

# 第五单元 物联网应用探索

## 第 21 课 文物保护新手段

学校名称：

教师姓名：



## ▼ 学习目标

1

了解物联网在文物保护中的应用。

2

通过‘文物环境恒控系统’的设计与实现，掌握 **感知-判断-反馈** 的自动化控制逻辑，并能根据不同文物特性（如字画与青铜器）灵活调整环境，提升物联网解决复杂问题的迁移能力。



## ▼ 情境导入



中华民族发展历程中，留存诸多珍贵历史文物。保护文物，即守护历史、传承文明。参观博物馆时，你发现过哪些物联网技术？它们在文物保护中，又发挥了何种作用？





## ▼ 学习内容

1

探索物联网在文物保护中的应用。

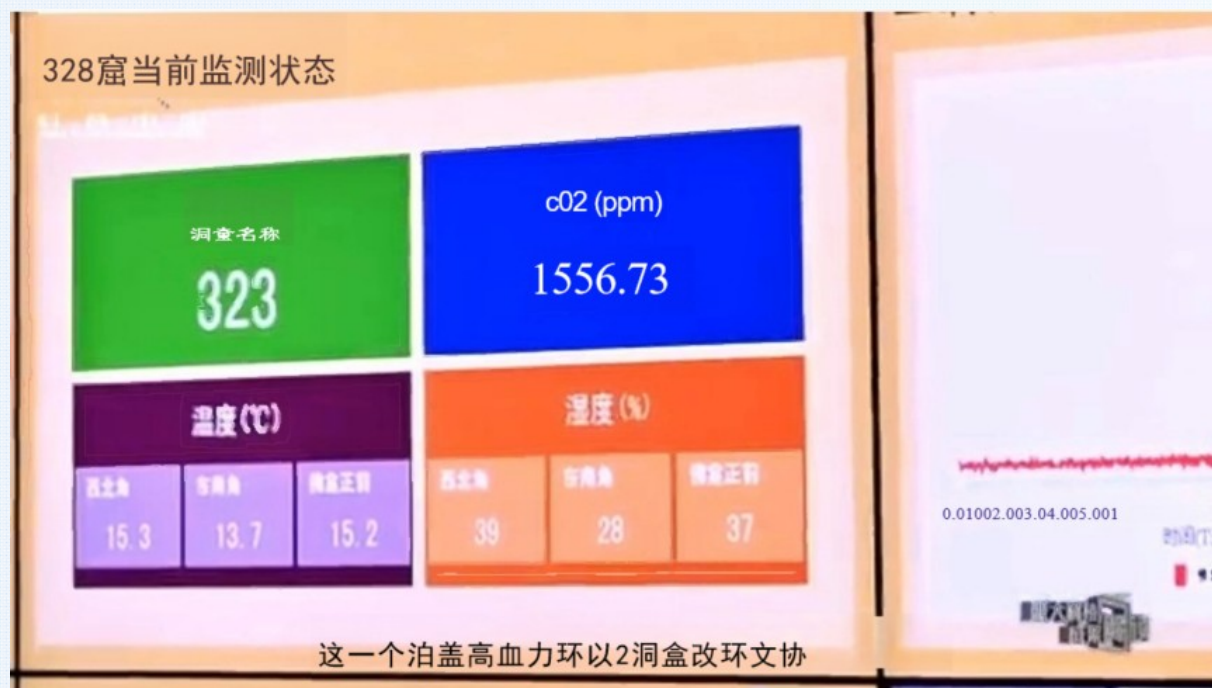
2

完成 ‘文物环境恒控系统’ 的设计与实现。



## 1 探索物联网在文物保护中的应用

### ➤ 基本应用



来源于科普中国



## 1 探索物联网在文物保护中的应用

### ➤ 基本概念

**想一想：**你家的空调是如何知道房间温度的？当温度达到设定值时，空调会自动停止制冷，这是为什么？

传感器就像我们的感官：眼睛感知光线，皮肤感知温度。在物联网系统中，传感器就是设备的“眼睛”和“皮肤”，帮助它感知周围环境。

- ◆ **光传感器：**测量光线强度，就像我们的眼睛感知明暗；
- ◆ **温度传感器：**测量环境温度，就像我们的皮肤感知冷热；
- ◆ **湿度传感器：**测量空气湿度，就像我们感知空气的干燥或潮湿。





## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 问题思考

想一想：

某博物馆新开设了一个“多功能特展厅”，这个展厅非常繁忙，本周要展出珍贵的《宋代山水画》，下周就要换成《商周青铜器》。

但是馆长发现一个大难题：

- ◆ 字画最怕强光，光照强了会褪色；
- ◆ 青铜器不怕光，但最怕高温和潮湿，容易生锈。

馆长不想每次换展品都更换整个展柜，你能帮助他吗？



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 问题思考

想一想：

既然馆长不想更换展柜，也不想每次换展品都重新拆装传感器，那么我们的文物环境恒控系统需要具备什么特殊能力？

环境标准不一样：

- ◆ 《宋代山水画》的需求是：光线强度  $< 100$ （怕光）。
- ◆ 《商周青铜器》的需求是：温度  $< 30^{\circ}\text{C}$ （怕热）。

同一个系统，如何才能让它在不同的时候执行不同的“报警标准”？



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务1:文物环境恒控系统的功能实现

#### 1. 与传统的环境监测工具相比，基于物联网的恒控系统有什么优势？

传统的环境监测工具**反应滞后**，工作人员拿着温湿度计巡检，发现问题时文物可能已经受损。而文物环境恒控系统能够达到**毫秒级恒控**，检测到光线或温度超过安全阈值，能立即自动触发执行器。

#### 2. 需要实时监测哪些环境数据？（请勾选主控板上已有的传感器，并说明理由）

温度、湿度、光照强度.....



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务1: 文物环境恒控系统的功能实现

#### 本任务的具体要求

(1) **多模式智能感知与切换**: 系统需具备“字画”与“青铜”两种工作模式。通过 按键 B1/B2 切换模式, 利用 点阵屏 实时显示当前状态 (如显示图标或字母), 并利用 **光传感器** 和 **温度传感器** 实时采集环境数据, 并通过MQTT协议将这些数据上传到远程服务器。

(2) **自动化恒控与反馈执行**: 系统根据当前模式自动判断环境是否达标, 并触发执行器。

- ◆ **字画模式**: 当检测到光照强度超标时, 立即调低灯光亮度。
- ◆ **青铜模式**: 当检测到温度超标时, 立即点亮红色警示灯并触发蜂鸣器, 提示环境异常。



