

基于AT89C51控制的幼儿园睡眠区温湿度监控系统的设计

李均恒

宁波城市职业技术学院, 浙江 宁波

收稿日期: 2022年6月26日; 录用日期: 2022年7月20日; 发布日期: 2022年7月27日

摘要

介绍了一款利用AT89C51单片机作为核心控制设备, DHT11型的温湿度传感器为主要测量设备的温湿度控制系统。利用本系统来控制幼儿园睡眠区的温湿度。将温湿度传感器的测量值送到单片机进行内部处理, 结果通过LMG7135PNFL显示出来。幼儿园里温湿度的上下限通过键盘进行人工预设, 当温湿度超过设定值时, 报警电路里的灯光报警器就报警, 同时温湿度的控制电路也要同步运行起来, 从而保证幼儿睡眠区一直处于幼儿生长最佳环境的状态下, 仿真结果显示系统有效可行。

关键词

幼儿园, 数字式传感器, AT89C51单片机, 温湿度监控系统

A Design of Temperature and Humidity Monitoring System in Kindergarten Sleeping Area Based on AT89C51

Junheng Li

Ningbo City College of Vocational Technology, Ningbo Zhejiang

Received: Jun. 26th, 2022; accepted: Jul. 20th, 2022; published: Jul. 27th, 2022

Abstract

This paper introduces a temperature and humidity control system using AT89C51 microcontroller as the core control device and DHT11 temperature and humidity sensor as the main measuring device. Use this system to control the temperature and humidity in the sleeping area of kinder-

garten. The measurement value of temperature and humidity sensor is sent to the microcontrollers for internal processing, and the result is displayed by LMG7135PNFL. Kindergarten through artificial default keyboard, temperature and humidity of the upper and lower limits when temperature and humidity more than the set value, alarm lights alarm circuit was alarm, at the same time, the control circuit of temperature and humidity to synchronize to run, so as to ensure the sleeping area has been in kindergarten grows best environment conditions, the simulation results show that the system is effective and feasible.

Keywords

Kindergarten, Digital Sensor, AT89C51 Microcontroller, Temperature and Humidity Monitoring System

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

幼儿园是幼儿学习和成长的场所，构建良好的室内热环境，有利于幼儿的健康成长。当前关于幼儿园室内热环境的研究还比较少，幼儿热舒适也往往容易被成人所忽视。创造良好的幼儿园热环境能节约能源，满足幼儿热舒适需求，具有重要的现实意义。

在儿童的成长过程中，及时检测睡眠环境周围的参数并进行有效的控制是至关重要的。在这些参数中，温度和湿度对儿童的生长发育影响最大。如果温度和湿度过高或过低，都将对儿童的生长发育有害。据统计，冬季儿童睡眠中性温度为 20.17℃，夏季儿童睡眠中性温度为 25.9℃ [1]。目前，大部分幼儿园对儿童睡眠区域的温湿度控制仍比较传统，主要是人为控制，需要人工检测和控制。这种控制方式浪费了太多的人力，精度也不会太高。因此，对幼儿园睡眠区温湿度控制进行改造是十分必要的。为了适应这种发展，智能幼儿园睡眠区温度控制系统应运而生。

2. 理论基础

本系统由以单片机为核心的控制设备，温湿度传感器 DHT11 为主要的测量设备辅助以继电器发光二极管等设备构成。其具有测量精度高、测量范围宽的优点。同时，本系统还满足了测量的温湿度值能够及时、准确地显示出来，供用户查询的要求。用户可以预先输入幼儿园内的温湿度上下限。系统将测量到的温湿度值与设定值进行比较，从而判断幼儿园幼儿睡眠区域的温湿度参数是否正常[1]。如果温湿度不在设定范围内，相关控制设备将立即启动。温湿度控制电路将根据单片机的指令，对相关设备进行自动调节。当温度较低时，要及时将其加热到特定的温度，以保证儿童睡眠区域处于一定的温湿度区域。同样，如果湿度较低，要及时将其加湿到特定的湿度，以保证儿童睡眠区域处于舒适的温湿度范围内。总的系统结构框见图 1。

