

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**



BÁO CÁO LUẬN VĂN NGÀNH KHOA HỌC MÁY TÍNH

Tên đề tài :

**NGHIÊN CỨU TRÍCH CHỌN ĐẶC TÍNH
TRONG NHẬN DẠNG HÀNH ĐỘNG NGƯỜI
TRONG KHÔNG GIAN 3D**

Họ và tên học viên: Ung Nho Dãi

Người hướng dẫn khoa học: TS. Phạm Minh Tuấn

Lớp K27.KMT.ĐN

Đà Nẵng, ngày 18/07/2015



Nội dung trình bày

- 1. Giới thiệu**
- 2. Cơ sở lý thuyết của đề tài**
- 3. Mô hình đề xuất**
- 4. Quá trình thực nghiệm**
- 5. Đánh giá kết quả**
- 6. Kết luận**



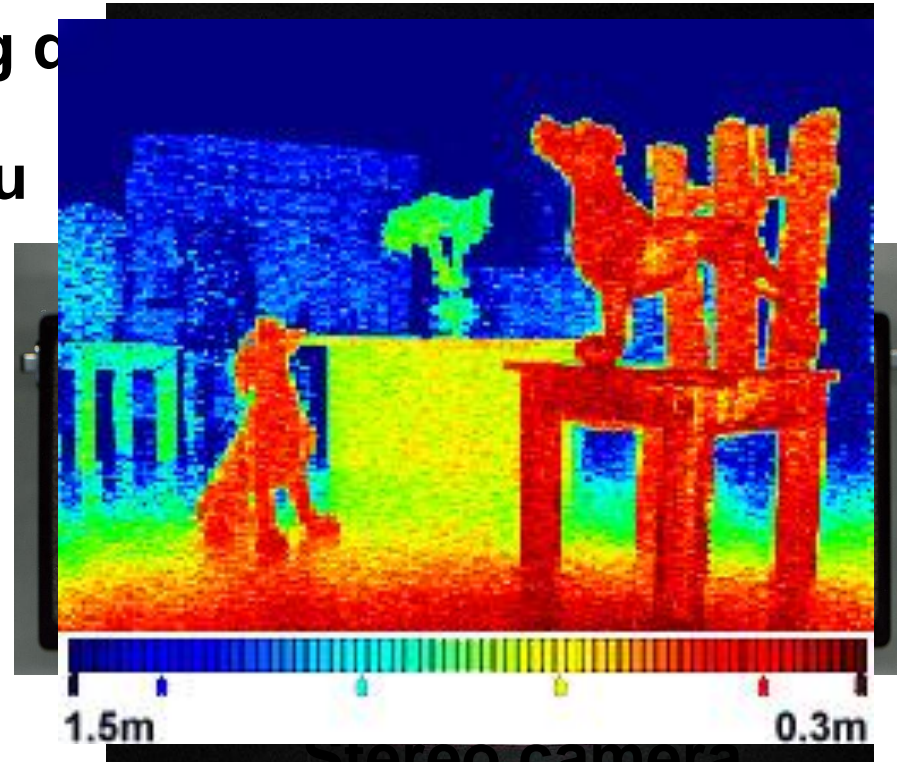
Giới thiệu

1. 1980
2. Video từ các camera thông thường
3. Thiết bị cảm biến chiều sâu
4. Dữ liệu chuyển động 3D

Mocap (Motion Capture)

Stereo camera

Range sensor



Stereo camera
Mocap
Range image



Các nghiên cứu trước đây

| action | walk | run | j upward | j forward | stand | sit | bow | lie |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---------|---------|
| Exp.1 | 94.1% | 95.5% | 92.2% | 91.2% | 91.8% | 92.4% | 89.8% | 88.7% |
| Exp.2 | 89.0% | 91.3% | 87.3% | 86.6% | 87.9% | 90.5% | 86.0% | 84.8% |
| action | stand2sit | sit2stand | stand2bow | bow2stand | stand2lie | lie2stand | sit2lie | lie2sit |
| Exp.1 | 89.7% | 89.8% | 89.0% | 88.3% | 92.4% | 88.2% | 91.2% | 91.8% |
| Exp.2 | 84.7% | 86.6% | 84.8% | 86.5% | 88.7% | 84.5% | 86.6% | 86.1% |
| action | wave hand | point | lower arm | lift arm | nod | shake head | | |
| Exp.1 | 95.8% | 94.2% | 92.7% | 92.3% | 97.9% | 96.7% | | |
| Exp.2 | 91.3% | 92.8% | 89.2% | 89.4% | 95.1% | 94.8% | | |

