

IRIS RECOGNITION

GVHD:

PGS: LÊ HOÀNG THÁI
TS: LÊ NGỌC THÀNH
TS: NGUYỄN NGỌC THẢO

NHÓM 14:

1712568	KIM ĐÌNH LỘC
1712782	ĐÀO THANH THIÊN
1712756	NGUYỄN HỮU THẮNG

CHƯƠNG 01: LỜI MỞ ĐẦU

- Kỹ thuật lưu trữ thông tin cá nhân quá lỗi thời
 - Đòi hỏi phải nhớ ID, PASSWORD
 - Dễ bị tấn công, giả mạo.
- Để vượt qua các hạn chế trên các nhà nghiên cứu đã tìm ra cách kết hợp nhận dạng sinh trắc học vào hệ thống công nghệ thông tin



CHƯƠNG 01: LỜI MỞ ĐẦU

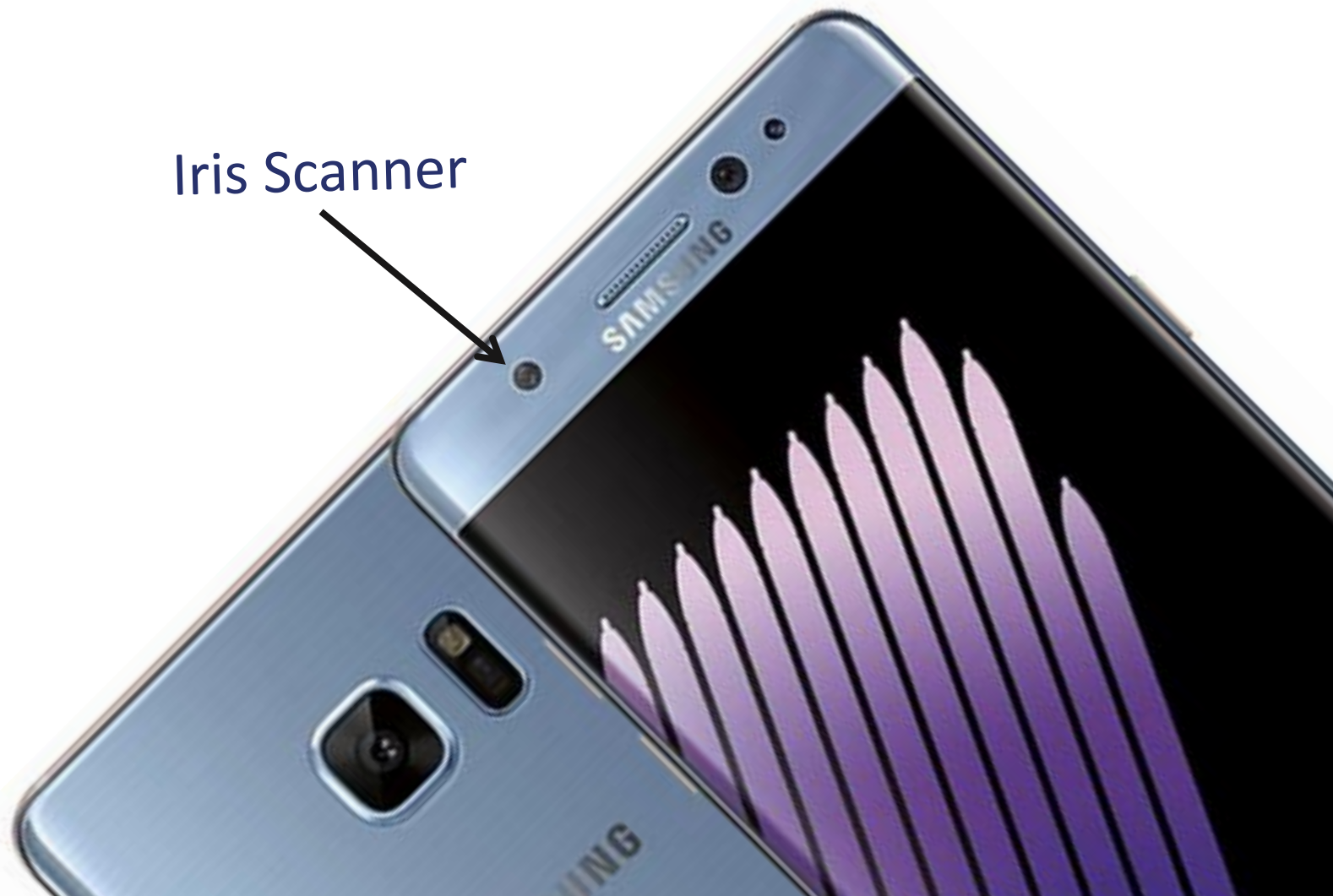
BIOMETRICS TECHNOLOGY (Công nghệ nhận dạng sinh trắc học)

