物联网技术与应用报告

远程温度监测系统

班 级：

姓 名：

学 号：

学 期： 2021-2022-2

**一、选题背景**

回顾课本内容，联系现实。

随着科技的发展，传统靠人工控制的温度、湿度、液位等信号的测压﹑力控系统，外围电路比较复杂，测量精度较低，分辨力不高，需进行温度校准；且它们的体积较大、使用不够方便，更重要的是参数的设定需要有其它仪表的参与，外界设备多，成本高，因而越来越适应不了社会的要求。

而随着物联网这个话题越来越火，物联网开始成为新一代信息技术的重要组成部分，其英文名称是The Internet of things，利用物联网可以广泛应用各种感知技术。大量的传感器可以部署在物联网中，每个传感器都能够从外界采集信息，不同类的传感器能够捕获的信息不同。而且可以按照一定规律实时采集，更新数据。

物联网与传统行业的融合是必然的发展趋势。智能家居、车联网等领域已经出现了一些领军的规模企业。另外在医疗行业,根据调查,2021年中国可穿戴移动医疗设备市场销售规模达到200亿市场,预计到2025年这一市场规模将超过500亿元。不管是以家电为中心的智能家居还是以汽车为中心形成的车联网,通过物联网平台不仅可以实现远程的监控或者报警,而且与云平台结合进行扩展,提供各种服务。更多的传统企业将其产品与物联网结合,逐渐形成了以产品为中心延伸到以服务为中心。

**二、温度测控系统现状**

我国的温度测量控制技术的研究起步已晚，始于上世纪80年代，我国工程技术人员以吸收和借鉴国外发达国家的温度测控技术为基础，掌握了室内温度微机控制技术，但该技术却只能控制单一环境因素的温度。计算机在我国的温度测量和控制设施中的应用，一般而言，是从消化和吸收的过渡,简单的应用到实用和全面的应用。在技术上仍有很大的差距,单片机在大多数情况下是对对单参数单回路系统的控制，在某种层面上说是没有真正意义上的多参数综合控制系统，且与发达国家相比，我们的温度控制系统是相对落后的。目前我国的温度测量控制现状远未达到工厂,在实际生产中仍存在各种问题，有设备支撑能力差,工业化程度低，环境控制水平落后，硬件和软件资源不能共享和可靠性等缺点。温度是一个最基本的环境参数,对我们来说是比较直接的影响到我们的生活,而不仅仅是种反映。人们的生活和环境温度是密切相关密不可分的，实时温度测量在工业生产和农业生产过程中是很必要的。因此深度研究温度测量方法和装置是具有重要意义的，而温度传感器是测量温度的关键。随着科学技术的发展，对技术要求的重要性,温度测量的准确性得到了越来越多的重视。因此,高精度温度测量系统的研究是非常有意义的。在温度测量的应用中有很多种传感器，包括热敏电阻、热电偶等。另外一个热电偶传感器，可以检测出更宽的温度范围，且还具有很高的成本。热电偶的鲁棒性、可靠性和快速响应时间成为各种工作条件下的最重要的考虑因素。但是热电偶传感器的线性特性差，电平信号非常低,往往需要进行放大或提高分辨率进行转换处理。

**二、工业需求**

1、居住或工作环境过热及过冷时，容易使人活动力下降，情绪不稳定，精神不易集中，利用温度记录器可了解环境的温度变化并适当的调节环境温度，避免意外的发生。

2、美术馆、博物馆是珍贵物品存放处等地方，需维持环境温度在20ﾟC 左右，标准的相对湿度是50%RH左右，温湿度过高或过低易使物品产生化学变化，导致物品发霉、生虫甚至脱落或龟裂现象，因此使用记录器可控管环境温度來维护收藏品。

