



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106020195 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201610484781.5

(22)申请日 2016.06.28

(71)申请人 王玉华

地址 545005 广西壮族自治区柳州市柳南区永前路三区61号集体户

(72)发明人 王玉华

(74)专利代理机构 北京中恒高博知识产权代理有限公司 11249

代理人 姜万林

(51) Int. Cl.

G05D 1/02(2006.01)

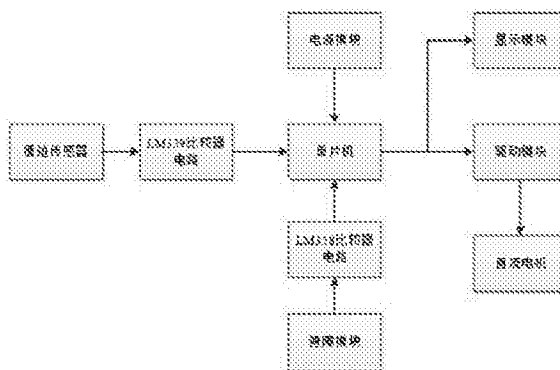
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种智能小车控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种智能小车控制系统,所述控制系统包括依次连接的循迹传感器、CPU、驱动模块和直流电机,所述循迹传感器通过LM339比较器电路与所述CPU相连接,所述控制系统还包括电源模块和避障模块,所述电源模块直接连接至所述CPU,所述避障模块通过LM358连接至所述单片机,所述单片机与所述驱动模块之间连接有显示模块;实现了机器人的自动避障功能,还可以扩展循迹等功能,感知导引线 and 障碍物,可以实现小车自动识别路线,选择正确的行进路线,并检测到障碍物自动躲避。



1. 一种智能小车控制系统,其特征在于,所述控制系统包括依次连接的循迹传感器、CPU、驱动模块和直流电机,所述循迹传感器通过LM339比较器电路与所述CPU相连接,所述控制系统还包括电源模块和避障模块,所述电源模块直接连接至所述CPU,所述避障模块通过LM358连接至所述单片机,所述单片机与所述驱动模块之间连接有显示模块,所述CPU主要完成对外围各个模块的管理,实现对外围模块的信号发送,以及对传感器模块的信号采集,并根据软件算法对所采集的信号进行处理,发送信号给执行模块进行任务执行,还对各种突发事件进行监控和处理,保证整个系统的正常运作。

2. 根据权利要求1所述的智能小车控制系统,其特征在于,所述CPU为单片机。

3. 根据权利要求2所述的智能小车控制系统,其特征在于,所述控制系统还包括外围辅助模块。

4. 根据权利要求3所述的智能小车控制系统,其特征在于,所述避障模块包括路线信息采集电路、放大电路和单片机控制电路。

5. 根据权利要求2所述的智能小车控制系统,其特征在于,所述路线信息采集电路包括脉冲调制的反射式红外发射接收器和信号放大器。

6. 根据权利要求2所述的智能小车控制系统,其特征在于,所述电源模块为LM2940稳压芯片提供稳定的5V电源。

7. 根据权利要求2所述的智能小车控制系统,其特征在于,所述循迹模块包括发光二极管加光敏电阻、脉冲调制的反射式红外发射接收器或CCD传感器中的任意一种。

8. 根据权利要求3所述的智能小车控制系统,其特征在于,所述避障模块包括红外对管、超声波模块或光电开关中的任意一种。

9. 根据权利要求8所述的智能小车控制系统,其特征在于,超声波模块包括超声波发射器、接收器与控制电路。

一种智能小车控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于智能控制技术领域,具体涉及一种智能小车控制系统。

背景技术

[0002] 智能小车,也就是轮式机器人,主要有口令识别与语音合成、机器人自定位、动态随机避障、多传感器信息融合、实时自适应导航控制等功能。现在智能小车发展很快,从智能玩具到其它各行业都有实质成果。其基本可实现循迹、避障、检测贴片、寻光入库、避崖等基本功能,这几年的电子设计大赛智能小车又在向声控系统发展。比较出名的飞思卡尔智能小车更是走在前列。2011-2012年世界智能机器人研究取得了新进展。美国研制出受伤后可自行调整的机器人,英国设计出吃苍蝇老鼠的机器人家具,法国研发出“儿童机器人”,欧洲研发出超级机器人,能预知人类意图等。

