

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 12 月 22 日 (22.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/202012 A1

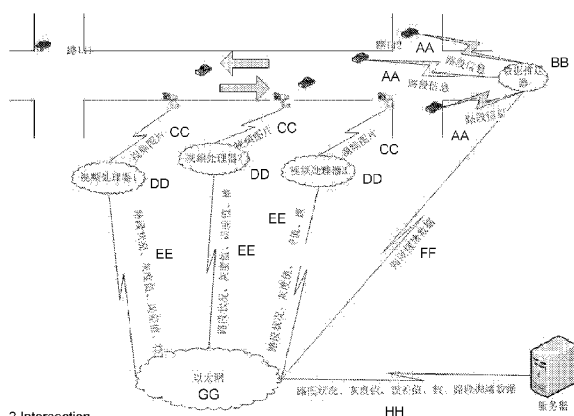
- (51) 国际专利分类号:
G08G 1/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/075557
- (22) 国际申请日: 2016 年 3 月 3 日 (03.03.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510338706.3 2015 年 6 月 17 日 (17.06.2015) CN
201510338643.1 2015 年 6 月 17 日 (17.06.2015) CN
- (71) 申请人: 苏州大学张家港工业技术研究院 (ZHANGJIAGANG INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGIES SOOCHOW UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市张家港市市长泾路 10 号苏大, Jiangsu 215600 (CN)。
- (72) 发明人: 朱斐 (ZHU, Fei); 中国江苏省苏州市姑苏区十梓街 1 号 158 信箱, Jiangsu 215006 (CN)。 刘全 (LIU, Quan); 中国江苏省苏州市姑苏区十梓街 1 号 158 信箱, Jiangsu 215006 (CN)。 伏玉琛 (FU, Yuchen); 中国江苏省苏州市姑苏区十梓街 1 号 158 信箱, Jiangsu 215006 (CN)。

- (74) 代理人: 苏州创元专利商标事务所有限公司 (SUZHOU PATENT AND TRADEMARK AGENCY, LTD); 中国江苏省苏州市姑苏区干将西路 93 号 5 楼陶海峰, Jiangsu 215002 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: TRAFFIC INFORMATION DETECTION METHOD, ACQUIRING METHOD AND ACQUIRING APPARATUS BASED ON TRAFFIC MONITORING VIDEO

(54) 发明名称: 基于交通监控视频的路况检测方法、获取方法及获取装置



- 1, 2 Intersection
AA Road information
BB Data pusher
CC Video picture
DD Video processor
EE Road state, grayscale value, error value, and kernel
FF Road congestion data
GG Ethernet
HH Road state, grayscale value, error value, kernel, and road congestion data
II Server

(57) Abstract: A traffic information detection method, acquiring method and acquiring apparatus based on a traffic monitoring video. A video processor is provided corresponding to each monitoring device, and each video processor is connected to a remote server through a network module. The video processor reads a video image on the corresponding monitoring device, calculates a grayscale value X of each pixel in each frame of picture according to obtained pictures, compares the grayscale value X with a pre-stored parameter value X^{-1} , assesses, by means of a kernel method, a road congestion degree C_i observed from the video processor, and uploads the road congestion degree C_i . The remote server analyzes the real-time road congestion degrees C_i to obtain a road congestion degree value C of a road from an intersection to a next intersection. A data pusher sends information about a congested road to a data receiver, and the data receiver outputs the information about the congested road. The video processor analyzes the real-time image grayscale, assesses the congestion degree by means of the kernel method, and uploads the congestion degree, the data pusher sends the information in real time, and the data receiver broadcasts the information in real time, so that a driver acquires traffic information in real time and timely plans a driving

route, thereby alleviating congestion.

(57) 摘要:

[见续页]

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

基于交通监控视频的路况检测方法、获取方法及获取装置，其中，对应每个监控设备上设置一视频处理器，每一所述视频处理器经网络模块与远程服务器连接，其中：所述视频处理器读取对应所述监控设备上的视频图像，按照获得的图片求取每一帧图片中各像素点的灰度值 x ，并与预存参数值 x^{-1} 比较，由核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程度 c_i ，并上传；由远程服务器通过各个实时路段拥堵程度 c_i 进行分析，获得从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值 C ；数据推送器将拥堵路段的信息发送至数据接收器上，由数据接收器输出。通过视频处理器分析实时图像灰度，利用核方法评估拥堵程度并上传，由数据推送器实时发送信息，数据接收器实时播报，实现驾驶员路况信息的实时获取，及时规划行车路线，减少拥堵。

说明书

发明名称: 基于交通监控视频的路况检测方法、获取方法及获取装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种路面交通通行情况的识别方法，尤其涉及一种基于交通监控视频的路况实时获取方法及装置。

背景技术

[0002] 交通是现代社会的基础，是人类社会经济的命脉，人们的社会行为与交通息息相关。一个城市中，机动车、非机动车保有量大，路口和路段情况纷繁复杂，要处理这样一个规模庞大、动态、具有高度不确定性的分布式系统，进行有效的控制，是一件十分复杂的工作。在不新增交通道路的情况下，通过合理的交通控制，提高道路的利用效率，进而提高交通通行效率是快速解决城市交通问题的一种有效途径。

[0003] 然而，现在交通拥挤、堵塞现象日益严重。导致交通问题的原因，一方面是由于车辆越来越多，交通规划与设计滞后，另一方面在于很多交通信号控制系统较为落后，交通信号灯未能很好地根据实时交通情况调节交通流量，起到提高交通通行效率的作用。通过计算技术和机器智能帮助解决交通问题愈来愈受到人们的重视，已经成为趋势。

[0004] 近年来，大量交通监控设备投入使用，实时交通视频数据不间断地传输给交通管理部门，交通视频数据呈数据爆炸式增长。这些交通视频数据仅仅传输到服务器就需要大量时间和带宽，再加上处理这些视频数据得到交通状况的分析数据还需要大量时间，这样得到的数据对实时性要求较高的交通信号灯系统而言，用于进行交通信号决策就具有较长的时滞，不适于交通信号的实时决策控制了。因此，如何充分利用好这些交通视频数据，改进路面交通信号灯的控制，以提高路面交通通行效率，就越发显得重要。

