

物品运输途中冲击破坏的研究以及检测系统的设计与实现

吴云

(武汉工程科技学院 湖北武汉 420200)

摘要: 对于像电脑、手机、精密电子仪器等高端电子产品,其运输过程须力求平稳,尽量减少震动。这就要求其缓冲包装须具有良好的抗冲击功能并且需要实时检测获取物品状态。为了防止电子产品在运输过程中遭受损坏,商家就要设法减小外力对它的影响。我们利用 ESP8266 模块加上传感器获取物品三维定位数据,并通过 WiFi 模块进行通信,进而可以保存和实时查看物品三维定位数据。

关键词: 震动检测; 三维定位; 智能检测系统

1 引言

近年来,随着电子商务、物流行业的不断发展,商品在配送、运输的途中,易碎物品,如陶瓷等不可避免地会受到震动和冲击的作用,特别是上下车、配送的途中,甩货、扔货等操作,严重危害着这些商品的最终使用性能[1]。通过对监控视频中的帧监控图像进行语义分割处理,能够准确的得到包含有物品和人的抛扔图像,以确定物品的抛扔方向和抛扔区域;从而能够更加准确的检测出物品是否被违规抛扔,提高了物品违规抛扔检测方法的准确度。这是一种利用视频、图形图像处理技术的一种检测方法,这种检测方法精准、但代价高。由于诸如普通的陶瓷制品等商品价值不太高,采用精密的仪器、复杂的图形图像处理方法不太经济,本文这里主要介绍一款采用 ESP8266 无线采集模块、树莓派收集、传送数据的检测系统,其代价较低、功耗小,安装简单,便于移动,运行稳定。

2 系统的实现的框架

在物品的运输途中,通过连接在 ESP8266 模块上的传感器定时获取三维定位数据[2],再通过 ESP8266 模块上的 WiFi 模块将数据信息传送出去;而树莓派 4D 上有两个 WiFi 模块,同时具有存储功能,其中一个 WiFi 模块设置为 AP 模式,在 ESP8266 模块固化的程序中固化自动连接 WiFi 的代码,连接成功,在不断的自动传送/接收三位定位数据的同时,获取树莓派的系统时间并保存在树莓派的 txt 文本文件中;另外一个 WiFi 用于自动连接物流站点的 WiFi,将保存在树莓派上的三维数据和实践数据以文件的形式发送到完成服务器中。具体数据信息流向、存储如图 1 所示。

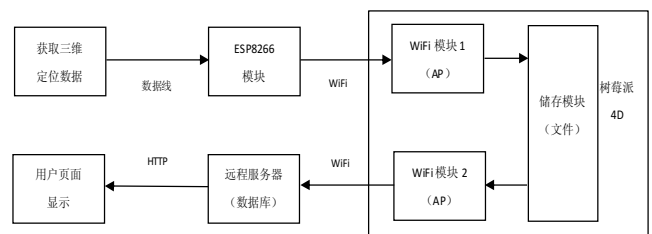


图 1 系统的实现的框架

3 相关实现技术简介

物品运输途中扔货、甩货的检测主要涉及以下一些技术:

(1) 三维定位技术

本系统采用模拟压电陶瓷振动传感器进行数据的获取,压电陶瓷是一种能够将机械能和电能互相转换的信息功能陶瓷材料-压电效应,压电陶瓷除具有压电性外,还具有介电性、弹性等,已被广泛应用于医学成像、声传感器、声换能器、超声马达等。压电陶瓷利用其材料在机械应力作用下,引起内部正负电荷中心相对位移而发生极化,导致材料两端表面出现符号相反的束缚电荷即压电效应而制作,具有敏感的特性,压电陶瓷主要用于制造超声换能器、水声换能器、电声换能器、陶瓷滤波器、陶瓷变压器、陶瓷鉴频器、高压发生器、红外探测器、声表面波器件、电光器件、引燃引爆装置和压电陀螺等。

某些电介质在沿一定方向上受到外力的作用而变形时,其内部会产生极化现象,同时在它的两个相对表面上出现正负相反的电荷。当外力去掉后,它又会恢复到不带电的状态,这种现象称为正压电效应。当作用力的方向改变时,电荷的极性也随之改变。相反,当在电介质的极化方向上施加电场,这些电介质也会发生变形,电场去掉后,电介质的变形随之消失,这种现象称为逆压电效应。依据电介质压电效应研制的一类传感器称为压电传感器。压电材料可以因机械变形产生电场,也可以因电场作用产生机械变形,这种固有的机-电耦合效应使得压电材料在工程中得到了广泛的应用[3]。例如,压电材料已被用

