



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115512552 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 26

(21) 申请号 202211124253.0

CN 111127880 A, 2020.05.08

(22) 申请日 2022.09.15

CN 111524371 A, 2020.08.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 111932061 A, 2020.11.13

申请公布号 CN 115512552 A

CN 113077632 A, 2021.07.06

(43) 申请公布日 2022.12.23

CN 113593242 A, 2021.11.02

(73) 专利权人 云控智行科技有限公司

CN 113947905 A, 2022.01.18

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术

CN 114120650 A, 2022.03.01

开发区凉水河二街8号院5号楼B座5层

US 2016012722 A1, 2016.01.14

502单元

US 2017039847 A1, 2017.02.09

(72) 发明人 潘磊

JP 2011138431 A, 2011.07.14

(74) 专利代理机构 北京晋德允升知识产权代理

AU 2009338673 A1, 2011.08.25

有限公司 11623

徐然. 双向两车道道路局部施工时的车辆拥堵管制方法研究. 汽车实用技术. 2018, (第19期), 全文.

专利代理师 王戈

廖瑞辉等. 考虑路段权重的城市交通路网拥挤指数研究. 系统科学学报. 2016, 第24卷(第1期), 全文.

(51) Int. Cl.

G08G 1/065 (2006.01)

G08G 1/01 (2006.01)

审查员 吴莎

(56) 对比文件

CN 104318781 A, 2015.01.28

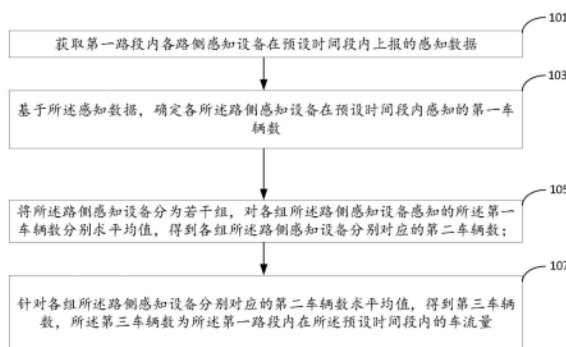
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

车流量统计方法、装置及设备

(57) 摘要

本说明书实施例中公开了一种车流量统计方法、装置及设备,该方法包括:获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据;基于感知数据,确定各路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数;将路侧感知设备分为若干组,对每组路侧感知设备感知的第一车辆数分别求平均值,得到各组路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从第一路段的一端开始,第一个路侧感知设备为一组,以后每相邻两个路侧感知设备为一组,直至最后一组路侧感知设备的个数为二;针对各组路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得到第三车辆数,第三车辆数为第一路段内在预设时间段内的车流量。本发明统计的车流量更加贴适于实际车流量。



CN 115512552 B

1. 一种车流量统计方法,其特征在于,包括:

获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据;

基于所述感知数据,确定各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数;

将所述路侧感知设备分为若干组,对各组所述路侧感知设备感知的所述第一车辆数分别求平均值,得到各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从所述第一路段的一端开始,第一个所述路侧感知设备为一组,以后每相邻两个所述路侧感知设备为一组,直至最后一组所述路侧感知设备的个数为一或二;

针对各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得到第三车辆数,所述第三车辆数为所述第一路段内在所述预设时间段内的车流量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一路段只有一个入口和一个出口,所述第一路段的一端设置有所述入口、另一端设置有所述出口。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,目标时间段包括至少一个所述预设时间段,所述方法还包括:

对所述第一路段在所述目标时间段所包含的各个所述预设时间段内的车流量求和,得到所述第一路段在所述目标时间段内的车流量。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,目标路段包括至少一个所述第一路段,所述方法还包括:

确定各个所述第一路段相对于所述目标路段的权重值;

基于所述权重值,对各个所述第一路段在所述预设时间段内的车流量进行加权求和,得到所述目标路段在所述预设时间段内的车流量。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述确定各个所述第一路段相对于所述目标路段的权重值,具体包括:

将各个所述第一路段的长度与所述目标路段的长度的比值作为各个所述第一路段的权重值。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述感知数据包括所述路侧感知设备按照预设数据上报周期上报的所述路侧感知设备感知范围内的车辆数;

所述基于所述感知数据计算出各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数,具体包括:

获取所述预设时间段内,各所述预设数据上报周期上报的车辆数;

对所述车辆数进行累加,得到所述第一车辆数。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,若当前预设上报周期内路侧感知设备感知到的车辆中包含之前预设上报周期中已经上报过的车辆时,所述预设数据上报周期上报的车辆数为:所述路侧感知设备当前预设上报周期感知到的车辆数除去当前预设上报周期感知到的包含的之前预设上报周期中已经上报过的车辆的车辆数,得到的剩余车辆数。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述车流量包括各个车型的车辆对应的车流量;目标路段包括多个第一路段;

所述方法还包括:

建立各个车型的车辆对应的车流量与车型信息、第一路段的路段名称、车辆行驶方向、所述预设时间段的对应关系;

保存所述目标路段中各个所述第一路段的所述对应关系至数据表中。

9. 一种车流量统计装置,其特征在于,包括:

数据获取模块,用于获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据;

第一计算模块,用于基于所述感知数据,确定各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数;

第二计算模块,将所述路侧感知设备分为若干组,对各组所述路侧感知设备感知的所述第一车辆数分别求平均值,得到各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从所述第一路段的一端开始,第一个所述路侧感知设备为一组,以后每相邻两个所述路侧感知设备为一组,直至最后一组所述路侧感知设备的个数为一或二;

第三计算模块,针对各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得到第三车辆数,所述第三车辆数为所述第一路段内在所述预设时间段内的车流量。

10. 一种车流量统计设备,其特征在于,包括:

至少一个处理器;以及,

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够:

获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据;

基于所述感知数据,确定各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数;

将所述路侧感知设备分为若干组,对各组所述路侧感知设备感知的所述第一车辆数分别求平均值,得到各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从所述第一路段的一端开始,第一个所述路侧感知设备为一组,以后每相邻两个所述路侧感知设备为一组,直至最后一组所述路侧感知设备的个数为一或二;

针对各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得到第三车辆数,所述第三车辆数为所述第一路段内在所述预设时间段内的车流量。

## 车流量统计方法、装置及设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及交通控制技术领域,尤其涉及一种车流量统计方法、装置及设备。

### 背景技术

[0002] 目前,在对某一路段的车流量进行统计时,通过对该路段上各个路侧感知设备感知到的车辆数直接求平均值,作为该路段的车流量。由于,相邻的两个路侧感知设备,可能会存在感知重叠区。在路侧感知设备进行感知时,如果该感知重叠区存在车辆,则位于感知重叠区的车辆会被相邻的两个路侧感知设备重复感知,造成统计的车流量与实际的车流量存在偏差,统计的车流量要大于实际的车流量。

[0003] 因此,如何减小统计车流量与实际车流量存在的偏差,成为本领域技术人员亟需解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 本说明书实施例提供的一种车流量统计方法、装置及设备,可以减小统计车流量与实际车流量的偏差。

[0005] 为解决上述技术问题,本说明书实施例是这样实现的:

[0006] 本说明书实施例提供的一种车流量统计方法,包括:

[0007] 获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据;

[0008] 基于所述感知数据,确定各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数;

[0009] 将所述路侧感知设备分为若干组,对每组所述路侧感知设备感知的所述第一车辆数分别求平均值,得到每组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从所述第一路段的一端开始,第一个所述路侧感知设备为一组,以后每相邻两个所述路侧感知设备为一组,直至最后一组所述路侧感知设备的个数为一或二;

[0010] 针对每组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得到第三车辆数,所述第三车辆数为所述第一路段内在所述预设时间段内的车流量。

[0011] 本说明书实施例提供的一种车流量统计装置,包括:

[0012] 数据获取模块,用于获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据;

[0013] 第一计算模块,用于基于所述感知数据,确定各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数;

[0014] 第二计算模块,将所述路侧感知设备分为若干组,对每组所述路侧感知设备感知的所述第一车辆数分别求平均值,得到每组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从所述第一路段的一端开始,第一个所述路侧感知设备为一组,以后每相邻两个所述路侧感知设备为一组,直至最后一组所述路侧感知设备的个数为一或二;

[0015] 第三计算模块,针对每组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得

到第三车辆数,所述第三车辆数为所述第一路段内在所述预设时间段内的车流量。

[0016] 本说明书实施例提供一种车流量统计设备,包括:

[0017] 至少一个处理器;以及,

[0018] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0019] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够:

[0020] 至少一个处理器;以及,

[0021] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0022] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够:

[0023] 获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据;

[0024] 基于所述感知数据,确定各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数;

[0025] 将所述路侧感知设备分为若干组,对每组所述路侧感知设备感知的所述第一车辆数分别求平均值,得到各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从所述第一路段的一端开始,第一个所述路侧感知设备为一组,以后每相邻两个所述路侧感知设备为一组,直至最后一组所述路侧感知设备的个数为一或二;

[0026] 针对各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得到第三车辆数,所述第三车辆数为所述第一路段内在所述预设时间段内的车流量。。

[0027] 本说明书中提供的至少一个实施例能够实现以下有益效果:通过对路侧感知设备感知到的第一车辆数先进行分组求平均值,再求平均值,来减小两个相邻路侧感知设备在感知重叠区感知的重复值的影响,以使统计的车流量更加贴近于实际车流量。

## 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本说明书实施例提供一种车流量统计方法的流程示意图;

[0030] 图2为本说明书实施例提供一种车流量统计装置的结构示意图;

[0031] 图3为本说明书实施例提供一种车流量统计设备的结构示意图;

