

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101958046 B

(45) 授权公告日 2015.04.15

(21) 申请号 201010291799.6

US 5509082 A, 1996.04.16,

(22) 申请日 2010.09.26

审查员 邓薇

(73) 专利权人 隋亚刚

地址 100037 北京市西城区阜成门北大街 1
号

专利权人 李志恒 尹胜超 苏岳龙

(72) 发明人 隋亚刚 李志恒 苏岳龙 尹胜超
李力

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 张杰

(51) Int. Cl.

G08G 1/017(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101546478 A, 2009.09.30,

CN 201035763 Y, 2008.03.12,

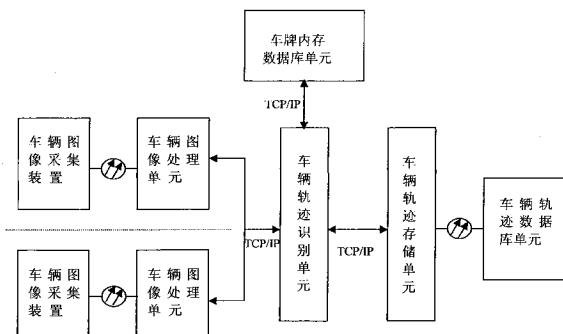
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种车辆轨迹识别系统及车辆轨迹识别的方
法

(57) 摘要

本发明涉及智能交通控制领域，具体涉及适
用于城市快速路的基于高清视频图像识别车辆行
驶轨迹的系统。本发明的车辆轨迹识别系统包括
车辆图像采集单元、车辆图像处理单元、车辆轨迹
识别单元、车牌内存数据库单元、车辆轨迹存储单
元以及车辆轨迹数据库单元。本发明所述系统
各单元运行任务分配明确，保证了系统运行的时
效性；并且具有完善的系统运行状况监控与故障
自动检测报警功能，维护方便，系统的运算速率极
高，可充分满足快速路上的车辆轨迹识别需求。



1. 一种车辆轨迹识别系统,其特征在于,包括:

车辆图像采集单元:设置在交通流向路段的断面,用于采集车辆图像信息,并将采集到的图像信息传输至车辆图像处理单元;

车辆图像处理单元:与所述车辆图像采集单元相连接,用于接收所述车辆图像采集单元采集到的车辆图像信息,识别出车牌图像并形成车牌文本数据输出至车辆轨迹识别单元;

车辆轨迹识别单元:与所述车辆图像处理单元相连接,用于识别所述车牌文本数据中的车牌信息,并将接收到的所述车牌信息转存至车牌内存数据库单元;根据车牌内存数据库单元比对结果生成相邻断面车辆轨迹数据;

车牌内存数据库单元:与所述车辆轨迹识别单元连接,用于临时存储所述车牌信息,将接收到的车牌信息与保存的上游断面的所述车牌信息进行比,并将对比结果传回至所述车辆轨迹识别单元;

车辆轨迹存储单元:与所述车辆轨迹识别单元连接,用于接收并临时存储所述车辆轨迹识别单元产生的相邻断面车辆轨迹数据,并根据相邻断面车辆轨迹数据形成车辆行驶轨迹;

车辆轨迹数据库单元:与所述车辆轨迹存储单元相连接,用于车辆行驶轨迹信息的最终存储。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆轨迹识别系统,其特征在于,所述车牌内存数据库单元包括:

数据存储模块:用于临时存储接收到的车牌信息;

数据对比模块:用于将接收到的车牌信息与上游断面存储的车牌信息进行对比;

数据删除模块:用于删除经过对比的上游断面的车牌信息。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆轨迹识别系统,其特征在于:

所述车辆轨迹识别单元包括:

文字识别模块:用于识别出所述车牌文本数据中的车牌文字信息;

轨迹生成模块:用于根据车牌内存数据库单元传回的比对结果生成相邻断面车辆轨迹数据。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆轨迹识别系统,其特征在于:

所述车辆轨迹存储单元包括:

轨迹存储模块:用于临时存储所述车辆轨迹识别单元产生的相邻断面车辆轨迹数据;

轨迹形成模块:用于根据相邻断面车辆轨迹数据行成车辆行驶轨迹;

轨迹转存模块:用于将轨迹形成模块形成的车辆行驶轨迹转存至车辆轨迹数据库单元;

轨迹删除模块:用于删除已经存入车辆轨迹数据库单元的相邻断面车辆轨迹数据和车辆行驶轨迹。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆轨迹识别系统,其特征在于:

所述车辆图像处理单元包括:

图像识别模块:用于识别车辆图像采集单元采集的车辆图像中的车牌图像;

文字转换模块:用于将识别到的车牌图像转换为车牌文本数据格式。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆轨迹识别系统, 其特征在于 :

所述车辆图像采集单元所使用装置为高清摄像机。

7. 根据权利要求 1 所述的车辆轨迹识别系统的车辆轨迹识别的方法, 其特征在于, 包括下述步骤 :

在交通流向路段断面设置车辆图像采集单元, 用于采集行驶车辆的车牌图像 ;

所述车牌图像经车辆图像处理单元处理形成车牌文本数据输出到所述车辆轨迹识别单元 ;