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务2: 分析文物环境恒控系统实现的功能需求

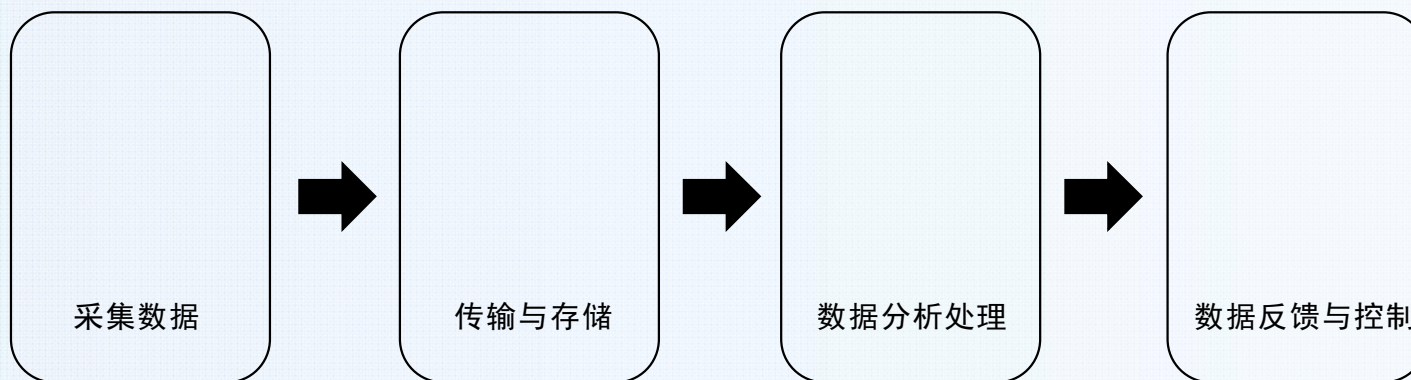
需求环节	功能描述
采集数据	
传输与存储数据	
分析处理数据	
反馈与控制	



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务2: 分析文物环境恒控系统实现的功能需求

填一填：各功能的实现需要用到哪些设备、软件及平台?(可以采用文字、简笔画等形式)





## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务2: 分析文物环境恒控系统实现的功能需求

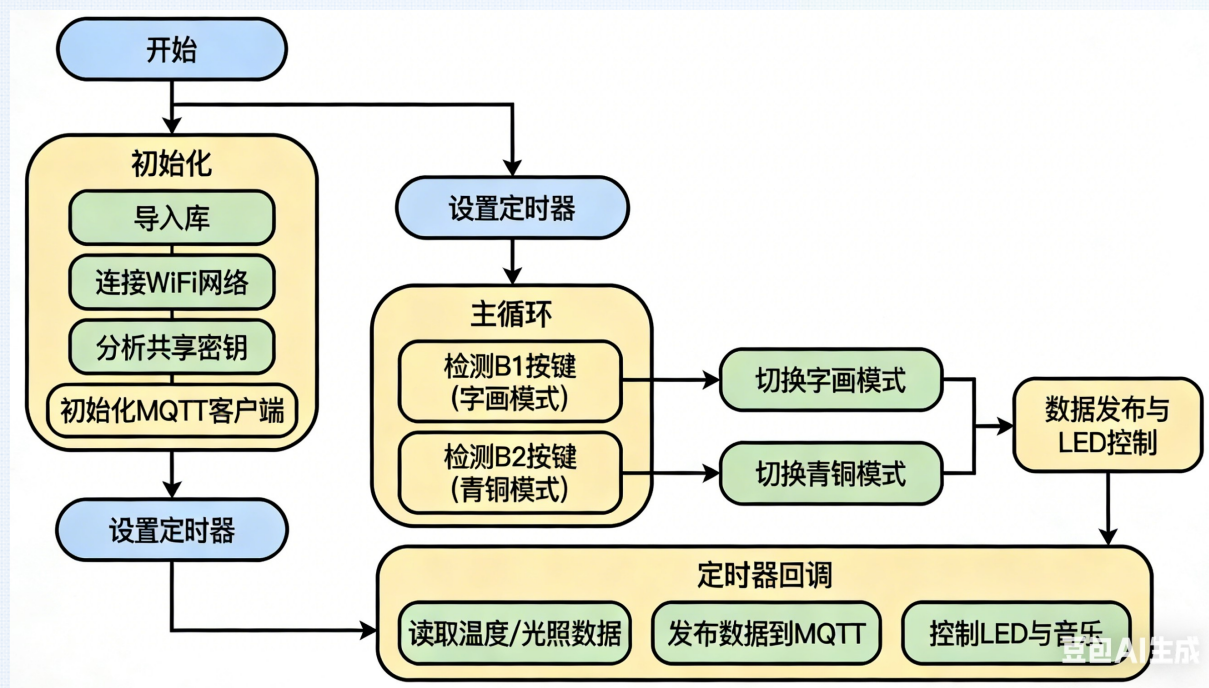
请同学们尝试画出流程图。



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务2: 分析文物环境恒控系统实现的功能需求

请同学们尝试画出流程图。





## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务3: 模拟实现文物环境恒控系统功能

#### 实验要求

(1) **多模式智能感知与切换**: 系统需具备“字画”与“青铜”两种工作模式。通过 按键 B1/B2 切换模式, 利用 点阵屏 实时显示当前状态 (如显示图标或字母), 并利用 **光传感器** 和 **温度传感器** 实时采集环境数据, 并通过MQTT协议将这些数据上传到远程服务器。

