



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109298172 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811443406.1

(22)申请日 2018.11.29

(71)申请人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县上街镇
福州大学城学院路2号福州大学新区

(72)发明人 高跃明 王剑楠 陈维锐 杜民
陈建国 姜海燕 黄林南

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51)Int.Cl.

G01N 33/53(2006.01)

G05B 19/042(2006.01)

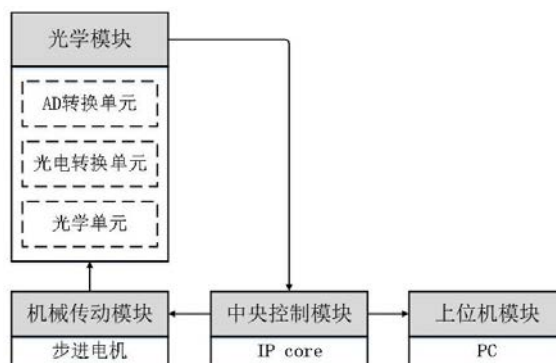
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,包括免疫层析试条信号采集装置和上位机,所述免疫层析试条信号采集装置包括中控模块、机械传动模块和光学模块;所述中控模块与机械传动模块和光学模块分别连接;所述光学模块还与机械传动模块连接;所述上位机与免疫层析试条信号采集装置通信交互。本发明通过合作式地调度电机控制任务、AD读取任务和数据发送任务对检测过程进行控制,用户可根据需求自行设置定时器个数,大大提高了检测仪的可裁剪性和可移植性、降低了成本,同时仪器具有操作简单、功耗低、稳定性好等优点。



1. 一种基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,包括免疫层析试条信号采集装置和上位机,其特征在于:所述免疫层析试条信号采集装置包括中控模块、机械传动模块和光学模块;所述中控模块与机械传动模块和光学模块分别连接;所述光学模块还与机械传动模块连接;所述上位机与免疫层析试条信号采集装置通信交互。

2. 根据权利要求1所述的基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,其特征在于:所述免疫层析试条信号采集装置包括 IP核和基于时间触发形式的合作调度器。

3. 根据权利要求1所述的基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,其特征在于:所述中控模块由现场可编程门序列和IP核组成。

4. 根据权利要求1所述的基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,其特征在于:所述机械传动模块由传动装置和步进电机组成。

5. 根据权利要求1所述的基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,其特征在于:光学模块由依次连接的光电传感器、光电转换单元和AD转换单元组成。

6. 根据权利要求2所述的基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,其特征在于:所述基于时间触发形式的合作式调度器由调度器的数据结构、系统初始化函数、中断服务程序、任务添加函数、任务调度函数和任务删除函数构成。

7. 根据权利要求1的Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,其特征在于:所述上位机采用的信号处理算法包含数字滤波算法、背景基线算法、峰值检测算法和特征值算法。

8. 根据权利要求6所述的基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:中控模块通过基于时间触发形式的合作式调度器预设三个任务,分别为电机控制任务、AD读取任务和数据发送任务;

步骤S2:当系统上电后,通过电机控制任务控制步进电机带动试条移动一定的距离;

步骤S3:通过AD读取任务读取光学模块采集的荧光信号数据,然后通过数据发送任务分两次将数据发送给上位机;

步骤S4:当试条正向扫描完毕后,数据发送任务通过设置停止数据读取发送并让电机反转,完成一根试条的检测。

基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统及方法。

背景技术

[0002] 现有的荧光免疫层析定量检测仪总体上可以分为两大类,即图像式和光电扫描式。现有图像式荧光免疫层析检测仪主要由图像采集模块来获取检测试条的图像信息,图像处理模块执行特定的图像处理算法实现试条的定量检测。但采集的图像信息量较大,使得数据处理单元需要很高的计算能力,因此需要PC或者高性能处理器对图像进行处理,且图像采集装置体积庞大,存在成本较高、检测仪笨重、昂贵,不利于实现便携式检测等问题。现有的基于光电扫描式的荧光免疫层析检测仪有很好的性能和检测灵敏度,但其配备了高性能处理器和实时操作系统,存在系统过于复杂、成本太高、可移植性差等问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统及方法,解决了现有检测仪系统过于复杂、成本太高、可移植性差等问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,包括免疫层析试条信号采集装置和上位机,其特征在于:所述检测仪包括中控模块、机械传动模块和光学模块;所述光学模块还与机械传动模块连接;所述上位机与免疫层析试条信号采集装置通信交互。

[0005] 进一步的,所述免疫层析试条信号采集装置包括 IP核和采用基于时间触发形式的合作调度器。

[0006] 进一步的,所述中控模块由现场可编程门序列和IP核组成。

[0007] 进一步的,所述机械传动模块由传动装置和步进电机组成。

[0008] 进一步的,所述光学模块由依次连接的光电传感器、光电转换单元和AD转换单元组成。

[0009] 进一步的,所述基于时间触发形式的合作式调度器由调度器的数据结构、系统初始化函数、中断服务程序、任务添加函数、任务调度函数和任务删除函数构成。

[0010] 进一步的,所述上位机采用的信号处理算法包含数字滤波算法、背景基线算法、峰值检测算法和特征值算法。

[0011] 一种基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:中控模块通过基于时间触发形式的合作式调度器预设三个任务,分别为电机控制任务、AD读取任务和数据发送任务;

