

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103366583 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201210499166. 3

(22) 申请日 2012. 11. 29

(71) 申请人 张蕾

地址 710061 陕西省西安市长安南路 246 号
4-2-402 室

申请人 宋沂昕

支野

贾宝银

(72) 发明人 张蕾 宋沂昕 支野 贾宝银

(51) Int. Cl.

G08G 1/08 (2006. 01)

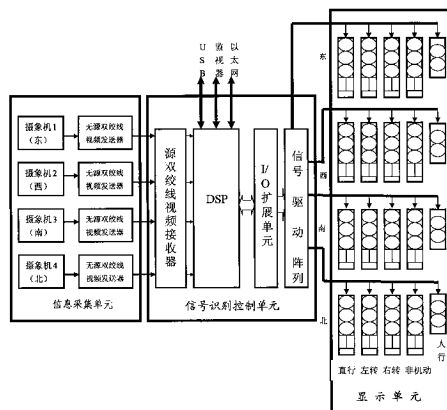
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

数字信号处理(DSP)智能红绿灯控制系统

(57) 摘要

本发明基于一种城市道路交通智能红绿灯控制系统的研究。本发明由图象数据采集电路、DSP分析处理系统、I/O扩展单元、驱动阵列、信号灯显示装置组成,它采用DSP芯片实现图象A/D转换、图象分析与处理、时实图象显示、时序控制等功能。本发明通过视频图像分析处理,精确地辨认不同形状、不同结构和不同颜色车辆,瞬间识别十字路口左转、直行、右转和车行道上的静态车辆数量或静态车辆占道长度,并根据不同车道车辆数量确定对应的绿灯时间长短。本发明首次将DSP技术应用在智能化红绿灯控制领域,实现对交通信号灯的远程网络和路口单点控制,信号灯灯时控制周期可调控,它对提高通行能力、减少交通事故具有积极的现实意义。



1. 本发明是一种能够根据每个路口静态车辆数量多少给出绿灯时间长短的一种数字信号处理 (DSP) “智能红绿灯控制系统”。本发明采用 DSP 芯片完成图像 A/D 转换、图像分析与处理、时序控制, 时实图像显示等功能, 通过视频图像分析处理, 精确地辨认和识别十字路口左转、直行、右转和车行道上的静态车辆数量或静态车辆占道长度, 并根据不同车道车辆数量确定交通信号灯对应的绿灯时间长短。本发明对十字路口交通信号灯可实现远程网络控制、单点控制, 灯时转换周期可变、可调、可控。

2. 根据权利要求书 1 所述, DSP 智能红绿灯控制系统是按以下步骤实现的:

(1)、利用视频传感器采集十字路口静态车辆的信息;

(2)、将采集到的 CCD 信息直接输入 DSP 芯片视频输入端进行转换、分析处理;

(3)、将转换、分析处理后的静态车辆数量和静态车辆占道长度信息列表后输入 I/O 扩展电路进行扩展以满足控制需要;

(4)、通过扩展后的 I/O 输出经驱动陈列放大后输出;

(5)、放大后的输出信号再经终端红、绿灯及倒计时显示设备显示出来。

3. 根据权利要求 1、2 所述, DSP 智能红绿灯控制系统由图像数据采集电路 (1)、DSP 分析处理系统 (2)、I/O 扩展单元 (3)、驱动阵列 (4)、信号灯显示装置 (5) 依次相连接组成。

4. 根据权利要求 3 所述, DSP 芯片分析处理系统包括图像 A/D 转换、图像分析与处理、时序控制、实时图像显示等功能。并能够将采集到的静态图像信号分解为静态车辆的具体数量或静态车辆占道长度, 并根据不同车道等待车辆数量给出相应的绿灯时间长短。

5. 根据权利要求 1、3 所述, DSP 智能红绿灯控制系统是基于 DSP 技术能在“静态”(红灯) 状态下分车道识别“变周期”控制模式的交通信号灯控制系统, 改变了传统的交通信号控制“定周期”的模式, 将现阶段网络控制模式人为干预延伸到十字路口系统自动识别控制。

6. 根据权利要求 1、3 所述, DSP 智能红绿灯控制系统对十字路口不同方向、不同车道静态车辆实时现状能进行有效地精确识别, 使交通信号灯绿灯时间长短与左转、直行、右转的“静态”车辆多少成正比。本发明做到有车时亮绿灯, 无车时亮红灯, 如果两个方向都有车, 车多的方向亮绿灯优先放行, 对同方向都有车, 车多的车道亮绿灯优先放行。

