

# 人体行为识别技术

李志杰

北京舞水科技有限公司



## 人体行为识别应用场景

### **安防监控：**

实时监测定位人体，判断特殊时段、核心区域是否有人员入侵；基于人体关键点信息，识别特定的异常行为，及时预警管控

### **娱乐互动：**

视频直播平台、线下互动屏幕等场景，可基于人体检测和关键点分析，增加身体道具、体感游戏等互动形式，丰富娱乐体验

### **体育健身：**

根据人体关键点信息，分析人体姿态、运动轨迹、动作角度等，辅助运动员进行体育训练，分析健身锻炼效果，提升教学效率



## 人体行为识别应用场景

### **视频检索：**

对视频创建高层次索引，便于视频检测。

### **虚拟现实：**

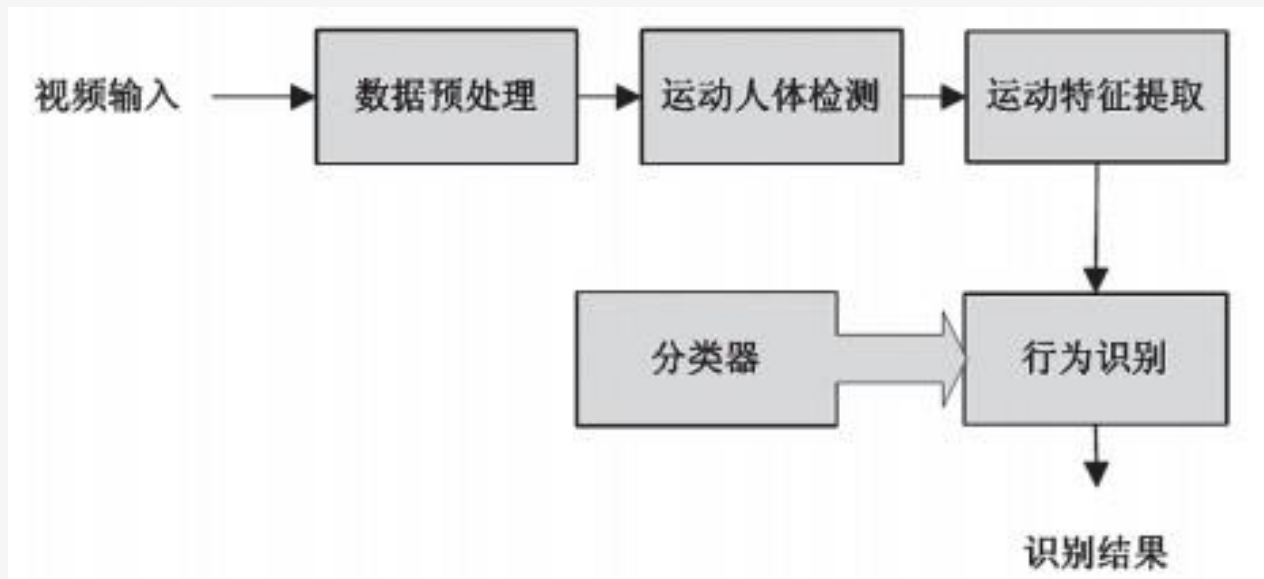
识别虚拟显示应用中的用户手势和其他交互动作，进行人机交互

### **医疗领域：**

辅助诊断病人运动问题

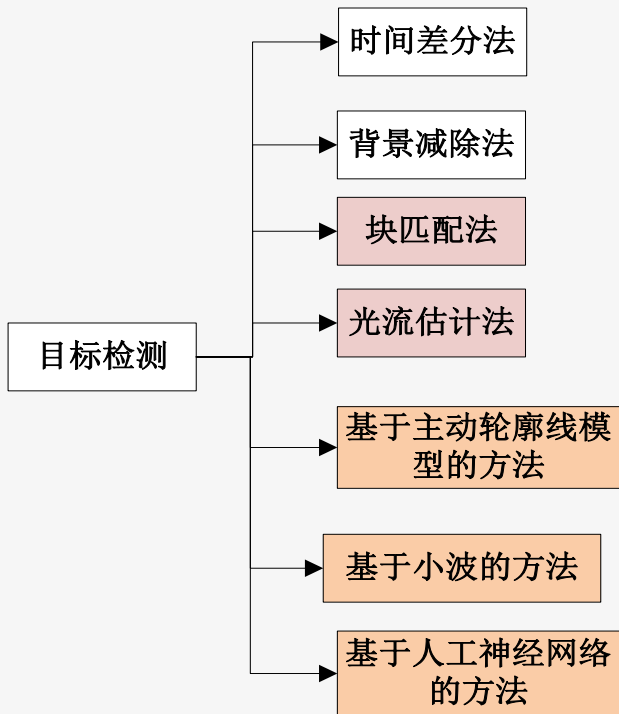


# 人体行为识别基本流程

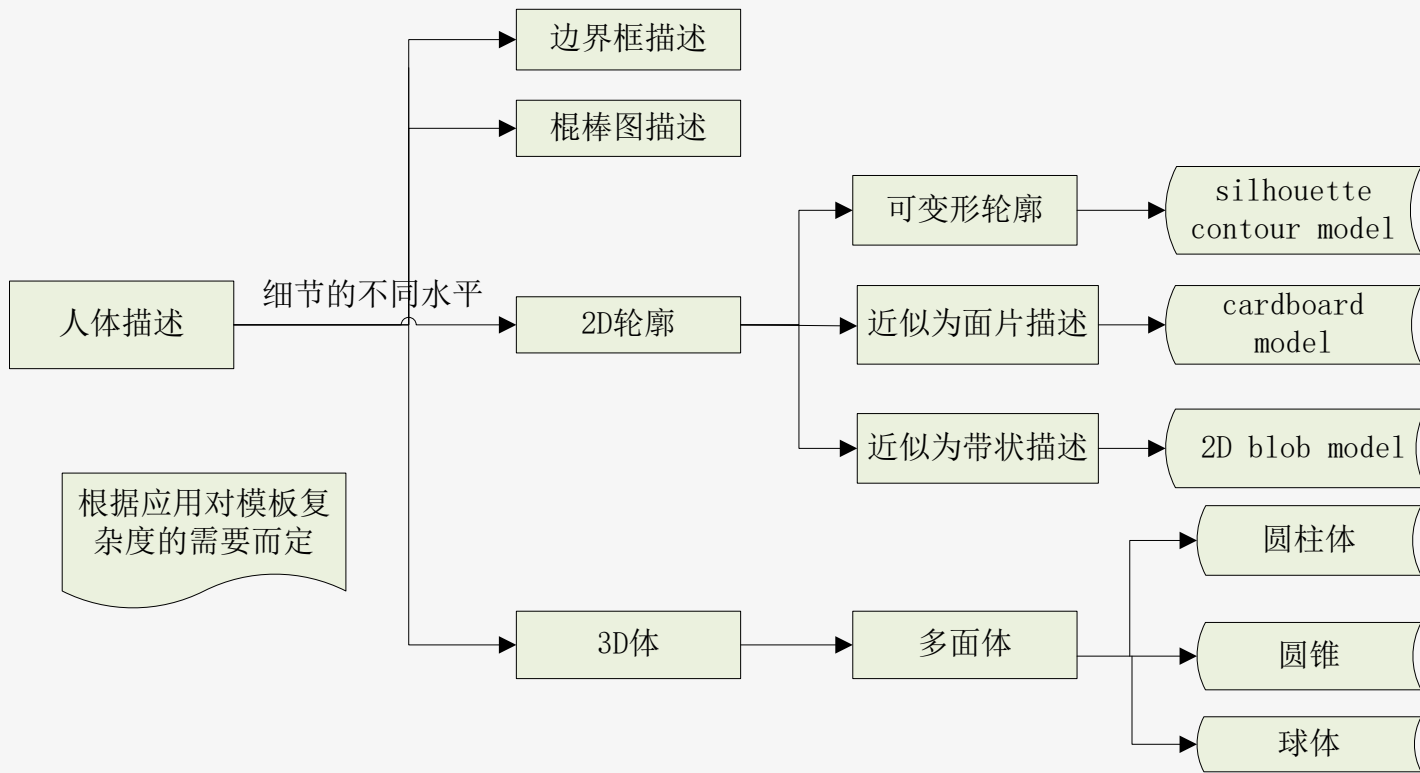




# 目标检测

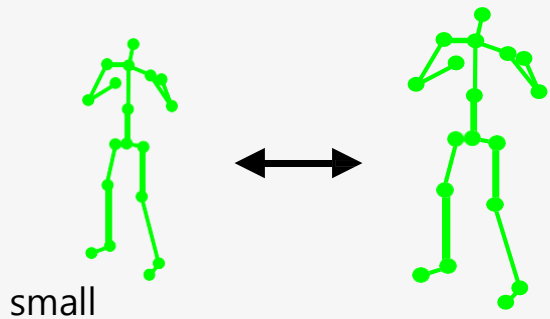


# 特征描述

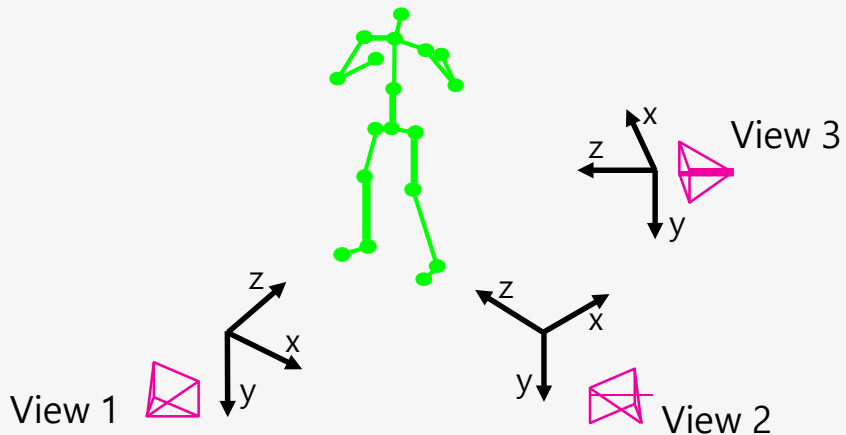




