

# 《基于Mediapipe的碰数互动系统》项目介绍

项目代码详见：<https://github.com/Yoyo-0125/Mediapipe-Finger-Number-Duel>

## 一、项目背景

在现代教育与科技节展示中，人工智能与人机交互日益成为热门主题。

"碰数"作为一种简单直观的互动游戏，不仅能锻炼逻辑与反应能力，还能展示人工智能的实时感知与决策能力。

本项目利用 计算机视觉与深度学习技术，实现了人与电脑的实时碰数互动，既具趣味性，又具有技术性。

## 二、项目原理

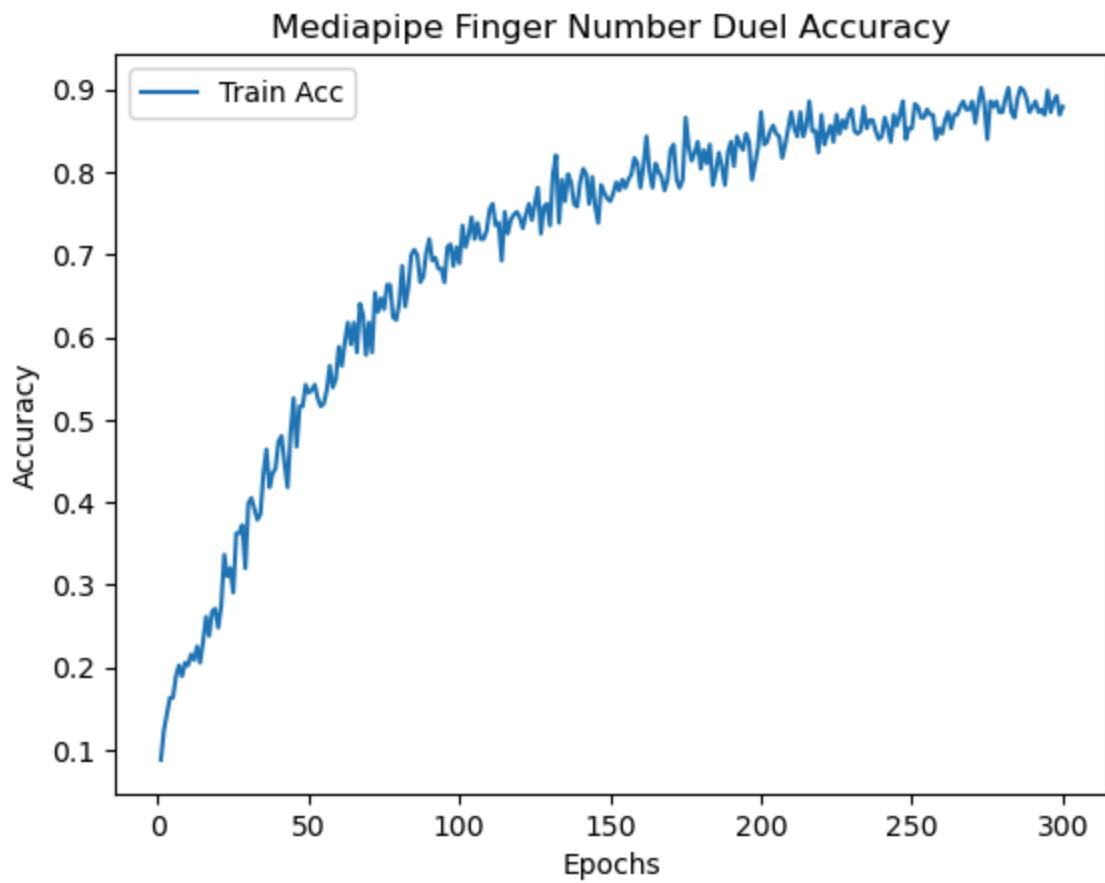
项目核心基于 **Mediapipe Hands + MLP分类器 + OpenCV** 实时显示，原理如下：

### 1. 手部关键点检测

- Mediapipe Hands 模型能检测到**21** 个手部关键点，包括手腕、指关节、指尖等。
- 每个关键点具有 **x、y、z** 坐标：
  - x、y、z → 手在摄像头画面中的二维位置、深度
- 进行数据增强!!!：
  - 坐标中心化、姿态归一化、缩放归一化
  - 角度特征处理（计算每个手指的弯折角度）

### 2. 手势数字识别

- 将 21 个关键点的坐标展开为 **63** 维向量
- 输入到多层感知机（**MLP**）模型中，训练



### 3. 双手分辨与动作判断

- Mediapipe 提供 左右手识别（Left / Right），可区分玩家的左手与右手。
- 结合  $z$  值进行"碰数判定":
  - $z$  值小于设定阈值 → 判定玩家手已触碰电脑

### 4. 游戏逻辑实现

- 系统根据玩家手势数字和左右手位置更新 双手分数
- 通过 OpenCV 将手框、预测数字、 $z$  值和分数实时显示在画面上

## 三、项目功能

1. 实时手势捕捉与识别：准确捕捉双手关键点，识别数字手势。
2. "碰"动作判定：通过  $z$  坐标判断玩家是否触碰电脑，实现互动触发。
3. 双手分数统计：分别记录玩家左手、右手分数实时更新显示。

## 四、项目意义

1. 教育价值：结合人工智能、计算机视觉和深度学习，直观展示现代科技的应用。
2. 互动体验：游戏化设计增强参与感，让 AI 与人类互动更有趣。
3. 技术拓展性：可作为手势识别、动作捕捉、虚拟交互等相关技术的实验平台。

## 五、未来展望

- 提升预测模型深度，提升模型鲁棒性（如：增加BatchNorm等）
- 继续优化模型的超参数（如batchsize、Learning Rate）
- 完善更多互动体验
- ...