



第十二届“启梦杯”电子设计训练赛 C 题

CV 赛题：UNO 纸牌的识别和游戏

使用电脑、摄像头和 OpenCV 库实时读取并识别纸牌图像，构建完整的游戏逻辑，与对手进行对战。游戏规则和纸牌图片见附件。

1 要求与说明

1.1 基础要求

1. 正确读取并显示纸牌图像。
2. 对图像进行基本处理，如灰度化、边缘检测或高斯模糊等。
3. 正确识别四张纸牌颜色（红、黄、绿、蓝）。
4. 正确识别纸牌上的数字。

1.2 发挥要求

1. 成功调用外接摄像头进行图像采集。
2. 通过摄像头实时读取图像，并正确识别纸牌颜色和数字。

1.3 拓展要求

1. 搭建垂直棋盘，使用摄像头连接电脑，两两对战。电脑自动完成纸牌识别和出牌逻辑，选手仅可通过电脑按键与系统交互，不得干扰识别和判断过程。对战共进行 10 回合，不要求决出胜负。

游戏流程要求：

- (a) 正确识别初始手牌的颜色和数字。
- (b) 正确识别后续摸牌的颜色和数字，并准确存储手牌信息。
- (c) 根据对手出牌正确响应：手中有可出牌时必须出牌。

- (d) 能判断对手出牌是否违规，若违规需在终端或画面中提示。
2. 能够实现其他功能，如出牌策略算法，能够实时显示当前对战状态，包括：当前回合数、双方剩余手牌数量、上一张出的牌、当前可出的合法牌列表等基本信息等可酌情加分。

1.4 说明

1. 若基础要求未全部实现，则发挥要求不得分；若发挥要求未全部实现，则拓展要求不得分。
2. 所使用摄像头，场地及纸牌由应用电子科技协会统一提供。
3. 严禁抄袭他人代码。代码有雷同者，一律按零分处理。

2 评分标准

要求	满分
完成基础要求 1	5
完成基础要求 2	8
完成基础要求 3	20
完成基础要求 4	10
完成发挥要求 1	5
完成发挥要求 2	16
完成拓展要求 1	36
完成拓展要求 2	20
总分	120

3 游戏规则

3.1 游戏准备

1. 玩家：2 人。
2. 牌组：使用一副仅包含数字牌的 UNO 牌（红、黄、蓝、绿四种颜色，数字 0-9）。
3. 起始：每位玩家随机抽取 3 张牌作为手牌。剩下的牌背面朝上作为摸牌堆。
4. 开局：从摸牌堆顶翻出一张牌，牌面向上，作为弃牌堆的第一张牌。

3.2 核心规则

1. 强制出牌：如果手中有可出的牌，必须出牌。
2. 可出牌的定义：与弃牌堆顶的牌颜色相同或数字相同的牌。

3.3 游戏流程与出牌规则

1. 回合行动：玩家 A 先开始，然后轮流进行。在你的回合中，你必须按顺序检查：
 - (a) 强制出牌：检查手中是否有牌与弃牌堆顶的牌颜色或数字相同。
 - i. 如果有：必须打出一张这样的牌。
 - ii. 如果没有：进行第 2 步。
 - (b) 如果无牌可出，你必须从摸牌堆摸一张牌。摸牌后，检查刚摸的这张牌是否可以打出：
 - i. 如果可以：必须立即打出这张刚摸的牌。
 - ii. 如果依然不能：则保留该牌，回合结束。
 - (c) 根据对手出牌正确响应：手中有可出牌时必须出牌。
 - (d) 能判断对手出牌是否违规，若违规需在终端或画面中提示。
2. 游戏结束：当任何一位玩家打出手中的最后一张牌时，该玩家立即获胜。

3.4 规则总结

1. 手牌数：每人初始 3 张。
2. 核心循环：必须出牌 → 无牌则摸牌 → 摸的牌能出就立刻出。
3. 胜利条件：先出完所有手牌（共 3 张）者胜。

4 补充说明

- 关于色差：图像识别时，屏幕显示与实物卡片之间存在色差属正常现象。评分将以识别实物卡片的结果为准。选手的程序必须预留调整颜色识别阈值的功能（例如通过按键或修改配置文件），以适应不同的光线和环境。
- 关于测评方式：
 1. 拓展要求部分将独立进行测评，与基础要求、发挥要求部分分开。
 2. 完成发挥要求部分的选手将通过抽签，两两匹配进行对战。
 3. 若选手人数为奇数无法匹配，则由测评人员作为对手与选手完成对局。