# 骨架动作空间特征描述



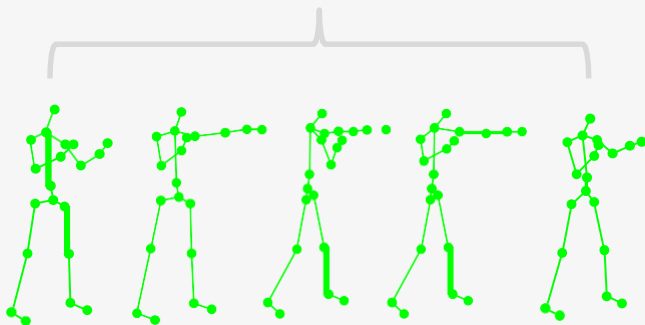
Variable Scale



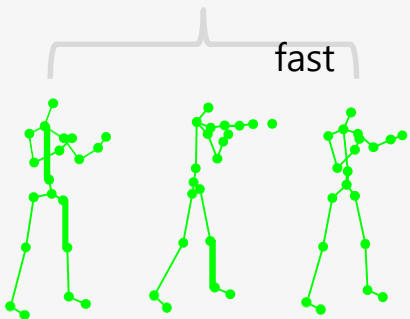
Variable View Orientation



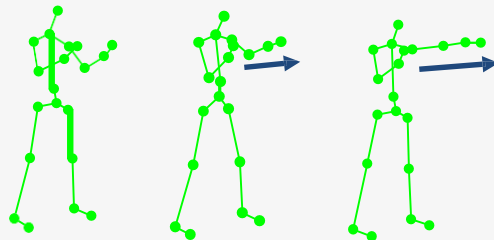
# 骨架动作时间特征描述



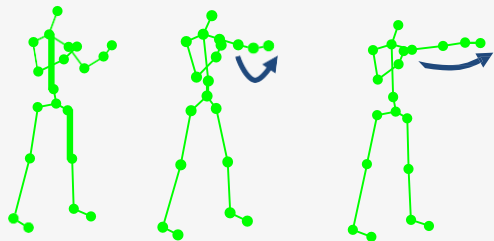
3 frames per 1 action



Rate Variation



Straight Punch