[0032] 图4为本说明书实施例提供一种路侧感知设备及第一路段的示意图;

[0033] 图5为本说明书实施例提供一种数据表结构的示意图。

## 具体实施方式

[0034] 为使本说明书一个或多个实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本说明书具体实施例及相应的附图对本说明书一个或多个实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本说明书的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本说明中的实施例,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,都属于本说明书一个或多个实施例保护的范围内。

[0035] 以下结合附图,详细说明本说明书各实施例提供的技术方案。

[0036] 图1为本说明书实施例提供的一种车流量统计方法的流程示意图。从程序角度而言,该流程的执行主体可以为服务器,或服务器处搭载的车流量统计的应用程序。如图1所示,该流程包括如下步骤:

[0037] 步骤101,获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据。

[0038] 第一路段上间隔设置有多路侧感知设备,第一路段被分为多个感知路段,每个路侧感知设备用于感知一个感知路段内的感知数据。感知数据可以包括车辆的车型、车辆的数量等信息。其中,路侧感知设备可以包括雷达、摄像机等。路侧感知设备按预设周期进行上报。获取路侧感知设备在预设时间段内各次上报的感知数据。其中预设时间段,可以根据第一路段的长度与车辆速度来设定。一种具体的设定方式为,预设时间段大于或等于第一路段的长度与预设速度的比值。预设速度可以根据第一路段统计的车速的历史数据确定,具体的,可以根据第一路段的历史车速,确定该路段的平均车速,将该平均车速作为预设速度,以便同一辆车在预设时间段尽可能被第一路段上的每个路侧感知设备感知到。

[0039] 步骤103,基于所述感知数据,确定各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数。

[0040] 第一车辆数可以为路侧感知设备感知的所有车型的总车辆数,也可以为各个车型分别统计的车辆数。如车型分为轿车和货车。第一车辆数可以为轿车和货车的总数,也可以为,轿车的车辆数或者货车的车辆数。对任意一个路侧感知设备而言,从该路侧感知设备在预设时间段上报的感知数据中,计算出进入该路侧感知设备感知范围内的相关车辆数,作为第一车辆数。

[0041] 步骤105,将所述路侧感知设备分为若干组,对每组所述路侧感知设备感知的所述第一车辆数分别求平均值,得到各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从所述第一路段的一端开始,第一个所述路侧感知设备为一组,以后每相邻两个所述路侧感知设备为一组,直至最后一组所述路侧感知设备的个数为二。

[0042] 例如,第一路段的上有 $n$ 个路侧感知设备,假设第一路段的长度方向为东西方向,每个路侧感知设备均感知其西侧范围内的车辆,则从第一路段的西端开始对路侧感知设备进行排序。

[0043] 若 $n$ 为奇数,则第1个路侧感知设备为第一组,第2和第3个路侧感知设备为第二组,第4和第5个路侧感知设备为第三组...第 $n-1$ 和第 $n$ 个路侧感知设备为最后一组。若 $n$ 为偶数,则最后一组只有一个,第 $n$ 个路侧感知设备为最后一组。

[0044] 假设,第一至最后一个路侧感知设备在预设时间段感知到的第一车辆数分别为, $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 \dots A_{n-1}, A_n$ ,对每组的第一车辆数分别求平均值,得到各组对应的第二车辆数,以 $n$ 为奇数为例进行介绍,第一组的平均值为 $A_1$ ,第二组的平均值为 $(A_2+A_3)/2$ ,第三组的平均值为 $(A_4+A_5)/2 \dots$ 最后一组的平均值为 $(A_{n-1}+A_n)/2$ 。也就是,第一组对应的第二车辆数为 $A_1$ ,第二组对应的第二车辆数为 $(A_2+A_3)/2$ ,第三组对应的第二车辆数为 $(A_4+A_5)/2 \dots$ 最后一组对应的第二车辆数为 $(A_{n-1}+A_n)/2$ 。

[0045] 步骤107,针对各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得到第三车辆数,所述第三车辆数为所述第一路段在所述预设时间段内的车流量。

[0046] 当n为奇数时,路侧感知设备被分为 $1+(n-1)/2$ 组,对各组对应的第二车辆数求平均值为: $[A1+(A2+A3)/2+(A4+A5)/2+\dots+(An-1+An)/2]/[1+(n-1)/2]=2A1/(n+1)+(A2+A3+A4+A5+\dots+An)/(n+1)$ ,也即第三车辆数。将第三车辆数作为第一路段在预设时间段内的车流量。

[0047] 现有技术中,先获取第一路段上各个路侧感知设备感知在预设时间段内感知的第一车辆数,然后对各个第一车辆数直接求平均值,将平均值作为第一路段在预设时间段内的车流量。平均值为: $(A1+A2+A3+A4+A5+\dots+An)/n$ 。