7. 根据权利要求 1、3 所述, DSP 智能红绿灯控制系统利用 DSP 芯片及外围电路在智能红绿灯控制方面完全取代了单片机、PC 机、嵌入式工控机实现模式。

8. 根据权利要求 1、3 所述, DSP 智能红绿灯控制系统采用的 DSP 芯片不仅具有内设图像分析处理、时序控制, 实时图像显示功能, 而且还有并口总线 I/O 扩展等功能。

9. 根据权利要求 3 所述, DSP 智能红绿灯控制系统采用的 DSP 芯片具有 USB 接口、视频监视器及互联网 (以太网) 接入口。

10. 根据权利要求 1、3 所述, DSP 智能红绿灯控制系统由硬件和软件两大部分组成。

数字信号处理(DSP)智能红绿灯控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于城市道路交通控制技术领域。本发明是一种能够根据每个路口静态车辆数量多少给出绿灯时间长短的一种数字信号处理(DSP)智能红绿灯控制系统,系统可实现对城市道路交通十字路口信号灯的網絡控制、单点控制,信号灯灯时控制周期可变、可调、可控。本发明对提高公路机动车辆安全通行能力、减少道路交通事故的发生具有积极的现实意义,在社会管理创新领域具有深远的影响。

背景技术

[0002] 近年来,随着改革开放的不断深入和国民经济的飞速发展,人民生活水平普遍提高,汽车消费与日俱增。这给城市交通环境带来了巨大压力,城市道路交通管理出现了警力不足、信息不畅、事故车辆、违章车辆得不到快速有效处置,行人及机动车违章和有序化运行更加严重,城市交通拥堵现象十分严重和普遍,这给道路交通现代化管理和现代控制提出更高的要求。为了减少交通拥堵和交通事故的发生,道路交通管理部门在十字路口安装了红绿灯,通过定周期的灯时控制使路口车辆有序地通过,在一定程度上缓解了十字路口的交通压力和交通事故的发生。随着电子工业的飞速发展和信息化建设的需要,对道路交通十字路口红绿灯控制智能化要求越来越高,从单点控制到单点集群控制,到片区网络控制。但目前普遍采用的红绿灯控制系统是“定周期”和动态识别控制模式产品,绿灯时间根据路口的人或动态车辆设定,灯时时间一经设定就自动周期性的转换,虽可通过远程网络控制改变灯时周期时间长短,但远程控制却需指挥中心(后台)人为操作干预。现有红绿灯设定的灯时周期长短与车辆通行的时间、路口车辆的有无、路口车辆数量的多少却没有关系,它只是在安装前期根据路口现场的人或动态车辆而设定,灯时时间一经设定就自动周期性的转换。在大城市或繁华路段、路口,由于车流量较大,车辆集中在十字路口的等候时间较长,有的车辆要等待几个转换周期才能通过,但由于灯时为定周期转换,与之交叉路段即使没有车辆通过,来向、同向车辆需等待下个灯时周期才可,这无形中人为地造成了十字路口交通不畅。为了解决这些矛盾和问题,就必须打破“定周期”的信号控制模式,彻底解决动态识别控制模式产品中无法判断左转、直行、右转车道等待通行的车辆的多这一技术难题。目前红绿灯控制系统均采用单片机、PC机、嵌入式工控机实现图像信号的分析处理,稳定性较差、结构复杂、成本较高,本发明在现有交通信号控制系统技术的基础上,利用DSP芯片体积小、集成度高和高性能、高速度、低价位的优点,研制和开发一种基于DSP技术能在“静态”(红灯)状态下,分车道识别“变周期”控制模式的系统,使信号灯绿灯时间长短与左转、直行、右转的“静态”车辆多少成正比,以有效缓解了十字路口拥堵问题。

发明内容

[0003] 目前,普遍使用的红绿灯控制系统,都是采用定周期的工作模式,亦即一旦时间设定,无论十字路口有无车辆和车辆数量多少,都是按照设定的时间周期性的进行转换,这种模式虽然也起到了交通控制作用,但很不科学,也不具人性化。智能红绿灯控制系统采用最