3. 研究设计

为了实现系统的自动化，采用单片机作为系统的大脑。市场上单片机种类繁多，综合考虑，AT89C51 的抗干扰能力强、价格相对便宜的优点，选此款单片机作为系统的控制核心。AT89C51 是 8 的位 CPU；

40 个引脚；片内带振荡器；片内数据存储器(RAM)容量是 128 B；4 kB 的片内数据存储器；程序存储器的寻址范围 64 kB；21 B 特殊功能寄存器；2 个 16 位的定时器/计数器；32 个并行通信口；片内采用单总线；1 个全双工串行通信口；中断系统有 5 个中断源；用单一 5 V 电源等[2]。

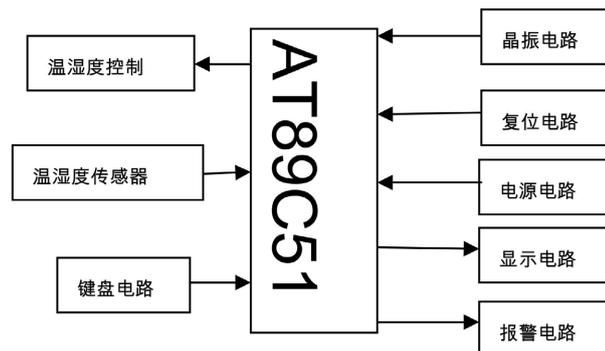


Table 1. System structure drawing
图 1. 系统结构图

由于温湿度一体的 DHT11 工作时不需要添加数模转换模块，同时在测量时还可以对测量结果进行自动校准，所以本系统采用它作为测量设备。其电源电压的适用范围是 2.4~5.5 V。湿度的测量精度是 $\pm 3.5\%$ ，温度的测量精度是 0.5℃。数字信号输出时是通过两线数字接口直接连接到微处理器。

在此温湿度监测和控制系统设计中，测量值的显示查看采用 LCD 显示。这一模块设计要确保效果，降低功耗，还要提升使用的便利性。此次设计中使用 LMG7135PNFL 型号的 LCD 显示器，优势在于其接口程序编写更加简单，价格更加便宜。这一 LCD 显示模块中通过串行和并行 4 位 8 位等多种通信方式，能够满足用户的多样化选择需要。

本系统的温湿度控制电路由升温机、继电器、除湿机、降温机、加湿机等模块组成。本系统的工作原理是当温湿度传感器检测值不在给定值范围内时，会自动启动控制电路来调节温湿度使之处于设定范围内。根据文献的统计结果，19℃~26℃幼儿园理想的温度，如果传感器的测量值小于所设温度下限值，这时会启动升温机使温度上升到设定温度范围。相反如果测量值高于所设温度上限值，降温设备开始工作。同样的工作原理，把幼儿园睡眠区的理想湿度设置范围为 45%~55%，如果湿度传感器测量值小于所设湿度值的下限，加湿机启动；如果高于所设湿度上限，除潮器开始工作。

4. 研究方法

现代幼儿园睡眠区环境的调整主要靠人工来实现，比如通过人工操作空调实现温度的调整。效率低下精度不够。本文采用硬件结合软件的方法设计一个自动测量控制系统。该系统设计中，主要从主程序、温湿度处理程序、键盘处理程序、LCD 显示程序以及继电器控制程序等方面开展。就整体的控制程序来看，主要是按照“键盘查询 - 检测温湿度 - 温湿度数据处理 - 实时显示温湿度 - 继电器控制”这一流程开展的[3]。

在整体设计中，把对温湿度数值进行动态显示作为主程序的主要功能是。系统运行中，先由系统设定一个理想值，读取和显示实时测量的温湿度数值。通过对实时检测的环境中的温湿度值和设置的温湿度值进行比较，实现对其他模块的控制。在环境温湿度比设定的理想值低的情况下会出现亮灯提醒，并控制继电器动作，实现加温或者加湿处理。就温湿度的程序设计来看，其中包含的程序较多，如系统温度的读取值程序、湿度的读取值程序以及数据的传输控制程序等。在环境温湿度比设定的理想值高的情况下会出现亮灯提醒，并控制继电器动作，实现通风或者降温处理。整体而言，系统将实现受控对象的