Curved Punch

Intra-action Variation





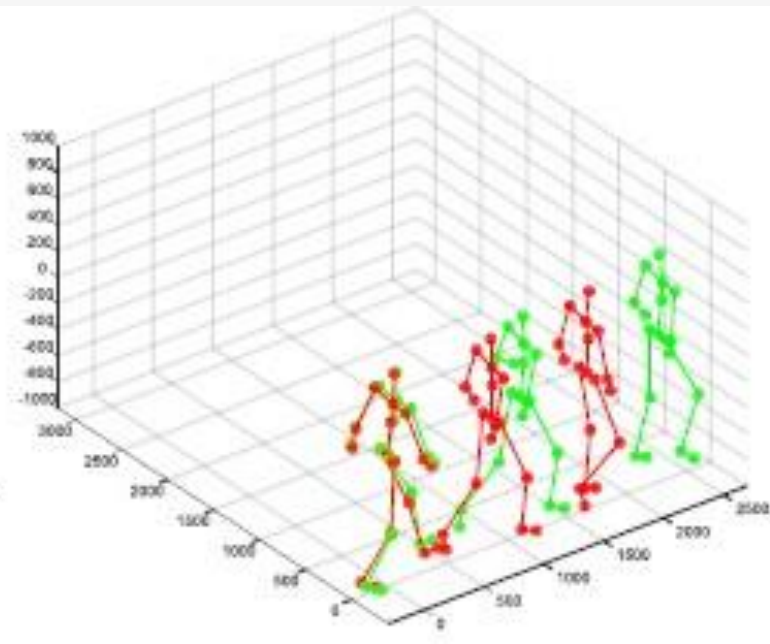
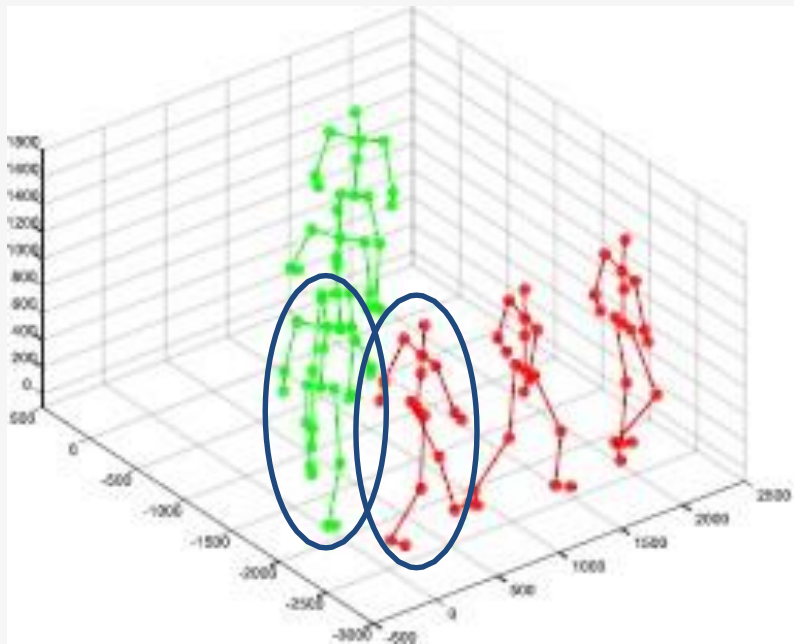
## 动作特征描述

- 绝对骨架位置描述
  - 关节点坐标
  - 同一个动作，跟方向和位置相关性高
- 相对骨架位置描述
  - 相对前一帧的关节点差分坐标
  - 同一个动作，跟方向和位置低相关
  - 简化时域骨架运动描述
- 绝对相对结合的骨架位置描述
  - 相对于第一帧的关节点差分坐标
  - 同一个动作，跟方向和位置低相关
  - 可一定程度描述时域骨架运动