[0048] 由于相邻的两个路侧感知设备,会有感知重叠区,在同一感知时刻,如果感知重叠区有车辆存在,则该车辆会被两个路侧感知设备感知,造成重复感知,路侧感知设备感知的数据中存在重复值,直接求平均值,相对于实际的车流量会偏大。

[0049] 本发明在获取第一车辆数后,先进行分组,从第二个路侧感知设备开始每两个为一组,先对每组求平均值得到第二车辆数,再对第二车辆数求平均值得到第三车辆数,将第三车辆数作为车流量。对每组求平均值的过程,其实就是减小重复值的过程。采用本发明的方法进行处理,实质是将现有技术的求平均值,改为加权求和。现有技术求平均值,是将第一路段各个路侧感知设备感知的第一车辆数的权重值均设置为相同的,均为 $1/n$ 。本发明改变了各个路侧感知设备感知的第一车辆数的权重值,将第一个感知设备的权重调高,由 $1/n$ 变为 $2/(n+1)$ ;将第二个至最后一个路侧感知设备感知的权重调低,由 $1/n$ 变为 $1/(n+1)$ 。

[0050] 图4为本说明书实施例提供的一种路侧感知设备及第一路段的示意图。以第一路段401为高速公路的单行路段为例,路侧感知设备402只感知其一侧的车辆,假设道路的长度方向为东西方向,图4中的左代表西,右代表东,路侧感知设备只感知其西侧的车辆。路侧感知设备西侧的矩形403覆盖的长度范围代表该路侧感知设备的感知范围,两个矩形的重叠区404覆盖的长度范围代表感知重叠区,从第一路段的西端开始计数,第一个路侧感知设备由于西侧感知范围内没有路侧感知设备,第一感知设备感知的第一车辆数不存在重复值(在实际情况中,道路可以被分为多个第一路段,本个第一路段的第一个路侧感知设备与相邻的前一个第一路段的最后一个路侧感知设备之间存在驶入或驶出口,距离较远不存在感知重叠区)。从第二个路侧感知设备到最后一个路侧感知设备,每个路侧感知设备都会与西侧的路侧感知设备有感知重叠区。也即每个感知设备都可能会感知到已经被其西侧的感知设备感知过的车辆,而存在重复值。所以第二个路侧感知设备到最后一个路侧感知设备感知的第一车辆数通常会大于第一个路侧感知设备感知的第一车辆数,重复值也会大于第一个路侧感知设备。

[0051] 所以,当n为奇数时采用分组求平均值的方法来降低除第一个之外的路侧感知设备的权重值,来减小重复值的统计。使得测得的车流量更贴近于实际车流量。

[0052] 当n为偶数时,减小的是除第一个和最后一个之外的路侧感知设备的权重值,提高的是第一个和最后一个路侧感知设备的权重值。同样可以适当减小重复值的统计。使得测得的车流量更贴近于实际车流量。

[0053] 举例来进行说明,第一路段上路侧感知设备为5个,第一至第五个路侧感知设备感知的第一车辆数分别为400,450,460,450,450。需要说明的是举例只是为了便于进行计算来说明原理,并不代表实际在第一路段上只设置5个路侧感知设备,也不代表各个路侧感知设备感知的第一车辆数均为实际感知值,只是所举例子中各数值的变化规律与实际值相

同。

[0054] 按照现有方法的统计值为： $(400+450+460+450+450)/5=442$ 。

[0055] 按照本发明的方法的统计值： $[400+(450+460)/2+(450+450)/2]/3=435$ 。

[0056] 假设第二个路侧感知设备至第五个路侧感知设备与其前一个路侧感知设备的重复值均为10,则实际车流量应该为 $[400+(450-10)+(460-10)+(450-10)+(450-10)]/5=434$ 。

[0057] 可见,本发明的车流量的统计值相较于现有方法的统计值存在去除重复值的过程,更贴近于实际值。

[0058] 当然路侧感知设备也可以感知其两侧范围的车辆,既感知其西侧范围又感知其东侧范围的车辆。可以从道路的西端开始,从西向东计数,也可以从道路的东端开始,从东向西计数。以从西端开始计数为例,此时,第一个路侧感知设备西侧感知范围内没有路侧感知设备,只会与东侧的感知设备存在感知重叠区。从第二路侧感知设备开始至倒数第二路侧感知设备中,每个路侧感知设备西侧和东侧均存在路侧感知设备,路侧感知设备会涉及两个感知重叠区。所以,第二至倒数第二个路侧感知设备感知的第一车辆数通常会大于第一个路侧感知设备和最后一个路侧感知设备感知的第一车辆数,重复值也会大于第一个路侧感知设备和最后一个路侧感知设备感知的重复值。采用上述方法进行统计,同样可以适当减小重复值的影响,使得统计值更贴近于实际值。推理过程与上述情况相同,不再赘述。可以理解的是上述东、西等方向名称仅是为了更清楚的说明本申请实施例,并不具有实际含义,并不用于限定本申请的保护方案。

