## 基于红外热像传感器的APP开发

一、原始依据

2020年的新冠疫情使得非接触式人体测温成为常态化需求，现有的单点非接触式红外测温虽然能满足一般需求，但由于没有一个对人体温度的全面感知，存在漏检问题。本课题提出使用MLX90640红外热像传感器的热像体温测量方案，以提高非接触测温的可靠性。

该传感器利用红外探测器和光学成像物镜接受被测目标的红外辐射能量分布图形反映到红外探测器的光敏元件上，从而获得红外热像图，这种热像图与物体表面的热分布场相对应。为了让这种热图像表示为可视化的图像，本课题需要使用Arduino ESP32完成红外传感器的数据采集，温度到可视颜色的伪彩色转换。由于传感器的像素较低，渲染过程中还要利用多种适当的插值算法将图像分辨率从32\*24提高到512\*384像素，并且图像及其轮廓需要符合人眼的生理观感。 最终的图像通过ESP32的Wi-Fi模块发送给Android移动设备，Android设备需要完成热图像显示，关键温度数据的实时更新，图像数据保存等功能。

已具备的研究条件：

1. Arduino ESP32模块。MLX90640传感器。
2. Arduino IDE开发环境
3. Android Studio开发环境

二、参考文献

[1] Melexis, 远红外热传感器阵列 (32x24 RES), https://www.melexis.com/zh/product/MLX90640/MLX90640

[2] Melexis, MLX90640 data sheet , https://www.melexis.com/zh/documents /documentation/datasheets /datasheet-mlx90640

[3] Gerald Schaefer, etc. Overlay of thermal and visual medical images using skin detection and image registration, 2006 International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2006

[4]杨继志, 杨宇环. 基于Arduino 的网络互动产品创新设计[J]. 机电产品开发与创新, 2012, 25(1):99-100

[5]王魁生, 王晓波. 利用JSON 进行网站客户端与服务器数据交互[J].软件导刊,2010, 09(3):147-149.

[6] 王也. 基于aJson 的Arduino 平台上的Web 应用研究[D]. 吉林大学, 2015.

[7] I. Fujimasa, T. Chinzei, I. Saito, Converting far infrared image information to other physiological data(M), IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine, 2000 | Vol. 19, Issue: 3.

三、设计（研究）内容和要求

1. 设计与实现Arduino ESP32与红外传感器的数据采集方案。
2. 设计与实现ESP32 Wi-Fi与Android移动端的数据交互。
3. 设计与实现红外温度到可视颜色的伪彩色编码转换。
4. 设计与实现红外热像分辨率从32\*24提高到512\*384像素插值转换算法。评价算法优劣性，并且满足图像及其轮廓符合人眼的生理观感。
5. 设计与实现Android移动端APP，功能包括热图像显示，关键温度数据的实时更新，图像数据保存等功能。根据需要还会随时增加。
6. 图像刷新速率不小于4帧/秒。
7. Android界面有良好的用户体验。
8. 红外图像与手机摄像头的自然图像叠加。
9. 选作：手机摄像头人脸识别+对应人员的温度记录数据库（详情待定）