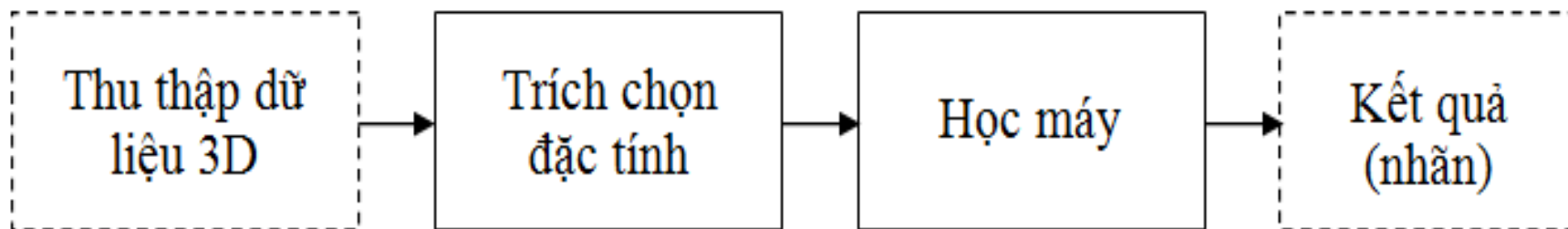
mized feature selection method

Fengjun Lv

Gehrig D



Mô hình truyền thống



Hạn chế:

1. Chi phí tính toán lớn
2. Hiệu năng không cao
3. Tỷ lệ nhận dạng thấp



Cơ sở lý thuyết

1. Các phương pháp thu thập dữ liệu 3D

Mocap, stereo camera, range sensor

2. Hệ thống chụp chuyển động

Cấu trúc Acclaim (asf/amc)

3. Trích chọn, lựa chọn đặc tính

PCA, LDA

4. Các phương pháp học máy

SVM, HMM



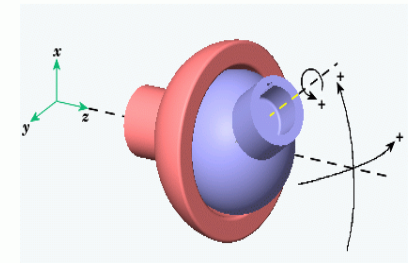
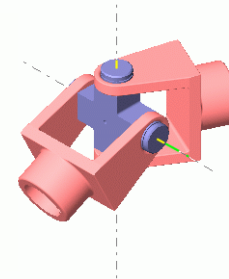
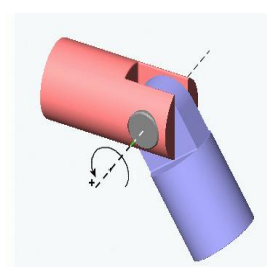
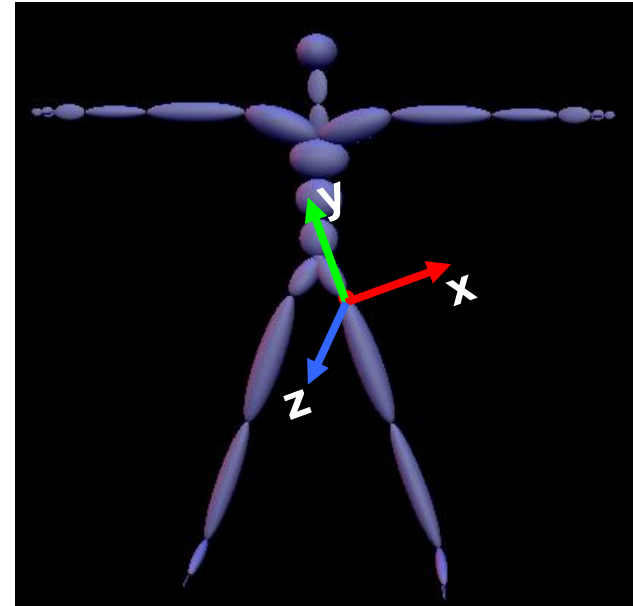
Cấu trúc Acclaim (asf/amc)