先进的 DSP 数字信号处理系统,通过目标跟踪和视频图像分析处理,对几十种不同形状、不同结构和不同颜色的车辆进行精确辨认,从而实时采集到十字路口左转、直行、右转车行道上等待红灯的静态车辆的有无、车辆数量多少、以及不同方向和不同车道车辆占道长度等数据,通过对这些数据的分析处理,给出具体绿灯放行时间。车辆多时绿灯时间就长,车辆少时绿灯时间相对就少。每个周期的绿灯时间是不同的,形成红绿灯的变周期控制。该控制系统对十字路口不同方向不同车道静态车辆状况能进行有效地精确识别,可做到有车时亮绿灯,无车时亮红灯,如果两个方向都有车,车多的优先亮绿灯。对不同车道先放直行还是左转、右转,也是根据辨认比较后,车多的车道优先放行,这样就大大的提高了了道路利用率,减少了交通拥堵,改变了传统的交通信号控制“定周期”的模式,将远程网络控制模式人为干预延伸到十字路口系统自动识别控制。

[0004] 本发明将 DSP 控制技术首次应用到交通信号控制技术领域,而提出一种低成本、高性能的新一代智能化红绿灯控制产品。智能红绿灯控制系统利用 DSP 芯片完成图像 A/D 转换、图像分析与处理、时序控制、实时图像显示等操作控制,本发明采用的 DSP 芯片及外围电路在智能红、绿灯控制方面完全取代了单片机、PC 机、嵌入式工控机。DSP 芯片具有内设图像分析处理功能、I/O 并口总线输出功能,电路控制简化,成本降低,可扩展 USB 接口、视频监控及联网接口,可以实现信息共享、联网控制。

[0005] 本发明的特点

[0006] 从技术角度来看,智能红绿灯控制系统有以下特点:

[0007] 1、在国际国内交通控制领域首先采用最先进的 DSP 数字信号处理芯片和技术;

[0008] 2、利用综合传感技术,精确辨认不同车辆(物体)的数量,使绿灯控制时间与道路上的实时车辆多少成正比

[0009] 3、把现有交通信号灯转换“定周期”控制模式和程序控制变周期模式创新为“变周期”控制模式;

[0010] 4、将现有交通信号灯转换单一路口单点控制创新为远程网络控制模式,并在现有技术基础上将之延伸到十字路口设备自动识别调节控制;

[0011] 5、把现有交通信号灯由动态识别技术创新为“静态”(红灯)识别技术;

[0012] 6、图像处理速度提高,失真减少,智能红绿灯控制系统的性能得到极大地提高;

[0013] 7、系统安装简便,操作简单,稳定性好,已推广应用。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明原理示意图。

[0015] 图 2 为本发明系统方框图。

[0016] 图 3 为本发明实现方法流程图。

具体实施方式

[0017] 本发明由图像数据采集单元(1)、DSP 分析处理系统(2)、I/O 扩展单元(3)、信号驱动阵列(4)、信号灯显示(5)五大部分组成,具体实施是按以下步骤实现的:

[0018] (1) 利用视频传感器采集十字路口静态车辆信息;

[0019] (2) 将采集到的 CCD 信息直接送入 DSP 视频输入端进行转换、分析与处理;

[0020] (3) 将转换处理后的静态车辆数量和车辆占道长度信息列表后送入 I/O 扩展电路进行扩展以满足控制需要；

[0021] (4) 通过扩展后的 I/O 输出经驱动阵列放大后输出；

[0022] (5) 放大后的输出信号再经终端红、绿灯及倒计时显示设备显示出来。

[0023] 本发明所述 DSP 分析处理系统包括图像 A/D 转换、图像分析与处理、图像显示、时序控制功能、并能够将采集到的静态图像信号分解为车辆的具体数量，并根据不同数量给出相应的绿灯时间长短。本发明采用的 DSP 芯片不但有较高的集成度，更快的 CPU、更大的存储器、内置有波特率发生器和 FIFO 缓冲器、提供高速度、同步串口和标准异步串口、提供 A/D 采样、保持电路、可提供 PWM 输出、具有独立的程序和数据空间、可同时存、取程序和数据。并提供测试接口、CCD 接口、还带图像缩放工具，可以省去很多外围单元，只需要简单的外围设备和必要的硬件接口，模拟视频编码、以太网的物理接口，这样就可以构成一个低成本、高性能的新一代智能化红绿灯控制产品。本发明采用 DSP 技术控制红绿灯是在交通控制领域的首次应用，为交通智能控制及 ITS 的发展，奠定了技术基础。

[0024] 本发明采用 DSP 芯片为市售商品，在此不再描述。DSP 芯片与外围电路如信息采集单元、视频收发器、I/O 扩展单元、驱动阵列等也是本领域技术的常识，在此本实施不再描述。

