



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110264735 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 30

(21) 申请号 201910572226.1

审查员 朱艳君

(22) 申请日 2019.06.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110264735 A

(43) 申请公布日 2019.09.20

(73) 专利权人 佛山科学技术学院

地址 528000 广东省佛山市南海区狮山镇  
广云路33号

(72) 发明人 张彩霞 王向东 胡绍林 王新东

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

代理人 朱继超

(51) Int. Cl.

G08G 1/017 (2006.01)

G08G 1/065 (2006.01)

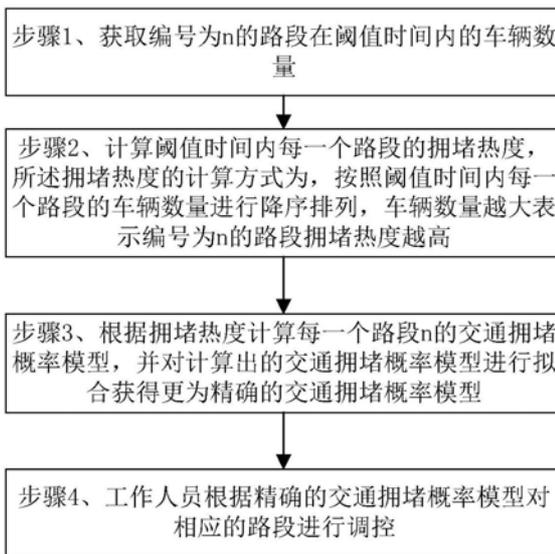
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于大数据的交通拥堵预测系统、方法及存储介质

(57) 摘要

本发明涉及一种基于机器学习的多级联排防洪系统及方法,步骤1、获取编号为n的路段的对应的两个红绿灯路口的车辆车牌号信息,统计阈值时间内同时存在两个红绿灯路口的车辆数量 $Q_n$ ;步骤2、计算阈值时间内每一个路段的拥堵热度,所述拥堵热度的计算方式为,按照阈值时间内每一个路段的车辆数量 $Q_n$ 进行降序排列,车辆数量 $Q_n$ 越大表示编号为n的路段拥堵热度越高;步骤3、根据拥堵热度计算每一个路段n的交通拥堵概率模型,并对计算出的交通拥堵概率模型进行拟合获得更为精确的交通拥堵概率模型;步骤4、工作人员根据精确的交通拥堵概率模型对相应的路段进行调控。本发明够快而准确的对交通拥堵情况进行预测,从而帮助相关人员进行相应的调控。



1. 一种基于大数据的交通拥堵预测系统,其特征在于,包括:

行车区域的每一个路段,所述路段为相邻两个红绿灯路口之间可用于通车的路段,并按照一定的顺序进行依次编号;

摄像模块,所述摄像模块设置于每一个红绿灯路口处,用于对经过的车辆进行图像拍摄;

GPRS通信模块,所述GPRS通信模块设置于每一个红绿灯路口处,用于使每一个红绿灯路口与云端服务器建立通信连接;

图像处理模块,所述图像处理模块用于对摄像模块所拍摄的图像进行图像识别,获取图像中经过的车辆车牌号信息;

控制中心,所述控制中心用于通过每一个红绿灯路口处经过车辆的车牌号信息计算出每一个路段的车流量,并根据每一个路段的车流量计算每一个路段的交通拥堵概率;

所述一种基于大数据的交通拥堵预测系统执行以下方法:

步骤1、获取编号为n的路段在阈值时间内的车辆数量 $Q_n$ ;

步骤2、计算阈值时间内每一个路段的拥堵热度,所述拥堵热度的计算方式为,按照阈值时间内每一个路段的车辆数量 $Q_n$ 进行降序排列,车辆数量 $Q_n$ 越大表示编号为n的路段拥堵热度越高;

步骤3、根据拥堵热度计算每一个路段n的交通拥堵概率模型,并对计算出的交通拥堵概率模型进行拟合获得更为精确的交通拥堵概率模型;

所述步骤3中计算交通拥堵概率模型的方法为:

以路段编号n作为自变量,编号为n的路段的拥堵概率

$$P_c(n) = \exp\left[-\left(\frac{n}{x_0}\right)^c\right] \quad (1),$$

其中 $x_0$ 表示尺度参数,c为广延参数,对上式(1)取两次对数可将式(1)化为

$$\ln[-\ln P_c(n)] = c(\ln n - \ln x_0) \quad (2),$$

将上式(2)进行坐标转换得到线性回归的形式

$$Y = cX + b \quad (3)$$

其中 $Y = \ln[-\ln P_c(n)]$ , $X = \ln n$ , $b = -c \ln x_0$ ,其中n取1,2,3,...,n;

步骤4、工作人员根据精确的交通拥堵概率模型对相应的路段进行调控。

2. 根据权利要求1所述的一种基于大数据的交通拥堵预测系统,其特征在于,所述路段编号的顺序为以城市鸟瞰图的左下角向右上角的方向进行S形顺序编号。

3. 一种基于大数据的交通拥堵预测方法,其特征在于,应用于上述的一种基于大数据的交通拥堵预测系统,包括以下:

步骤1、获取编号为n的路段在阈值时间内的车辆数量 $Q_n$ ;

步骤2、计算阈值时间内每一个路段的拥堵热度,所述拥堵热度的计算方式为,按照阈值时间内每一个路段的车辆数量 $Q_n$ 进行降序排列,车辆数量 $Q_n$ 越大表示编号为n的路段拥堵热度越高;

步骤3、根据拥堵热度计算每一个路段n的交通拥堵概率模型,并对计算出的交通拥堵概率模型进行拟合获得更为精确的交通拥堵概率模型;

所述步骤3中计算交通拥堵概率模型的方法为:

以路段编号 $n$ 作为自变量,编号为 $n$ 的路段的拥堵概率

$$P_c(n) = \exp\left[-\left(\frac{n}{x_0}\right)^c\right] \quad (1),$$

其中 $x_0$ 表示尺度参数, $c$ 为广延参数,对上式(1)取两次对数可将式(1)化为

$$\ln[-\ln P_c(n)] = c(\ln n - \ln x_0) \quad (2),$$

将上式(2)进行坐标转换得到线性回归的形式

$$Y = cX + b \quad (3)$$

其中 $Y = \ln[-\ln P_c(n)]$ , $X = \ln n$ , $b = -c \ln x_0$ ,其中 $n$ 取 $1, 2, 3, \dots, n$ ;

步骤4、工作人员根据精确的交通拥堵概率模型对相应的路段进行调控。

4. 根据权利要求3所述的一种基于大数据的交通拥堵预测方法,其特征在于,所述步骤3中的拟合方法为,采用分段拟合的方式即将变量 $n$ 分成若干段,设定一个误差阈值 $U$ ,若连续两次误差的平方和均高于该阈值 $U$ 的话,则停止该线段的拟合,并开始下一组相邻数据曲线的拟合,根据以上,自适应的将 $n$ 分为 $k$ 段,对每一段有:

$$\begin{cases} Y = c_1 X + b_1 \\ Y = c_2 X + b_2 \\ \dots \\ Y = c_k X + b_k \end{cases} \quad (4)$$

令每一段曲线的分段点处的拟合值( $X^*$ ,  $Y^*$ )为该拟合线段的起始点,可以得到

$$b = Y^* - cX^* \quad (5)$$

通过结合式(1)、(2)、(3)、(4)、(5)结合最小二乘法可以解出每一段 $c$ 的最优参数 $c_n$ ,并结合最优参数 $c_n$ ,可以求出此时的 $b_n$ ,进而可以得到每一段划分的曲线 $m$ 的最优参数( $c_m$ ,  $b_m$ ),由此可以获得式(3)的拟合模型。

5. 根据权利要求3所述的一种基于大数据的交通拥堵预测方法,其特征在于,所述工作人员的调控方式为对高拥堵概率的路段进行预先疏导即将该路段与低拥堵概率的路段之间的绿灯通行时间进行延长,引导车辆进入低拥堵概率路段。

6. 一种计算机可读存储的介质,所述计算机可读存储的介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求3-5任一项所述方法的步骤。

## 一种基于大数据的交通拥堵预测系统、方法及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及交通管制技术领域,尤其涉及一种基于大数据的交通拥堵预测系统、方法及存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着人民生活水平的不断提高,科技的不断发展,机动车在数量和质量外观上不断突破创新的同时,交通拥堵的负面影响也凸显的尤为明显。之所以人们开始关注并有效缓解交通拥堵问题是因为交通拥堵不但对人们的日常生活与工作带来许多不便,而且对城市的经济发展起到了严重的制约作用。