.asf

```
begin
id 2
name rhumerus
direction 0.34 -0.93 0
length 7.01722
axis 0 0 20 XYZ
dof rx ry rz
limits (-160.0 20.0)
        (-70.0 70.0)
        (-60.0 70.0)
end
```

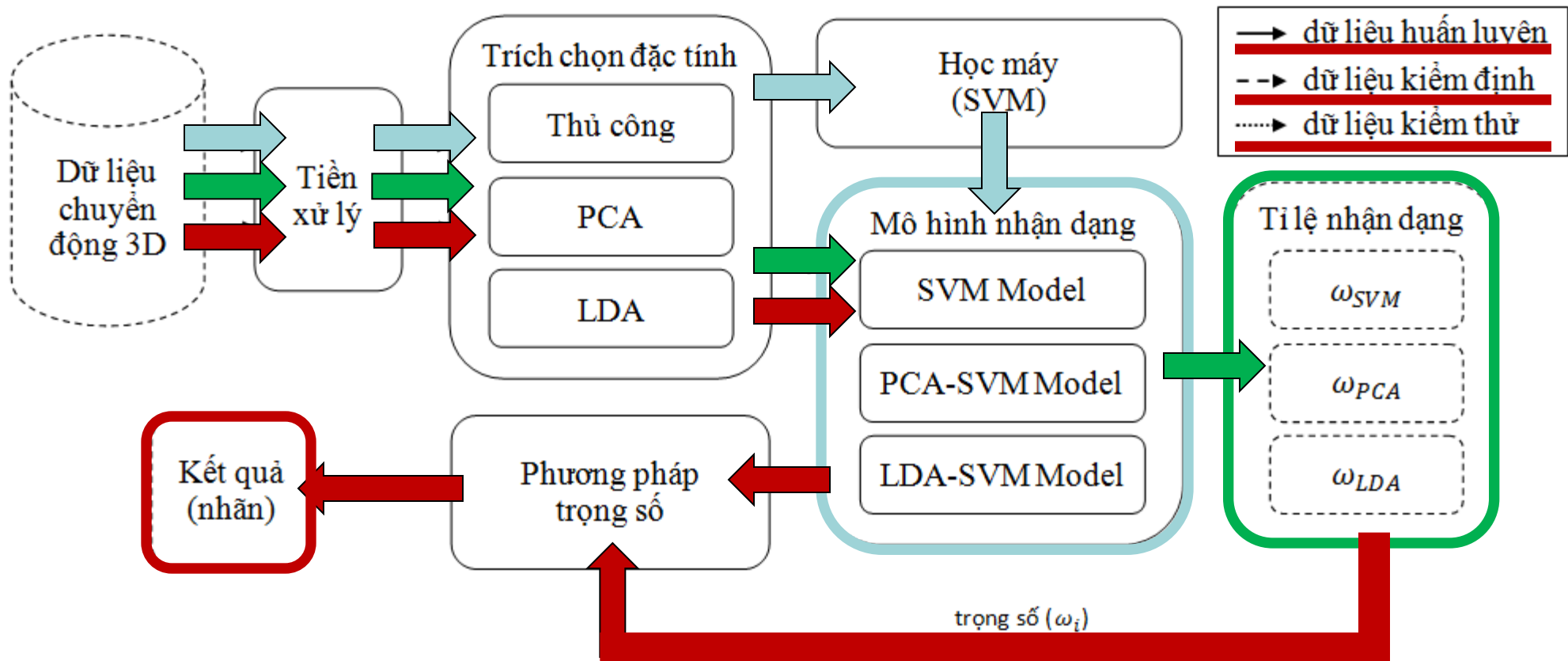
.amc

```
rclavicle 4.77083e-014 -3.02153e-014
rhumerus -23.3927 30.8588 -91.7324
radius 108.098
rwrist -35.4375
rhand -5.30059 11.2226
rfingers 7.12502
```