技术问题

问题的解决方案

技术解决方案

- [0005] 本发明目的是提供一种基于交通监控视频的路况检测方法、获取方法及获取装置，通过该检测方法、获取方法及获取装置，可实时的获得各路口路况情况信息，并及时回馈给接收器，便于交通参与者及时做出路线规划，做到“车路协同”，从而减少拥堵，缓解交通压力。
- [0006] 为达到上述目的，本发明采用的技术方案是：一种基于交通监控视频的路况检测方法，包括对应每个监控设备上设置一视频处理器，每一所述视频处理器经网络模块与远程服务器连接，其中：
- [0007] 所述视频处理器读取对应所述监控设备上的视频图像，按照获得的图片求取每一帧图片中各像素点的灰度值 X ，并与预存参数值 X^{-1} 比较，当大于 $X-X^{-1}$ >0 ，则 $num_1=num_1+1$ ，否则 $num_0=num_0+1$ ，通过对 num_1 与 num_0 值采集，构成实时灰度值 $e_i=(num_1, num_0)$ ，由核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程度 c_i ，再通过所述网络模块上传至所述远程服务器；
- [0008] 所述远程服务器收集到每一视频处理器上传的路段拥堵程度 c_i ，由远程服务器利用原有数据的权值与收到的各个实时路段拥堵程度 c_i 进行分析，获得从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值 C ，即表现为该路段的实时在线交通状态。
- [0009] 上述技术方案中，所述预存参数值 X^{-1} 存储于远程服务器上，包括马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ϵ_i ，随着时间及天气的变化，改变马路颜色的灰度值 G_i 、误差值 ϵ_i 中的一个或两个，由远程服务器通过网络模块发送给每个所述视频处理器。
- [0010] 进一步的技术方案为，根据时间的变化，每间隔1个小时~4个小时调用预存于远程服务器中的数据，对每个视频处理器上的马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ϵ_i 进行重新赋值。
- [0011] 更进一步的是，每一帧图片中各像素点的灰度值 $X=0.11 \times r + 0.59 \times g + 0.3 \times b$ ，其中 r 表示红色亮度， g 表示绿色亮度， b 表示蓝色亮度，当 $(X-G_i)^2 - \epsilon_i > 0$ ，则 $num_1=num_1+1$ ，否则 $num_0=num_0+1$ 。
- [0012] 上述技术方案中，所述通过“核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程

度 c_i ”的方式为:

[0013] a.远程服务器中对应每个视频处理器 i 具有一数据存储空间, 存放以往的灰度值数据 e_{ij} , 其中 $j=1, 2, \dots, N$;

[0014] b.每个视频处理器 i 调用远程服务器中的 e_{ij} 数据, 运用公式(1)与当前获取的实时灰度值 e_i 比较相似度;

[0015]

$$k(e_i, e_{ij}) = \frac{\exp\left(\frac{d(e_i, e_{ij})^2}{b}\right)}{\sum_{e_k \in E} \exp\left(\frac{d(e_i, e_k)^2}{b}\right)}$$

(1)

[0016] 其中

$$e_i = (num_i - 1, num_i - 0)$$

;

[0017] c.每个视频处理器 i 再根据公式(2), 求出当前监控所能观察到的路段的拥堵程度 c_i ;

[0018]

$$c_i = \sum_{e_{ij} \in E_i} k(e_i, e_{ij}) \times c_{ij}$$

(2)

[0019] d.最后通过网络模块将路段的拥堵程度 c_i 以及实时灰度值 e_i 上传至远程服务器。

[0020] 上述技术方案中, 所述“远程服务器利用原有数据的权值”是一组通过随机梯度下降的方法, 对远程服务器存储空间中原有该路段视频处理器上传的路段灰度值数据进行计算获得的权值

θ_i

, 所述从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值

$$C = \sum_{i \in I} \theta_i \times c_i$$

，其中 I 表示该路段的所有视频处理器的集合。

[0021] 上述技术方案中，所述网络模块为以太网有线模块或无线数据传输网络模。

[0022] 本发明还包括另一个技术方案：一种基于交通监控视频的路况获取方法，包括对应每个监控设备上设置一视频处理器，每一所述视频处理器经网络模块与远程服务器连接，设置于所述视频处理器旁侧的数据推送器，以及设置于交通工具上的数据接收器，其中：

[0023] 所述视频处理器读取对应所述监控设备上的视频图像，按照获得的图片求取每一帧图片中各像素的灰度值 X ，并与预存参数值 X^{-1} 比较，当大于 $X - X^{-1}$ > 0 ，则 $num_1 = num_1 + 1$ ，否则 $num_0 = num_0 + 1$ ，通过对 num_1 与 num_0 值采集，构成实时灰度值 $e_i = (num_1, num_0)$ ，由核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程度 c_i ，再通过所述网络模块上传至所述远程服务器；

[0024] 所述远程服务器收集到每一视频处理器上传的路段拥堵程度 c_i ，由远程服务器利用原有数据的权值与收到的各个实时路段拥堵程度 c_i 进行分析，获得从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值 C ，即表现为该路段的实时在线交通状态；

[0025] 所述数据推送器发送包括当前位置的请求信号至所述远程服务器，获取对应发送请求信号路段的实时在线交通状态信号，然后将路段拥堵程度值 C 发送至所述数据接收器；

[0026] 所述数据接收器通过无线网络接收由所述数据推送器发送的实时在线交通状态信息，并输出。

[0027] 上述技术方案中，所述预存参数值 X^{-1} 存储于远程服务器上，包括马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ϵ_i ，随着时间及天气的变化，改变马路颜色的灰度值 G_i 、误差值 ϵ_i 中的一个或两个，由远程服务器通过网络模块发送给每个所述视频处理器。

[0028] 进一步的技术方案为，根据时间的变化，每间隔1个小时~4个小时调用预存于远程服务器中的数据，对每个视频处理器上的马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ϵ_i 进行重新赋值。

[0029] 更进一步的是，每一帧图片中各像素的灰度值 $X = 0.11 \times r + 0.59 \times g + 0.3 \times b$ ，其中 r 表示红色亮度， g 表示绿色亮度， b 表示蓝色亮度，当 $(X - G_i)^2 - \epsilon_i > 0$ ，则 $num_1 =$