[0059] 可选地,第一路段可以为只有一个入口和一个出口的路段,第一路段的一端为入口,另一端为出口,第一路段中间位置处没有驶入口,也没有驶出出口。需要说明的是,此处的入口和出口,可以为分叉路口,也可以为非分叉路口。

[0060] 如此,在对第一路段进行车流量统计时,从入口进入第一路段的车辆都会被第一路段上的各个路侧感知设备感知,中途不会有车辆驶出或驶入,从而使得统计的车流量能更真实地反映该段路的车流量。

[0061] 可选地,目标时间段包括至少一个所述预设时间段,所述方法还包括:

[0062] 对所述第一路段在所述目标时间段所包含的各个所述预设时间段内的车流量求和,得到所述第一路段在所述目标时间段内的车流量。

[0063] 在实际应用中,要获得某一目标时间段的车流量时,将该目标时间段划分为若干个预设时间段,先统计各个预设时间段的车流量,再对各个预设时间段的车流量进行求和,得到目标时间段的车流量。如要获得1小时的车流量,预设时间段可以设置为5分钟,将1小时划分为12个5分钟,先统计出各个5分钟的车流量,再对各个5分钟的车流量进行求和,得到1小时的车流量。

[0064] 需要说明的是,本发明的方法在统计各个预设时间段的车流量时,增加了减小重复值的步骤,但重复值的减小值可能会与实际的重复值有偏差,有的预设时间段可能会比实际重复值小,有的预设时间段可能会比实际重复值大。在目标时间段进行累加时,会有一个中和,使得各次重复值的减小值的和接近于各次实际的重复值的和,进而使得目标时间段内的统计车流量贴近于实际车流量。

[0065] 可选地,目标路段包括至少一个所述第一路段,所述方法还包括:

[0066] 确定各个所述第一路段相对于所述目标路段的权重值；

[0067] 基于所述权重值,对各个所述第一路段在所述预设时间段内的车流量进行加权求和,得到所述目标路段在所述预设时间段内的车流量。

[0068] 实际应用中,要获得某一目标路段的车流量,可以先将目标路段划分为多个第一路段,先统计出各个第一路段的车流量,再确定各个第一路段的权重值,基于权重值,对各个第一路段的车流量进行加权求和,得到目标路段的车流量。其中一种具体的划分方式为,该目标路段上间隔设置有多个路口,可以按照路口进行划分,每两个路口之间的路段为一个第一路段。假设道路的长度方向为东西方向,相邻两个第一路段之间存在路口,路口处不设置路侧感知设备,东侧的第一路段的第一个路侧感知设备与西侧的第一路段的最后一个路侧感知设备之间距离较远,东侧的第一路侧感知设备无法感知到西侧的第一路侧感知设备感知范围的车辆。

[0069] 现有技术中,在统计目标路段的车流量时,也是将目标路段划分为多个第一路段,统计出各个第一路段的车流量后直接求平均值,将平均值作为目标路段的车流量。

[0070] 本发明中,可以以路口为分界点对目标道路进行分段,每两个相邻路口为之间的道路为一个第一路段。各个第一路段长短不一,道路限速等因素也会不一样,因此求平均值的方法,将各个第一路段的车流量的权重设置为相同的,不能反应目标路段的平均车流量。本发明根据各个路段的道路状况确定各个第一路段的权重,对各个第一路段的车流量进行加权求和,更能反应目标路段的车流量。其中,道路状况包括道路的长度或道路限速等。

[0071] 可选地,将各个路段的长度与目标路段的长度的比值作为各个第一路段的权重值。

[0072] 如目标路段包括5个第一路段,各个第一路段的长度分别为A,B,C,D,E,车流量分别为 $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ 。则各个第一路段的权重值分别为 $A/(A+B+C+D+E)$ ,  $B/(A+B+C+D+E)$ ,  $C/(A+B+C+D+E)$ ,  $D/(A+B+C+D+E)$ ,  $E/(A+B+C+D+E)$ 。

[0073] 目标路段的车流量为: $A*X_1/(A+B+C+D+E)+B*X_2/(A+B+C+D+E)+C*X_3/(A+B+C+D+E)+D*X_4/(A+B+C+D+E)+E*X_5/(A+B+C+D+E)=(A*X_1+B*X_2+C*X_3+D*X_4+E*X_5)/(A+B+C+D+E)$ 。

[0074] 各个第一路段的长度不同,对平均车流量的贡献也就不同,将各个第一路段与目标路段的长度的比值作为各个第一路段的权重值,然后加权求和,更能准确反映目标路段的车流量。

[0075] 可选地,所述感知数据包括所述路侧感知设备按照预设数据上报周期上报的所述路侧感知设备感知范围内的车辆数;

[0076] 步骤102中,所述基于所述感知数据计算出各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数,具体包括:

[0077] 获取所述预设时间段内,各所述预设数据上报周期上报的车辆数;