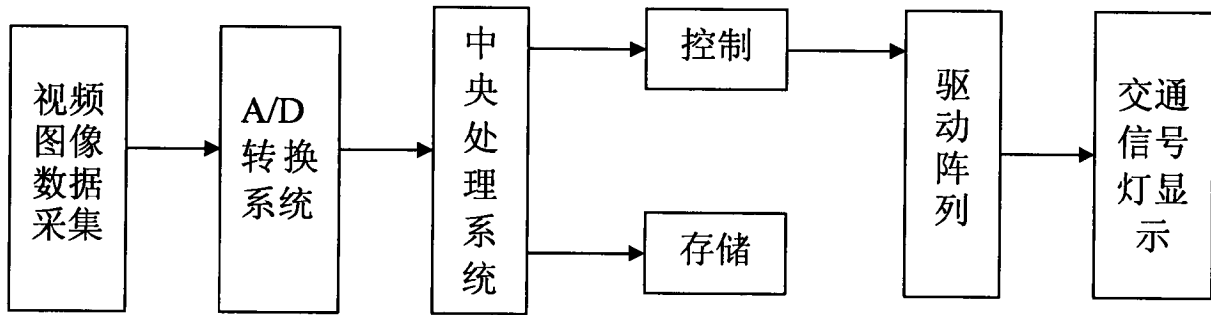


图 1

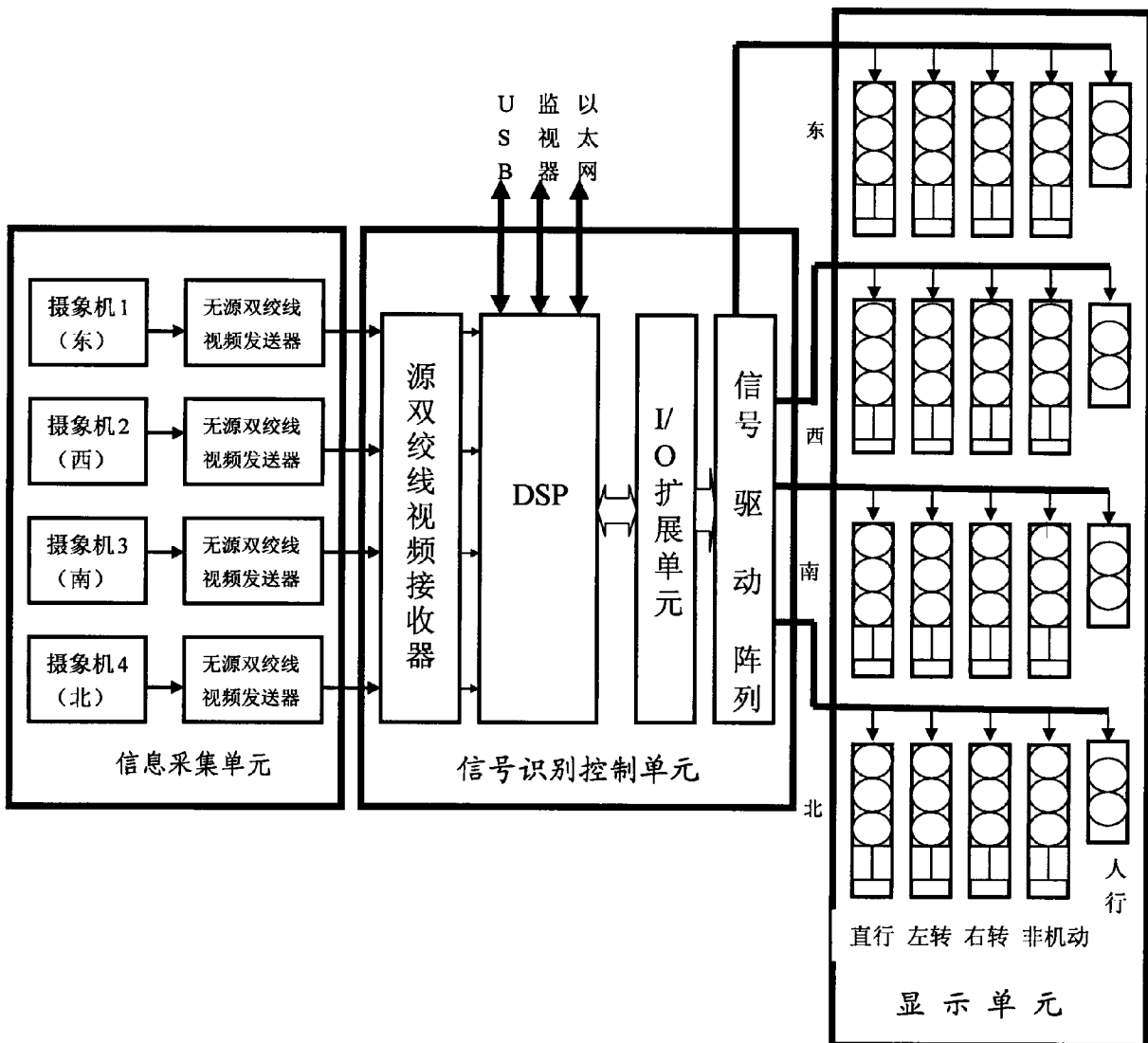