$\text{num}_{i-1}+1$, 否则 $\text{num}_{i-0}=\text{num}_{i-0}+1$ 。

[0030] 上述技术方案中, 所述通过“核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程度 c_i ”的方式为:

[0031] a.远程服务器中对应每个视频处理器 i 具有一数据存储空间, 存放以往的灰度值数据 e_{ij} , 其中 $j=1, 2, \dots, N$;

[0032] b.每个视频处理器 i 调用远程服务器中的 e_{ij} 数据, 运用公式(1)与当前获取的实时灰度值 e_i 比较相似度;

[0033]

$$k(e_i, e_j) = \frac{\exp\left(\frac{d(e_i, e_j)^2}{b}\right)}{\sum_{e_k \in E} \exp\left(\frac{d(e_i, e_k)^2}{b}\right)} \quad (1)$$

[0034] 其中

$$e_i = (\text{num}_{i-1}, \text{num}_{i-0})$$

;

[0035] c.每个视频处理器 i 再根据公式(2), 求出当前监控所能观察到的路段的拥堵程度 c_i ;

[0036]

$$c_i = \sum_{e_j \in E} k(e_i, e_j) \times c_j \quad (2)$$

[0037] d.最后通过网络模块将路段的拥堵程度 c_i 以及实时灰度值 e_i 上传至远程服务器。

[0038] 上述技术方案中, 所述“远程服务器利用原有数据的权值”是一组通过随机梯度下降的方法, 对远程服务器存储空间中原有该路段视频处理器上传的路段灰度值数据进行计算获得的权值

θ_i

, 所述从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值

$$C = \sum_{i=1}^I \theta_i \times c_i$$

，其中 I 表示该路段的所有视频处理器的集合。

[0039] 上述技术方案中，所述数据接收器包括接收模块、语音模块或显示模块，所述接收模块经无线网络接收信号及发送请求信号至所述数据推送器，所述语音模块或显示模块将接收模块获取的信号转换为语音信息或文字信息在交通工具上输出。

[0040] 本发明还包括另一个技术方案：一种基于交通监控视频的路况实时获取装置，包括视频处理器、网络模块、远程服务器、数据推送器及数据接收器，其中：

[0041] 视频处理器：设置于每一路口的监控设备上，用于读取监控设备上的视频图像，并对视频图像进行分析；

[0042] 网络模块：无线网络或有线网络，用于联接所述视频处理器与所述远程服务器，传输数据信息；

[0043] 远程服务器：接收由所述视频处理器发送的分析结果，并通过网络模块发送给所述数据推送器；

[0044] 数据推送器：通过接收自所述数据接收器发出的请求信号，并发送至所述远程服务器，获取相应数据后发送至所述数据接收器，该数据推送器安装于所述监控设备旁侧；

[0045] 数据接收器：通过无线网络接收由所述数据推送器发送的信息，并输出。

[0046] 上述技术方案中，所述数据推送器为一射频收发器，该射频收发器经所述网络模块与所述远程服务器连接，向远程服务器发送请求信号，所述远程服务器经所述网络模块发送相应信号至所述射频收发器，所述射频收发器发送电磁波至所述接收器。

[0047] 上述技术方案中，所述数据接收器包括接收模块、语音模块或显示模块，所述接收模块经无线网络接收信号及发送请求信号至所述数据推送器，所述语音模块或显示模块将接收模块获取的信号转换为语音信息或文字信息输出。

发明的有益效果

有益效果

[0048] 由于上述技术方案运用，本发明与现有技术相比具有下列优点：

[0049] 1. 本发明通过在每个路段原有的监控设备上安装视频处理器，实时获取每一帧图像数据，并计算图像中各像素点的灰度值，将实时灰度值与以往的该路段灰度值进行比较，利用核方法分析评估该路段的拥堵程度，即为该路段的实时交通状态，由于对实时数据的分析是通过视频处理器来处理，分析的结果上传至远程服务器上，使得服务器与视频处理之间的通信数据量很小，不会对网络造成传输压力，数据传输速度快，为远程服务器获取实时路况提供良好的数据支持，以便于即时的对路段信号灯进行控制，为改善路况提供帮助；

[0050] 2. 由于本发明中对实时数据的分析采用核方法，考虑了环境因素，而不仅仅单纯的像素点在整个图片的比重，随着马路颜色或天气、时间的变化，而改变核参数，保证评估的拥堵程度不受环境巨大改变而受到影响，获得的数据更为准确；

[0051] 3. 在从一个路口到下一个路口间的拥堵情况分析时，使用梯度下降方法计算权值，将权值加入到对路段拥堵的分析中，增加了整个核算过程的正确性，避免局部最优解；

[0052] 4. 本发明中，利用数据推送器与数据接收器的组合，使司机在车上实时通过数据接收器获取附近路段拥堵情况，提前规划好行车路线，做到合理的分流，有效缓解交通压力。

对附图的简要说明

附图说明

[0053] 图1是本发明实施例一的局部网络拓扑示意图；

[0054] 图2是本发明实施例二的局部网络拓扑示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0055] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述：

[0056] 实施例一：实施例一：参见图1所示，一种基于交通监控视频的实时在线交通状态检测方法，包括对应每个监控设备上设置一视频处理器(德州仪器的TMS320C66x DSP系列TMS320C6670 产品)，每一所述视频处理器经网络模块（以太网

或2G\3G\4G无线网)与远程服务器连接,其中:

[0057] 所述视频处理器读取对应所述监控设备上的视频图像,按照获得的图片求取每一帧图片中各像素点的灰度值 X ,并与预存参数值 X^{-1} 比较,当大于 $X-X^{-1}$
 >0 ,则 $num_1=num_1+1$,否则 $num_0=num_0+1$,通过对 num_1 与 num_0 值
 采集,构成实时灰度值 $ei=(num_1, num_0)$,由核方法评估该视频处理器上观
 察到的路段拥堵程度 c_i ,再通过所述网络模块上传至所述远程服务器;