[0003] 传统的治理交通拥堵的方法通常是红绿灯的智能调度,引导屏显示拥堵,地图导航显示拥堵等。传统的治理交通拥堵的方法都是在拥堵发生时进行疏导,这种“头痛医头,脚痛医脚”的方式都治标不治本,这种被动方案只能起到缓解作用,而拥堵仍然每天发生,并没有真正解决问题。例如某一路段在上班和下班高峰期出现拥堵,经常有看到交通协警在现场人工角度从而缓解拥堵情况,这种方式人力成本高,效果不佳,且一旦某一天交通协警人员不在场则会回到拥堵不堪的境地。

[0004] 当今市场急需一种能够智能地对拥堵情况进行分析的系统及方法,能够快而准确的对交通拥堵情况进行预测,从而帮助相关人员对交通进行相应的调控。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是解决现有技术的不足,提供一种基于机器学习的多级联排防洪系统及方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用以下的技术方案:

[0007] 提出一种基于大数据的交通拥堵预测系统,包括:

[0008] 行车区域的每一个路段,所述路段为相邻两个红绿灯路口之间可用于通车的路段,并按照一定的顺序进行依次编号;

[0009] 摄像模块,所述摄像模块设置于每一个红绿灯路口处,用于对经过的车辆进行图像拍摄;

[0010] GPRS通信模块,所述GPRS通信模块设置于每一个红绿灯路口处,用于使每一个红绿灯路口与云端服务器建立通信连接;

[0011] 图像处理模块,所述图像处理模块用于对摄像模块所拍摄的图像进行图像识别,获取图像中经过的车辆车牌号信息;

[0012] 控制中心,所述控制中心用于通过每一个红绿灯路口处经过车辆的车牌号信息计算出每一个路段的车流量,并根据每一个路段的车流量计算每一个路段的交通拥堵概率。

[0013] 进一步,所述路段编号的顺序为以城市鸟瞰图的左下角向右上角的方向进行S形顺序编号。

[0014] 还提出一种基于大数据的交通拥堵预测方法,应用于上述的一种基于大数据的交

通拥堵预测系统,包括以下:

[0015] 步骤1、获取编号为n的路段在阈值时间内的车辆数量 $Q_n$ ;

[0016] 步骤2、计算阈值时间内每一个路段的拥堵热度,所述拥堵热度的计算方式为,按照阈值时间内每一个路段的车辆数量 $Q_n$ 进行降序排列,车辆数量 $Q_n$ 越大表示编号为n的路段拥堵热度越高;

[0017] 步骤3、根据拥堵热度计算每一个路段n的交通拥堵概率模型,并对计算出的交通拥堵概率模型进行拟合获得更为精确的交通拥堵概率模型;

[0018] 步骤4、工作人员根据精确的交通拥堵概率模型对相应的路段进行调控。

[0019] 进一步,所述步骤3中计算交通拥堵概率模型的方法为:

[0020] 以路段编号n作为自变量,编号为n的路段的拥堵概率

$$[0021] \quad P_c(n) = \exp \left[ - \left( \frac{n}{x_0} \right)^c \right] \quad (1),$$

[0022] 其中 $x_0$ 表示尺度参数,c为广延参数,对上式(1)取两次对数可将式(1)化为

$$[0023] \quad \ln[-\ln P_c(n)] = c(\ln n - \ln x_0) \quad (2),$$

[0024] 将上式(2)进行坐标转换得到线性回归的形式

$$[0025] \quad Y = cX + b \quad (3)$$

[0026] 其中 $Y = \ln[-\ln P_c(n)]$ , $X = \ln n$ , $b = -c \ln x_0$ ,其中n取1,2,3,⋯,n。

[0027] 进一步,所述步骤3中的拟合方法为,采用分段拟合的方式即将变量n分成若干段,设定一个误差阈值U,若连续两次误差的平方和均高于该阈值U的话,则停止该线段的拟合,并开始下一组相邻数据曲线的拟合,根据以上,自适应的将n分为k段,对每一段有:

$$[0028] \quad \begin{cases} Y = c_1 X + b_1 \\ Y = c_2 X + b_2 \\ \dots \\ Y = c_k X + b_k \end{cases} \quad (4)$$

