# 基于深度学习的荧光纤维货币鉴伪识别研究

谢瀚然 M202473150 覃佐睿 M202473146

## 一、课程设计目标

### （一）要解决的问题

荧光纤维作为货币防伪的关键特征，在识别真假货币时有着不可或缺的作用。但现有的识别方式，或是依赖专业设备，或是对识别人员的经验要求过高，导致大众难以独立、准确地进行货币真伪鉴别。本课程设计旨在通过开发一套基于图像识别技术的货币荧光纤维识别系统，让用户借助常见设备，就能快速、准确地识别货币上的荧光纤维，有效提升大众对货币真伪的辨别能力。

### （二）预期成果

完成一套能识别货币荧光纤维的图像识别系统，系统可以运行在普通电脑或移动设备上。使用者只需拍摄货币在特定光源下的图像，系统就能分析图像，判断货币上荧光纤维的分布与特征，给出货币真伪的初步判断。同时，形成一套完整的课程报告，阐述系统的设计思路、技术原理、实现过程和应用前景。

## 二、课程设计内容

### （一）技术方案

1. **图像采集**：选用高分辨率的 Sony 摄像头，并搭配专业的紫外线光源设备进行货币图像采集。获取高质量的原始图像数据，为后续的分析处理提供可靠的基础。
2. **图像预处理**：运用先进的深度学习图像增强算法，对采集到的原始图像进行处理。通过去噪、对比度增强、色彩校正等操作，有效提升图像质量，突出荧光纤维的特征信息，减少图像噪声对后续分析的干扰，使图像更适合深度学习模型的输入要求。
3. **特征提取**：采用卷积神经网络架构，并根据货币荧光纤维的特点进行针对性的优化。在模型训练过程中，网络自动学习荧光纤维的长度、形状、分布密度、发光强度、颜色等多模态特征，构建起具有强大特征提取能力的深度学习模型。
4. **识别判断**：将训练好的深度学习模型应用于货币图像的识别判断。系统将待识别图像输入模型，模型输出对图像中荧光纤维特征的分析结果，并与预先训练好的真币荧光纤维特征模型进行对比，基于匹配算法精准判断货币的真伪。

### （二）实施步骤

1. **数据收集**：收集不同面额、版别的真币在紫外线光源下的图像，构建真币荧光纤维特征库。
2. **算法设计与实现**：设计并实现图像预处理、特征提取和识别判断的算法。
3. **系统集成**：将算法集成到图形用户界面中，实现用户友好的操作体验。
4. **测试与优化**：使用大量真币和假币图像对系统进行测试，根据测试结果优化算法和系统性能。

### （三）关键创新点

1. **多模态数据融合**：突破传统单一图像特征分析的局限，创新性地将荧光纤维的图像特征与发光强度、颜色等多模态信息进行深度融合，使模型能够同时学习不同模态的特征信息，充分挖掘荧光纤维的综合特征，从而显著提高货币鉴伪识别的准确率。
2. **自适应算法**：引入自适应深度学习算法，使系统具备根据不同拍摄环境和设备自动调整模型参数的能力。通过在模型中加入环境感知模块，实时监测拍摄环境的光照强度、色温以及设备的拍摄参数等信息，并依据这些信息动态调整模型的卷积核参数、学习率等关键参数，确保在各种复杂环境下系统都能保持稳定、高效的识别效果。

## 三、已具备条件

### （一）计算资源

两台配置英特尔酷睿 i7 处理器、8GB 内存、NVIDIA 3060显卡的电脑，满足算法开发和测试对计算性能的要求。同时，配备紫外灯光源以及sony摄像头，用于图像采集。

### （二）数据资源

目前已收集了一定规模的不同面额、不同版别的真币在紫外线光源下的图像数据，涵盖了多种常见货币的样本，为构建真币荧光纤维特征库和训练深度学习模型提供了丰富的数据支持，有助于深入探索荧光纤维的特征规律和分布模式。

## 四、可行性分析

### （一）技术可行性

### 近年来，深度学习技术在图像识别领域取得了巨大的突破，众多成熟的开源框架和工具，如 OpenCV、PyTorch、TensorFlow 等，为项目的开发提供了有力的技术支撑。课程团队成员具备扎实的图像处理和深度学习理论基础，拥有丰富的编程实践经验，能够熟练运用这些开源工具和技术，实现基于深度学习的货币荧光纤维识别系统的开发。

### （二）时间可行性

按照计划的实施步骤，能够在规定时间内完成数据收集、算法设计、系统集成和测试优化等工作。

### （三）资源可行性

已具备项目所需的计算资源和数据资源，无需额外投入大量资金购置昂贵的硬件设备和大规模收集数据。同时，开源的深度学习框架和工具极大地降低了软件开发成本，减少了项目的经济负担，从资源角度保证了项目的可行性。