[0058] 所述远程服务器收集到每一视频处理器上传的路段拥堵程度 c_i ,由远程服务器
 利用原有数据的权值与收到的各个实时路段拥堵程度 c_i 进行分析,获得从一个路
 口到下一个路口的路段拥堵程度值 C ,即表现为该路段的实时在线交通状态。

[0059] 所述预存参数值 X^{-1} 存储于远程服务器上,包括马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ε_i ,
 i ,随着时间及天气的变化,改变马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ε_i ,该参数通过
 监控设备以往的天气、光照向类似的视频训练出来的,存储于远程服务器中。
 根据时间的变化,每间隔1个小时~4个小时调用预存于远程服务器中的参数值
 ,远程服务器对每个视频处理器上的马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ε_i 进行重新
 赋值。

[0060] 具体方法为:

[0061] (1)通过以太网对路段上的每个视频处理器 i 的核 e_{ij} 进行赋值,其中 $j=1,2,\dots,5$
 。

[0062] (2)通过以太网对路段上的每个视频处理器 i 的参数 G_i 和
 ε_i
 进行赋值。

[0063] (3)对视频处理器 i ,

$$num_0 \leftarrow 0, num_1 \leftarrow 0$$

,取监控视频的一帧图片,对每个像素点,如果

$$(0.11*r+0.59*g+0.3*b-G_i)^2-\varepsilon_i > 0$$

则

$$num_1 \leftarrow num_1+1$$

, 否则,

$$num_i_0 \leftarrow num_i_0 + 1$$

。其中 r 表示红色亮度, g 表示绿色的亮度, b 表示蓝色的亮度。

[0064] (4) 视频处理器 i 根据公式

$$k(e_i, e_{ij}) = \frac{\exp\left(\frac{d(e_i, e_{ij})^2}{b}\right)}{\sum_{e_{jk} \in E_i} \exp\left(\frac{d(e_i, e_{jk})^2}{b}\right)}$$

, 求 e_i 与每一个 e_{ij} 的相似度, 其中

$$e_i = (num_i_1, num_i_0)$$

。

[0065] (5) 视频处理器 i 根据公式

$$c_i = \sum_{e_{jk} \in E_i} k(e_i, e_{jk}) \times c_{jk}$$

, 求监控 i 所能观察到的路段的拥堵程度 c_i 。并通过以太网将 c_i 的值传给服务器。

[0066] (6) 服务器通过一组权值

$$\theta_i$$

计算从一个路口到另一个路口的路段的拥堵程度

$$C = \sum_{i \in I} \theta_i \times c_i$$

, 其中 I 表示该路段的所有视频处理器的集合,

$$\theta_i$$

是一组通过随机梯度下降的方法, 对远程服务器存储空间中原有该路段视频处理器上传的路段灰度值数据进行计算获得的权值。

- [0067] 如果路段上的环境产生巨大的变化，如路边绿化带、路段背景色产生改变，转向步骤(1)，否则，如果到达设定间隔时间或者天气发生了变化时，转向步骤(2)。否则，转向步骤(3)。
- [0068] 实施例二：参见图2所示，一种基于交通监控视频的路况获取装置，包括视频处理器、网络模块、远程服务器、数据推送器及数据接收器，其中：
- [0069] (1)视频处理器：设置于每一路口的监控设备上，用于读取监控设备上的视频图像，并对视频图像进行分析，视频处理器可选择德州仪器的TMS320C66x DSP系列TMS320C6670产品，芯片工作温度在-40度到100度之间，可以满足户外工作的要求；
- [0070] (2)网络模块：无线网络或有线网络，用于联接所述视频处理器与所述远程服务器，传输数据信息，有线网络为以太网，若选用无线网络可选用2G\3G\4G网络中的一种；
- [0071] (3)远程服务器：接收由所述视频处理器发送的分析结果，并通过网络模块发送给所述数据推送器；
- [0072] (4)数据推送器：通过接收自所述数据接收器发出的请求信号，并发送至所述远程服务器，获取相应数据后发送至所述数据接收器，该数据推送器安装于所述监控设备旁侧；可选用TI公司的CC2520芯片，它是一款使用ZigBee协议的射频收发器，通信范围在70米左右完全可以满足我们的通信需求；
- [0073] (5)数据接收器：通过无线网络接收由所述数据推送器发送的信息，并输出，可通过语音或文字输出，一般以语音输出更为合适行车过程中使用，包含接收模块CC2520芯片以及科大讯飞的XF-S4240语音模块，CC2520芯片接收数据推送器的数据并传给XF-S4220，将其语音播报给驾驶员。
- [0074] 具体的分析方法为：
- [0075] 所述视频处理器读取对应所述监控设备上的视频图像，按照获得的图片求取每一帧图片的灰度值 X ，并与预存参数值 X^{-1} 比较，当大于 $X-X^{-1}>0$ ，则 $num_1=num_1+1$ ，否则 $num_0=num_0+1$ ，通过对 num_1 与 num_0 值采集，构成实时灰度值 $e_i=(num_1, num_0)$ ，由核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程度 c_i ，再通过所述网络模块上传至所述远程服务器；

[0076] 所述远程服务器收集到每一视频处理器上传的路段拥堵程度 c_i ，由远程服务器利用原有数据的权值与收到的各个实时路段拥堵程度 c_i 进行分析，获得从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值 C ，即表现为该路段的实时在线交通状态。

[0077] 所述预存参数值 X^{-1} 存储于远程服务器上，包括马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ε_i ，随着时间及天气的变化，改变马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ε_i ，该参数通过监控设备以往的天气、光照向类似的视频训练出来的，存储于远程服务器中。根据时间的变化，每间隔1个小时~4个小时调用预存于远程服务器中的参数值，远程服务器对每个视频处理器上的马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ε_i 进行重新赋值。