所述车牌文本数据经过车辆轨迹识别单元识别出车牌信息, 识别出的车牌信息同时转存至所述车牌内存数据库单元, 与车牌内存数据库单元中所保存的上游断面的所述车牌信息进行对比, 对比的结果传回至所述车辆轨迹识别单元, 记录通过两个断面重复的车牌号码, 从而判断相邻断面处的车辆轨迹数据 ;

将生成的车辆轨迹数据临时保存至所述车辆轨迹存储单元 ;

直至判断该车辆驶出快速路后, 车辆的行驶轨迹转存至车辆轨迹数据库单元, 完成最终存储。

8. 根据权利要求 7 所述车辆轨迹识别方法, 其特征在于 :

所述车牌内存数据库单元将接收到车牌信息存储 ; 并将该车牌信息与上游断面处存储的车牌信息进行对比 ; 若对比到相同的车牌信息, 则删除上游断面处存储的车牌信息。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述车辆轨迹识别方法, 其特征在于 :

所述车牌文本数据传输至所述车辆轨迹识别单元后, 通过所述文字识别模块识别出所述车牌文本数据中的车牌文字信息 ; 并将识别出的车牌文字信息传输至所述车牌内存数据库单元进行比对 ; 并根据车牌内存数据库单元传回的比对结果通过轨迹生成模块生成相邻断面车辆轨迹数据。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述车辆轨迹识别方法, 其特征在于 :

所述车辆轨迹存储单元将由所述车辆轨迹识别单元生成的相邻断面的车辆行驶轨迹存储 ; 并根据相邻断面的车辆轨迹数据行成车辆行驶轨迹 ; 当判断车辆驶出快速路后, 所述车辆行驶轨迹转存模块将形成的车辆行驶轨迹转存至车辆轨迹数据库单元 ; 并同时删除已经存入所述车辆轨迹数据库单元的相邻断面车辆轨迹数据和车辆行驶轨迹。

11. 根据权利要求 7 或 8 所述车辆轨迹识别方法, 其特征在于 :

采集到的车辆图像传输至所述车辆图像处理单元后, 所述图像识别模块识别出车辆图像中的车牌图像, 所述文字转换模块将识别到的车牌图像转换为车牌文本数据格式。

12. 根据权利要求 7 或 8 所述车辆轨迹识别方法, 其特征在于 :

在高速路每两个相邻的匝道之间设置至少一个车辆图像采集单元。

一种车辆轨迹识别系统及车辆轨迹识别的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能交通控制领域,具体涉及一种适用于城市快速路的车辆行驶轨迹识别系统,本发明还涉及利用该系统进行车辆轨迹识别的方法。

背景技术

[0002] 基于视频图像处理的交通信息采集作为一种重要的检测技术,已受到国内外的广泛重视。随着社会经济的发展和科学技术的进步,视频检测技术也取得了迅猛的发展。视频检测产品在经历了模拟、数字两个重要发展阶段之后,现在已经处于高清发展阶段,目前市场已经出现了高清视频检测产品。交通视频检测传感器通过位于道路上方的视频采集设备得到交通场景图像,利用计算机图像处理、人工智能、模式识别等技术自动分析处理场景图像信息,从而获取交通信息。由于它是一种非接触式交通信息采集设备,可以在不影响车辆运行情况下进行设备的安装、调试与维护,而无需封闭路段。同时,视频检测传感器可以同时检测多个车道并在广域场景下进行交通监控,具有成本低、信息全面直观、易于维护和安装等特点,因此在智能交通系统中普遍得到利用。

[0003] 中国专利 CN1983346A 公开了一种集中模式的全视频车辆信息采集系统,本系统用于超速布控系统,检测区间车速、获得车辆旅行时间,对超速车辆进行报警、记录处理:当车辆经过卡检测点 1 时,该处系统识别出车牌号码并记录车辆经过该处的时间,该处对应的室内嵌入式板卡通过 PCI 总线将这些数据传给工控机,然后通过网络传给交通信息处理中心;当车辆抵达检测点 2 时,该处车牌识别设备识别车牌号码并记录车辆通过的时间,此处对应的室内嵌入式板卡通过 PCI 总线将这些数据传给工控机,然后通过网络传给交通信息处理中心,处理中心将两处车牌号码进行比对,获得该车通过检测点 1,2 路段的旅行时间,在检测点 1,2 距离已知的情况下,可得到车辆通过在检测点 1,2 路段的区间速度。但该专利所述的信息采集系统每一次的数据分析对比均是将数据传送至控制中心完成的,使得数据中心必须同时处理多项任务,势必影响了处理速率,同时控制中心还承担着数据存储的任务,这样大大加重了数据中心数据处理的负担,同时也会导致整个系统的数据处理及识别过程会受到影响。

[0004] 中国专利 CN1725208A 公开了一种用于城市快速道路的交通信息处理系统,该系统采用在各个快速道路的断面处多点采集图像数据进行统一分析,每个数据采集单元都连有对应的光端机进行数据传输,大大提高了处理速度,可以实现数据的关联性分析和集中控制管理,可实现快速路交通的实时监测,能够适应当前日益发展的快速路交通体系。该系统中,所述的信号采集器按固定时段记录基本的交通信息,在每个固定时段内,主控计算机发布轮询指令,通过光端机读取这些信息,并将得到的信息传递至所述的信息处理系统。首先,所述的异常数据处理器利用交通基础信息之间的逻辑关系,判断和去除可疑的数据组合,然后由临时交通数据库和历史交通数据库分别存放每个时间段内的处理后的实时数据和所有时间段内的处理后的实时数据,将当前时间段的实时数据传至所述的交通状态判断器,并由所述的交通状态判断器利用实测得到的每个固定时间的基础交通数据,得到各个

