

分类号 \_\_\_\_\_

编号 \_\_\_\_\_

U D C \_\_\_\_\_

密级 \_\_\_\_\_



**南方科技大学**  
SOUTHERN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

# 本科生毕业设计（论文）

题 目： 人体动作识别与分类

姓 名： 江鹏展

学 号： 11811003

系 别： 电子与电气工程系

专 业： 通信工程

指导教师： 王锐 副教授

2022 年 6 月 1 日

# 诚信承诺书

1. 本人郑重承诺所呈交的毕业设计（论文），是在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，所有数据、图片资料均真实可靠。
2. 除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本论文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确的方式标明。
3. 本人承诺在毕业论文（设计）选题和研究内容过程中没有抄袭他人研究成果和伪造相关数据等行为。
4. 在毕业论文（设计）中对侵犯任何方面知识产权的行为，由本人承担相应的法律责任。

作者签名:

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

# 人体动作识别与分类

江鹏展

(电子与电气工程系 指导教师: 王锐)

**[摘要]:** 人体动作识别在非视距 (non-line-of-sight) 环境中检测、跟踪和监控人类活动起着非常重要的作用。人体的四肢和躯干在运动时, 会产生独特的微多普勒特征, 这些微多普勒特征为识别与分类人体的运动特征提供了可能。

本文对人体的动作识别与分类完成了如下几个工作:

(1) 通过模拟的方法, 从计算机动画数据中提取出人体的三维骨架数据以及人体的运动特征, 并且使用 MATLAB 对人体运动进行建模。

(2) 将人体的运动分解为平移和旋转两个部分, 并且推导人体局部变换矩阵, 计算人体运动每一时刻的雷达散射截面 (RCS: Radar Cross Section), 对人体不同运动产生的微多普勒特征进行定性分析。

(3) 介绍神经网络相关原理, 通过卷积神经网络 (CNN: Convolutional neural network) 算法, 对人体的动作产生的微多普勒特征进行识别与分类, 分析分类的准确率。

**[关键词]:** 人体动作识别, 人体骨架, 微多普勒, 雷达散射截面

**[ABSTRACT]:** Human motion recognition plays an important role in detecting, tracking and monitoring human activities in non-line-of-sight environment. During the movement, the human limbs and torso will result in unique micro-Doppler characteristics. These micro-Doppler features make it possible to recognize and classify human motion features.

In this paper, the following work has been completed for human motion recognition and classification:

(1) Through simulation method, the three-dimensional skeleton data of human body and the motion characteristics of human body are extracted from the computer animation data, and the human motion is modeled by MATLAB.

(2) Decompose the motion of human body into two parts: translation and rotation. Deduce Local Transformation Matrix of human body and calculate the Radar Cross Section at each moment of human motion. Finally, the micro-Doppler characteristics produced by different human movements are qualitatively analyzed.

(3) Introduces the relevant principles of neural network, identifies and classifies the micro Doppler features generated by human actions through the convolutional neural network (CNN) algorithm, and analyzes the accuracy of classification.

**[Key words]:** Human motion recognition, human skeleton, micro-Doppler, Radar Cross Section

# 目录

<b>1. 绪论</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景与意义	1
1.2 国内外研究现状	1
1.3 主要研究内容	1
1.4 论文组织结构	1
<b>2. 理论基础与系统模型</b>	<b>2</b>
2.1 雷达理论基础	2
2.2 神经网络基本原理	2
2.3 人体动作仿真实论基础	2
2.4 人体动作仿真建模	2
<b>3. 人体运动仿真结果分析</b>	<b>3</b>
3.1 实验环境和数据集	3
3.2 仿真结果展示与分析	3
<b>4. 全文总结与展望</b>	<b>4</b>
4.1 全文总结	4
4.2 研究展望	4
<b>参考文献</b>	<b>5</b>
<b>附录</b>	<b>6</b>
<b>致谢</b>	<b>7</b>

## 1. 绪论

### 1.1 研究背景与意义

### 1.2 国内外研究现状

### 1.3 主要研究内容

### 1.4 论文组织结构

## 2. 理论基础与系统模型

### 2.1 雷达理论基础

### 2.2 神经网络基本原理

### 2.3 人体动作仿真理论基础

### 2.4 人体动作仿真建模

### 3. 人体运动仿真结果分析

#### 3.1 实验环境和数据集

#### 3.2 仿真结果展示与分析



## 4. 全文总结与展望

### 4.1 全文总结

### 4.2 研究展望

## 参考文献

## 附录

## 致谢

SUSTechThesis 目前版本为 1.3.1, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 毕业论文模板项目从提出到现在已有两年了。感谢为本项目贡献代码的开发人员们：

- 梁钰栋（南方科技大学，本科 17 级）；
- 张志灵（南方科技大学，本科 17 级）。

以及使用本项目，并提出诸多宝贵的修改意见的使用人员们：

- 李未晏（南方科技大学，本科 15 级）；
- 张尔聪（南方科技大学，本科 15 级）。

此外，目前的维护者并非计算机系，可能存在对协议等的错误使用，如果你在本模板中发现任何问题，请在 [GitHub](#) 中提出 [Issues](#)，同时也非常欢迎对代码的贡献！