[0078] 对所述车辆数进行累加,得到所述第一车辆数。

[0079] 其中,路侧感知设备可以以预设感知周期对其感知范围内的车辆进行感知,然后以预设上报周期进行数据上报,将感知到的车辆数进行上报。其中,预设上报周期可以与预设感知周期相同,即,每感知一次数据就上报一次。预设上报周期也可以大于预设感知周期,一个预设上报周期包括多个预设感知周期,即,多次感知数据后上报一次。同样,预设时间段可以与预设上报周期相同;也可以大于预设上报周期,包括多个预设上报周期。对单个

路侧感知设备而言,在对进入其感知范围内车辆进行感知时,对同一车辆使用唯一标识,即在预设时间段内,同一感知设备多次感知到同一辆车时,对该车辆使用的标识是相同的。如此,在进行上报时,只需上报路侧感知设备感知到的不同标识的数量。

[0080] 在一种实施例中,预设时间段包括多个预设上报周期,路侧感知设备感知范围的车辆在当前预设上报周期内已经基本完全驶离该感知范围,此时同一路侧感知设备在下一预设周期几乎不会感知到当前设周期已经感知到的车辆,路侧感知设备在各个预设周期对车辆进行重复感知的概率较小,重复值可以不用去除,路侧感知设备直接将感知到的车辆数进行上报即可。在预设时间段内,路侧感知设备会进行多次上报,将各次上报的车辆数进行累加,就得到了路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数,也就是经过该路侧感知设备感知范围的车辆数。

[0081] 可选地,若当前预设上报周期内路侧感知设备感知到的车辆中包含之前预设上报周期中已经上报过的车辆时,所述预设数据上报周期上报的车辆数为:所述路侧感知设备当前预设上报周期感知到的车辆数除去当前预设上报周期感知到的包含的之前预设上报周期中已经上报过的车辆的车辆数,得到的剩余车辆数。

[0082] 如果当前周期内路侧感知设备感知到的车辆包含之前已经上报过的车辆时,此时路侧感知设备仍然上报感知到的车辆数,将会造成重复上报,应将此次路侧感知设备感知到的车辆除去已经上报过的车辆,将剩余车辆的数量进行上报。也就是,路侧感知设备只上报当前周期内新进入感知范围内的车辆。比如,当前预设周期路侧感知设备感知到的车辆的标识为C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7。而C6,C7已经在之前上报周期已经上报过,只是C6和C7还没有驶出该路侧感知设备的感知范围,当次路侧感知设备在上报时要将C6和C7去除,剩余5辆车,上报的车辆数为5。

[0083] 其中一种具体的去除重复感知的车辆数的方式为,路侧感知设备每次对车辆进行感知后,将当次感知到的车辆与上次感知到的车辆进行对比,将当次感知到的车辆中与上次感知到的车辆中相同的车辆去除,将剩余的车辆进行计数来进行上报。比如上次感知到的车辆的标识为D1,D2,D3,D4,D5,当次感知到的车辆的标识为E1,E2,E3,D1,D2。由于D1和D2已经被感知过,所以将D1和D2去除,当前预设上报周期新进入感知范围内的车辆为E1,E2,E3,上报的车辆数为3。其中预设感知周期和预设上报周期可以相同,均设置为100ms,预设时间段可以设置为5min。

[0084] 可选地,所述车流量包括各个车型的车辆对应的车流量;目标路段包括多个第一路段;

[0085] 所述方法还包括:

[0086] 建立各个车型的车辆对应的车流量与车型信息、第一路段的路段名称、车辆行驶方向、所述预设时间段的对应关系;

[0087] 保存所述目标路段中各个所述第一路段的所述对应关系至数据表中。

[0088] 图5为本说明书实施例提供的一种数据表结构的示意图。其中,路段名称、车辆类型和更新时间可以为字符型数据,车流量和路段方向为整型数据。本方法,建立了更具体的对应关系,根据对应关系可以直接得到某个名称的第一路段、在某一车辆行驶方向、某个车型在预设时间段内的车流量。将对应关系数据表中,数据表的存储单元存储的车流量为某个名称的第一路段、在某一车辆行驶方向、某个车型在预设时间段内的车流量。可以使得总

的存储的数据量变小,在具体业务查询时,可以进行分组聚合搜索,得到所需的查询结果。

[0089] 例如,车型可以分为轿车、货车等。如需要查询某目标路段、上行方向、在某一预设时间段内货车的车流量。目标路段包括的第一路段的名称分别为F1和F2,只需将第一路段名称为F1、车型为货车、行驶方向为上行、时间段为某一时间段对应的车流量与第一路段名称为F2、车型为货车、行驶方向为上行、时间段为某一时间段对应的车流量相加,然后输出即可。不需要根据各种查询需求,来进行分类存储,增加存储的数据量。