路段的交通状态,同时所述的行程时间处理器利用路线上(连续空间中)某一瞬时时刻每一检测断面的时间段内的车辆平均速度计算检测断面之间的行程时间,通过回归得出瞬时行程时间,并进行外延处理,得到真实行程时间,所述的交通状态判断器和所述的行程时间处理器得到的处理后的数据传递至所述的交通决策支持数据库,由所述的交通决策支持数据库提供交通信息的决策分析,并最终由所述的 GIS 终端进行浏览和查询基础交通数据以及处理后得到的交通指标。通过 GIS 终端这样一个地图可视化的界面,管理人员可以方便的获取交通数据。

[0005] 该专利所述的信息处理系统,同时设有临时交通数据库和历史交通数据库分别用于存放每个时间段内的处理后的实时数据和所有时间段内的处理后的实时数据,临时交通数据库可以用于短时间内交通信息的记录分析,便于车辆的跟踪分析,有助于提高系统的时效性。但是该系统也存在以下缺点:1、采集到的异常数据会先经过历史交通数据库进行对比分析,因此历史交通数据库同时承担数据存储和数据分析对比的任务,同一时间会有多项任务在此进行,会影响数据处理的速率;2、临时交通数据库的设置虽然可以减轻历史交通数据库的工作负担,但究其原理依然是将每次采集到的数据传送至临时交通数据库内与之前存储的数据进行对比分析,此过程中,临时交通数据库需要完成数据识别、数据对比以及数据存储的任务,工作程序比较复杂,而且临时交通数据库中存储的数据较多,并且会出现存储信息重复的问题,影响分析时效性;3、临时交通数据库内存储的数据通过交通状态判断器判断该路段的交通状况,交通状态判断器需要预先输入大量的信息以便进行对比,而且会存在因预输入的信息不完全而导致对交通状况判断失误的情况;4、外场主控计算机分别与多个光端机相连接对各个采集器采集到的信号进行识别和处理,导致同一时间该外场主控计算机的工作量非常大,影响数据分析的时效性;5、各个光端机通过光缆以环形拓扑结构相连构成环形网,主控计算机再与光端机相连接,此种结构一旦某一道路断面处的光缆出现问题,则会导致所有光端机采集分析的数据无法传入主控计算机进行分析对比,整个道路分析系统也会呈现断路状态,系统的稳定性隐患较高。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的第一个技术问题是现有技术中数据库同时承担着数据分析对比与数据存储任务而导致的系统工作量较大、影响系统分析的时效性;

[0007] 本发明要解决的第二个技术问题是现有技术中数据库内的信息存储重复导致信息量过大,而影响分析时效性;

[0008] 本发明要解决的第三个技术问题是每一次采集到的数据均是与预输入数据或是之前存储的历史数据对比而影响数据分析的时效性。

[0009] 为实现上述目的,本发明所述的一种车辆轨迹识别系统,其特征在于,包括:

[0010] 车辆图像采集单元:设置在交通流向路段的断面,用于采集车辆图像信息,并将采集到的图像信息传输至车辆图像处理单元;

[0011] 车辆图像处理单元:与所述车辆图像采集单元相连接,用于接收所述车辆图像采集单元采集到的车辆图像信息,识别出车牌图像并形成车牌文本数据输出至车辆轨迹识别单元;

[0012] 车辆轨迹识别单元:与所述车辆图像处理单元相连接,用于识别所述车牌文本数

据中的车牌信息，并将接收到的所述车牌信息转存至车牌内存数据库单元；根据车牌内存数据库单元比对结果生成相邻断面车辆轨迹数据；

[0013] 车牌内存数据库单元：与所述车辆轨迹识别单元连接，用于临时存储所述车牌信息，将接收到的车牌信息与保存的上游断面的所述车牌信息进行比，并将对比结果传回至所述车辆轨迹识别单元；

[0014] 车辆轨迹存储单元：与所述车辆轨迹识别单元连接，用于接收并临时存储所述车辆轨迹识别单元产生的相邻断面车辆轨迹数据，并根据相邻断面车辆轨迹数据行成车辆行驶轨迹；