图 2

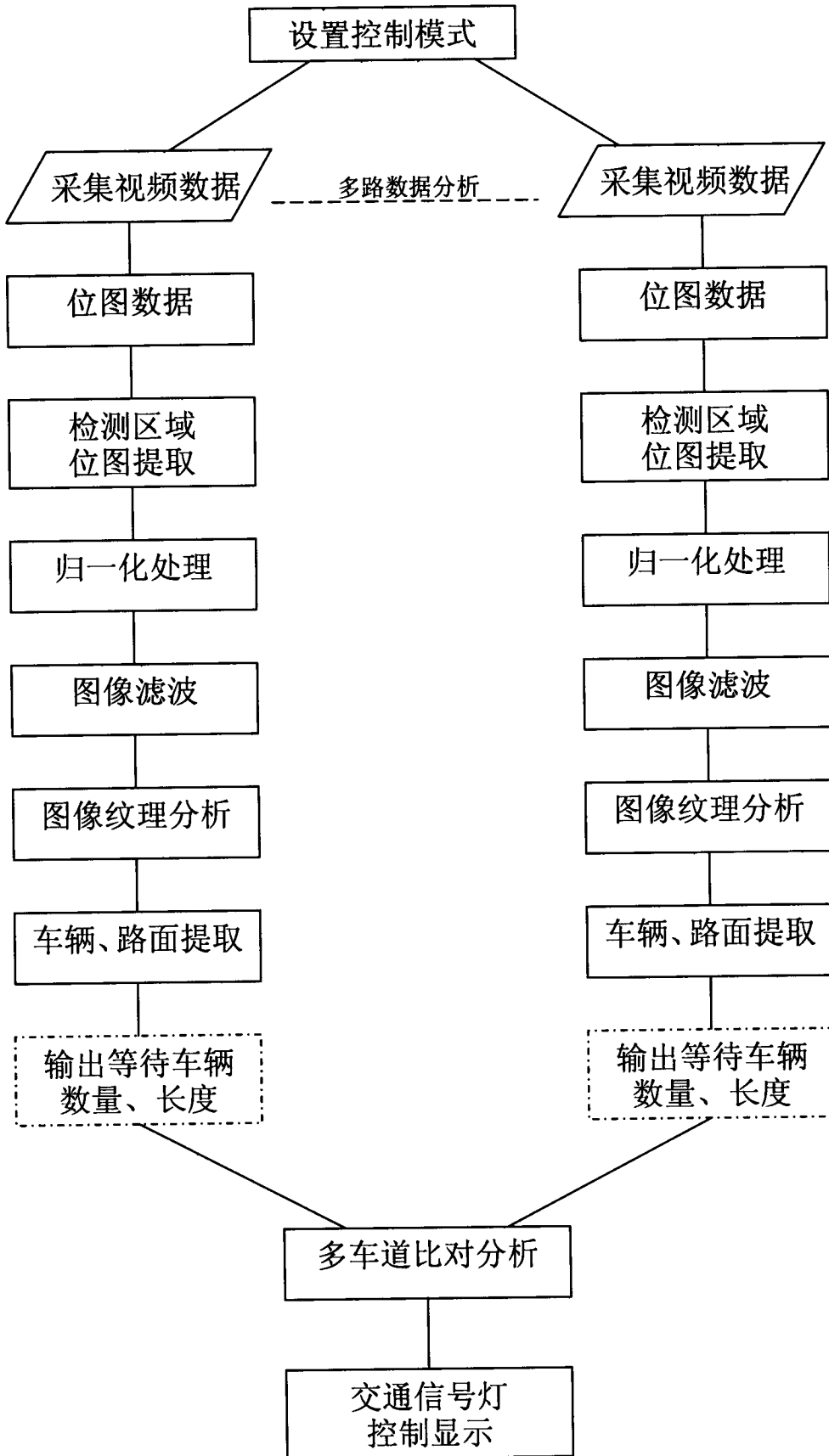


图 3