温湿度动态调整，确保温湿度的实时值和设定的温湿度值更加接近。在继电器控制系统动作中，系统的加热、加湿、通风以及降温的指示灯会相应亮起[4]。

系统程序采用应用范围比较广的 C 语言编写，主程序、LMG7135PNFL、键盘扫描处理程序、显示程序 DHT11 读取程序等组成了系统的软件部分。系统主程序流程图见图 2。

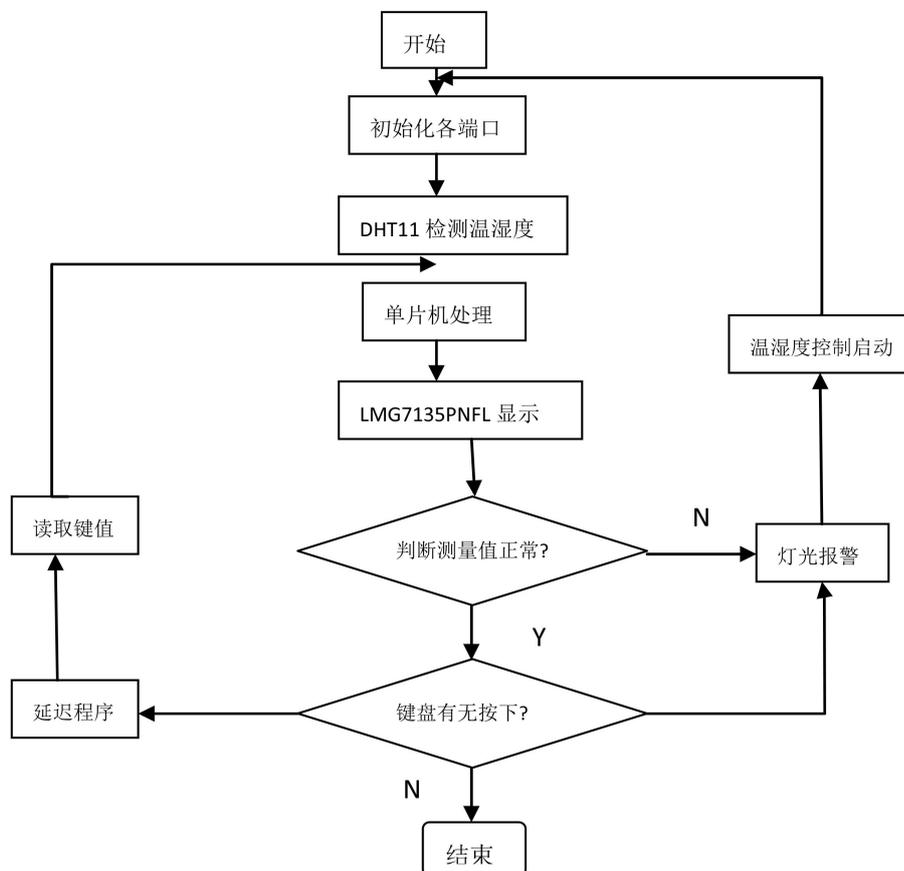


Figure 2. Research flow chart
图 2. 研究流程图

5. 研究结果

图 3 是用 Protues 仿真软件对系统进行模拟测试的仿真结果,通过对 DHT11 模型的参数设置观察 LCD 的显示结果是不是一致。这里设置的参数分别是: 温度是 24.0℃, 湿度是 45%。系统对温湿度范围的设定分别是温度 19℃~26℃, 湿度 40%~55%。通过对比可知温湿度测量结果正常, 所以控制温湿度的设备不需要启动。这里用不同发光二极管是否工作来表示各个控制温湿度的继电器是否工作, 绿色, 蓝色, 红色和黄色的发光二极管分别表示温度过低, 温度过高, 湿度过低和湿度过高的工作状态。LMG7135PNFL 显示器上实时显示着温度和湿度[4]。