[0003] 这些都与我们的生活息息相关,给我们的生活带来了极大地方便。我国一直比较重视智能机器人的研究,国家“863”智能机器人专家组将智能机器人的研究作为今后发展的重点。许多大专院校和科研机构都在着手智能机器人的研究和开发工作,相继几所高校进行了这方面的研究并取得了一定的成果,如沈阳自动化所的AGV小车,上海大学的导购机器人和哈工大研究所的导游机器人,清华大学智能技术与系统国家重点实验室研制的THMR系列微型移动车,整个系统包括摄像机,磁罗盘,差分GPS,电子地图等车载设备,保证了移动车控制系统能够实现自动驾驶与辅助驾驶。除此之外,以哈尔滨工业大学为首的众多高校也先后在“机器人足球赛”“机器人起重大赛”这些具有国际水平的人工智能竞赛中取得优异的成绩,但是现有的智能小车在循迹和避障两个功能上并不那么完善,没有达到预期的效果。

[0004] 因此,需要提供一种智能小车控制系统以实现循迹和避障两个功能。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明的目的是提供一种智能小车控制系统以实现循迹和避障两个功能,可以扩展循迹等功能,感知导引线 and 障碍物,选择正确的行进路线,并检测到障碍物自动躲避。

[0006] 一种智能小车控制系统,所述控制系统包括依次连接的循迹传感器、CPU、驱动模块和直流电机,所述循迹传感器通过LM339比较器电路与所述CPU相连接,所述控制系统还包括电源模块和避障模块,所述电源模块直接连接至所述CPU,所述避障模块通过LM358连接至所述单片机,所述单片机与所述驱动模块之间连接有显示模块,所述CPU主要完成对外围各个模块的管理,实现对外围模块的信号发送,以及对传感器模块的信号采集,并根据软件算法对所采集的信号进行处理,发送信号给执行模块进行任务执行,还对各种突发事件进行监控和处理,保证整个系统的正常运作。

[0007] 优选地,所述CPU为单片机。

[0008] 优选地,所述控制系统还包括外围辅助模块。

- [0009] 优选地,所述避障模块包括路线信息采集电路、放大电路和单片机控制电路。
- [0010] 优选地,所述路线信息采集电路包括脉冲调制的反射式红外发射接收器和信号放大器。
- [0011] 优选地,所述电源模块为LM2940稳压芯片提供稳定的5V电源。
- [0012] 优选地,所述循迹模块包括发光二极管加光敏电阻、脉冲调制的反射式红外发射接收器或CCD传感器中的任意一种。
- [0013] 优选地,所述避障模块包括红外对管、超声波模块或光电开关中的任意一种。
- [0014] 优选地,超声波模块包括超声波发射器、接收器与控制电路。
- [0015] 本发明的技术方案具有以下有益效果:

本发明提供的一种智能小车控制系统,实现了机器人的自动避障功能,还可以扩展循迹等功能,感知导引线 and 障碍物,可以实现小车自动识别路线,选择正确的行进路线,并检测到障碍物自动躲避。

附图说明

- [0016] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。
- [0017] 图1是本发明一种智能小车控制系统的系统结构框图。

具体实施方式

[0018] 为了清楚了解本发明的技术方案,将在下面的描述中提出其详细的结构。显然,本发明实施例的具体施行并不限于本领域的技术人员所熟习的特殊细节。本发明的优选实施例详细描述如下,除详细描述的这些实施例外,还可以具有其他实施方式。

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步详细说明。

[0020] 本实施例中的小车采用RP5大功率坦克车体,它采用带电感的大扭力280马达,组合斜齿+金属齿,形成大扭力、低噪音底盘系统,具有动力性能强、底盘稳定性高、可原地转圈、转弯灵活等特点。负载能力至少3KG以上。可以越障碍物,适合比较高要求的场合。因此可模拟家庭及工业等场合的一些环境。

[0021] 小车系统结构框图如图1所示,所述控制系统包括依次连接的循迹传感器、CPU、驱动模块和直流电机,所述循迹传感器通过LM339比较器电路与所述CPU相连接,所述控制系统还包括电源模块和避障模块,所述电源模块直接连接至所述CPU,所述避障模块通过LM358连接至所述单片机,所述单片机与所述驱动模块之间连接有显示模块,所述CPU为单片机。

