**人体动作识别项目说明文档**

|  |  |
| --- | --- |
| 学院： | 信息工程学院 |
| 专业： | 电子信息工程 |
| 姓名： | 毕曼珊 |
| 学号： | 1211002003 |

# 研究现状

## 1.1研究背景

人体动作识别项目的研究背景根植于对人类行为理解和技术应用的持续追求。人体动作识别技术在智能监控、视频检索、人机交互、运动分析等诸多领域发挥了至关重要的作用。在安防监控领域，人体动作识别技术有助于预防违法犯罪等异常事件的发生，能够准确识别出正在进行的危险行为，从而及时发出预警，有效保障公共场所的安全；在视频检索领域，人体动作识别技术能够协助相关人员高效完成视频检索任务，从大量视频数据中快速定位到特定动作，检索到所需目标；在人机交互领域，人体的动作则是人机交互的桥梁，通过对人体动作的准确识别，能够让机器更加正确地理解人们要表达的意图，从而更精准地完成相应的工作。

随着信息技术和人工智能的迅猛发展，人们对于如何通过技术手段精确捕捉、分析和理解人体动作的需求日益增长。这一研究领域融合了多个学科的知识和技术，包括计算机视觉、机器学习、传感器技术以及人体运动学等。在传感器技术方面，随着传感器的小型化、多样化和成本的降低，惯性传感器、摄像头等能够高精度地捕捉动作数据的设备得到了广泛应用，为动作识别的实时性和准确性提供了坚实的技术基础。随着计算机技术与网络技术的快速发展，多媒体信息呈爆炸式增长，其中视频作为重要的信息载体，越来越受人们青睐更多信息通过视频进行传播。

算法设计是人体动作识别研究的核心，机器学习和深度学习方法在此扮演着重要角色。通过这些方法，研究人员能够处理从传感器获取的大量数据，并从中提取出有意义的动作特征，实现对复杂动作的自动识别和分类。此外，随着深度学习技术的不断进步，特别是卷积神经网络（CNN）和循环神经网络（RNN）的应用，使得对动作模式的识别更加精确和高效。

## 1.2国内外研究现状

## 1.2.1动作特征提取

能否提取出适当特征来充分表达人体行为信息，对后续的识别准确性至关重要。动作特征提取的主要任务是根据人体动作的特征对不同动作进行识别和分类。人体动作识别的研究现状主要集中在动特征提取和分类器设计两个方面。

在动特征提取方面，国内外研究者提出了多种不同的特征提取方法，包括基于颜色、形状、运动和深度等方面的特征。其中，基于运动的特征提取方法被广泛应用于人体动作识别中，其主要包括光流、运动轨迹、骨骼关节点等特征。国内外的研究者通过在实验数据集上的大量实验验证，证明了这些特征在人体动作识别中的有效性。

在分类器设计方面，国内外的研究者主要采用支持向量机、神经网络、决策树等机器学习方法来进行人体动作的分类。近年来，深度学习方法在人体动作识别领域的应用越来越普遍，其中卷积神经网络是最常用的深度学习方法之一。通过深度学习方法，研究者可以自动学习并提取人体动作的高层次特征，从而获得更好的分类性能。

Yamato 等人通过选取图像轮廓信息的方法表示人体行为特征，首先对RGB 图像二值化处理，再利用边缘检测的算法提取出目标轮廓像素，最后将提取的轮廓信息同标准模板库中的动作模板进行匹配给出最终结果；Carlsson 等人则是对边缘检测算法进行了优化，提高了边缘信息提取的准确度；minchisescu 设计了对图像信息分块采样的方案，在时间维度上采样图像信息也取得了不错的结果。总体来说，基于 RGB 图像提取动作特征的方法有一定的优势，但同时也有一个很大的缺陷，就是极其容易受光线、遮挡的影响，使得识别精度降低严重。

## 1.2.2动作分类方法

获取动作特征值信息之后，就需要选择或者设计分类算法完成动作分类的任务。人体动作识别中的动作分类算法是研究重点之一，其主要任务是将提取到的人体动作特征进行有效分类，以识别出不同的动作。国内外的研究者们在动作分类算法方面做出了一系列的研究和探索。

Bobick 等人提出了基于运动能量图的方法，其思路是依据视图的变化来实现动作识别；Karpathy 等人对帧数据的局部时空信息进行学习，提出了通过在时域上对 CNN 网络连通性进行扩展方法识别率有提升显著；Srivastava首先将输入数据转化为固定的长度，然后通过堆叠多个 LSTM 单元完成分类任务，其实质是通过使用多层的 LSTM 神经网络来实现分类的任务，这使得动作识别效果得到大幅度提升，算力降低。

存在问题：上述研究人员的方法均是倾向于对网络模型进行改进，又或者是帧数据像素级别的处理来提高识别精度。而即使是利用了骨架关节点的信息，也没有考虑关节之间的夹角信息及关节之间的距离的长短对最终动作识别精度的影响。

# 项目总结

动作识别系统对于我们来说是一个崭新的领域，因此在完成人体动作识别项目的过程中，我自主学习了人机交互、视频检索、动作识别、运动分析等方面的知识，首先对动作识别的实现有了大致的了解。随着项目的逐渐深入，我在实操过程中对理论知识有了更深刻的理解和认识，并逐渐将理论和实践结合起来。同时，在实验过程中，我们也遇到了许多问题，例如数据集的选择，动作类型的定义，以及单人动作识别到多人动作识别的转换问题，我们不仅组内进行了数次研讨，同时还定期向老师汇报和交流，最终大部分问题得到了解决。此项目的研究，使我学习了大量知识并加以应用，学会了在研究停滞时先独立思考，再组内讨论。总之，此次课程受益匪浅。