6. 结论

在研究室内热舒适时, 人们感受最明显的就是室内的温度变化。在不同季节, 室内温湿度也随之变化, 一部分原因是受室外温湿度的影响, 另外一部分原因是通过室内热环境的调控手段进行调控, 从而满足室内温湿度的要求。但是仅仅是通过认为的感受去调节室内温湿度, 显然是不准确的, 室内诸多

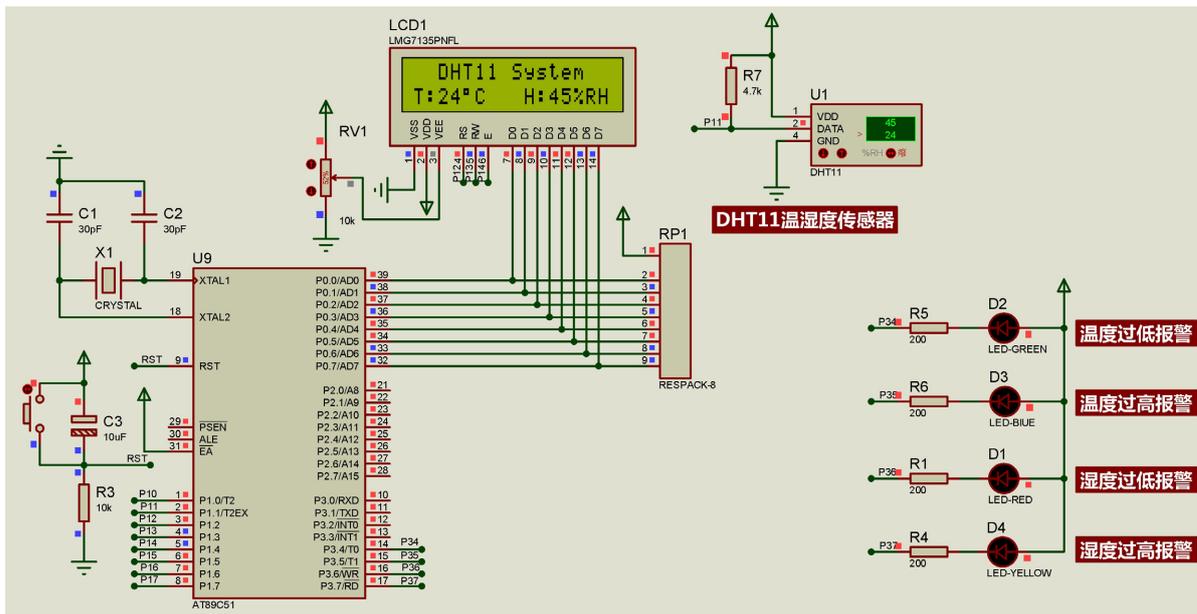


Figure 3. Simulation results
图 3. 仿真结果

因素影响着湿度的变化，如门窗开启度、是否开启空调、室内是否保持着干燥、人的呼吸和皮肤汗液蒸发等，室内相对湿度影响幼儿在室内的舒适度。本文通过利用温湿度传感器和单片机的完美结合，实现了湿度的自动测量控制，同时集成度高的传感器的利用简化了电路，节约了成本，还保证了系统的精确度。仿真结果显示，设计出的幼儿园温湿度控制系统可以为幼儿的睡眠提供最佳的环境，对幼儿的成长和发育具有十分重要的意义。

参考文献

- [1] 贺进. 幼儿园热环境测试与幼儿热舒适研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2016.
- [2] 王金环. 基于单片机的温室环境监控系统的设计[J]. 硅谷, 2014(24): 12-13.
- [3] 杨方. 基于单片机的粮仓温湿度实时监控系统的的设计[J]. 湖北农业科学, 2016, 55(9): 2370-2372.
- [4] 任玲, 翟旭军, 付东岳, 等. 基于 STC 单片机的种苗催芽室湿度监控系统设计[J]. 农机化研究, 2015(3): 157-160.