(2) **自动化恒控与反馈执行**: 系统根据当前模式自动判断环境是否达标, 并触发执行器。

- ◆ 字画模式: 当检测到光照强度超标时, 立即调低灯光亮度。
- ◆ 青铜模式: 当检测到温度超标时, 立即点亮红色警示灯并触发蜂鸣器, 提示环境异常。

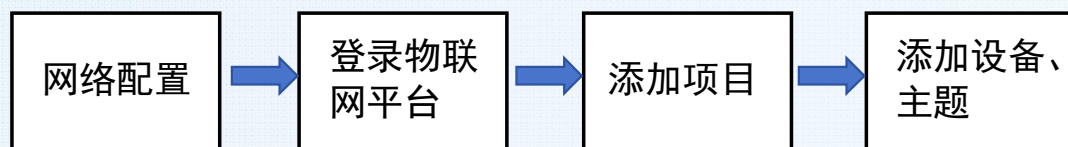
**实验器材**: Mixgo Mini开发板\*1; 连接线\*1; 蜂鸣器、温度、光传感器; LED灯;



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务3: 模拟实现文物环境恒控系统功能

根据物联网服务平台配置流程完成平台项目设置及网络连接。



想一想：

- 1) 你能理解这段代码在做什么吗？
- 2) 你还记得如何使用别的方式连接吗？

确保连接到Wi-Fi 名称 “ Tianrun ” 密码 “ 202522039114 ”  
创建MixIO客户端并连接 服务器地址 “ 192.168.137.1 ” 使用项目授权码 71a48e



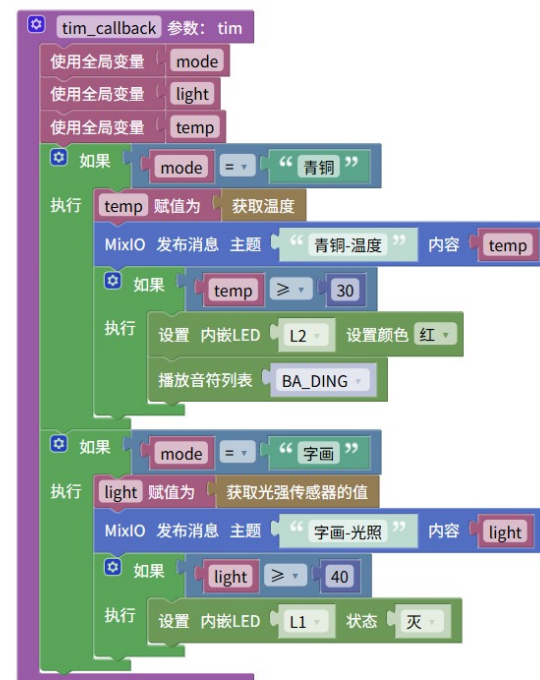
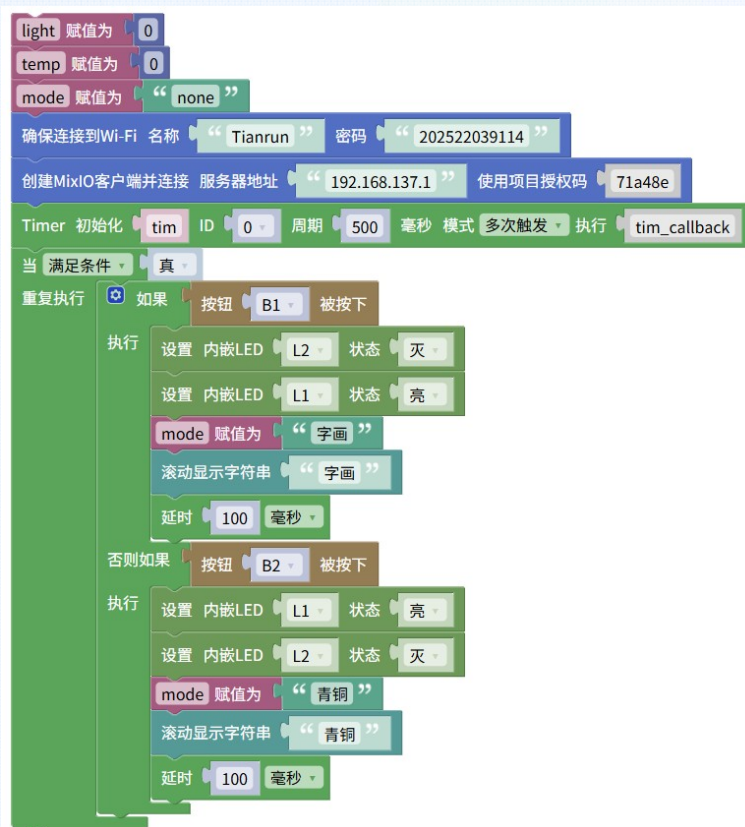
## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务3: 模拟实现文物环境恒控系统功能