Mô hình đề xuất

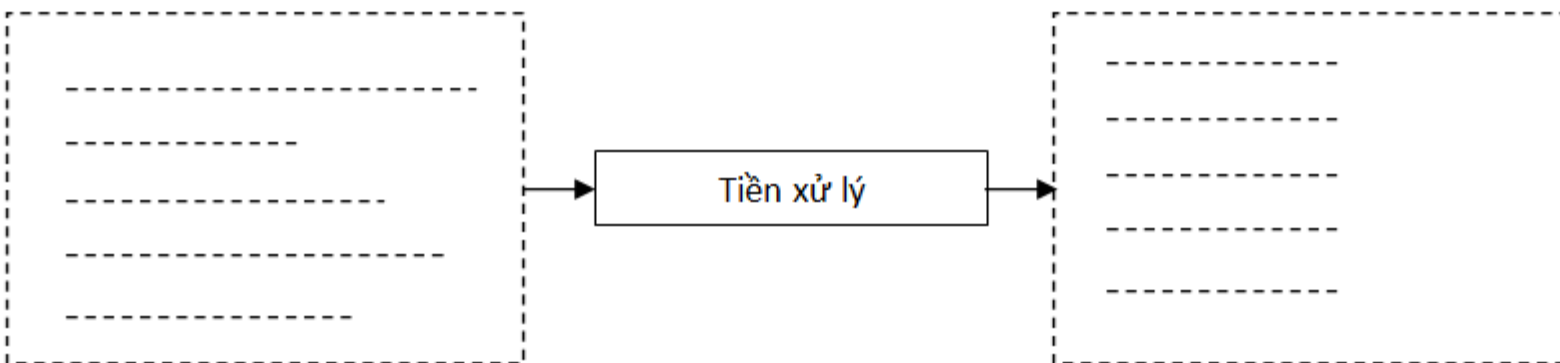




Tiền xử lý



1. .amc: f frame, 29 xường/frame \rightarrow vectơ ($29 \times 3 \times f$)
2. Số lượng frame trên mỗi file khác nhau \rightarrow các vectơ có độ dài (số chiều) khác nhau
3. Chuẩn hóa bằng cách chỉ sử dụng một số frame nhất định





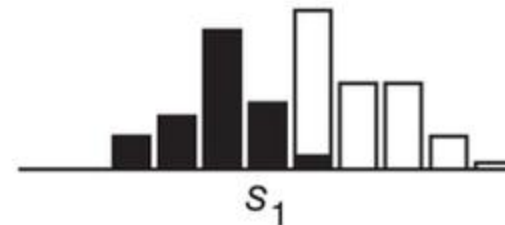
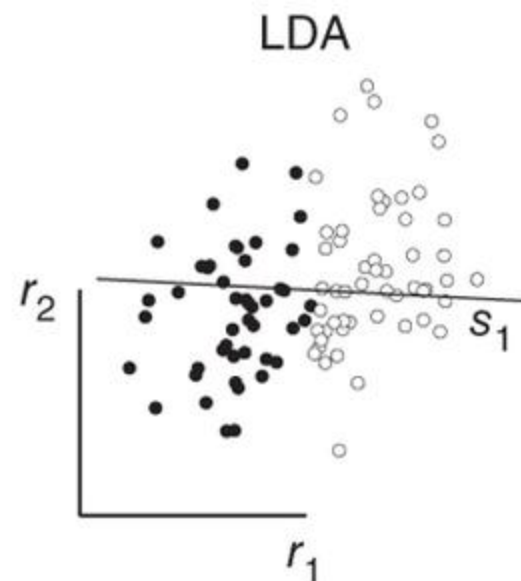
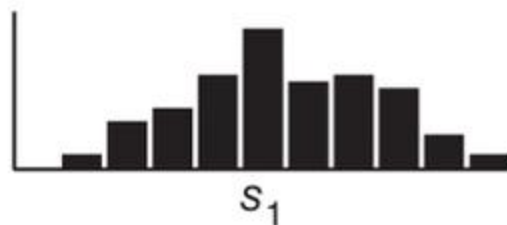
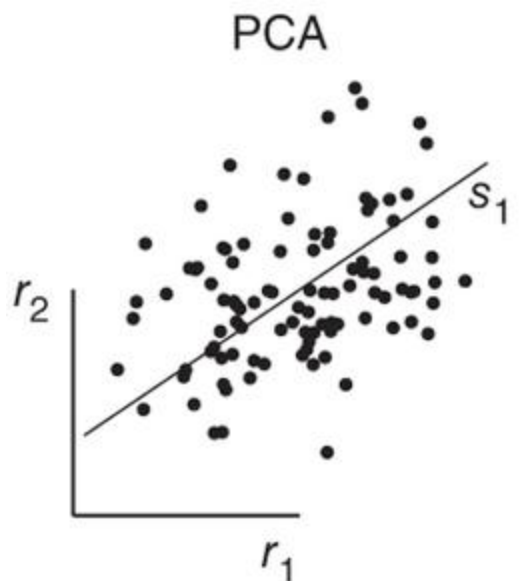
Trích chọn đặc tính