[0022] 机器人要实现自动避障功能,还可以扩展循迹等功能,感知导引线 and 障碍物。可以实现小车自动识别路线,选择正确的行进路线,并检测到障碍物自动躲避。基于上述要求,传感检测部分考虑到小车一般不需要感知清晰的图像,只要求粗略感知即可,所以可以舍弃昂贵的CCD传感器而考虑使用价廉物美的红外反射式传感器来充当。智能小车的执行部分,是由直流电机来充当的,主要控制小车的行进方向和速度。单片机驱动直流电机一般有两种方案:第一,勿需占用单片机资源,直接选择有PWM功能的单片机,这样可以实现精确调速;第二,可以由软件模拟PWM输出调制,需要占用单片机资源,难以精确调速,但单片机型号的选择余地较大。考虑到实际情况,本文选择第二种方案。CPU使用Mega16单片机,配合软

件编程实现。

[0023] 系统以Mega16单片机为核心,配合外围电路共同完成信号采集、路线检测、障碍检测、按键输入、信号显示和小车姿态控制等功能。循迹采用单片机查询脉冲调制的反射式红外发射接收器返回的信号以获取道路信息,避障则有中断和查询协同完成,并用发光二极管显示障碍信息及小车运行状态。系统采用高性能的单片机,要求工作稳定、处理速度快、通用性强,保证小车循迹避障的稳定性及可靠性,而且成本低。

[0024] CPU是小车的核心部分,主要完成对外围各个模块的管理,实现对外围模块的信号发送,以及对传感器模块的信号采集,并根据软件算法对所采集的信号进行处理,发送信号给执行模块进行任务执行,还对各种突发事件进行监控和处理,保证整个系统的正常运作。这里采用AtmelMega16单片机,该单片机是高性能、低电压的8位AVR单片机,内含16K字节的系统内可编程Flash和512字节的EEPROM,另外有两个具有独立预分频器和比较器功能的8位定时器/计数器和一个具有预分频器、比较功能和捕捉功能的16位定时器/计数器,32个可编程的I/O口。

[0025] 小车循迹避障部分是能够采集周围环境障碍物的信息,并返回至单片机进行处理,其组成部分包括:路线信息采集电路、放大电路、单片机控制电路。路线采集电路一般有脉冲调制的反射式红外发射接收器和信号放大器组成,脉冲调制的反射式红外发射接收器根据不同颜色对光的反射程度不同,将路线信息送至放大器,放大器可作为比较器可作简单的滤波,放大器将从脉冲调制的反射式红外发射接收器返回的信号转化为单片机可识别的电平信号后送入单片机。Mega16单片机可根据接收的信息判断路线的信息,实现对左右两侧直流电机工作状态的控制,以实现左右转向,最终实现循迹功能。

[0026] 避障部分则有超声波模块和两路脉冲调制的反射式红外发射接收器。超声波可实现测距,利用超声波返回的信号变化使单片机产生中断,实现障碍的判断,当距离大与某个值时可继续前进,当距离小雨某个值时则单片机进行处理,实现避障。

[0027] LM2940是输出电压固定的低压差三端稳压器,使用6节干电池供电,通过LM2940稳压芯片将干电池提供的9V电稳压至5V为Mega16单片机及其它电路供电。LM2940最大输入电压为26V,输出电压为5V,最大输出电流为1A,且输出电流为1A时,最小输入输出电压差小于0.8V。工作温度 $-40\sim+125^{\circ}\text{C}$,内含静态电流降低电路、电流限制、过流保护、电池反接和反插入保护电路。LM2940工作稳定,比7805转换效率高;故该小车系统选用LM2940稳压芯片提供稳定的5V电源。

[0028] 小车车体为RP5-CH02玩具坦克车底盘,为差动式履带车,由于其为大功率,采用带电感的大扭力260型马达,形成大扭力、低噪音底盘系统,具有动力性能强,因此也需要大电流大功率驱动模块。左右两侧的电机分别由电机驱动芯片L298N来驱动。L298N是一种内含两个H桥的高电压大电流全桥式驱动器,接收标准TTL逻辑电平信号,可驱动46V、2A以下的电机,可分别独立驱动两个直流电机。L298N的信号输入端和使能端接收到来自单片机的信号,控制电机的通断以及正、反转,还可以通过向使能端输入不同占空比的方波信号来调整电机转速(PWM方式)。L298N的最大驱动电流为1A。