看一看：

1) 对照流程图，你能理解这段代码吗？

2) 请你和同伴讨论一下，都有哪些功能块？





## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务3: 模拟实现文物环境恒控系统功能

#### 模块一：物联网连接



Tips:

- 1) 使用Timer定时器以中断执行，确保响应速度；
- 2) 确保设置回调函数、tim\_callback 函数；
- 3) 建议先测试连接，成功后再添加功能代码！可使用打印/板载显示模块！



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务3: 模拟实现文物环境恒控系统功能

#### 模块二：回调函数实现-阈值判断



#### 概念说明：

**阈值** 就像一条"警戒线"。当某个数值超过这条线时,系统就会采取行动。

就像：

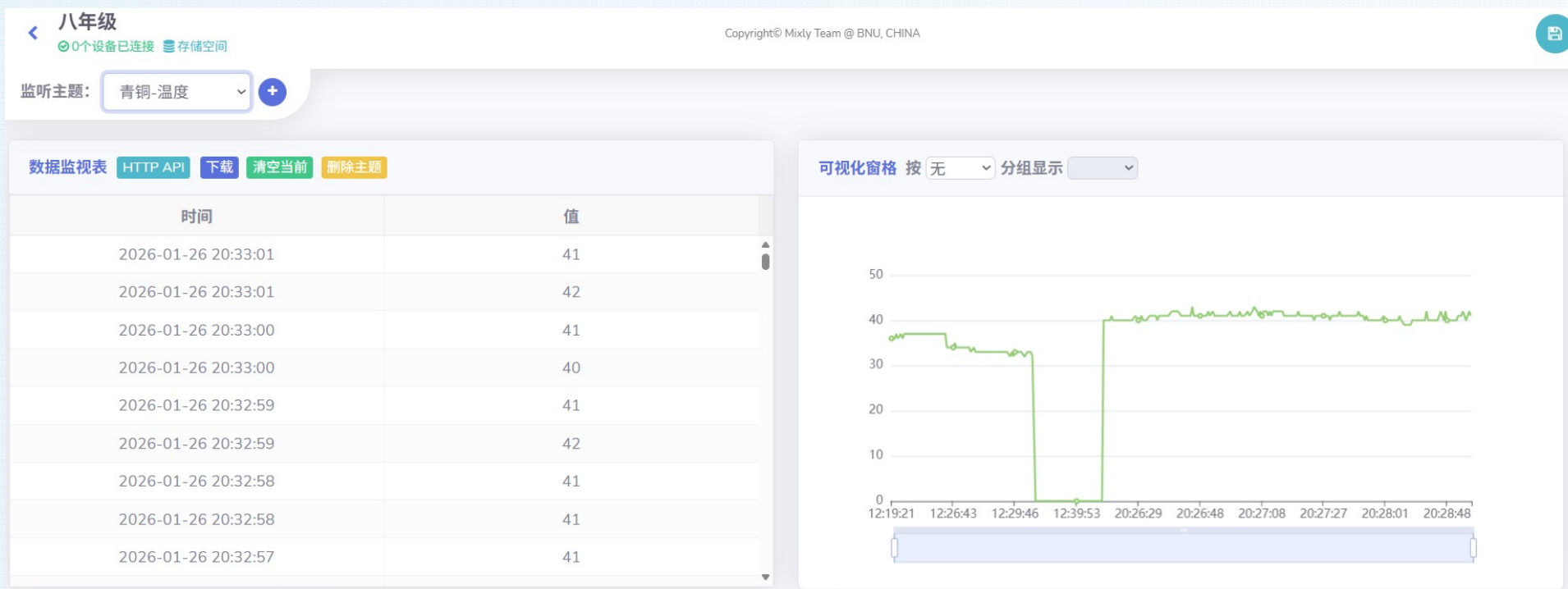
- ◆ 体温超过37.3℃,就是发烧
- ◆ 考试成绩低于60分,就是不及格
- ◆ 光照强度超过100,字画就会褪色



