



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102495639 A

(43) 申请公布日 2012.06.13

(21) 申请号 201110394264.6

(22) 申请日 2011.12.02

(71) 申请人 天津工业大学

地址 300160 天津市河东区成林道 63 号

(72) 发明人 修春波

(51) Int. Cl.

G05D 3/12 (2006.01)

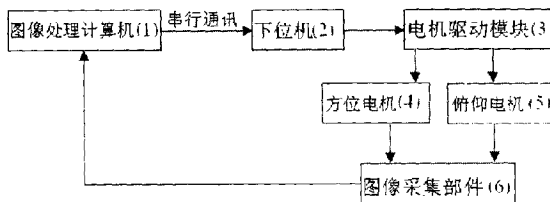
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

目标跟踪实验装置

## (57) 摘要

本发明属于目标识别与跟踪领域,具体为一种目标跟踪实验装置,采用 USB 摄像头作为图像采集部件,利用两个直流电动机分别作为方位和俯仰的执行元件,并带动摄像头实现旋转运动。采用 L298N 作为直流电动机的驱动芯片,采用单片机作为直流电动机的控制单元。图像处理计算机通过串口与单片机实现上下位机的通讯。目标跟踪实验装置结构简单、价格低廉。本发明可应用于简单环境的跟踪控制中,也可作为教学实验装置使用。



1. 一种目标跟踪实验装置,包括有图像处理计算机(1),下位机(2),电机驱动模块(3),方位电机(4),俯仰电机(5),图像采集部件(6),其特征在于:图像处理计算机(1)采用模板匹配算法进行目标识别,并通过串口与下位机实现数据通讯,将误差信号传至下位机(2),下位机(2)经过电机驱动模块(3)驱动方位电机(4)和俯仰电机(5)带动图像处理部件(6)实现旋转运动以减小误差,并通过图像采集部件(6)进行闭环,实现目标识别与跟踪功能。

2. 根据权利要求1所述的一种目标跟踪实验装置,其特征在于,所述的下位机(2)选用单片机来构成控制单元。

3. 根据权利要求1所述的一种目标跟踪实验装置,其特征在于,所述的方位电机(4)和俯仰电机(5)均选用直流电机。

4. 根据权利要求1所述的一种目标跟踪实验装置,其特征在于,所述的电机驱动模块(3)采用L298N芯片构成。

5. 根据权利要求1所述的一种目标跟踪实验装置,其特征在于,所述的图像采集部件(6)采用USB摄像头构成。

6. 根据权利要求1所述的一种目标跟踪实验装置,其特征在于,所述的图像处理计算机(1)采用的模板匹配算法为灰度差的绝对平均值算法,为保证系统的实时性,先进行隔多行隔多列扫描匹配,再在选定点附近进行逐点扫描匹配的方式实现。

## 目标跟踪实验装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于目标识别与跟踪领域,涉及一种目标跟踪实验装置,特别涉及一种采用 USB 摄像头进行图像采集,利用单片机控制云台实现目标跟踪的简易实验装置。

### 背景技术

[0002] 基于图像处理的运动目标检测与跟踪在民用和国防军事等领域有着广泛的应用空间,如视频监控系统、目标跟踪系统等。通常的目标跟踪装置包括摄像机、图像采集卡、计算机以及伺服系统等几部分组成。当系统的跟踪窗内出现活动目标时,摄像机将所拍摄的图像通过图像采集卡传送至计算机中,计算机通过图像处理技术及目标识别与跟踪算法求得运动目标的位置等信息,给出伺服系统控制指令,伺服系统带动摄像机运动,试图使得目标始终处于跟踪窗的中心位置,从而完成目标识别与跟踪功能。这类系统通常价格较昂贵,不适合应用于一些结构和功能简单的视频监控系统,例如一些面向初学者的实验教学系统、简单环境下的监控系统等。

[0003] 因此,设计一种价格低廉、结构简单、易于二次开发的目标跟踪实验装置具有一定的应用价值。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,设计一种目标跟踪实验装置,实现基本的目标检测、识别与跟踪功能。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:一种目标跟踪实验装置,包括有图像处理计算机(1),下位机(2),电机驱动模块(3),方位电机(4),俯仰电机(5),图像采集部件(6),其特征在于:采用 USB 摄像头作为图像采集部件(6),方位电机(4)和俯仰电机(5)均选用直流电机,并带动图像处理部件(6)实现旋转运动。采用 L298N 作为电机驱动模块,下位机(2)选用单片机来构成控制单元,图像处理计算机通过串口与下位机实现数据通讯。

[0006] 本发明的目的在于用简单的电路和元器件做出价格低廉、结构简单的目标跟踪实验装置。满足有关目标识别方面的实验教学要求,能够应用于简单环境下的目标识别与监控系统中,具有较好的实用性。