1. Lựa chọn thủ công
(Adistambha K,
2008)

2. PCA (Principal
Component
Analysis)

3. LDA (Linear
Discriminant
Analysis)

4. Số chiều





Học máy



1. Máy vectơ hỗ trợ - SVM
2. Đa lớp
3. Hàm nhân tuyến tính (linear kernel)



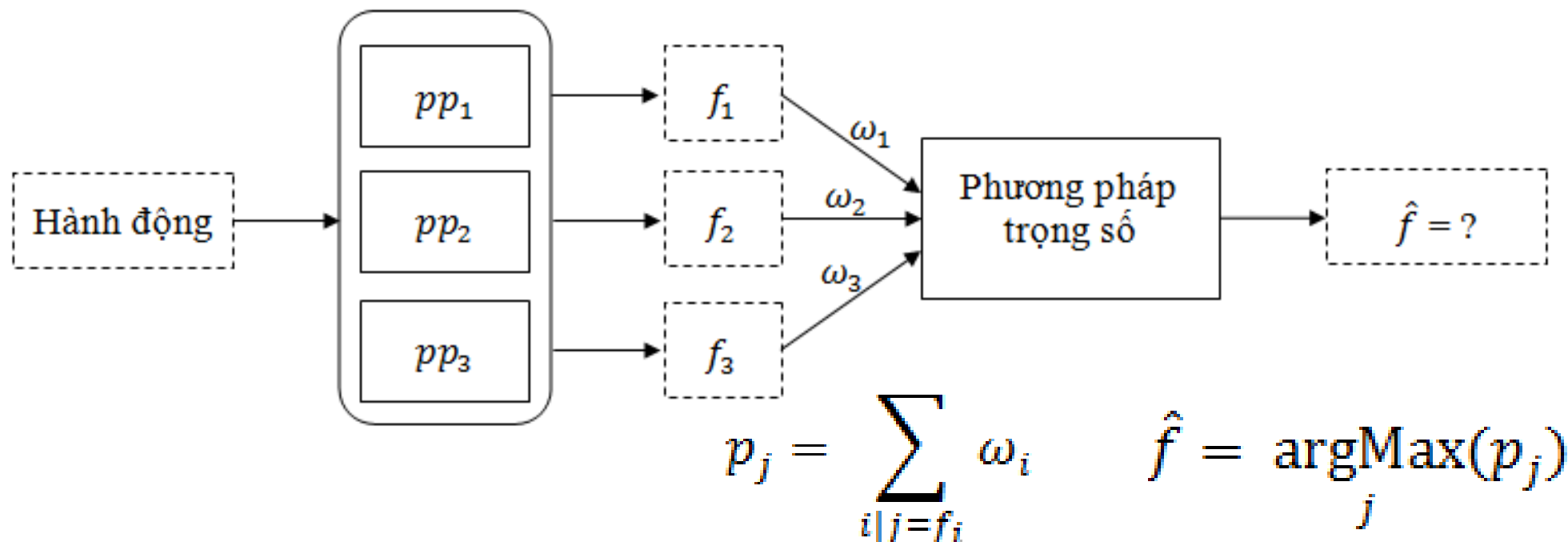
Mô hình nhận dạng

- 1. Do học máy xây dựng**
- 2. Sử dụng dữ liệu huấn luyện**
- 3. Mỗi phương pháp trích chọn đặc tính sẽ có một mô hình tương ứng**



Phương pháp trọng số

1. Gọi f_i là kết quả khi sử dụng phương pháp i
2. Gọi ω_i trọng số của phương pháp i
3. Gọi p_j là xác suất của nhãn j





Quá trình thực nghiệm



Dữ liệu thực nghiệm

| Hành động | Run | Walk | Jump | Dance | Tổng |
|--------------------|-----|------|------|-------|------------|
| Dữ liệu huấn luyện | 24 | 75 | 43 | 23 | 165 |
| Dữ liệu kiểm định | 24 | 75 | 42 | 22 | 163 |
| Dữ liệu kiểm thử | 24 | 75 | 42 | 22 | 163 |
| Tổng | 72 | 225 | 127 | 67 | 491 |