[0015] 车辆轨迹数据库单元：与所述车辆轨迹存储单元相连接，用于车辆行驶轨迹信息的最终存储。

[0016] 所述车牌内存数据库单元包括：

[0017] 数据存储模块：用于临时存储接收到的车牌信息；

[0018] 数据对比模块：用于将接收到的车牌信息与上游断面存储的车牌信息进行对比；

[0019] 数据删除模块：用于删除经过对比的上游断面的车牌信息。

[0020] 所述车辆轨迹识别单元包括：

[0021] 文字识别模块：用于识别出所述车牌文本数据中的车牌文字信息；

[0022] 轨迹生成模块：用于根据车牌内存数据库单元传回的比对结果生成相邻断面车辆轨迹数据。

[0023] 所述车辆轨迹存储单元包括：

[0024] 轨迹存储模块：用于临时存储所述车辆轨迹识别单元产生的相邻断面车辆轨迹数据；

[0025] 轨迹形成模块：用于根据相邻断面车辆轨迹数据行成车辆行驶轨迹；

[0026] 轨迹转存模块：用于将轨迹形成模块形成的车辆行驶轨迹转存至车辆轨迹数据库单元；

[0027] 轨迹删除模块：用于删除已经存入车辆轨迹数据库单元的相邻断面车辆轨迹数据和车辆行驶轨迹。

[0028] 所述车辆图像处理单元包括：

[0029] 图像识别模块：用于识别车辆图像采集单元采集的车辆图像中的车牌图像；

[0030] 文字转换模块：用于将识别到的车牌图像转换为车牌文本数据格式。

[0031] 所述车辆图像采集单元所使用装置为高清摄像机。

[0032] 本发明还提供一种车辆轨迹识别的方法，其特征在于，包括下述步骤：

[0033] 在交通流向路段断面设置车辆图像采集单元，用于采集行驶车辆的车牌图像；

[0034] 所述车牌图像经车辆图像处理单元处理形成车牌文本数据输出到所述车辆轨迹识别单元；

[0035] 所述车牌文本数据经过车辆轨迹识别单元识别出车牌信息，识别出的车牌信息同时转存至所述车牌内存数据库单元，与车牌内存数据库单元中所保存的上游断面的所述车牌信息进行对比，对比的结果传回至所述车辆轨迹识别单元，记录通过两个断面重复的车牌号码，从而判断相邻断面处的车辆轨迹数据；

[0036] 将生成的车辆轨迹数据临时保存至所述车辆轨迹存储单元；

[0037] 直至判断该车辆驶出快速路后,车辆的行驶轨迹转存至车辆轨迹数据库单元,完成最终存储。

[0038] 所述车牌内存数据库单元将接收到车牌信息存储;并将该车牌信息与上游断面处存储的车牌信息进行对比;若对比到相同的车牌信息,则删除上游断面处存储的车牌信息。

[0039] 所述车牌文本数据传输至所述车辆轨迹识别单元后,通过所述文字识别模块识别出所述车牌文本数据中的车牌文字信息;并将识别出的车牌文字信息传输至所述车牌内存数据库单元比对;并根据车牌内存数据库单元传回的比对结果通过轨迹生成模块生成相邻断面车辆轨迹数据。

[0040] 所述车辆轨迹存储单元将由所述车辆轨迹识别单元生成的相邻断面的车辆行驶轨迹存储;并根据相邻断面的车辆轨迹数据行成车辆行驶轨迹;当判断车辆驶出快速路后,所述车辆行驶轨迹转存模块将形成的车辆行驶轨迹转存至车辆轨迹数据库单元;并同时删除已经存入所述车辆轨迹数据库单元的相邻断面车辆轨迹数据和车辆行驶轨迹。

[0041] 采集到的车辆图像传输至所述车辆图像处理单元后,所述图像识别模块识别出车辆图像中的车牌图像,所述文字转换模块将识别到的车牌图像转换为车牌文本数据格式。

[0042] 在高速路每两个相邻的匝道之间设置至少一个车辆图像采集单元。

[0043] 当车辆驶入快速路通过第一个断面时,设置于该断面处的车辆图像采集单眼如高清摄像机,捕捉采集到该车辆的车辆图像,并将信息通过光纤传输到与高清摄像机相连接的车辆图像处理单元中分析整合处理,并形成文本形式,同时通过光纤输出传送至车辆轨迹识别单元进行车牌识别记忆。然后车辆轨迹识别单元将此车牌文本数据转存至车牌内存数据库单元,由存储模块临时存储车牌信息。当此车辆继续行驶至下一断面处时,该断面处的高清摄像机同样拍下其车辆图像,所述车辆图片经处理形成车牌文本数据输出到车辆轨迹识别单元,车辆轨迹识别单元将接收到的所述车牌文本数据转存至车牌内存数据库单元,同时车牌内存数据库单元中的对比模块运行,与所保存的上游断面的所述车牌数据进行比对。此时基于车辆轨迹识别算法根据断面位置关系将通过当前断面的实时车牌数据与内存数据库中所保存该断面上游断面的车牌数据进行实时比对并记录通过两个断面重复的车牌号码,如果实时比对结果显示一辆机动车的车牌按照时间先后顺序出现在车牌内存数据库单元两次,则可以确定该机动车的行车路线为从上一检测断面行驶至当前的检测断面,进而生成车辆轨迹数据并将其保存至车辆轨迹存储单元;同时车牌内存数据库单元中的删除模块将删除上游路段的车牌文本数据,并进行下一次的采集对比,直至该车辆驶出快速路;如果实时比对结果显示一辆机动车的车牌出现在上一检测断面后未能出现在下一检测断面,则可以确定该机动车的行车路线为从上一检测断面行驶过后通过匝道出口驶离快速路,此时其之前生成的行驶轨迹会自动保存至车辆轨迹数据库单元,完成最终的存储。

[0044] 本发明具有如下优点:

[0045] 1、车辆轨迹识别单元用于识别接收到的文本数据的车牌信息,车牌内存数据库单元与车辆轨迹数据库单元分别用于车牌数据的临时存储与识别轨迹结果的临时存储,车辆轨迹数据库单元用于对车辆轨迹的最终存储,使得对采集到的车牌信息的识别、存储、以及对车辆轨迹的临时存储与最终存储的分别运行,各单元在系统运行中的任务分配明确,保证了系统运行的时效性;