[0078] 实施步骤：

[0079] (1)通过以太网对路段上的每个视频处理器 i 的核 e_{ij} 进行赋值，其中 $j=1,2,\dots,5$ 。

[0080] (2)通过以太网对路段上的每个视频处理器 i 的参数 G_i 和

ε_i

进行赋值。

[0081] (3)对视频处理器 i ,

$num_i_0 \leftarrow 0, num_i_1 \leftarrow 0$

，取监控视频的一帧图片，对每个像素点，如果

$(0.11*r + 0.59*g + 0.3*b - G_i)^2 - \varepsilon_i > 0$

则

$num_i_1 \leftarrow num_i_1 + 1$

，否则，

$num_i_0 \leftarrow num_i_0 + 1$

。其中 r 表示红色亮度， g 表示绿色的亮度， b 表示蓝色的亮度。

[0082] (4)视频处理器 i 根据公式

$$k(e_i, e_{ij}) = \frac{\exp\left(\frac{d(e_i, e_{ij})^2}{b}\right)}{\sum_{e_{jk} \in E_i} \exp\left(\frac{d(e_i, e_{jk})^2}{b}\right)}$$

, e_i 与每一个 e_{ij} 的相似度, 其中

$$ei = (num_i - 1, num_i - 0)$$

。

[0083] (5)视频处理器 i 根据公式

$$c_i = \sum_{e_{jk} \in E_i} k(e_i, e_{jk}) \times c_{jk}$$

, 求监控 i 所能观察到的路段的拥堵程度 c_i 。并通过以太网将 c_i 的值传给服务器。

[0084] (6)服务器通过一组权值

$$\theta_i$$

计算从一个路口到另一个路口的路段的拥堵程度

$$C = \sum_{i \in I} \theta_i \times c_i$$

, 其中 I 表示该路段的所有视频处理器的集合,

$$\theta_i$$

是一组通过随机梯度下降的方法, 对远程服务器存储空间中原有该路段视频处理器上传的路段灰度值数据进行计算获得的权值。

[0085] (7)数据推送器通过网络模块向远程服务器请求周围路段的拥堵程度, 通常可以设置搜索范围为500-1000米, 并将拥堵程度 C 达到一定程度的路段信息通过电磁波传送给汽车内的数据接收器, 数据接收器中的语间模块将拥堵信息语音播报出来。

[0086] 如果路段上的环境产生巨大的变化, 如路边绿化带、路段背景色产生改变, 转

向步骤(1)，否则，如果到达设定间隔时间或者天气发生了变化时，转向步骤(2)。
。否则，转向步骤(3)。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种基于交通监控视频的路况检测方法，其特征在于：包括对应每个监控设备上设置一视频处理器，每一所述视频处理器经网络模块与远程服务器连接，其中：
- 所述视频处理器读取对应所述监控设备上的视频图像，按照获得的图片求取每一帧图片中各像素点的灰度值 X ，并与预存参数值 X^{-1} 比较，当 $X-X^{-1}>0$ ，则 $\text{num}_{i_1}=\text{num}_{i_1}+1$ ，否则 $\text{num}_{i_0}=\text{num}_{i_0}+1$ ，通过对 num_{i_1} 与 num_{i_0} 值采集，构成实时灰度值 $e_i=(\text{num}_{i_1}, \text{num}_{i_0})$ ，由核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程度 c_i ，再通过所述网络模块上传至所述远程服务器；
- 所述远程服务器收集到每一视频处理器上传的路段拥堵程度 c_i ，由远程服务器利用原有数据的权值与收到的各个实时路段拥堵程度 c_i 进行分析，获得从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值 C ，即表现为该路段的实时在线交通状态。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的路况检测方法，其特征在于：所述预存参数值 X^{-1} 存储于远程服务器上，包括马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ϵ_i ，随着时间及天气的变化，改变马路颜色的灰度值 G_i 、误差值 ϵ_i 中的一个或两个，由远程服务器通过网络模块发送给每个所述视频处理器。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的路况检测方法，其特征在于：根据时间的变化，每间隔1个小时~4个小时调用预存于远程服务器中的数据，对每个视频处理器上的马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ϵ_i 进行重新赋值。
- [权利要求 4] 根据权利要求2或3所述的路况检测方法，其特征在于：每一帧图片中各像素点的灰度值 $X=0.11\times r+0.59\times g+0.3\times b$ ，其中 r 表示红色亮度， g 表示绿色亮度， b 表示蓝色亮度，当 $(X-G_i)^2-\epsilon_i>0$ ，则 $\text{num}_{i_1}=\text{num}_{i_1}+1$ ，否则 $\text{num}_{i_0}=\text{num}_{i_0}+1$ 。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的路况检测方法，其特征在于：所述通过“核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程度 c_i ”的方式为：
- a.远程服务器中对应每个视频处理器 i 具有一数据存储空间，存放以往

的灰度值数据 e_{ij} , 其中 $j=1, 2, \dots, N$;

b. 每个视频处理器 i 调用远程服务器中的 e_{ij} 数据, 运用公式(1)与当前获取的实时灰度值 e_i 比较相似度;

$$k(e_i, e_{ij}) = \frac{\exp\left(\frac{d(e_i, e_{ij})^2}{b}\right)}{\sum_{e_{ij} \in E} \exp\left(\frac{d(e_i, e_{ij})^2}{b}\right)} \quad (1)$$

其中

$$e_i = (num_i_1, num_i_0)$$

;

c. 每个视频处理器 i 再根据公式(2), 求出当前监控所能观察到的路段的拥堵程度 c_i ;

$$c_i = \sum_{e_{ij} \in E} k(e_i, e_{ij}) \times c_{ij} \quad (2)$$

d. 最后通过网络模块将路段的拥堵程度 c_i 以及实时灰度值 e_i 上传至远程服务器。

[权利要求 6]

根据权利要求1所述的路况检测方法, 其特征在于: 所述“远程服务器利用原有数据的权值”是一组通过随机梯度下降的方法, 对远程服务器存储空间中原有该路段视频处理器上传的路段灰度值数据进行计算获得的权值

$$\theta_i$$

, 所述从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值

$$C = \sum_{i \in I} \theta_i \times c_i$$

，其中 I 表示该路段的所有视频处理器的集合。

[权利要求 7] 根据权利要求1所述的路况检测方法，其特征在于：所述网络模块为以太网有线模块或无线数据传输网络模块。

[权利要求 8] 一种基于交通监控视频的路况获取方法，其特征在于：包括对应每个监控设备上设置一视频处理器，每一所述视频处理器经网络模块与远程服务器连接，设置于所述视频处理器旁侧的数据推送器，以及设置于交通工具上的数据接收器，其中：