[0029] 令每一段曲线的分段点处的拟合值( $X^*$ , $Y^*$ )为该拟合线段的起始点,可以得到

$$[0030] \quad b = Y^* - cX^* \quad (5)$$

[0031] 通过结合式(1)、(2)、(3)、(4)、(5)结合最小二乘法可以解出每一段c的最优参数 $c_n$ ,并结合最优参数 $c_m$ ,可以求出此时的 $b_m$ ,进而可以得到每一段划分的曲线m的最优参数( $c_m$ , $b_m$ ),由此可以获得式(3)的拟合模型。

[0032] 进一步,所述工作人员的调控方式为对高拥堵概率的路段进行预先疏导即将该路段与低拥堵概率的路段之间的绿灯通行时间进行延长,引导车辆进入低拥堵概率路段。

[0033] 还提出一种计算机可读存储的介质,所述计算机可读存储的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如权利要求3-6任一项所述方法的步骤。

[0034] 本发明的有益效果为:本发明通过提出一种基于大数据的交通拥堵预测系统、方法及存储介质,能够智能化地对交通情况进行监测,并且能够产生较为精确的交通拥堵概率预测模型,能够帮助交通调控人员更好地对交通进行调控,使人们的出行体验改善。

## 附图说明

[0035] 图1所示为一种基于大数据的交通拥堵预测方法的流程图;

[0036] 图2所示为一个4个红绿灯路口的位置关系及路段构成示意图。

## 具体实施方式

[0037] 以下将结合实施例和附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果进行清楚、完整的描述,以充分地理解本发明的目的、方案和效果。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。附图中各处使用的相同的附图标记指示相同或相似的部分。

[0038] 结合图1以及图2,本发明提出一种基于大数据的交通拥堵预测系统,包括:

[0039] 行车区域的每一个路段,所述路段为相邻两个红绿灯路口之间可用于通车的路段,并按照一定的顺序进行依次编号;其实编号只要符合一定的规律即可,为的只是方便记录管理,只要合理都是可以的,本领域技术人员可以根据需要进行自行设置。图2中的A、B、C、D为4个红绿灯路口,其中A1与B1构成一个路段,B2与D1构成一个路段,D2与C2构成一个路段,C1与A2构成一个路段。

[0040] 摄像模块,所述摄像模块设置于每一个红绿灯路口处,用于对经过的车辆进行图像拍摄;此处的摄像模块如果资金充裕的话可以考虑再装一个摄像头,但是也可以直接使用交通部门原有的摄像头。

[0041] GPRS通信模块,所述GPRS通信模块设置于每一个红绿灯路口处,用于使每一个红绿灯路口与云端服务器建立通信连接;

[0042] 图像处理模块,所述图像处理模块用于对摄像模块所拍摄的图像进行图像识别,获取图像中经过的车辆车牌号信息;车牌识别的图像处理模块可以考虑采用交通部门原有的系统。

[0043] 控制中心,所述控制中心用于通过每一个红绿灯路口处经过车辆的车牌号信息计算出每一个路段的车流量,并根据每一个路段的车流量计算每一个路段的交通拥堵概率。

[0044] 作为本方案的优选实施例,所述路段编号的顺序为以城市鸟瞰图的左下角向右上角的方向进行S形顺序编号。

[0045] 还提出一种基于大数据的交通拥堵预测方法,应用于上述的一种基于大数据的交通拥堵预测系统,包括以下:

[0046] 步骤1、获取编号为n的路段在阈值时间内的车辆数量 $Q_n$ ;

[0047] 具体的可以为获取编号为n的路段的对应的两个红绿灯路口的车辆车牌号信息,如果同时出现在该路段的两个红绿灯路口的车辆具有相同的车牌号以及相同的朝向则判定该车辆为同车辆记一个数量,若同车车辆但朝向不同则说明该车辆出现经过该路段两侧记两个数量,依次类推;