3、农作物的栽种需要适当的调控温湿度來增加产量，利用温度记录器可积极监控栽培区域的生长环境。

4、高科技的精密仪器的操作与存放环境温度，对产出的产品质量有很大的影响，因此可利用温度记录器随时观察温度变化及查询历史记录。

5、食品、药品及其他对于温度敏感的产品在运输及储存过程中应使用温度记录器积极监控全程的温度作为质量是否有反常变化的判断依据。

现在设想实现一个远程温度采集和监控系统，该系统基于物联网实现对温室大棚、矿洞、消防防火等领域进行温度的实时监控，可以扩展任意多个传感器。系统主要包括温度信息采集传送，后台服务器以及前端浏览器展示三大核心。

温度信息采集主要使用ESP8266 WIFI芯片通过DHT 22传感器采集环境温度信息，在指定的采集频率下将温度信息发往后台服务器。

后台服务器采用Node.js实现，为前端和温度信息采集部分提供REST API服务。服务器接收到温度采集部分传送过来的温度信息后，将温度信息储存到数据库中，供浏览器端随时查看温度信息。

前端浏览器展示利用AngularJS作为前端框架；Chart.js图表库可视化温度数据；Bootstrap作为样例库并提供响应式布局；通过HTTP协议获取后台的温度数据绘制温度曲线，支持实时温度曲线和历史温度查看。

**三、目的意义**

对于居住或工作环境、美术馆、博物馆、农作物、精密仪器、食品、药品等方面有着极为重要的应用，或改善产品质量，或物品的可持续维护，亦或是分析预测，这将极大帮助人民提高劳动生产力与生产积极性。

温湿度的变化会带来食物变质，引发食品安全问题温，故此湿度的监控有利于相关人员进行及时的控制。植物的生长对于温湿度要求极为严格，不当的温湿度下，植物会停止生长、甚至死亡。利用许多传感器可组成一个数字化大棚温湿度监控系统，控制农业大棚内的相关参数，从而使大棚的效率达到极致。药品保存必须按照相应的温湿度进行控制保证药效，对于一般的药品的温度存储范围为0-30℃。

我将尝试将最新的HTML5技术用于传统的数据采集系统中，改变传统数据采集系统界面不美观，操作复杂的缺点等问题。最终使得用户不需要专用的设备查看结果，只要使用常用的智能手机，PC或平板电脑的浏览器就能随时查看温度信息。

**四、设计思路**

远程温度采集系统，该系统基于物联网，可以扩展任意多个传感器。系统主要包括温度信息采集传送，后台服务器以及前端浏览器展示三大核心。系统框图如下：

白板上写着字

描述已自动生成

温度信息采集部分主要使用ESP8266 WIFI芯片通过DHT 22传感器采集环境温度信息，在指定的采集频率下，利用WIFI通过HTTP协议将采集到的温度信息发往后台服务器。

后台服务器采用Node.js实现，使用的是Node.js下的Express WEB开发框架，为前端和温度信息采集部分提供REST API服务。服务器接收到温度采集部分传送过来的温度信息后，将温度信息储存到基于内存的Redis数据库，作为一个高性能实时的温度信息队列，供浏览器端随时查看实时温度曲线。在指定的周期将温度信息存储到MongoDB数据库中持久化存储温度数据，提供历史数据查看。

前端浏览器展示利用AngularJS作为前端框架，Chart.js图表库可视化温度数据，Bootstrap作为样例库并提供响应式布局。通过HTTP协议获取后台的温度数据绘制温度曲线。支持实时温度曲线和历史温度查看。

**五、技术实现设想**

图示

描述已自动生成

**（一）、硬件设计**

1、ESP8266

ESP8266芯片是一个完整且自成体系的Wi-Fi网络解决方案，它能够搭载软件应用自己作为处理器，或作为另一个应用处理器模块来支持Wi-Fi功能。ESP8266在自己搭载应用并作为设备中唯一的应用处理器时，能够从外接闪存中直接启动。内置的高速缓冲存储器有利于减少内存需求，提高系统性能。ESP8266强大的存储和片上处理能力，使其可通过GPIO口集成传感器及其他应用的特定设备，实现了最低前期的开发和运行中最少地占用系统资源。ESP8266高度片内集成，包括天线开关、电源管理转换器，因此仅需极少的外部电路。