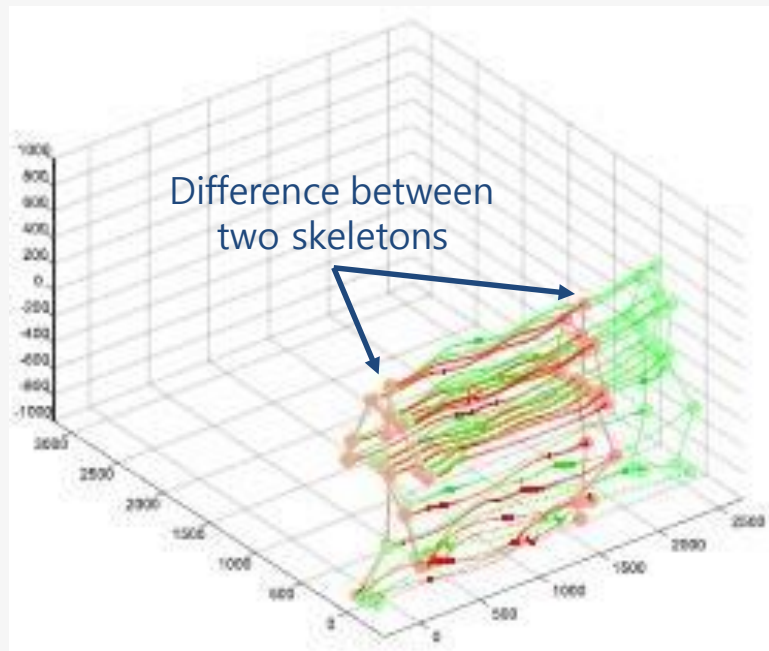
# 动作特征描述

## 动作方向对齐



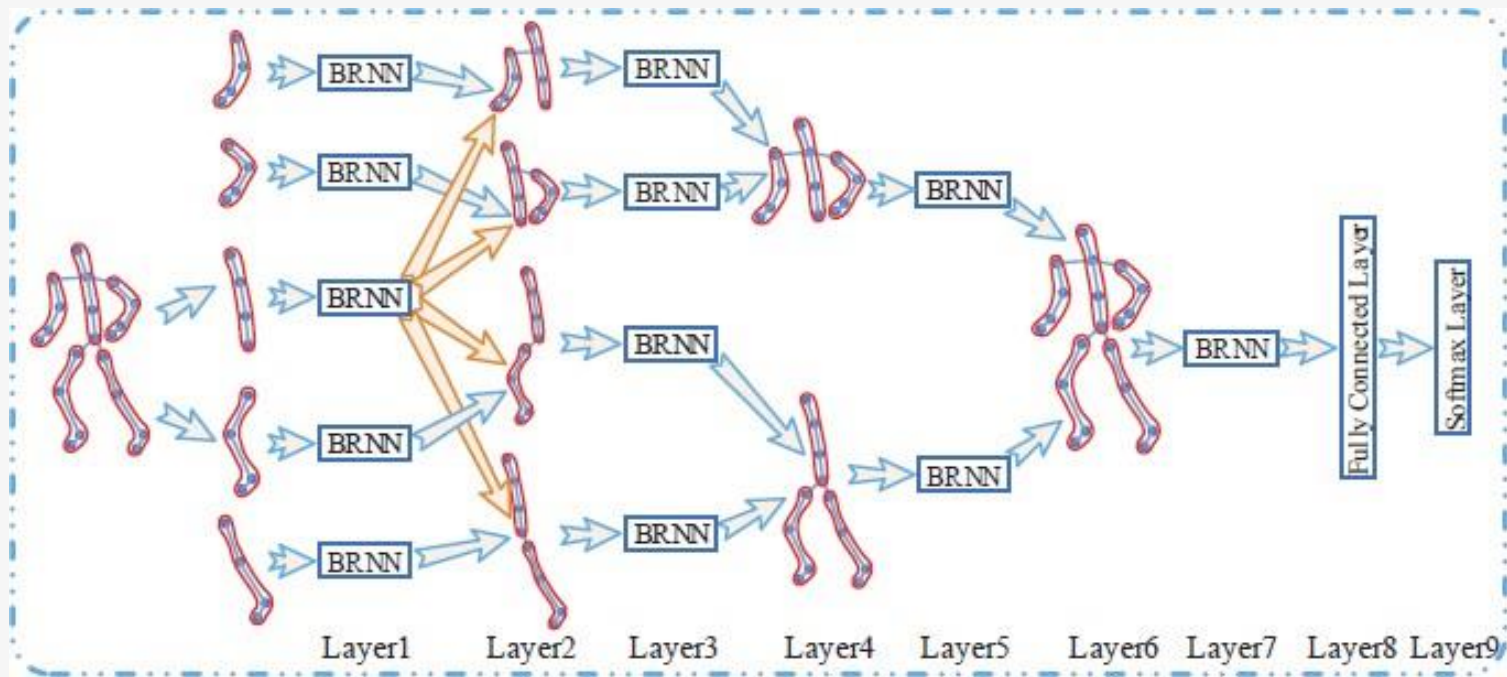
# 动作特征描述

## 动作特征提取



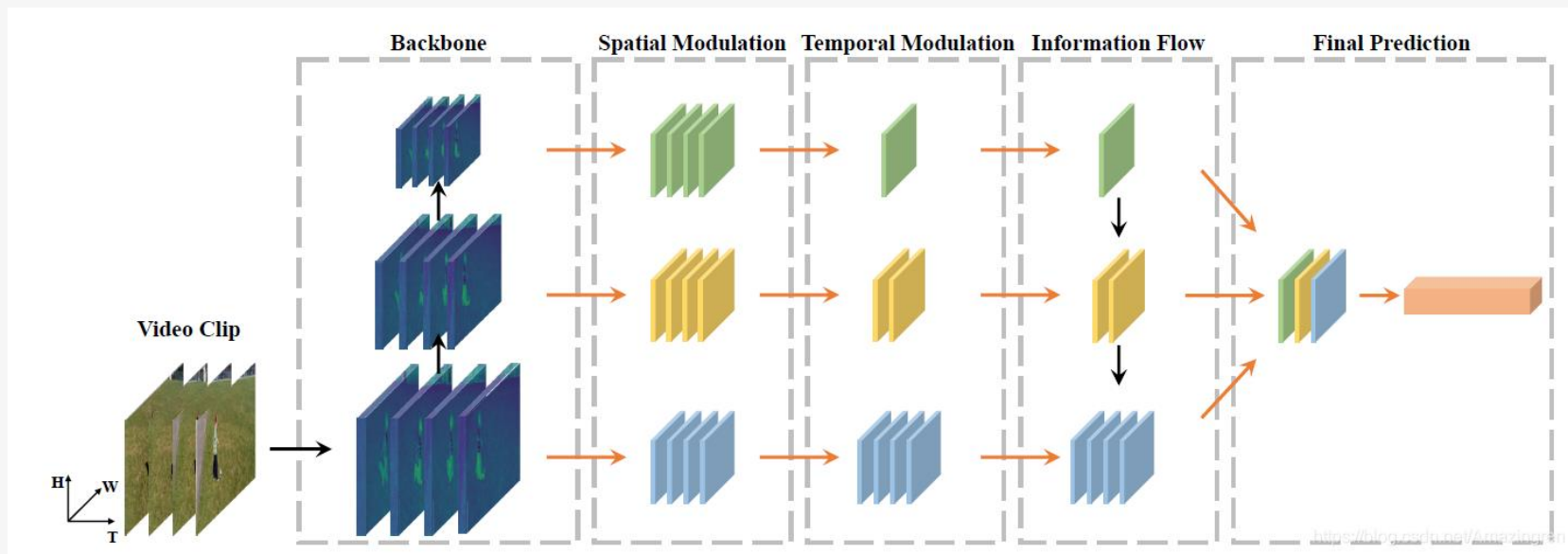
# 动作建模

身体部位+ 时间维度RNN

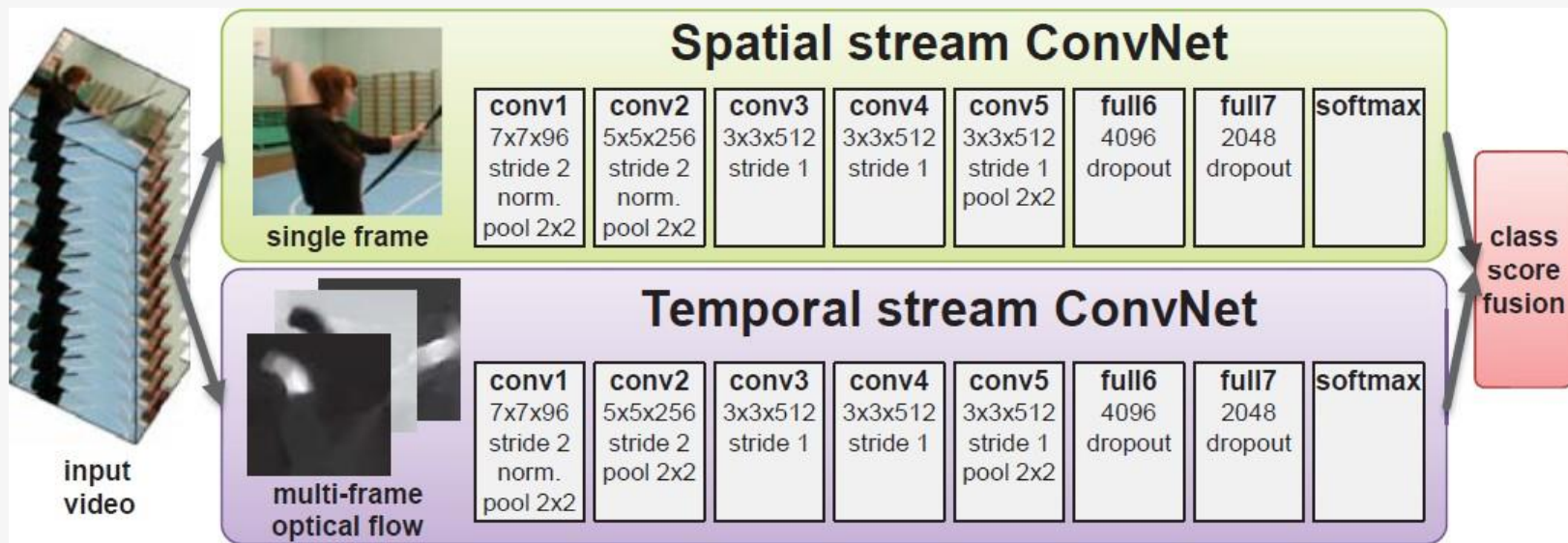


# 动作建模

## 多层特征提取+时空卷积神经网络



# 时空卷积



## 不同类型算法识别精度对比

Method	AS1	AS2	AS3	Ave.
Bag of 3d points [9]	72.9	71.9	79.2	74.7
Lie group [16]	<b>95.29</b>	83.87	98.22	92.46
HBRNN [6]	93.33	94.64	95.50	94.49
ST-LSTM + Trust Gate [10]	N/A	N/A	N/A	94.8
LSTM	70.48	71.43	72.07	71.33
LSTM + HCC	76.19	74.11	81.98	77.43
LSTM + HCC + SMF	92.38	90.18	92.79	91.78
Ensemble TS-LSTM v1	95.24	95.54	99.10	96.63
Ensemble TS-LSTM v2	95.24	<b>96.43</b>	<b>100</b>	<b>97.22</b>

MSR Action3D dataset



## 不同类型算法识别精度对比

Method	Accuracy (%)
Lie group [16] (reported by [11])	74.20
Actionlet ensemble [18] (reported by [11])	76.00
HBRNN-L [6] (reported by [11])	78.52
Enhanced skeleton visualization [11]	86.09
Ensemble TS-LSTM v1	85.99
Ensemble TS-LSTM v2	<b>89.22</b>