[0048] 步骤2、计算阈值时间内每一个路段的拥堵热度,所述拥堵热度的计算方式为,按照阈值时间内每一个路段的车辆数量 $Q_n$ 进行降序排列,车辆数量 $Q_n$ 越大表示编号为n的路段拥堵热度越高;此阈值一般设置根据需要进行研究即经常出现拥堵的时间,比如上班高峰期或是放学高峰期的那段时间来合理设置,在经常出现拥堵的时间段,通常将阈值设置的短一些诸如10分钟,因为变化频繁,在不经常出现拥堵的时间段通常将阈值设置的长一些如30分钟。

[0049] 步骤3、根据拥堵热度计算每一个路段n的交通拥堵概率模型,并对计算出的交通拥堵概率模型进行拟合获得更为精确的交通拥堵概率模型;

[0050] 步骤4、工作人员根据精确的交通拥堵概率模型对相应的路段进行调控。

[0051] 够快而准确的对交通拥堵情况进行预测,从而提醒相关人员对交通进行相应的调控,所述步骤3中计算交通拥堵概率模型的方法为:

[0052] 以路段编号 $n$ 作为自变量,编号为 $n$ 的路段的拥堵概率

$$[0053] \quad P_c(n) = \exp \left[ - \left( \frac{n}{x_0} \right)^c \right] \quad (1),$$

[0054] 其中 $x_0$ 表示尺度参数, $c$ 为广延参数,对上式(1)取两次对数可将式(1)化为

$$[0055] \quad \ln[-\ln P_c(n)] = c(\ln n - \ln x_0) \quad (2),$$

[0056] 将上式(2)进行坐标转换得到线性回归的形式

$$[0057] \quad Y = cX + b \quad (3)$$

[0058] 其中 $Y = \ln[-\ln P_c(n)]$ ,  $X = \ln n$ ,  $b = -c \ln x_0$ , 其中 $n$ 取 $1, 2, 3, \dots, n$ 。

[0059] 作为本方案的优选实施例,所述步骤3中的拟合方法为,采用分段拟合的方式即将变量 $n$ 分成若干段,设定一个误差阈值 $U$ ,若连续两次误差的平方和均高于该阈值 $U$ 的话,则停止该线段的拟合,并开始下一组相邻数据曲线的拟合,根据以上,自适应的将 $n$ 分为 $k$ 段,对每一段有:

$$[0060] \quad \begin{cases} Y = c_1 X + b_1 \\ Y = c_2 X + b_2 \\ \dots \\ Y = c_k X + b_k \end{cases} \quad (4)$$

[0061] 令每一段曲线的分段点处的拟合值 $(X^*, Y^*)$ 为该拟合线段的起始点,可以得到

$$[0062] \quad b = Y^* - cX^* \quad (5)$$

[0063] 通过结合式(1)、(2)、(3)、(4)、(5)结合最小二乘法可以解出每一段 $c$ 的最优参数 $c_m$ ,并结合最优参数 $c_m$ ,可以求出此时的 $b_m$ ,进而可以得到每一段划分的曲线 $m$ 的最优参数 $(c_m, b_m)$ ,由此可以获得式(3)的拟合模型。

[0064] 作为本方案的优选实施例,所述工作人员的调控方式为对高拥堵概率的路段进行预先疏导即将该路段与低拥堵概率的路段之间的绿灯通行时间进行延长,引导车辆进入低拥堵概率路段。

[0065] 还提出一种计算机可读存储的介质,所述计算机可读存储的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如权利要求3-6任一项所述方法的步骤。

[0066] 所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

[0067] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。

[0068] 所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也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计算机可读存储的介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码

可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括：能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是，所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减，例如在某些司法管辖区，根据立法和专利实践，计算机可读介质不包括是电载波信号和电信信号。

[0069] 尽管本发明的描述已经相当详尽且特别对几个所述实施例进行了描述，但其并非旨在局限于任何这些细节或实施例或任何特殊实施例，而是应当将其视作是通过参考所附权利要求考虑到现有技术为这些权利要求提供广义的可能性解释，从而有效地涵盖本发明的预定范围。此外，上文以发明人可预见的实施例对本发明进行描述，其目的是为了提供有用的描述，而那些目前尚未预见的对本发明的非实质性改动仍可代表本发明的等效改动。

[0070] 以上所述，只是本发明的较佳实施例而已，本发明并不局限于上述实施方式，只要其以相同的手段达到本发明的技术效果，都应属于本发明的保护范围。在本发明的保护范围内其技术方案和/或实施方式可以有各种不同的修改和变化。