CMU Mocap - <http://mocap.cs.cmu.edu/>



Quá trình thực nghiệm

1. Giai đoạn thứ nhất

Xây dựng mô hình nhận dạng từ dữ liệu huấn luyện

Kiểm định các mô hình → trọng số các phương pháp

2. Giai đoạn thứ hai

Xây dựng phương pháp trọng số

Kiểm thử và đưa ra kết quả



Giai đoạn thứ nhất

Lựa chọn thủ công

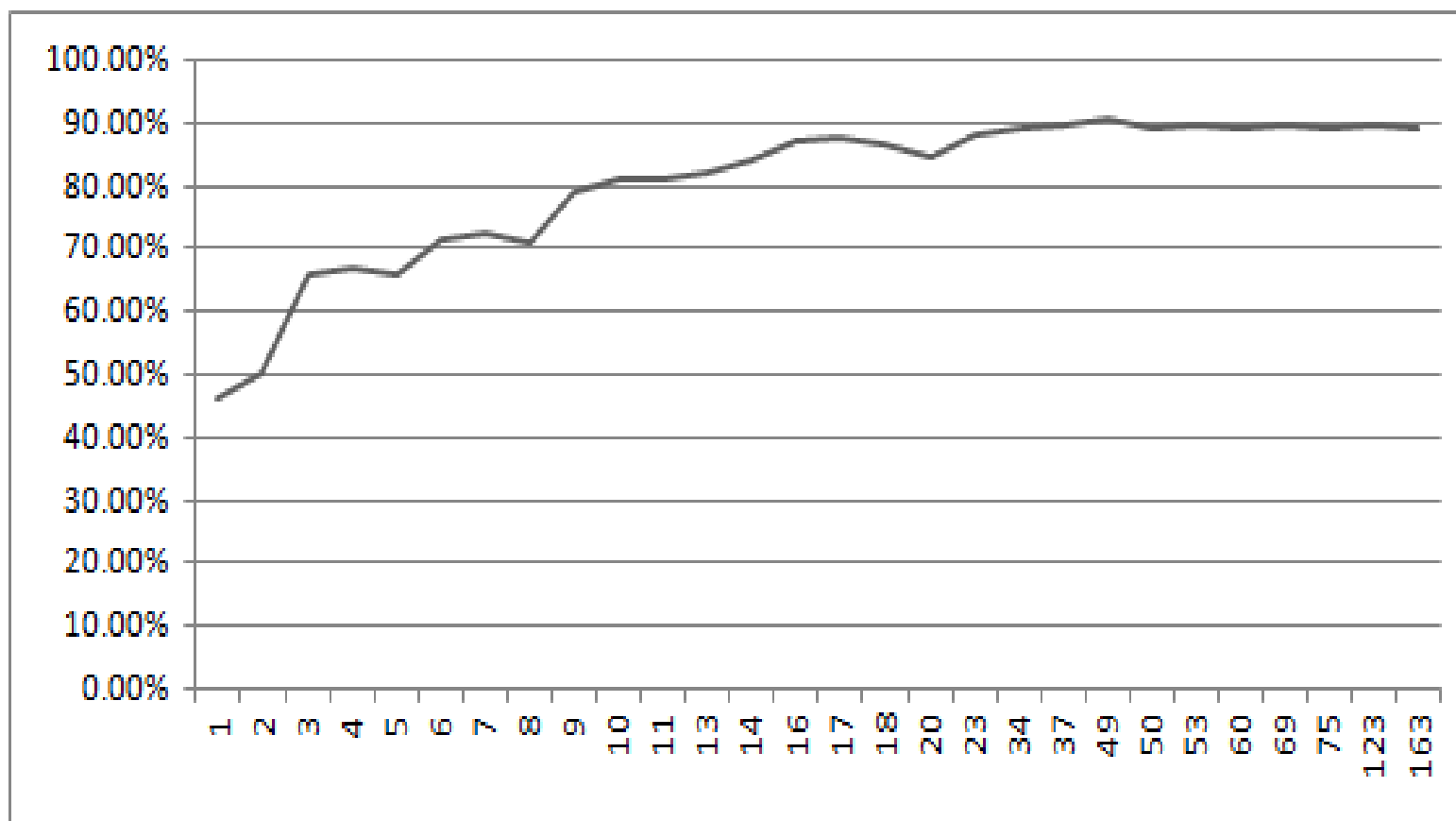
| Số xương | Run | Walk | Jump | Dance | Trung bình |
|-------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 3 | 0.0% | 93.3% | 14.3% | 18.2% | 49.4% |
| 4 | 0.0% | 93.3% | 14.3% | 13.6% | 48.8% |
| 7 | 0.0% | 94.7% | 30.9% | 13.6% | 53.7% |
| 13 | 0.0% | 96.0% | 28.5% | 18.2% | 54.3% |
| 23 | 78.3% | 98.7% | 81.0% | 31.9% | 82.1% |
| 11 | 78.3% | 98.7% | 81.0% | 36.4% | 82.7% |
| Tất cả (29) | 78.3% | 98.7% | 81.0% | 41.0% | 83.3% |

Adistambha K, Ritz C. H, Burnett I. S (2008), “Motion Classification Using Dynamic Time Warping”, *ICPR 2008, IEEE*



Giai đoạn thứ nhất

PCA (90.1% - 49)