[0090] 基于同样的思路,本说明书实施例还提供了上述方法对应的装置。图2为本说明书实施例提供的一种车流量统计装置的结构示意图。该装置可以包括:

[0091] 数据获取模块,用于获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据;

[0092] 第一计算模块,用于基于所述感知数据,确定各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数;

[0093] 第二计算模块,将所述路侧感知设备分为若干组,对各组所述路侧感知设备感知的所述第一车辆数分别求平均值,得到各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从所述第一路段的一端开始,第一个所述路侧感知设备为一组,以后每相邻两个所述路侧感知设备为一组,直至最后一组所述路侧感知设备的个数为一或二;

[0094] 第三计算模块,针对各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得到第三车辆数,所述第三车辆数为所述第一路段内在所述预设时间段内的车流量。

[0095] 基于同样的思路,本说明书实施例还提供了上述方法对应的设备。图3为本说明书实施例提供的一种车流量统计设备的结构示意图。如图3所示,设备300可以包括:

[0096] 至少一个处理器310;以及,

[0097] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器330;其中,

[0098] 所述存储器330存储有可被所述至少一个处理器310执行的指令320,所述指令被所述至少一个处理器310执行,以使所述至少一个处理器310能够:

[0099] 获取第一路段内各路侧感知设备在预设时间段内上报的感知数据;

[0100] 基于所述感知数据,确定各所述路侧感知设备在预设时间段内感知的第一车辆数;

[0101] 将所述路侧感知设备分为若干组,对各组所述路侧感知设备感知的所述第一车辆数分别求平均值,得到各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数;其中,从所述第一路段的一端开始,第一个所述路侧感知设备为一组,以后每相邻两个所述路侧感知设备为一组,直至最后一组所述路侧感知设备的个数为一或二;

[0102] 针对各组所述路侧感知设备分别对应的第二车辆数求平均值,得到第三车辆数,所述第三车辆数为所述第一路段内在所述预设时间段内的车流量。

[0103] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于图3所示的设备而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0104] 在20世纪90年代,对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进(例如,对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进)还是软件上的改进(对于方法流程的改进)。然

而,随着技术的发展,当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此,不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如,可编程逻辑器件(Programmable Logic Device,PLD)(例如现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA))就是这样一种集成电路,其逻辑功能由用户对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字系统“集成”在一片PLD上,而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片。而且,如今,取代手工地制作集成电路芯片,这种编程也多半改用“逻辑编译器(logic compiler)”软件来实现,它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似,而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写,此称之为硬件描述语言(Hardware Description Language,HDL),而HDL也并非仅有一种,而是有许多种,如ABEL(Advanced Boolean Expression Language)、AHDL(Altera Hardware Description Language)、Confluence、CUPL(Cornell University Programming Language)、HDCal、JHDL(Java Hardware Description Language)、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDH(Ruby Hardware Description Language)等,目前最普遍使用的是VHDL(Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language)与Verilog。本领域技术人员也应该清楚,只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中,就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

[0105] 控制器可以按任何适当的方式实现,例如,控制器可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该(微)处理器执行的计算机可读程序代码(例如软件或固件)的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器的形式,控制器的例子包括但不限于以下微控制器:ARC 625D、Atmel AT91SAM、Microchip PIC18F26K20以及Silicone Labs C8051F320,存储器控制器还可以被实现为存储器的控制逻辑的一部分。本领域技术人员也知道,除了以纯计算机可读程序代码方式实现控制器以外,完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得控制器以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器等的形式来实现相同功能。因此这种控制器可以被认为是一种硬件部件,而对其内包括的用于实现各种功能的装置也可以视为硬件部件内的结构。或者甚至,可以将用于实现各种功能的装置视为既可以是实现方法的软件模块又可以是硬件部件内的结构。

[0106] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机。具体的,计算机例如可以为个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。

[0107] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然,在实施本申请时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0108] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产

品的形式。

[0109] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0110] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0111] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0112] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0113] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0114] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0115] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0116] 本领域技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0117] 本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序

模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0118] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理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权利要求范围之内。