[0046] 2、车牌内存数据库单元采用动态存储形式,只用于临时存储各断面采集到的数

据,当在下一断面检测到相同的车牌信息后,系统会自动删除之前存储的信息,同时生成车辆轨迹存储于车辆轨迹存储单元中,这样可以确保车牌内存数据库单元中留存的信息量尽量少,因而其存储的数据具有极强的针对性,以便于对目标车辆的跟踪采集,同时确保了车牌内存数据库单元的系统内存足够大,保证了系统运行的高效性,可有效实现数据的实时分析与存储;

[0047] 3、系统对于车辆的对比与分析只与上一断面采集到的车辆的信息有关,而且车牌信息也只与在上一断面处存储的车牌信息相对比,因而整个系统无需预先输入大量信息用于对比分析,同时车辆轨迹数据库单元内存储的轨迹信息还可以用来分析其他的交通数据状况,使得整个系统的可应用范围十分广泛;

[0048] 4、图像采集装置与图像处理单元单一对应设置,保证各断面除了采集到的图像能够被实时处理,保证了时效性,同时各图像处理单元分别连接至车辆轨迹识别单元,形成了“并联”模式,确保在某一断面的线路故障时其他断面处依然可以有效工作,保证了数据传输及系统运行的稳定性。

[0049] 本发明所述的车辆轨迹识别系统得益于高清摄像机的发展、计算机处理能力的提高以及网络通信带宽的发展,利用一台高清摄像机可以完成车辆智能监控检测、交通参数检测、交通事件检测和交通违章检测,将原来需要多套不同系统分别完成的功能集于一身,涵盖车牌识别、交通参数检测、交通事件检测、交通违章检测和系统自诊断等多种功能,降低了系统成本;采用高清 CCD 摄像机,实现了大视野范围内的交通检测;并且具有完善的系统运行状况监控与故障自动检测报警功能,维护方便。根据基于高清视频的快速路车辆轨迹识别系统得到的相关数据,为采用现代化的技术手段控制和管理城市交通、及时疏导交通流、避免道路交通拥堵和减少交通事故打下坚实的基础,能够提高执法效率、威慑违法行为、规范交通秩序、保障交通安全、净化交通环境。

附图说明

[0050] 图 1 为本发明的车辆轨迹识别系统的结构图;

[0051] 图 2 为本发明的车辆轨迹识别系统的具体结构图;

[0052] 图 3 为本发明的车辆轨迹识别方法的流程图。

具体实施方式

[0053] 以下将结合附图,使用以下实施例对本发明进行进一步阐述。

[0054] 如图 1、图 2 所示,本发明的车辆轨迹识别系统包括车辆图像采集单元、车辆图像处理单元、车辆轨迹识别单元、车牌内存数据库单元、车辆轨迹存储单元以及车辆轨迹数据库单元。所述车辆图像采集单元设置在交通流向路段的断面,用于采集车辆图像信息,并将采集到的图像信息传输至车辆图像处理单元,所述车辆图像采集单元可以选用高清摄像机。

[0055] 所述车辆图像处理单元与所述车辆图像采集单元相连接,并通过光缆实现数据交换。所述车辆图像处理单元包括图像识别模块和文字转换模块;所述图像识别模块用于识别车辆图像采集单元采集的车辆图像中的车牌图像;所述文字转换模块用于将识别到的车牌图像转换为车牌文本数据格式输出。所述车辆图像处理单元与所述车辆图像采集单元分

别单一对应连接，车辆轨迹判别单元分别与多个所述车辆图像处理单元相连接，形成一种“并联”结构。所述图像采集处理单元还设有数据插接口（包括 USB 和 MiniIDE 接口）用于与数据存储盘连接，完成智能决策单元的系统安装备份和基础数据存储功能。

[0056] 所述车辆轨迹识别单元与所述车辆图像处理单元相连接，包括文字识别模块与轨迹生成模块。所述文字识别模块用于识别出所述车牌文本数据中的车牌文字信息，并将接收到的所述车牌信息转存至车牌内存数据库单元；所述轨迹生成模块用于根据车牌内存数据库单元传回的比对结果生成相邻断面车辆轨迹数据。

[0057] 所述车牌内存数据库单元与所述车辆轨迹识别单元连接，并通过光缆实现数据交换。所述车牌内存数据库单元包括数据存储模块、数据对比模块以及数据删除模块。所述数据存储模块用于临时存储接收到的车牌信息；所述数据对比模块用于将接收到的车牌信息与上游断面存储的车牌信息进行对比，并将对比结果传回至所述车辆轨迹识别单元；所述数据删除模块用于删除经过对比的上游断面的车牌信息。

[0058] 所述车辆轨迹存储单元与所述车辆轨迹识别单元连接，包括轨迹存储模块、轨迹形成模块、轨迹转存模块以及轨迹删除模块。所述轨迹存储模块用于临时存储所述车辆轨迹识别单元产生的相邻断面车辆轨迹数据；所述轨迹形成模块用于根据相邻断面车辆轨迹数据行成车辆行驶轨迹；所述轨迹转存模块用于将轨迹形成模块形成的车辆行驶轨迹转存至车辆轨迹数据库单元；所述轨迹删除模块用于删除已经存入车辆轨迹数据库单元的相邻断面车辆轨迹数据和车辆行驶轨迹。