- 关于违规测试：
 1. 在**拓展要求**部分测评中，测评人员与选手对局。
 2. 该测试不进行完整游戏，重点在于验证选手的程序能否正确判断测评人员（模拟对手）的违规出牌行为并作出有效反馈。
- 关于图片更新：示例图片将陆续补充发布，请留意后续通知。

5 指南

5.1 前言

对于初涉计算机视觉的你来说，这是一个融合技术与创想的精彩领域。OpenCV 宛如一扇通往智能感知世界的大门，在这里，你将有机会教会机器“看懂”图像与视频，赋予程序感知和理解视觉信息的能力。

OpenCV 的应用场景无处不在。或许你会为智能安防系统设计人脸识别功能，让安全管理更加高效智能；或者为自动驾驶技术贡献一份力量，实现精准的环境感知与决策；甚至有机会参与到医疗影像的分析处理中，为疾病诊断提供可靠支持。

本题目旨在引导初学者进行 OpenCV 的学习与开发。在一系列由浅入深的任务中，你可以掌握图像处理的基本方法、对象检测的实现原理以及实际项目的开发流程，为后续的人工智能应用、计算机视觉项目做好准备，成为算法开发中不可或缺的力量。

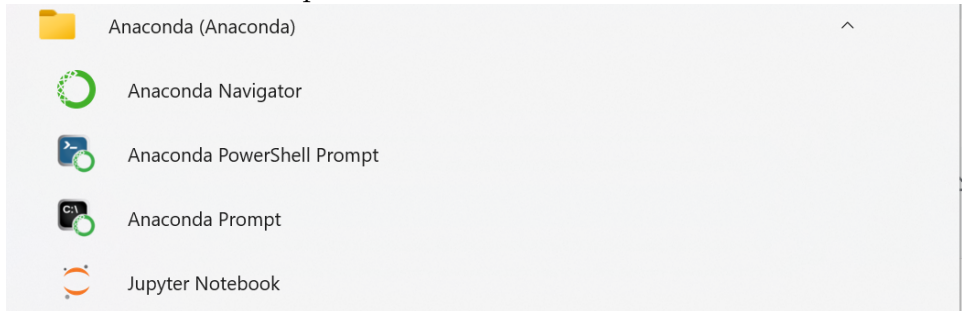
5.2 环境搭建

配置开发环境是 Python 编程的首要步骤。对于 Python 开发，我们推荐使用 PyCharm 作为集成开发环境，Anaconda 作为 Python 环境管理工具。俩个软件的安装包均可在群文件找到，以下是详细配置方法：

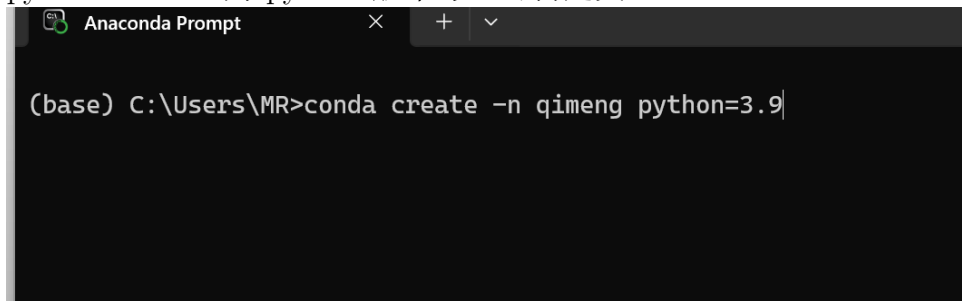
1. 安装 Anaconda
 - (a) 运行下载的 Anaconda 安装文件。
 - (b) 按照提示完成安装，建议勾选“Add Anaconda to my PATH environment variable”选项。
 - (c) 安装完成后，打开命令提示符，输入 `conda -version` 验证安装是否成功。
2. 安装 PyCharm
 - (a) 运行 PyCharm 安装程序，按照向导完成安装。
 - (b) 建议选择所有文件关联选项，以便 PyCharm 成为默认的 Python 开发环境。