步骤S2:当系统上电后,通过电机控制任务控制步进电机带动试条移动一定的距离;

步骤S3:通过AD读取任务读取光学模块采集的荧光信号数据,然后通过数据发送任务分两次将数据发送给上位机;

步骤S4:当试条正向扫描完毕后,数据发送任务通过设置停止数据读取发送并让电机反转,完成一根试条的检测。

[0012] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

本发明采用配置了现场可编程门序列的开发板和硬件系统的核心IP核的基础上,选择TTC Scheduler作为软件控制系统,通过合作式地调度电机控制任务、AD读取任务和数据发送任务对检测过程进行控制,用户可根据需求自行设置定时器个数,大大提高了检测仪的可裁剪性和可移植性、降低了成本,同时仪器具有操作简单、功耗低、稳定性好等优点。

附图说明

[0013] 图1是本发明原理框图;

图2是本发明实施例中三个任务合作执行过程;

图中:P-电机控制任务、Q- AD读取任务、R-数据发送任务、 $t_{\min}=1\text{ ms}$,代表系统运行的时间片、 $t_{\max}=4\text{ ms}$,代表任务的循环执行周期。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步说明。

[0015] 请参照图1,本发明提供一种基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统,包括免疫层析试条信号采集装置和上位机,所述免疫层析试条信号采集装置包括中控模块、机械传动模块和光学模块;所述中控模块与机械传动模块和光学模块分别连接;所述光学模块还与机械传动模块连接;所述上位机与免疫层析试条信号采集装置通信交互。

[0016] 在本发明一实施例中,所述免疫层析试条信号采集装置的核心是 IP核和采用基于时间触发形式的合作调度器。免疫层析试条信号采集装置采用全同步设计方式,通过设置两个定时器,一个定时器产生中断为TTC Scheduler提供运行的时间片,另一个定时器作为串口的波特率发生器,利用串口实现与上位机的通信;再添加8位乘法指令和8位除法指令,提高乘除法计算的运算速度;最后逻辑综合,时序验证实现 IP核的配置。

[0017] 在本发明一实施例中,所述中控模块由现场可编程门序列和IP核组成,通过现场可编程门序列与各个外围芯片连接,实现对各个外围控制,完成试条检测。

[0018] 在本发明一实施例中,所述机械传动模块由传动装置和步进电机组成,通过控制检测试条的移动,实现对检测试条的扫描。

[0019] 在本发明一实施例中,所述光学模块由依次连接的光电传感器、光电转换单元和AD转换单元组成。光学模块通过光电二极管将光信号转换为电信号,再通过AD转换将电信号转换为数字信号,完成从光信号到数字信号的转换。

[0020] 在本发明一实施例中,所述TTC Scheduler由调度器的数据结构、系统初始化函数、中断服务程序、任务添加函数、任务调度函数和任务删除函数构成。TTC Scheduler的作用在于可以为系统添加多个任务并预先分配好调度时间,利用硬件定时器设定系统的时间片,系统在每个时间片结束的中断服务程序中刷新任务列表,使得准备就绪的任务在下一个时间片内被执行。在TTC Scheduler调度任务的设计中,根据免疫层析定量检测仪的检测原理,设计了三个任务实现仪器的控制,分别为电机控制任务、AD读取任务和数据发送任务。

[0021] 电机控制任务通过控制步进电机正反转带动机械传动模块实现检测试条的移动,当检测开始时,电机以稳定的速率正转,使光学模块发出的光斑扫过试条的检测区域,扫描结束后电机反转将试条退出插槽完成检测。AD读取任务是每隔一定的时间检查AD转换单元的执行情况,当AD转换单元完成一次模数转换,AD读取任务便读取转换完成的数字信号并存储在中控模块的RAM中,等待数据发送任务将数据发送至上位机软件。数据发送任务通过串口实现控制系统与上位机的通信交互,该任务接收上位机发来的命令开始检测试条,并将检测数据发送给上位机软件进行数据处理和结果显示。

[0022] 一种基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:中控模块通过基于时间触发形式的合作式调度器预设三个任务,分别为电机控制任务、AD读取任务和数据发送任务;

步骤S2:当系统上电后,通过电机控制任务控制步进电机带动试条移动一定的距离;

步骤S3:通过AD读取任务读取光学模块采集的荧光信号数据,然后通过数据发送任务分两次将数据发送给上位机;