[0059] 所述车辆轨迹数据库单元与所述车辆轨迹存储单元相连接，用于车辆行驶轨迹信息的最终存储。

[0060] 其中车辆图像采集装置采用 500 万象素高清数码摄像机和镜头，2/3 型 ITCCD，有效像素数 2456(H) x 2058(V)，像素尺寸 3.45x 3.45 μm，采用逐行扫描方式，帧频为 15fps，C 镜头座，电子快门 1/15 ~ 1/10,000(秒)，具有外部触发功能，数字 8/10/12bit GigE Vision，1 个光纤接口用于与数据处理单元的连接。本单元具有的功能包括实时采集通过快速路断面的车辆高清视频数据。

[0061] 所述车辆图像处理单元采用 AMD LX700433MHz CPU 的工业计算机主板，具有 1 个千兆网口，1 个光纤接口，4 个 USB 和 MiniIDE 接口，可挂载 DOM 电子硬盘和 CF 卡来存储系统及数据。千兆网口用以与车辆轨迹识别单元的连接，光纤接口用以与数据采集单元的连接。

[0062] 所述车辆轨迹识别单元由服务器和服务器机箱组成。服务器采用双 CPU，CPU 主频大于 3.6GHz；缓存大于 2M，支持 EM64T 支持 RAID；DDR2 内存，内存大于 8G；硬盘不少于两块，每块硬盘容量大于 1TB，热插拔冗余电源；支持 Linux Windows 等多种操作系统，持远程管理。服务器机箱采用全冗余的双背板设计，网络、SAN 交换机、管理模块、电源、风扇均为冗余配置，电源、风扇均支持热插拔且内置于机箱内，提供服务器、处理器、内存、电源、风扇、交换模块、管理模块、硬盘及各类扩展卡的光通路诊断，具有硬盘、处理器、风扇及内存等多部件的故障预测性分析能力；配置 6 端口对外铜缆以太网千兆交换模块，用于连接数据处理单元、车牌内存数据库单元和车辆轨迹存储单元。

[0063] 所述车牌内存数据库单元由服务器和服务器机箱组成。服务器采用双 CPU，CPU 主频大于 3.6GHz；缓存大于 2M，支持 EM64T 支持 RAID；DDR2 内存，内存大于 16G；硬盘不少于

两块,每块硬盘容量大于1TB,热插拔冗余电源;支持Linux Windows等多种操作系统,持远程管理。服务器机箱采用全冗余的双背板设计,网络、SAN交换机、管理模块、电源、风扇均为冗余配置,电源、风扇均支持热插拔且内置于机箱内,提供服务器、处理器、内存、电源、风扇、交换模块、管理模块、硬盘及各类扩展卡的光通路诊断,具有硬盘、处理器、风扇及内存等多部件的故障预测性分析能力;配置2端口对外铜缆以太网千兆交换模块,用于连接车辆轨迹识别单元。其数据拷贝存储于内存之中。

[0064] 所述车辆轨迹存储单元由服务器和服务器机箱组成。服务器采用双CPU,CPU主频大于3.6GHz;缓存大于2M,支持EM64T支持RAID;DDR2内存,内存大于8G;硬盘不少于两块,每块硬盘容量大于1TB,热插拔冗余电源;支持Linux Windows等多种操作系统,持远程管理。服务器机箱采用全冗余的双背板设计,网络、SAN交换机、管理模块、电源、风扇均为冗余配置,电源、风扇均支持热插拔且内置于机箱内,提供服务器、处理器、内存、电源、风扇、交换模块、管理模块、硬盘及各类扩展卡的光通路诊断,具有硬盘、处理器、风扇及内存等多部件的故障预测性分析能力;配置2端口对外铜缆以太网千兆交换模块,用于连接车辆轨迹识别单元;配置2端口光纤通道交换模块连接存储(含短波SFP及跳线),用于连接车辆轨迹数据库单元。

[0065] 所述车辆轨迹数据库单元由磁盘阵列存储器组成。磁盘阵列存储器至少具有3TB有效容量,单盘容量为300GB,转速为10K/rpm,支持逻辑卷划分,支持在线扩充或更换硬盘;采用双RAID控制器,支持RAID 0+1, RAID 0, 1, 3, 5;512MB高速缓存,可扩充至2GB;主机具有4个光纤通道(FC)交换和FC仲裁环路(FC-AL),用于连接车辆轨迹存储单元。

[0066] 如图3所述,本发明所述的车辆轨迹识别方法为:

[0067] 在交通流向路段断面设置车辆图像采集装置,每两个相邻的匝道之间设置至少一个车辆图像采集装置,所述车辆图像采集单元用于采集车辆图像信息。

[0068] 采集到的车辆图像传输至所述车辆图像处理单元后,所述图像识别模块识别出车辆图像中的车牌图像,所述文字转换模块将识别到的车牌图像转换为车牌文本数据格式输出。

[0069] 所述车牌文本数据传输至所述车辆轨迹识别单元后,通过所述文字识别模块识别出所述车牌文本数据中的车牌文字信息,同时将车牌文字信息转存至所述车牌内存数据库单元,所述车牌内存数据库单元将接收到车牌信息存储;与车牌内存数据库单元中所保存的上游断面的所述车牌信息进行对比,对比的结果传回至所述车辆轨迹识别单元,并根据车牌内存数据库单元传回的比对结果记录通过两个断面重复的车牌号码,通过轨迹生成模块生成相邻断面车辆轨迹数据;若对比到相同的车牌信息,则删除上游断面处存储的车牌信息。