5.3 创建虚拟环境

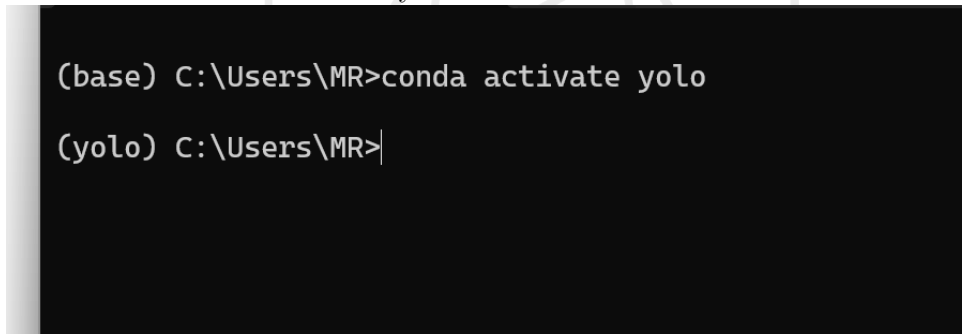
1. 打开 Anaconda Prompt



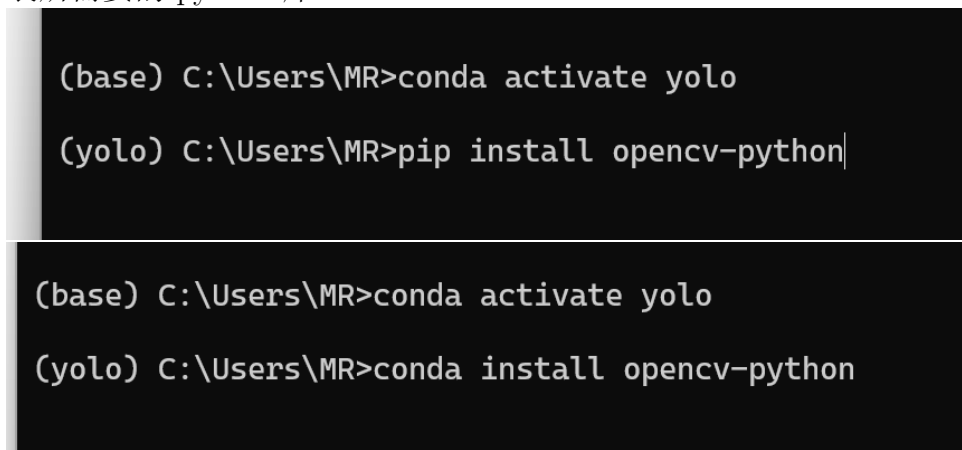
2. 输入命令: `conda create -n myenv python=python-version` (`myenv` 是环境名称, `python-version` 为 `python` 版本号, 可自定义)。



3. 激活环境: `conda activate myenv`



4. 使用 `pip install name` 或 `conda install name` (`name` 为所需要安装的库的名字) 安装所需要的 `python` 库。



5.4 思路指导

5.4.1 基础部分

1. **基础要求 3:** 将图像 RGB 通道转化为 HSV 通道，通过调节 HSV 阈值对图像进行颜色识别。
2. **基础要求 4:** 使用模板检测，提前建立模板，将模板和图像进行比对来检测数字。

5.4.2 发挥部分

发挥要求 2: 通过摄像头读取图像后首先进行形态学处理，如腐蚀，膨胀等以达到降噪的目的，在结合基础部分代码进行数字和颜色识别检测。

5.4.3 拓展部分

1. **与电脑交互部分:** 可使用 OpenCV 的函数 `cv2.waitKey`，也可使用 `keyboard` 库，有能力者可使用 `PyQt5` 库写一个简单的 UI 界面进行人机交互。
2. **识别纸牌部分:** 可使用数组或字典储存手牌颜色及对应数字，可使用全局变量来储存对手出牌来进行逻辑判断。

5.5 联系我们

应用电子科技协会 2025 (QQ 群): 1051125871

命题人: 2024 级 光电信息科学与工程专业 彭屹钊

QQ: 2257799866

应用电子科技协会

2025 年 9 月 8 日