来制作智能结构, 此类结构除具有自承载能力外, 还具有自诊断性、自适应性和自修复性等功能, 在未来的飞行器设计中占有重要的地位。

(2) ESP8266 模块

ESP8266 系列无线模块是安信可科技自主研发设计的一系列高性价比 Wi-Fi SoC 模组。该系列模块支持标准的 IEEE802.11 b/g/n 协议, 内置完整的 TCP/IP 协议栈。用户可以使用该系列模块为现有的设备添加联网功能, 也可以构建独立的网络控制器。

本系统采用 ESP8266 开启 softAP 模式与 softAP+station 共存模式。即让 ESP8266 变成一个无线接入点, 同时让其也作为终端使用。

(3) 树莓派 4B

本系统采用树莓派 4B Rev1.2, 即 8GB RAM 版本, 外接 Wifi 型号 EP-N8508GS

树莓派 4b 系统采用 Raspberry Pi OS, 采用树莓派 os 内置软件 Thonny(python 编译器)作为编译器。

(3) 远程服务器

本系统采用远程服务器作为数据储存与用户交互处理服务器。远程服务器在接收到数据后, 立即把数据储存在数据库中, 如果检测到异常数据则会及时向用户页面发送。远程服务器采用 JAVA Web 和 MySQL 数据库进行处理, 根据需求, 从数据库中读取数据, 并显示图形变化曲线在用户页面。例如在检测到异动时, 会及时显示异动曲线并进行提醒, 如下图所示:

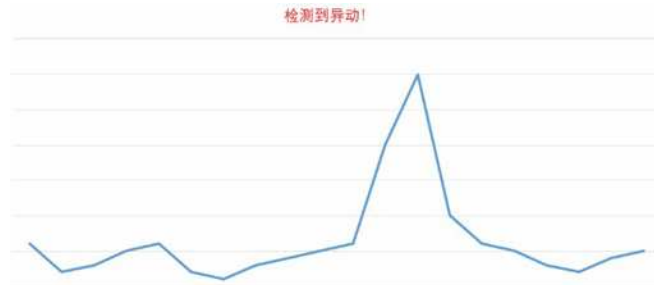


图 2 检测到异动状态图

4. 具体实现

(1) 三维定位的核心代码

传感器接收物品三维定位信息, 即 x,y,z 轴数据:

```
Wire.beginTransmission(I2C_SLAVE); //开始传输
```

```
Wire.write(0x3B); //指定寄存器地址
```

```
Wire.endTransmission(); //传输结束
```

```
Wire.requestFrom(I2C_SLAVE,6); //请求加速寄存器
```

```
accelX = Wire.read() << 8 | Wire.read(); //读取到 x 轴数据并自
```

动存储为定义的 long 型值, y 轴 z 轴同理

(2) ESP8266 的流程, 核心代码

ESP8266 开启 softAP 功能, 传输三维定位信息, 配置远端 ip 与预设端口信息:

```
Udp.beginPacket(WiFi.dnsIP(), remoteUdpPort); //配置远端 ip 地址和端口
```

```
Udp.write("x:");
```

```
Udp.write(String(accelX).c_str());
```

```
Udp.endPacket(); //UDP 发送 x 轴数据, y 轴, z 轴同理
```

(3) 远程服务器的核心代码

数据的接收与处理:

```
public void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
```

```
throws ServletException, IOException {
```

```
String time=request.getParameter("time");
```

```
String string=request.getParameter("string");
```

```
} //接收数据值并记录时间
```

5 总结

本系统为低功耗、便携式、经济、实用为主要特点的物品运输途中的损坏震动检测工具,

通过无线传输模块将数据震动检测数据传输到监控室以便对货物的破损状态做出评估、对人为责任事故的认定给出数据方面的支持。解决的关键问题有:

1、详细分析物流过程中与货物破损相关的各种影响因素, 特别是货物在振动下的破损机理。

2、以超低功耗单片机为主处理器, 采用合理、经济的传感器采集物流中的振动等数据信息, 采用经济、实用的无线传输模块, 实现数据的实时传输。

3、远程数据实时监控系统。在不影响物品流通、其他数据平台数据正常运作的基础上, 实现震动数据的存储、处理, 并及时提供给相关管理者和用户。

参考文献:

[1]孙江伟.基于车载移动设备震动信号的路面缺陷检测[D].北京交通大学,2022.

[2]杨婉琪,迟吉鑫,刘璐瑶.ZigBee 的多点震动检测系统设计与实现[J].中国新技术新产品,2019,(11):

[3]王清.基于车载传感的安全检测与预警系统设计[J].电子制作,2019,(01):

作者简介: 吴云 (1981—), 女, 汉族, 江苏南通人, 硕士研究生, 讲师、计算机网络系主任, 研究方向为计算机软件与理论

基金项目: 湖北省教育厅科学技术研究计划指导性项目(项目编号: B2019312)。