- Phổ biến trên toàn thế giới
- Ứng dụng sâu rộng trong lĩnh vực bảo mật
 - Vân tay
 - Mống mắt
 - Khuôn mặt
 - Lòng bàn tay
 - Dáng người



CHƯƠNG 02: TỔNG QUAN

Nhận dạng mống mắt là vấn đề mới được ứng dụng rộng rãi (từ 2015), nó tỏ ra một ưu thế vượt trội so với nhiều nhận dạng khác.



Iris Scanner

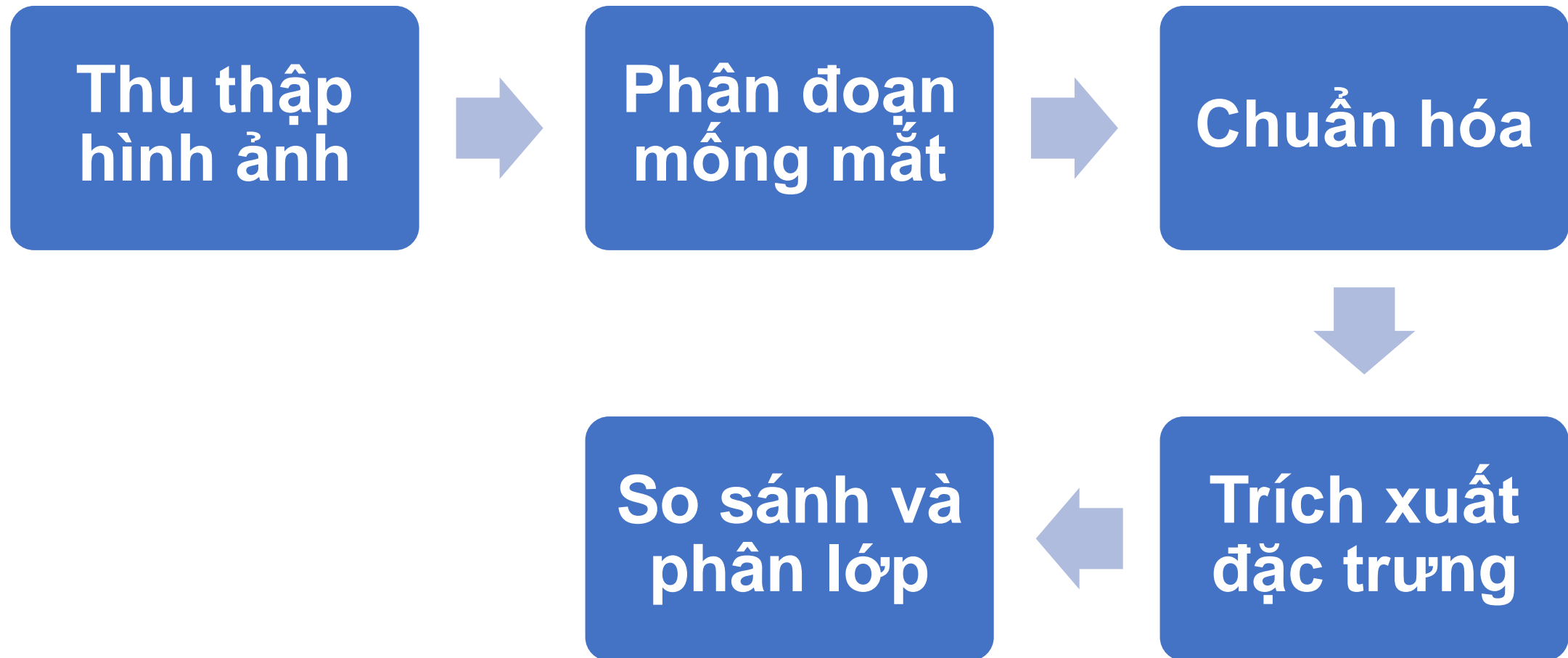
CHƯƠNG 02: TỔNG QUAN

Mống mắt có những đặc trưng sau:

- Ổn định
- Không nhầm lẫn
- Linh hoạt
- Độ tin cậy
- Tốc độ



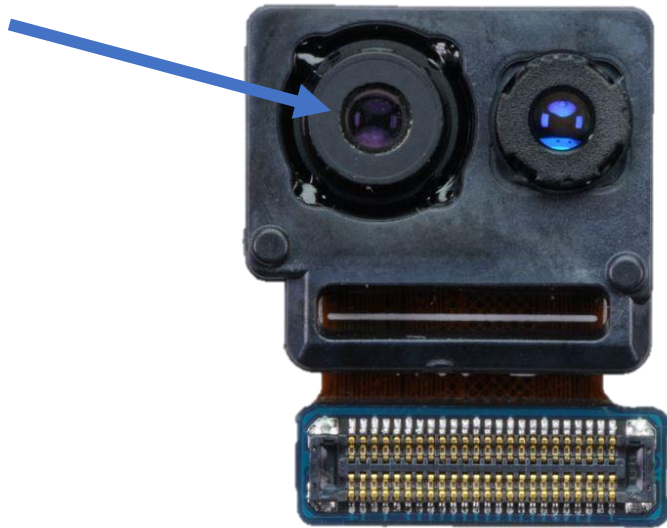
CHƯƠNG 03: NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG



CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.1. Thu thập hình ảnh

Iris sensor module





CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.2. Phân đoạn mỏng mắt

4.2.1. Biến đổi Hough

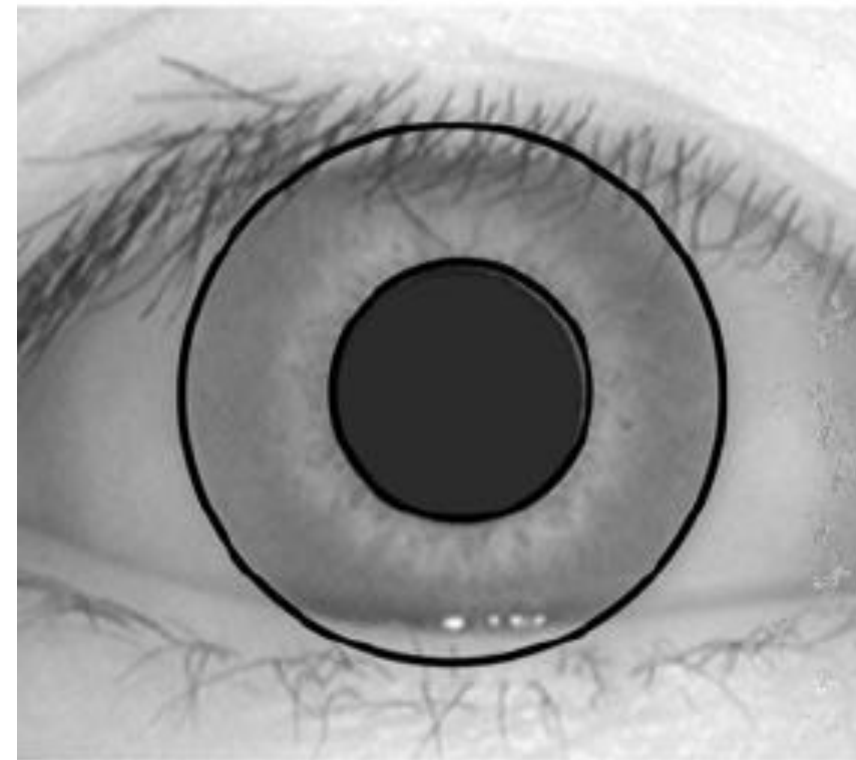
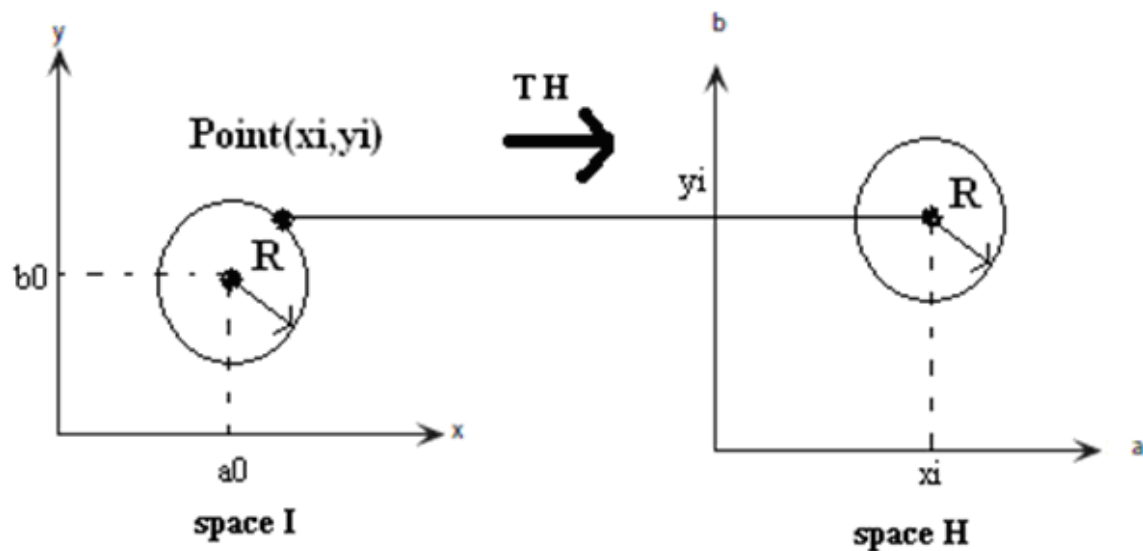
4.2.2. Daugman's integro differential operator

CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.2.1. Biến đổi Hough

Trong hình học thì ta có phương trình hình tròn để tìm mống mắt là:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$



Biến đổi Hough

CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.2.1. Biến đổi Hough

Chuyển đổi hình ảnh RGB
thành ảnh xám.
Trích xuất đường viền bằng
bộ lọc nhị phân



CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.2.1. Biến đổi Hough

Xác định phạm vi biến đổi
mống mắt



Left Eye

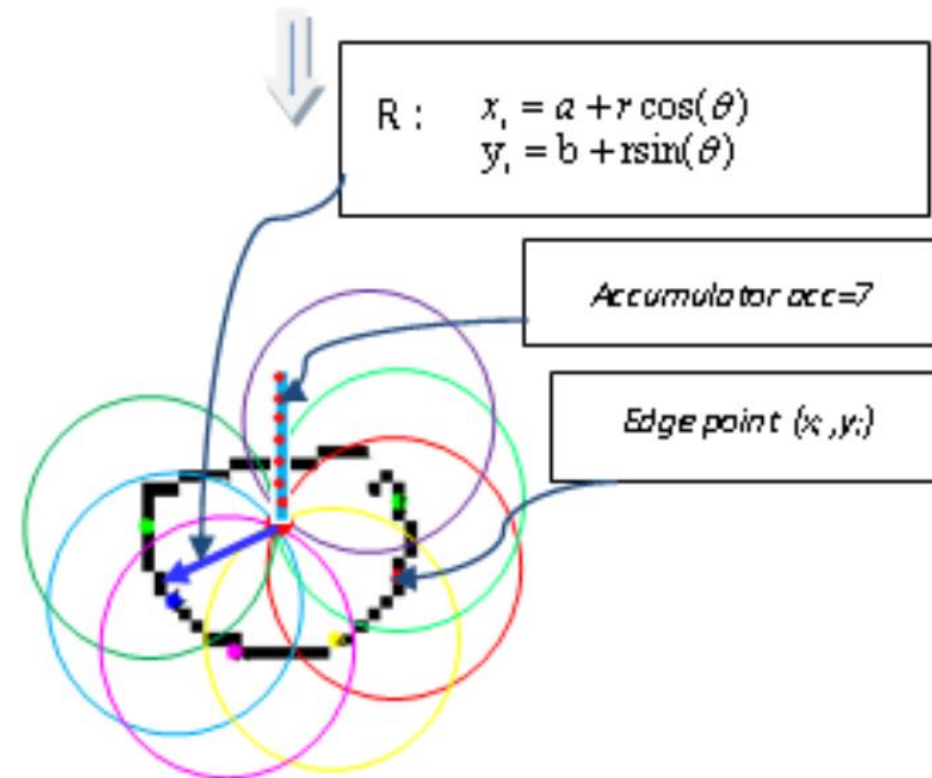
CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.2.1. Biến đổi Hough

Tạo mô hình và tập trung các vòng tròn

Tìm kiếm và xác định vị trí của các accumulator

Trích xuất các vị trí X, Y cho mỗi bán kính r



CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.2.2. Daugman's integro differential operator

Nó được sử dụng để xác định con người và vân mắt.

$$\max_{(r, x_0, y_0)} \left| G_{\sigma}(r) * \frac{\partial}{\partial r} \oint_{r, x_0, y_0} \frac{I(x, y)}{2\pi r} ds \right|$$