所述视频处理器读取对应所述监控设备上的视频图像，按照获得的图片求取每一帧图片中各像素点的灰度值 X ，并与预存参数值 X^{-1} 比较，当大于 $X - X^{-1} > 0$ ，则 $\text{num}_{i-1} = \text{num}_{i-1} + 1$ ，否则 $\text{num}_{i-0} = \text{num}_{i-0} + 1$ ，通过对 num_{i-1} 与 num_{i-0} 值采集，构成实时灰度值 $e_i = (\text{num}_{i-1}, \text{num}_{i-0})$ ，由核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程度 c_i ，再通过所述网络模块上传至所述远程服务器；

所述远程服务器收集到每一视频处理器上传的路段拥堵程度 c_i ，由远程服务器利用原有数据的权值与收到的各个实时路段拥堵程度 c_i 进行分析，获得从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值 C ，即表现为该路段的实时在线交通状态；

所述数据推送器发送包括当前位置信息的请求信号至所述远程服务器，获取对应发送请求信号路段的实时在线交通状态信号，然后将路段拥堵程度值 C 发送至所述数据接收器；

所述数据接收器通过无线网络接收由所述数据推送器发送的实时在线交通状态信息，并输出。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的路况获取方法，其特征在于：所述预存参数值 X^{-1} 存储于远程服务器上，包括马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 ε_i ，随着时间及天气的变化，改变马路颜色的灰度值 G_i 、误差值 ε_i 中的一个或两个，由远程服务器通过网络模块发送给每个所述视频处理器。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的路况获取方法，其特征在于：根据时间的变化，每间隔1个小时~4个小时调用预存于远程服务器中的数据，对每个

视频处理器上的马路颜色的灰度值 G_i 和误差值 e_i 进行重新赋值。

[权利要求 11] 根据权利要求8或9所述的路况获取方法，其特征在于：每一帧图片中各像素点的灰度值 $X=0.11 \times r + 0.59 \times g + 0.3 \times b$ ，其中 r 表示红色亮度， g 表示绿色亮度， b 表示蓝色亮度，当 $(X-G_i)^2 - \varepsilon_i > 0$ ，则 $num_1 = num_1 + 1$ ，否则 $num_0 = num_0 + 1$ 。

[权利要求 12] 根据权利要求8所述的路况获取方法，其特征在于：所述通过“核方法评估该视频处理器上观察到的路段拥堵程度 c_i ”的方式为：

a. 远程服务器中对应每个视频处理器 i 具有一数据存储空间，存放以往的灰度值数据 e_{ij} ，其中 $j=1, 2, \dots, N$ ；

b. 每个视频处理器 i 调用远程服务器中的 e_{ij} 数据，运用公式(1)与当前获取的实时灰度值 e_i 比较相似度；

$$k(e_i, e_j) = \frac{\exp\left(\frac{d(e_i, e_j)^2}{b}\right)}{\sum_{e_j \in E} \exp\left(\frac{d(e_i, e_j)^2}{b}\right)} \quad (1)$$

其中

$$e_i = (num_1, num_0)$$

；

c. 每个视频处理器 i 再根据公式(2)，求出当前监控所能观察到的路段的拥堵程度 c_i ；

$$c_i = \sum_{e_j \in E} k(e_i, e_j) \times c_j \quad (2)$$

d. 最后通过网络模块将路段的拥堵程度 c_i 以及实时灰度值 e_i 上传至远程服务器。

[权利要求 13] 根据权利要求8所述的路况获取方法，其特征在于：所述“远程服务器

利用原有数据的权值”是一组通过随机梯度下降的方法，对远程服务器存储空间中原有该路段视频处理器上传的路段灰度值数据进行计算获得的权值

$$\theta_i$$

，所述从一个路口到下一个路口的路段拥堵程度值

$$C = \sum_{i \in I} \theta_i \times c_i$$

，其中 I 表示该路段的所有视频处理器的集合。

[权利要求 14] 根据权利要求8所述的路况获取方法，其特征在于：所述数据接收器包括接收模块、语音模块或显示模块，所述接收模块经无线网络接收信号及发送请求信号至所述数据推送器，所述语音模块或显示模块将接收模块获取的信号转换为语音信息或文字信息在交通工具上输出。

[权利要求 15] 一种基于交通监控视频的路况获取装置，其特征在于：包括视频处理器、网络模块、远程服务器、数据推送器及数据接收器，其中：

视频处理器：设置于每一路口的监控设备上，用于读取监控设备上的视频图像，并对视频图像进行分析；

网络模块：无线网络或有线网络，用于联接所述视频处理器与所述远程服务器，传输数据信息；

远程服务器：接收由所述视频处理器发送的分析结果，并通过网络模块发送给所述数据推送器；

数据推送器：通过接收自所述数据接收器发出的请求信号，并发送至所述远程服务器，获取相应数据后发送至所述数据接收器，该数据推送器安装于所述监控设备旁侧；

数据接收器：通过无线网络接收由所述数据推送器发送的信息，并输出。

[权利要求 16] 根据权利要求15所述的路况获取装置，其特征在于：所述数据推送器为一射频收发器，该射频收发器经所述网络模块与所述远程服务器连接，向远程服务器发送请求信号，所述远程服务器经所述网络模块发

送相应信号至所述射频收发器，所述射频收发器发送电磁波至所述接收器。

[权利要求 17] 根据权利要求15或16所述的路况获取装置，其特征在于：所述数据接收器包括接收模块、语音模块或显示模块，所述接收模块经无线网络接收信号及发送请求信号至所述数据推送器，所述语音模块或显示模块将接收模块获取的信号转换为语音信息或文字信息输出。