[0029] 可实现循迹避障功能的传感器多种多样,如循迹可以选用发光二极管+光敏电阻、脉冲调制的反射式红外发射接收器、CCD传感器等;避障则可选有红外对管、超声波模块、光电开关等。

[0030] 可实现循迹避障功能的传感器多种多样,如循迹可以选用发光二极管+光敏电阻、脉冲调制的反射式红外发射接收器、CCD传感器等;避障则可选有红外对管、超声波模块、光电开关等。

[0031] 小车的循迹主要是循黑线前进,可采取的方案如下:方案1:采用发光二极管加光敏电阻,该方案缺点:易受到外界光源的干扰,有时甚至检测不到黑线,主要是因为可见光的反射效果跟地表的平坦程度、地表材料的反射情况均对检测效果产生直接影响。克服此缺点的方法:采用超高亮度的发光二极管能降低一定的干扰,但这又会增加检测系统的功耗;方案2:脉冲调制的反射式红外发射接收器。由于采用带有交流分量的调制信号,则可大幅度减少外界的干扰;此外红外发射接收管的工作电流取决于平均电流,如果采用占空比小的调制信号,在平均电流不变的情况下,瞬时电流很大(50~100mA)(ST-188允许的最大输入电流为50mA),则大大提高了信噪比。此种测试方案反应速度大约在5 μ s;方案3:采用CCD传感器,此种方法虽然能对路面信息进行准确完备的反应,但它存在信息处理慢,实时性差等缺点,因此若采用CCD传感器,无疑会加重单片机的处理负担,不利于实现更好的控制策略;其中,脉冲调制的反射式红外发射接收器工作稳定,价格便宜,又可减轻单片机的负担。

[0032] 避障则可选用超声波模块和脉冲调制的反射式红外发射接收器协同工作。由于超声波反射声波对所测物体的斜度有一定要求,而红外对管对光线有限制,因此,两者协同作用,同时,两侧的红外对管还可实现对左右两侧障碍物的检测,使得小车对障碍物的检测更加准确。即声波通过测距判断障碍物的距离并通过左右两侧的红外发射接收器判断左前右前方障碍的情况,控制小车的行进方向实现避障。

[0033] 小车循迹避障传感器的工作原理:循迹模块有三路红外探测模块,均使用红外线发射和接收管等分立元器件组成探头,又由于所采用的红外反射式传感器属于接近式传感器,其光电二极管光生电流随所受到的反射光的强度而连续变化,因而会引起其两端电压的连续变化。因此,若直接把这个电平信号供给单片机,容易产生误读情况,因此使用LM339或LM358比较器(加入迟滞电路),防止临界输出抖动作为核心器件构成中控电路。当有路线为黑色时,则对应的接收管返回给单片机的信号为1;为白色或地面时,则单片机相应端口接收到的信号为0。用电位器产生一个基准电平,当光电二极管的光生电流超过某一值时,运放的正向输入端电平高于基准电平,这时运放的输出电平发生跳变,该信号即可被单片机处理。通过对基准电平的调整,还可以调整传感器的灵敏度和探测距离,以改变单片机接收到信号的强弱和探测的灵敏度。三路探头协同工作,根据三路探头返回值的不同确定路线的方向,通过单片机改变两个直流电机的运行状态,来调整小车的姿态,以完成随导引线完成循迹的任务。

[0034] 避障模块应用声波和脉冲调制的反射式红外发射接收器协同工作。其中,超声波模块包括超声波发射器、接收器与控制电路。

[0035] 红外反射式传感器由1个红外发射管(发射器)和1个光电二极管(接收器)构成。红外发射管发出的红外光在遇到反光性较强的物体(表面为白色或近白色)后被折回,被光电二极管接收到,引起光电二极管光生电流的增大。将这个变化经LM339或LM358比较器处理即可变为电压信号,就可以被处理器接受并处理,进而实现对反光性差别较大的两种颜色(如黑白两色)的识别。其安全工作电压范围在3伏特至6伏特之间;US-020超声波测距模块

可提供2cm-400cm的非接触式距离感测功能,测距精度可高达3mm。

[0036] 本实施例中的小车以Mega16单片机为控制核心,采用脉冲调制的反射式红外发射接收器采集道路信息,采用超声波和红外反射式传感器采集前方以及左右放障碍的情况。