步骤S4:当试条正向扫描完毕后,数据发送任务通过设置停止数据读取发送并让电机反转,完成一根试条的检测。

[0023] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

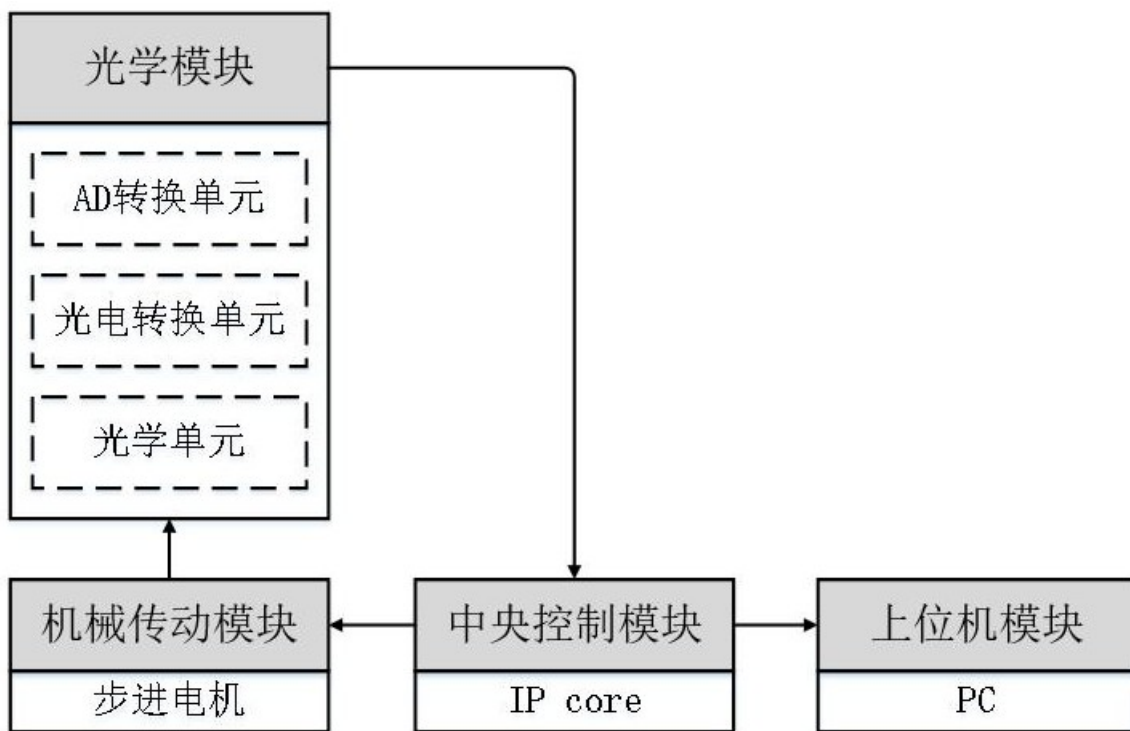


图1

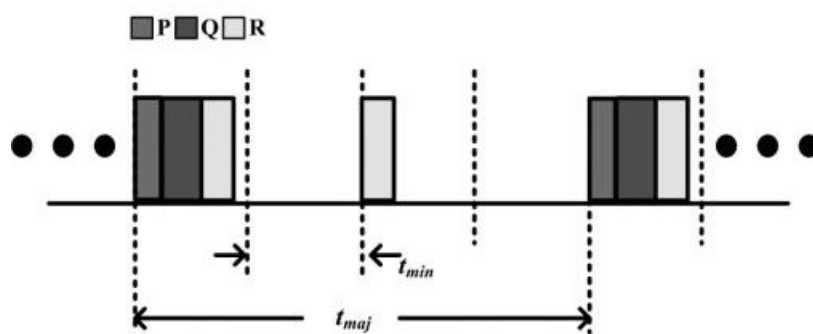


图2

专利名称(译)	基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统及方法		
公开(公告)号	CN109298172A	公开(公告)日	2019-02-01
申请号	CN201811443406.1	申请日	2018-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	福州大学		
申请(专利权)人(译)	福州大学		
当前申请(专利权)人(译)	福州大学		
[标]发明人	高跃明 王剑楠 陈维锟 杜民 陈建国 姜海燕 黄林南		
发明人	高跃明 王剑楠 陈维锟 杜民 陈建国 姜海燕 黄林南		
IPC分类号	G01N33/53 G05B19/042		
CPC分类号	G01N33/53 G05B19/042		
代理人(译)	蔡学俊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种基于Scheduler和IP核的免疫层析定量检测系统，包括免疫层析试条信号采集装置和上位机，所述免疫层析试条信号采集装置包括中控模块、机械传动模块和光学模块；所述中控模块与机械传动模块和光学模块分别连接；所述光学模块还与机械传动模块连接；所述上位机与免疫层析试条信号采集装置通信交互。本发明通过合作式地调度电机控制任务、AD读取任务和数据发送任务对检测过程进行控制，用户可根据需求自行设置定时器个数，大大提高了检测仪的可裁剪性和可移植性、降低了成本，同时仪器具有操作简单、功耗低、稳定性好等优点。