Northwestern-UCLA dataset





# 舞水科技智能监控平台

舞水科技

欢迎进入舞水AI安防平台



欢迎您

首页

首页

沿街晾晒

道路不洁

人流过密

安全帽检测

嫌疑犯识别

烟火识别

摔倒识别

积水预警

占道经营

摄像头列表

摄像头管理

设备分组

摄像头列表

事件列表

流程中心

人脸库管理

事件中心

演示中心

系统配置

设备名称:

设备名称

设备分类:

设备分类

查询

重置

+ 新增

批量删除

<input type="checkbox"/>	#	设备名称	通知接口	设备分类	备注	状态	抽帧数量	抽帧时间间隔(秒)	位置	经度	纬度	rtsp
<input type="checkbox"/>	1	1		测试分组	3					0	0	rtmp://rtmp01open.yis7.com/openlive/f01018a141094b7fa138b9d0b856507b.hd
<input type="checkbox"/>	2	172.16.15.3		唐山火车站公园					站西	118.112413	39.626183	rtsp://admin:yh12345@172.16.15.3:554/cam/realmonitor?channel=2&subtype=0&unicast=true&proto=Onvif
<input type="checkbox"/>	3	172.16.15.5		唐山火车站公园					站西	118.112413	39.626183	rtsp://admin:yh12345@172.16.15.5:554/cam/realmonitor?channel=2&subtype=0&unicast=true&proto=Onvif
<input type="checkbox"/>	4	172.16.15.13		唐山火车站公园			1	1	站西	0	0	rtsp://admin:yh12345@172.16.15.13:554/cam/realmonitor?channel=2&subtype=0&unicast=true&proto=Onvif