[0037] 首先,脉冲调制的反射式红外发射接收器对道路信息,即对黑线信息进行采集,并经过LM339比较器转化为稳定的电平信号送至Mega16单片机,然后在Mega16单片机内对信号进行处理,如中间传感器下为黑线时,由于黑色对光的反射能力最弱,因此传感器返回给单片机的信号为高电平,即1,两侧均为白色,则返回给单片机的信号为低电平,即0,此时,小车前进。其余情况则小车根据传感器的信息进行运行状态的调整,以实现准确循黑线行进。

[0038] 另外,避障模块则由中间的超声波模块和左右两侧的红外传感器组成,由超声波模块对所测物体斜度有要求,并且红外对斜度无要求但对光线有要求,因此,两者协同工作,超声波通过测距实现障碍的判断,一旦距离小于某个定值,便是小车转向,同时考虑左右两侧红外传感器的信息,以确定障碍物的信息,实现小车的准确避障。其中超声波利用Mega16单片机的中断2对小车控制,同时单片机查询左前右前方红外对管返回的信号,确定小车应该采取的控制状态。

[0039] 本发明提供的一种智能小车控制系统,实现了机器人的自动避障功能,还可以扩展循迹等功能,感知导引线 and 障碍物,可以实现小车自动识别路线,选择正确的行进路线,并检测到障碍物自动躲避。

[0040] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,均在申请待批的权利要求保护范围之内。

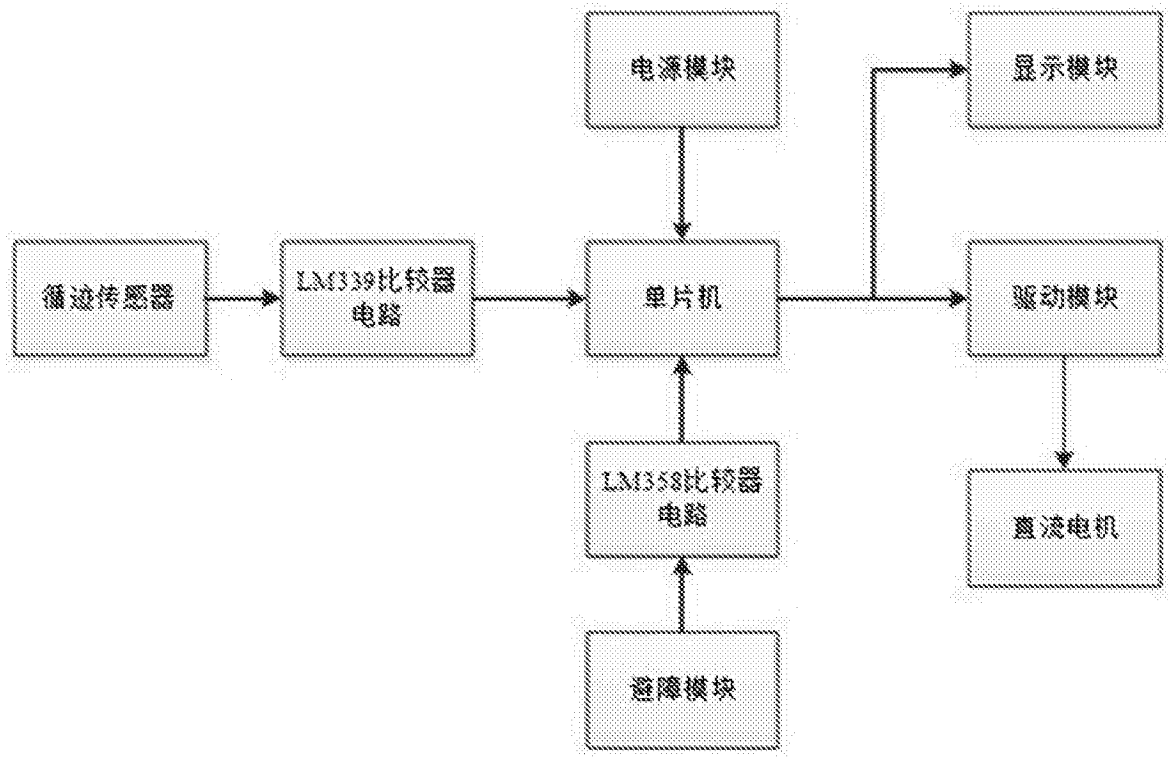


图1