[0070] 将生成的车辆轨迹数据临时保存至所述车辆轨迹存储单元;所述车辆轨迹存储单元将由所述车辆轨迹识别单元生成的相邻断面的车辆行驶轨迹存储;并根据相邻断面的车辆轨迹数据行成车辆行驶轨迹;当判断车辆驶出快速路后,所述车辆行驶轨迹转存模块将形成的车辆行驶轨迹转存至车辆轨迹数据库单元;并同时删除已经存入所述车辆轨迹数据库单元的相邻断面车辆轨迹数据和车辆行驶轨迹。

[0071] 直至判断该车辆驶出快速路后,车辆的行驶轨迹转存至车辆轨迹数据库单元,完成最终存储。

[0072] 当车辆驶入快速路通过第一个断面时,设置于该断面处的车辆图像采集单元如高清摄像机,捕捉采集到该车辆的车辆图像,并将信息通过光纤传输到与高清摄像机相连接的车辆图像处理单元中分析整合处理,并形成文本形式,同时通过光纤输出传送至车辆轨迹识别单元进行车牌识别记忆。然后车辆轨迹识别单元将此车牌文本数据转存至车牌内存数据库单元,由存储模块临时存储车牌信息。当此车辆继续行驶至下一断面处时,该断面处的高清摄像机同样拍下其车牌信息,所述车辆图像经处理形成车牌文本数据输出到车辆轨迹识别单元,车辆轨迹识别单元将接收到的所述车牌文本数据转存至车牌内存数据库单元,同时车牌内存数据库单元中的对比模块运行,与所保存的上游断面的所述车牌数据进行比对。此时基于车辆轨迹识别算法根据断面位置关系将通过当前断面的实时车牌数据与内存数据库中所保存该断面上游断面的车牌数据进行实时比对并记录通过两个断面重复的车牌号码,如果实时比对结果显示一辆机动车的车牌按照时间先后顺序出现在车牌内存数据库单元两次,则可以确定该机动车的行车路线为从上一检测断面行驶至当前的检测断面,进而生成车辆轨迹数据并将其保存至车辆轨迹存储单元;同时车牌内存数据库单元中的删除模块将删除上游路段的车牌文本数据,并进行下一次的采集对比,直至该车辆驶出快速路;如果实时比对结果显示一辆机动车的车牌出现在上一检测断面后未能出现在下一检测断面,则可以确定该机动车的行车路线为从上一检测断面行驶过后通过匝道出口驶离快速路,此时其之前生成的行驶轨迹会自动保存至车辆轨迹数据库单元,完成最终的存储。

[0073] 由于本发明所述的车牌内存数据库的最大特点是其“主拷贝”或“工作版本”常驻内存,即存储与调取的行为只与实时内存数据库的内存拷贝打交道,所以数据处理速度比传统数据库的数据处理速度要快很多,能够满足车辆轨迹算法对于计算速度的要求。同时本发明所述的车辆轨迹识别系统是各个功能单元的有机结合,同时包括相应的计算机软件,运行时只需把安置在快速路不同断面的各类设备物理上能提供的输入输出连接妥当,系统各个功能单元完成各自功能,那么就可以实现车辆轨迹的识别与存储。

[0074] 本发明所述的车辆轨迹识别系统中的车辆轨迹识别单元将确定后的车辆轨迹实时数据发送至车辆轨迹存储单元,车辆轨迹存储单元负责完成车辆轨迹数据最终保存至车辆轨迹数据库的管理工作,车辆轨迹最终保存到车辆轨迹数据库单元后方便进一步进行车辆智能监控检测、交通参数检测、交通事件检测和交通违章检测的相关分析,从而提高执法效率、威慑违法行为、规范交通秩序、保障交通安全、净化交通环境。

[0075] 虽然本发明已经通过具体实施方式对其进行了详细阐述,但是,本专业普通技术人员应该明白,在此基础上所做出的未超出权利要求保护范围的任何形式和细节的变化,均属于本发明所要保护的范围。