### 附图说明

[0007] 图 1 是本发明的整体结构图。

[0008] 图 2 是方位电机和俯仰电机的驱动原理图。

[0009] 其中:

[0010] 1:图像处理计算机

2:下位机

[0011] 3:电动机驱动模块

4:方位电机

[0012] 5:俯仰电机

6:图像采集部件

## 具体实施方式

[0013] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步详细说明。

[0014] 如图 1 所示, 图像处理计算机 (1) 采用模板匹配跟踪算法求取跟踪目标与跟踪窗中心位置的偏差, 并将偏差通过串行通讯传送至下位机 (2)。下位机 (2) 根据偏差大小采用 PID 控制算法给出控制指令, 通过电机驱动模块 (3) 控制方位电机 (4) 和俯仰电机 (5) 带动图像采集部件 (6) 发生旋转, 以减小偏差, 即通过图像采集部件 (6) 构成闭环, 形成两轴随动跟踪控制系统。

[0015] 模板匹配算法采用灰度差的绝对平均值算法。设模板 A 大小为  $M \times N$ , 跟踪窗中同样大小图像 B 与 A 的距离 D 按式 (1) 计算为:

$$[0016] \quad D(A, B) = \frac{1}{c} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N |a_{i,j} - b_{i,j}|, c = M \times N \quad (1)$$

[0017] 其中  $a_{i,j}$  和  $b_{i,j}$  分别为模板图像 A 与覆盖区图像 B 的灰度值, 跟踪窗中 D 最小处即为匹配点。为了减小计算量, 保证目标跟踪实验装置的实时性, 匹配过程分为粗匹配和精匹配两个过程。即首先在跟踪窗中采用隔 L 行、隔 L 列的方式进行隔点匹配计算, 然后再以求得的最佳匹配点为中心, 长和宽分别为  $2L$  的范围内进行逐点匹配计算, 由此可提高匹配速度, 确保系统跟踪的实时性能。

[0018] 方位电机和俯仰电机都选用直流电机, 采用 L298N 作为直流电机的驱动芯片。

[0019] 驱动电路与方位和俯仰电机的电路原理如图 2 所示, 采用 P2.2 和 P2.3 控制方位电机的旋转, P2.4 和 P2.5 控制俯仰电机的旋转。2 个使能端分别连接到 PWM 信号输出端控制两个电机的转角。

[0020] PWM 信号采用单片机内部的定时器产生。定时器工作在方式 1 (16 位计数器) 的定时模式, 通过改变定时器的初值来改变 PWM 信号的占空比。

[0021] 本发明的优点在于, 控制装置结构简单, 成本低廉, 体积小, 操作方便, 能够实现双轴跟踪系统的目标识别与跟踪功能, 可应用于简单环境的跟踪控制中, 也可作为教学实验装置使用。

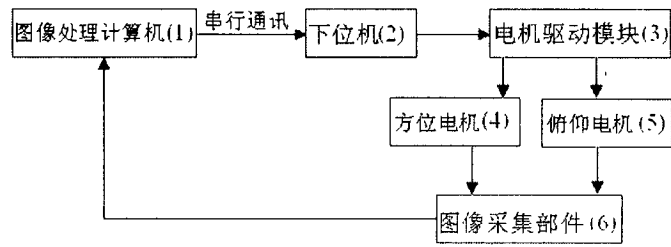


图 1

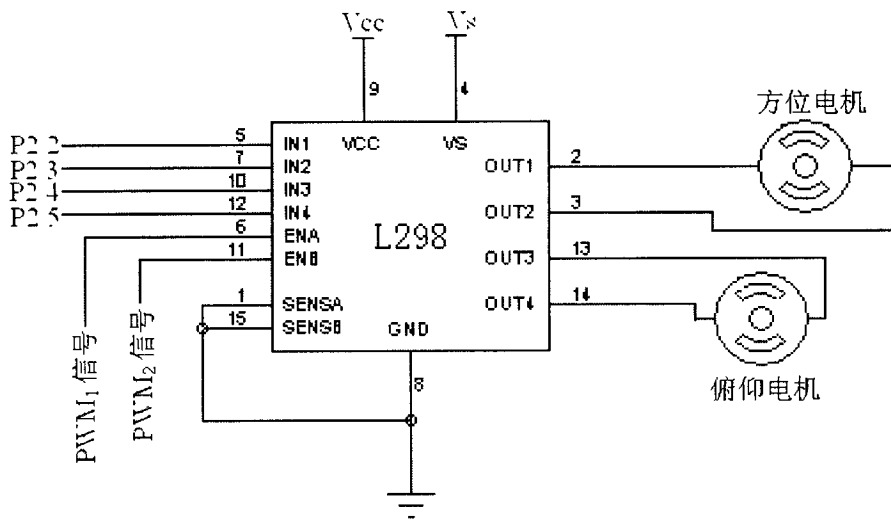


图 2