参考网址：<https://www.elecfans.com/iot/1261176.html>

2、DH22

DH22温湿度传感器（AM2302)数字温湿度传感器是一款含有已校准数字信号输出的温湿度复合传感器。它应用专用的数字模块采集技术和温湿度传感技术，确保产品具有极高的稳定性与卓越的长期可靠性。超小的体积、极低的功耗，信号传输距离可达20米以上，使其成为各类应用甚至最为苛刻的应用场合的最佳选则。

资料介绍：<https://www.docin.com/p-2210836129.html>

**（二）、后端设计**

1、Node.js

服务端的编程语言使用的是Node.js ，Node.js采用C++语言编写而成，是一个Javascript的运行环境。在最开始的时候，JavaScript只能运行在浏览器中，而Node.js允许在后端（脱离浏览器环境）运行JavaScript代码。Node.js采用了Google Chrome浏览器的V8 javascript解析引擎，性能非常好，同时还提供了很多系统级的API，如文件操作、网络编程等。浏览器端的Javascript代码在运行时会受到各种安全性的限制，对客户系统的操作非常有限。相比之下，Node.js则是一个全面的后台运行时，为Javascript提供了和其他语言一样能够实现的许多功能。中文官网：<https://nodejs.org/zh-cn/>

2、Express

Express是目前非常流行的基于Node.js的Web开发框架，可以快速地搭建一个完整功能的Web应用，他对nodejs做了一定的封装，提供了一系列强大特性和丰富的HTTP工具。以方便建立自己的web应用，而不需要再使用nodejs原始的方法创建http服务。

中文官网：<https://www.expressjs.com.cn/>

3、MongoDB

MongoDB是一个介于关系数据库和非关系数据库之间的产品，是非关系数据库当中功能最丰富，最像关系数据库的。他支持的数据结构非常松散，可以存储比较复杂的数据类型。MongoDB最大的特点是他支持的查询语言非常强大，其语法有点类似于面向对象的查询语言，几乎可以实现类似关系数据库单表查询的绝大部分功能，而且还支持对数据建立索引。它的特点是高性能、易部署、易使用，存储数据非常方便。中文官网：<https://www.mongodb.com/zh-cn>

4、Redis

Redis是一个开源，先进的key-value内存数据库， Redis数据库中的所有数据完全在内存中存储，因此操作Redis数据库的速度非常快。相比许多键值数据存储，Redis拥有一套较为丰富的数据类型。中文官网：<http://www.redis.cn/>

**（三）、前端设计**

1、Angular.js单页应用

Angular是谷歌开源的一款前端开发框架，利用Angular.js可以很方便的构建出单页应用。单页应用并不是说网页只有一个页面。单页应用是指在浏览器中运行的应用，它们在使用期间不会重新加载页面。而传统的网页，每次点击一个连接之后，网页都需要重新刷新，然后加载并跳转到新页面。 中文官网：[AngularJS中文网](https://www.angularjs.net.cn/)

2、Bootstrap响应式布局

响应式布局是Ethan Marcotte提出的一个网页设计概念，简而言之，就是一个网站一套代码能够兼容多个不同屏幕尺寸的终端——而不是为每个尺寸的屏幕终端做一个特定的版本。这个概念是为解决移动互联网浏览而诞生的。

使用响应式布局，使得界面在小屏幕的智能手机，中等屏幕的平板电脑以及大屏幕的电脑显示器上都能有比较好的显示效果。系统在小屏幕上显示不会过于紧密导致无法观看使用，在大屏幕上也不会过于松散而浪费显示面积。中文官网：<https://www.bootcss.com/>

2.3.3 Chart.js

Chart.js是一个基于HTML5 canvas技术的开源图表绘制工具库。Chart.js简化了在网站上绘制动态图表的工作。Chart.js帮用户用不同的方式使数据变得可视化。每种类型的图表都有动画效果，效果看上去非常棒。Chart.js是轻量级不依赖任何外部工具库，并且提供了加载外部参数的方法。中文参考： [Chart.js | 开源的 HTML5 图表工具 (bootcss.com)](https://chartjs.bootcss.com/)