<input type="checkbox"/>	5	172.16.15.17		唐山火车站公园			1	1	站西	0	0	rtsp://admin:yh12345@172.16.15.17:554/cam/realmonitor?channel=2&subtype=0&unicast=true&proto=Onvif
<input type="checkbox"/>	6	172.16.15.49		唐山火车站公园			1	1	站西	0	0	rtsp://admin:yh12345@172.16.15.49:554/cam/realmonitor?channel=2&subtype=0&unicast=true&proto=Onvif
<input type="checkbox"/>	7	172.16.15.9		唐山火车站公园			1	1	站西	0	0	rtsp://admin:yh12345@172.16.15.9:554/cam/realmonitor?channel=2&subtype=0&unicast=true&proto=Onvif
<input type="checkbox"/>	8	172.16.15.52		唐山火车站公园			1	1	站西	0	0	rtsp://admin:yh12345@172.16.15.52:554/cam/realmonitor?channel=2&subtype=0&unicast=true&proto=Onvif



# 舞水科技智能监控平台

首页

摄像头

设备

摄像

事件

流程中心

人脸库

事件中心

演示中心

系统配置

## 配置AI技能

- 嫌疑犯识别 [设置技能参数](#)
- 烟火识别 [设置技能参数](#)
- 摔倒识别 [设置技能参数](#)
- 积水预警 [设置技能参数](#)
- 占道经营 [设置技能参数](#)
- 沿街晾晒 [设置技能参数](#)
- 道路不洁 [设置技能参数](#)
- 非法贴画 [设置技能参数](#)
- 渣土车检测 [设置技能参数](#)
- 广告牌识别 [设置技能参数](#)
- 井盖检测 [设置技能参数](#)
- 危险品检测 [设置技能参数](#)
- 电子围栏 [设置技能参数](#)
- 安全帽配戴合规检测 [设置技能参数](#)
- 陌生人检测 [设置技能参数](#)