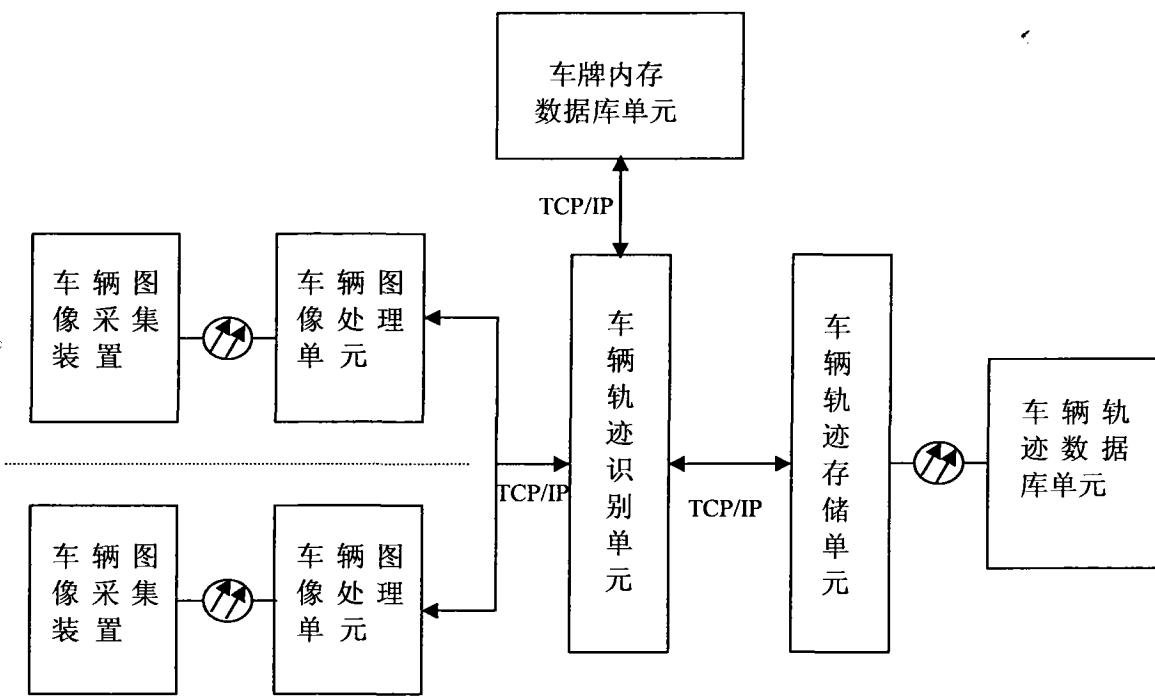


图 1

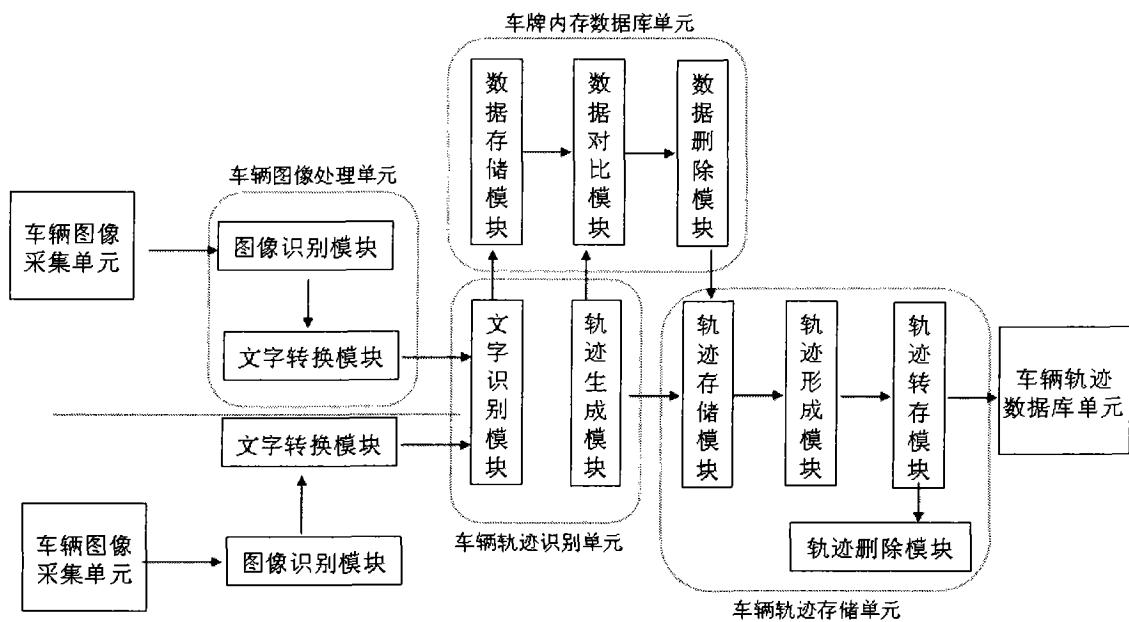


图 2

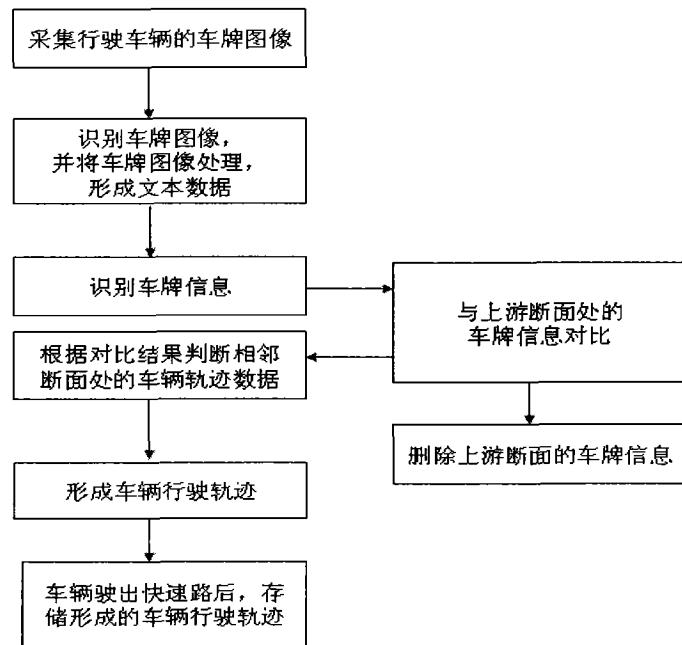


图 3