说明书附图

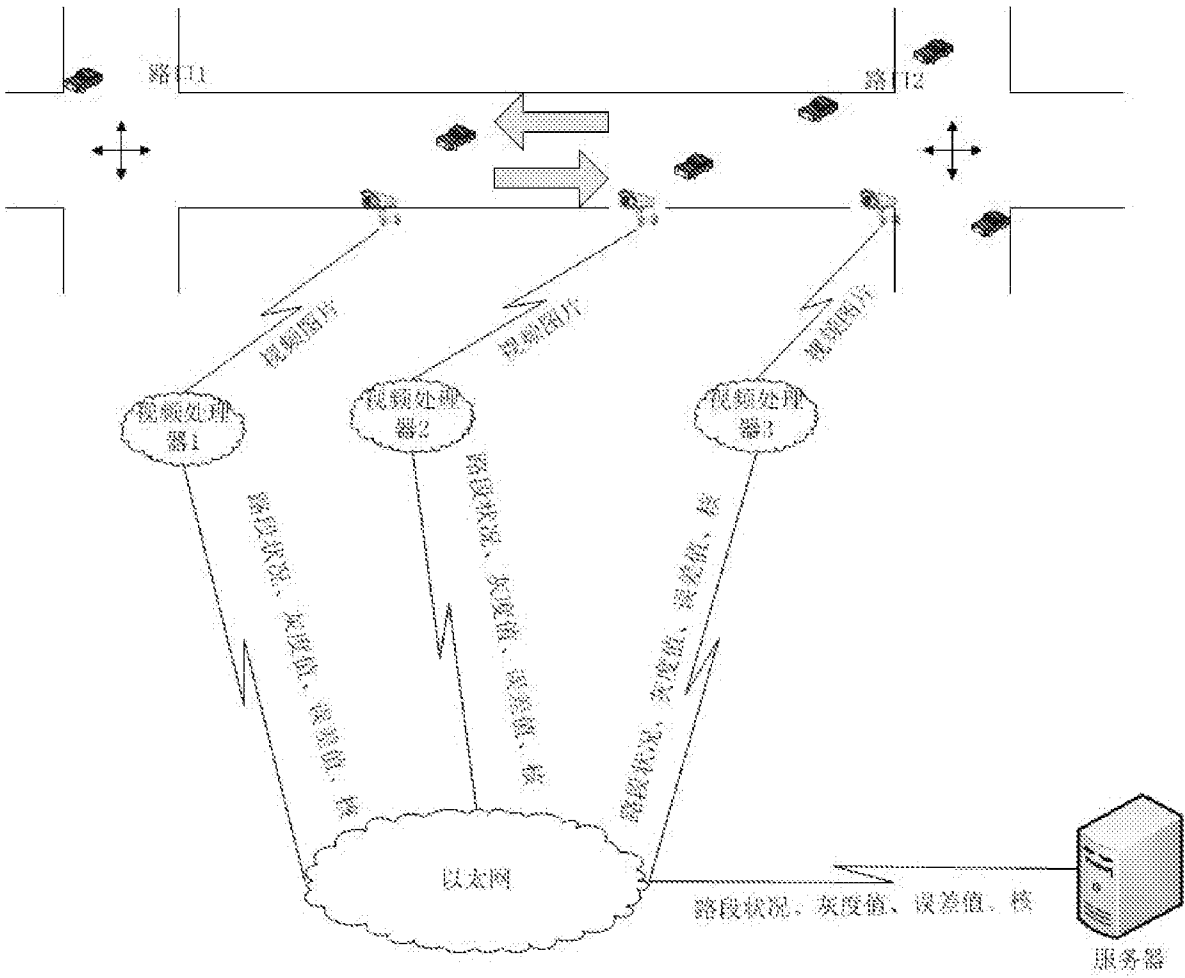


图 1

说明书附图

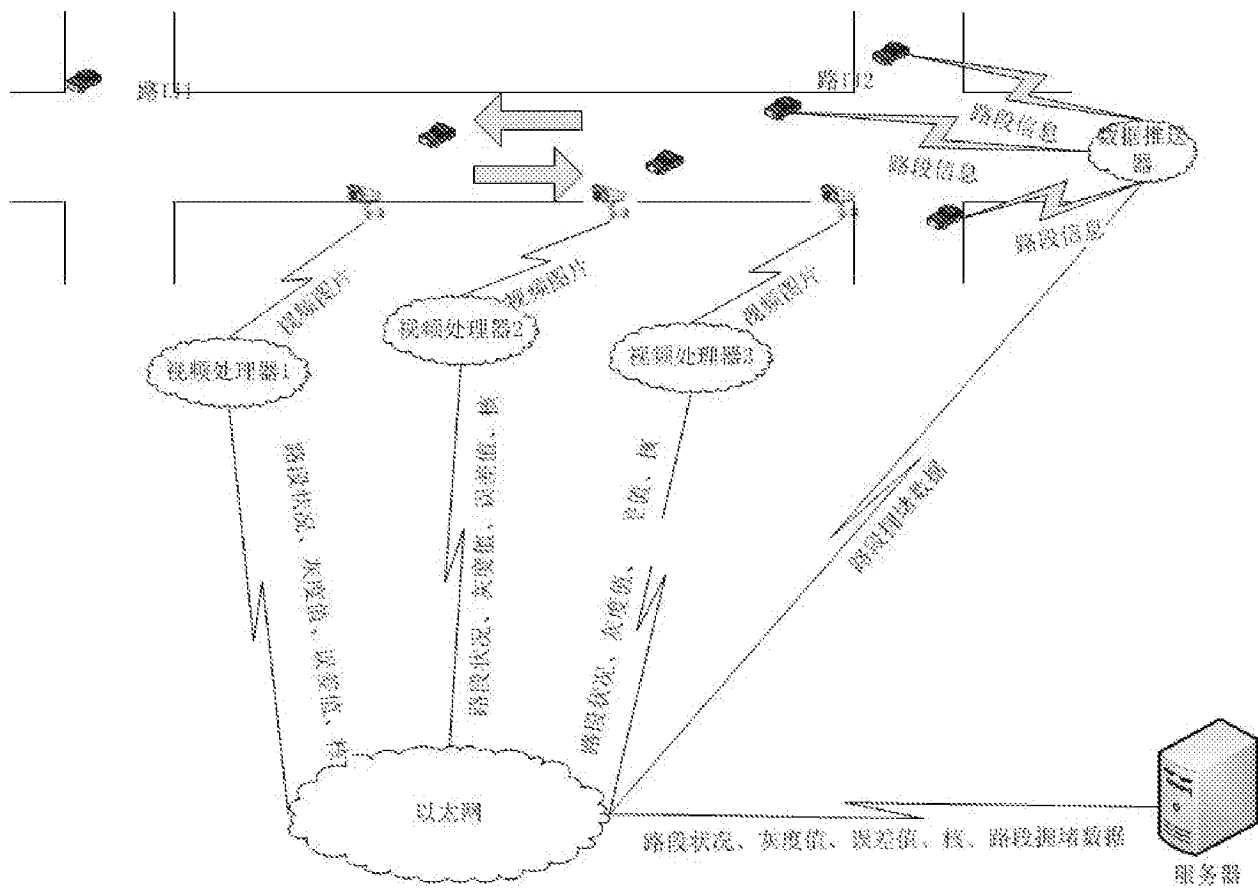


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/075557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G 1/-; G06G 7/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: gradient, traffic, monitor, video, processor, network, server, frame, pixel, gray w scale, weigh+, error, time, weather, similarity, grad, pusher, receiver, radio w frequency, voice, display

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104933868 A (SOOCHOW UNIVERSITY), 23 September 2015 (23.09.2015), claims 1-7, description, paragraphs 28-39, and figure 1	1-7
PX	CN 104933867 A (SOOCHOW UNIVERSITY), 23 September 2015 (23.09.2015), claims 1-10, description, paragraphs 39-57, and figure 1	8-17
Y	CN 102005120 A (GU, Haisong et al.), 06 April 2011 (06.04.2011), description, paragraphs 16-31, and figures 1-2	15-17
Y	CN 101958052 A (ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 26 January 2011 (26.01.2011), description, paragraphs 13-41, and figures 1-3	15-17
A	CN 104091446 A (XIAMEN PANROAD ELECTRONICS CO., LTD.), 08 October 2014 (08.10.2014), the whole document	1-17
A	US 6647361 B1 (NESTOR INC.), 11 November 2003 (11.11.2003), the whole document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20 May 2016 (20.05.2016)	Date of mailing of the international search report 07 June 2016 (07.06.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Ningxin Telephone No.: (86-10) 53318970

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/075557

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104933868 A	23 September 2015	None	
CN 104933867 A	23 September 2015	None	
CN 102005120 A	06 April 2011	None	
CN 101958052 A	26 January 2011	CN 101958052 B	23 May 2012
CN 104091446 A	08 October 2014	None	
US 6647361 B1	11 November 2003	US 2004054513 A1	18 March 2004
		WO 0031707 A9	22 November 2001
		US 6188329 B1	13 February 2001
		US 6950789 B2	27 September 2005
		EP 1147665 A1	24 October 2001
		EP 1138029 A1	04 October 2001
		WO 0031969 A1	02 June 2000
		AU 1631600 A	13 June 2000
		AU 1918200 A	13 June 2000
		WO 0031706 A1	02 June 2000
		WO 0031707 A1	02 June 2000
		AU 761072 B2	29 May 2003
		AU 2027500 A	13 June 2000
		AU 761072 C	10 July 2003
		US 6573929 B1	03 June 2003