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务3: 模拟实现文物环境恒控系统功能

#### 模块二：回调函数实现-阈值判断



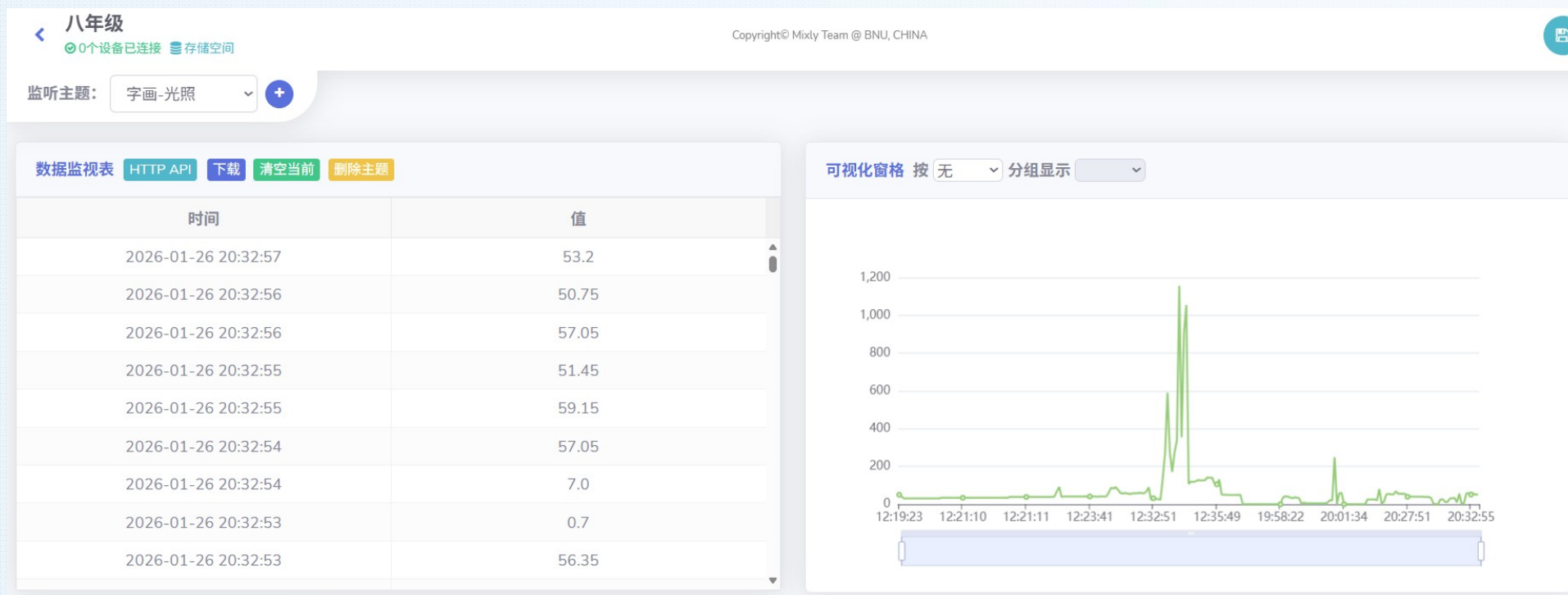
物联网平台数据展示图



## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务3: 模拟实现文物环境恒控系统功能

#### 模块二：回调函数实现-阈值判断



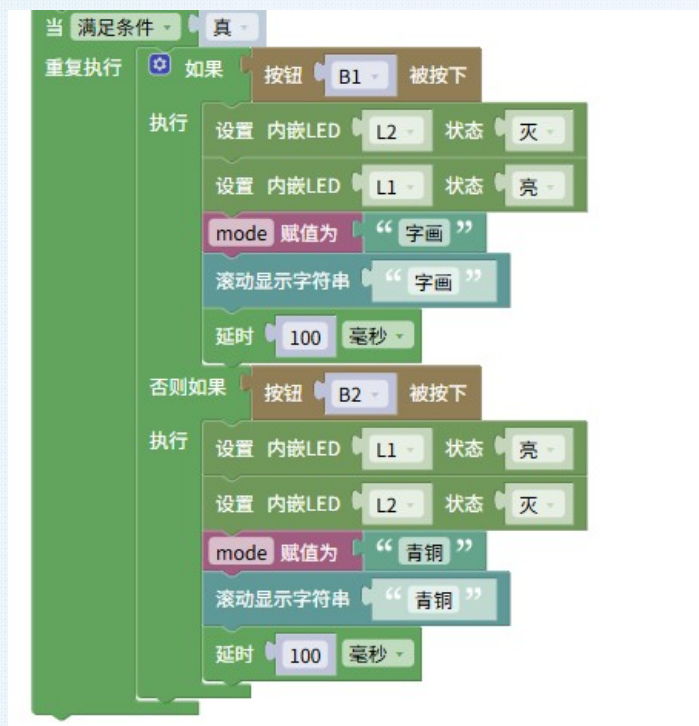


## 2 探索文物环境恒控系统实践

### ➤ 具体任务3: 模拟实现文物环境恒控系统功能

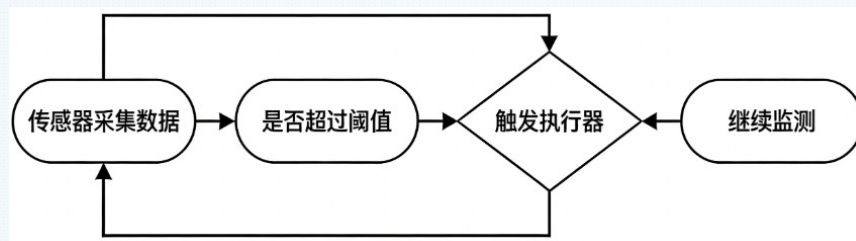
模块三：主循环函数实现-自动化控制（感知、判断、反馈）

概念说明：



自动化控制 就像你在操场上跑步。

- ◆ **感知**: 你感觉到很热,汗流浹背(传感器采集数据)
- ◆ **判断**: 你的大脑判断"太热了,需要降温"(程序判断是否超过阈值)
- ◆ **反馈**: 你脱掉外套,或者去阴凉处休息(执行器执行控制动作)





## ▼ 课堂总结

- (1) 按照采集数据、传输与存储数据、分析处理数据、反馈与控制四个环节分析 博物馆环境监测系统的功能需求。
- (2) 用温度传感器、光照传感器获取实时数据；利用主控板将数据实时发送到物 联网服务平台，可以实现数据存储及可视化呈现。
- (3) 通过阈值探究，设计算法实现反馈与控制。



## ▼ 拓展提升

除系统运行一个月后，博物馆馆长感觉本系统所监测的数据过于单一。你觉得除了为文物营造恒温、恒湿的环境，还有哪些环境因素值得关注？

请在本项目的基础上，为博物馆环境监测系统增加一个新的功能。



光照



空气质量  
(PM2.5/CO<sub>2</sub>)



微生物



虫害