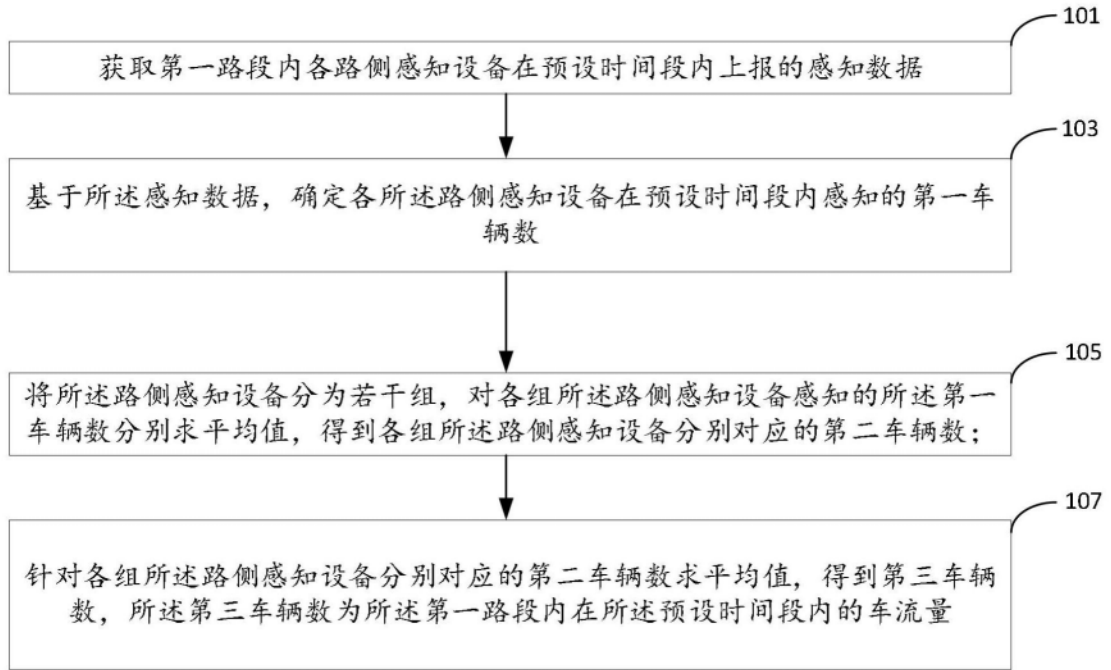


图1

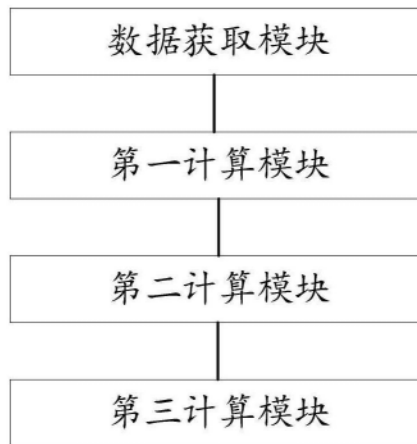


图2

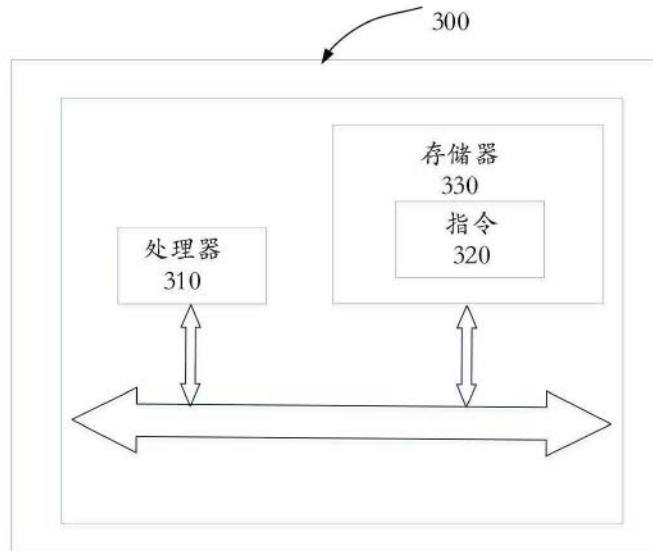


图3

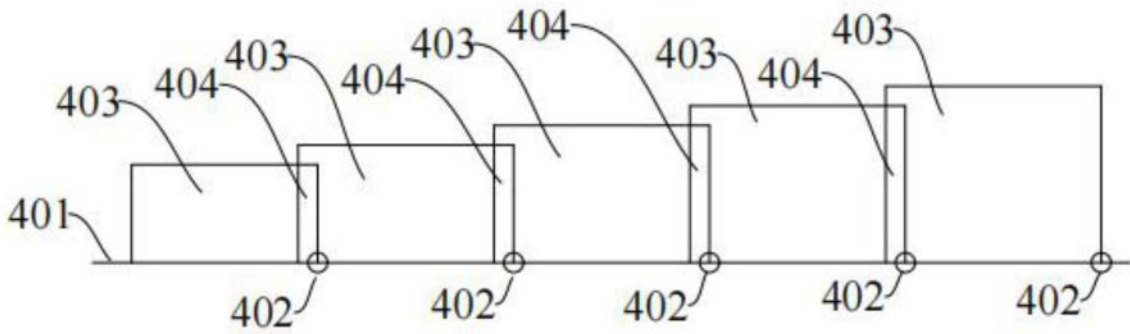


图4

字段	名称	类型	备注
segmentName	路段名称	字符型	
vehicleType	车辆类型	字符型	区分轿车, 货车等
carNums	车流量	整型	
time	更新时间	字符型	格式 yyyyMMddHHmm
direction	路段方向	整型	

图5