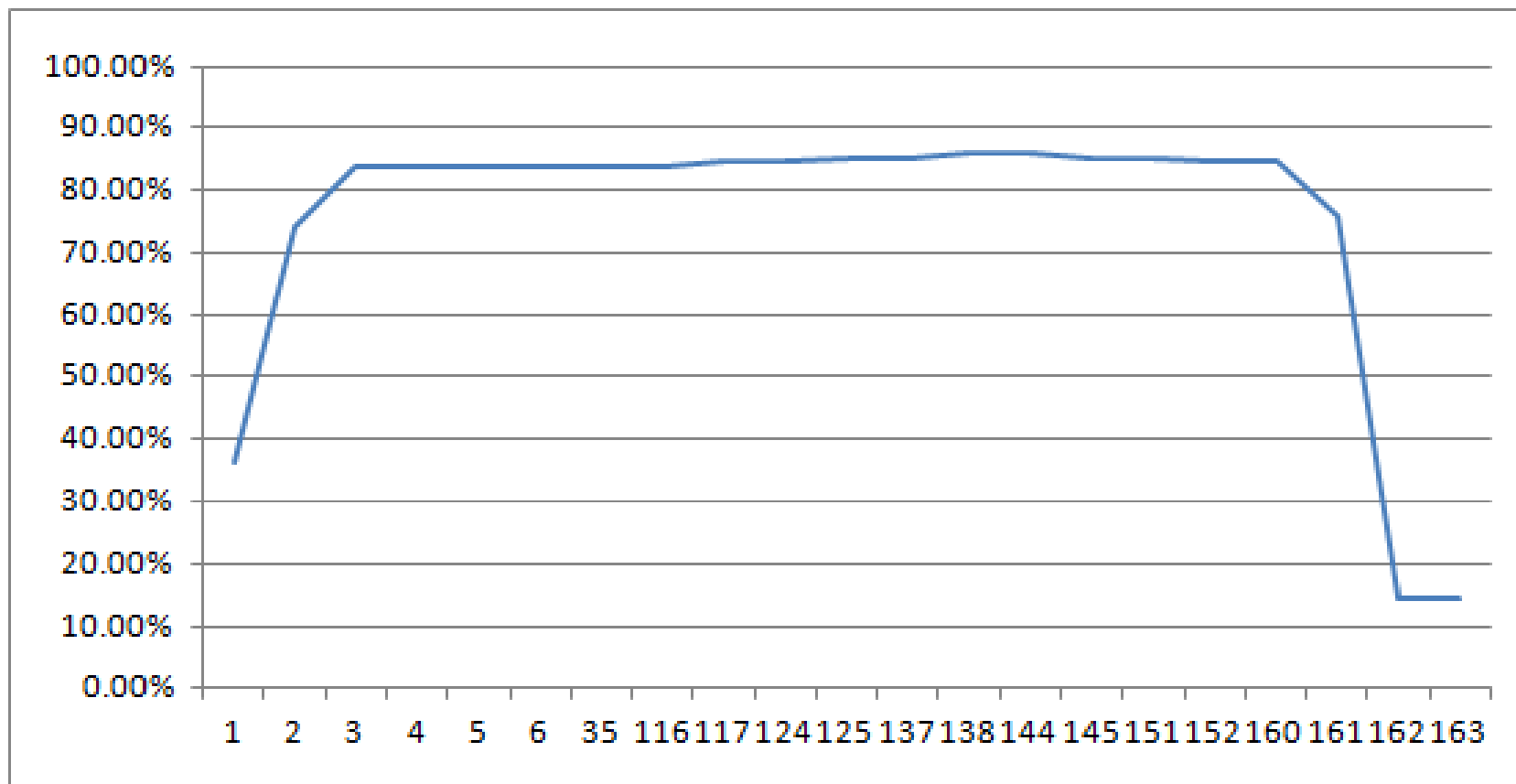


Sự biến thiên của tỉ lệ nhận dạng trong PCA



Giai đoạn thứ nhất

LDA (85.8% - 138)



Sự biến thiên của tỉ lệ nhận dạng trong LDA



Giai đoạn thứ nhất

Trọng số thu được

| Phương pháp | Tham số | Trọng số |
|-------------------|---------|----------|
| Lựa chọn thủ công | 11 | 0.83 |
| PCA | 49 | 0.9 |
| LDA | 138 | 0.86 |



Giai đoạn thứ hai

Tỉ lệ nhận dạng: 90.7%

| Hoạt động | Run | Walk | Jump | Dance |
|-----------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Run | 78.3% | 17.4% | 4.3% | 0.0% |
| Walk | 0.0% | 100% | 0.0% | 0.0% |
| Jump | 0.0% | 14.3% | 85.7% | 0.0% |
| Dance | 0.0% | 9.1% | 9.1% | 81.8% |



Đánh giá



1. Nhóm 11 xương: 82.7%, tất cả xương (29): 83.3%
2. PCA: 90.1%, LDA: 85.8%
3. Kết hợp các phương pháp: 90.7%



Kết luận



1. Kết quả đạt được

Các phương pháp thu thập dữ liệu 3D

Các phương pháp trích chọn đặc tính

Đề xuất mô hình nhận dạng tốt hơn mô hình truyền thống

2. Hạn chế

Thời gian

3. Hướng phát triển

Kết hợp thêm một số phương pháp trích chọn đặc tính

Nhận dạng trong thời gian thực

Nghiên cứu sử dụng các thiết bị đơn giản hơn trong việc thu thập dữ liệu 3D



Cảm ơn!