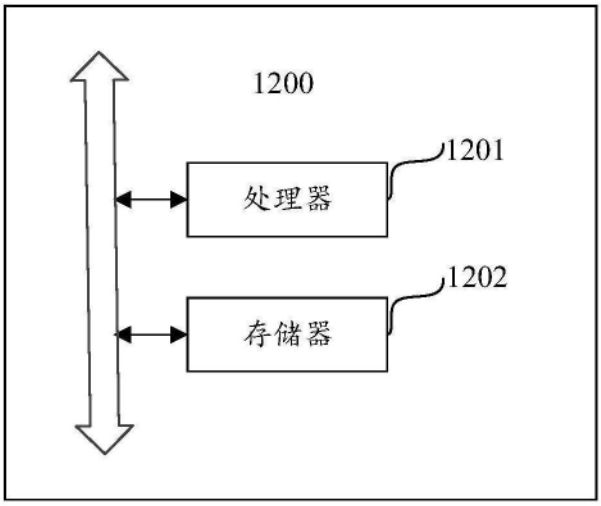


图12