		AU 755840 B2	19 December 2002
		US 6281808 B1	28 August 2001
		WO 0031706 A8	12 October 2000
		EP 1147665 A4	13 July 2005
		EP 1138029 A4	13 July 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/075557

A. 主题的分类

G08G 1/08(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G08G 1/-;G06G 7/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 交通, 监控, 视频, 处理器, 网络, 服务器, 帧, 像素, 灰度, 权值, 误差, 时间, 天气, 相似度, 梯度, 推送器, 接收器, 射频, 语音, 显示, traffic, monitor, video, processor, network, server, frame, pixel, gray w scale, weight, error, time, weather, similarity, grad, pusher, receiver, radio w frequency, voice, display.

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 104933868 A (苏州大学) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 权利要求1-7、说明书第28-39段以及附图1	1-7
PX	CN 104933867 A (苏州大学) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 权利要求1-10、说明书第39-57段以及附图1	8-17
Y	CN 102005120 A (顾海松 等) 2011年 4月 6日 (2011 - 04 - 06) 说明书第16-31段以及附图1-2	15-17
Y	CN 101958052 A (浙江工业大学) 2011年 1月 26日 (2011 - 01 - 26) 说明书第13-41段以及附图1-3	15-17
A	CN 104091446 A (厦门磐道电子有限公司) 2014年 10月 8日 (2014 - 10 - 08) 全文	1-17
A	US 6647361 B1 (NESTOR INC.) 2003年 11月 11日 (2003 - 11 - 11) 全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 5月 20日

国际检索报告邮寄日期

2016年 6月 7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

李宁馨

电话号码 (86-10)53318970

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/075557

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104933868	A	2015年 9月 23日	无			
CN	104933867	A	2015年 9月 23日	无			
CN	102005120	A	2011年 4月 6日	无			
CN	101958052	A	2011年 1月 26日	CN	101958052	B	2012年 5月 23日
CN	104091446	A	2014年 10月 8日	无			
US	6647361	B1	2003年 11月 11日	US	2004054513	A1	2004年 3月 18日
				WO	0031707	A9	2001年 11月 22日
				US	6188329	B1	2001年 2月 13日
				US	6950789	B2	2005年 9月 27日
				EP	1147665	A1	2001年 10月 24日
				EP	1138029	A1	2001年 10月 4日
				WO	0031969	A1	2000年 6月 2日
				AU	1631600	A	2000年 6月 13日
				AU	1918200	A	2000年 6月 13日
				WO	0031706	A1	2000年 6月 2日
				WO	0031707	A1	2000年 6月 2日
				AU	761072	B2	2003年 5月 29日
				AU	2027500	A	2000年 6月 13日
				AU	761072	C	2003年 7月 10日
				US	6573929	B1	2003年 6月 3日
				AU	755840	B2	2002年 12月 19日
				US	6281808	B1	2001年 8月 28日
				WO	0031706	A8	2000年 10月 12日
				EP	1147665	A4	2005年 7月 13日
				EP	1138029	A4	2005年 7月 13日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)