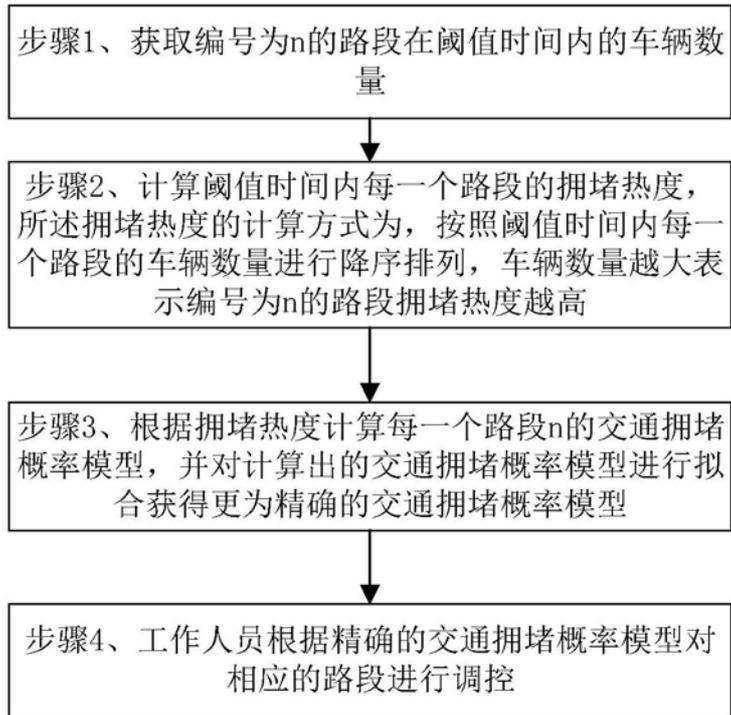


图1

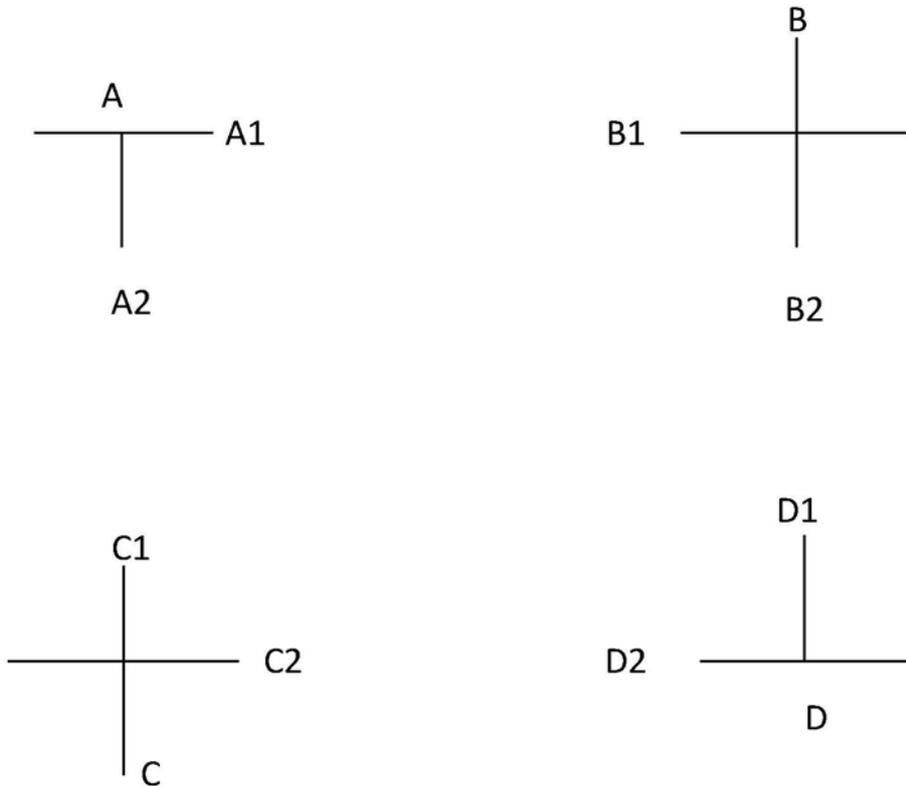


图2