### 烟火检测

烟火置信度:

保存



# 舞水科技智能监控平台

舞水科技

欢迎进入舞水AI安防平台



欢迎您, 管理员/研发中心

退出登录

首页

首页

沿街晾晒

道路不洁

人流过密

安全帽检测

嫌疑犯识别

烟火识别

摔倒识别

积水预警

占道经营

摄像头列表

事件列表

人脸信息

摄像头管理

流程中心

人脸库管理

人脸信息

人脸分组

人脸搜索

事件中心

演示中心

系统配置

+ 新增

批量删除

<input type="checkbox"/>	#	姓名	人脸id	分组	人脸照片	操作
<input type="checkbox"/>	1	liudehua	001			编辑   更多
<input type="checkbox"/>	2	002	002			编辑   更多
<input type="checkbox"/>	3	003	003			编辑   更多
<input type="checkbox"/>	4	005	005			编辑   更多

1-4 共4条 < 1 > 10条/页





# 舞水科技智能监控平台

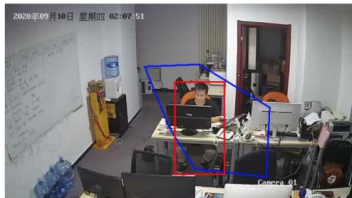


## 陌生人检测

陌生人: 1

设备名: 办公室

2020.09.10 02:07:52



## 电子围栏

违规闯入人员: 1

设备名: 办公室

2020.09.10 02:07:52



## 电子围栏

违规闯入人员: 1

设备名: 办公室

2020.09.10 02:07:52



## 安全帽佩戴合规检测

未佩戴安全帽人员: 1

设备名: 办公室

2020.09.10 02:07:52



## 安全帽佩戴合规检测

未佩戴安全帽人员: 1

设备名: 办公室

2020.09.10 02:07:52



## 陌生人检测

陌生人: 1

设备名: 办公室

2020.09.10 02:07:52



## 陌生人检测

陌生人: 1

设备名: 办公室

2020.09.10 02:07:51



## 陌生人检测

陌生人: 1

设备名: 办公室

2020.09.10 02:07:51



## 舞水科技智能监控设备



- 华为SDC合作伙伴
- 支持1 TOPS算力能力
- 支持行为分析、异常侦测、人脸&人体、人群态势分析
- 采用1/2.7"逐行扫描CMOS
- 强光抑制，强光干扰下不丢失关键信息
- 智能透雾，增强雾天场景下图像清晰度
- 支持码流平滑，适应不同场景下对图像质量、流畅性的不同要求
- 支持流量整形，精准控制视频编码瞬间突发，视频流畅不丢包
- TCP加速，让网络承载更高质量的视频码流
- 支持码流AES加密

# 行为识别演示：行为识别



# 行为识别演示：吸烟行为检测





## 热点方向

- 多源数据融合：音频结合视觉、生物特征融合
- 行为理解与描述
- 边缘设备应用



应用难点


- 运动分割
- 人体建模
- 遮挡问题
- 多摄像机的使用
- 运动特征选择与表达
- 高层行为与场景理解
- 性能评估



## 相关数据库

- KTH human motion dataset
- Weizmann human action dataset
- INRIA XMAS multi-view dataset
- UCF sports action dataset
- Hollywood human action dataset
- CASIA
- MSR Action3D dataset
- Northwestern-UCLA dataset

- ICCV(IEEE International Conference On Computer Vision)
- ICPR(IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition)
- ECCV(European Conference on Computer Vision)
- IJCV(International Journal of Computer Vision)
- PAMI(IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence)
- IEEE International Workshop Performance Evaluation of Tracking and Surveillance

 参考文献

- Temporal Pyramid Network for Action Recognition
- Pyramid Scene Parsing Network
- A survey of advances in vision-based human motion capture and analysis
- A survey on vision-based human action recognition
- Action Recognition in Videos from Motion Capture Labs to the Web
- Human Motion: Modeling and Recognition of Actions and Interactions
- Ensemble Deep Learning for Skeleton-based Action Recognition using Temporal Sliding LSTM networks

# THANKS



李志杰 

北京 昌平



扫一扫上面的二维码图案，加我微信