Trong đó $I(x, y)$ là ảnh input

r là bán kính

(x_0, y_0) là tọa độ trung tâm con người

$G_{\sigma}(r)$ là **Gaussian smoothing function**

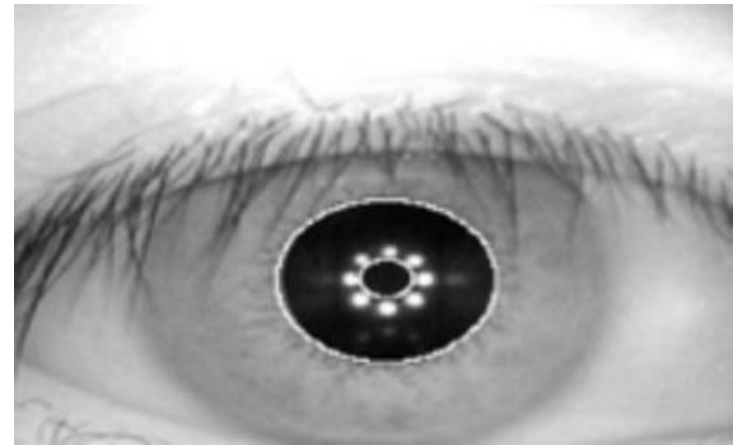
x_0, y_0, r là phần đường viền của mống mắt

CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.2.2. Daugman's integro differential operator



Hình ảnh bị noise làm không nhận dạng được.

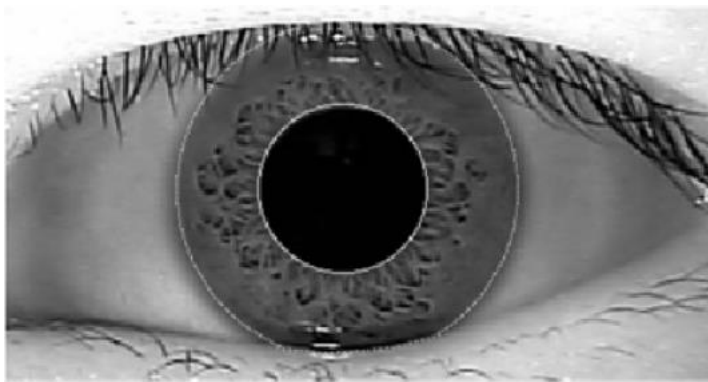


Hình ảnh mắt bị tương phản đèn nên cũng gây ra nhận dạng sai.

CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

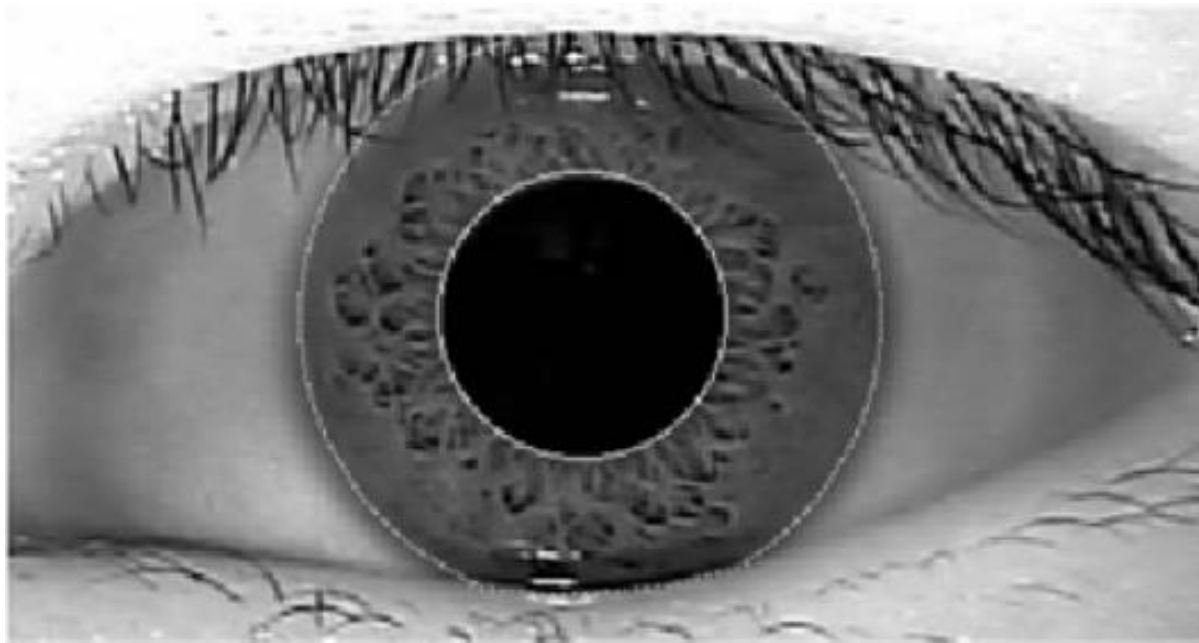
4.3. Chuẩn hóa

4.3.1 Daugman's Rubber Sheet model



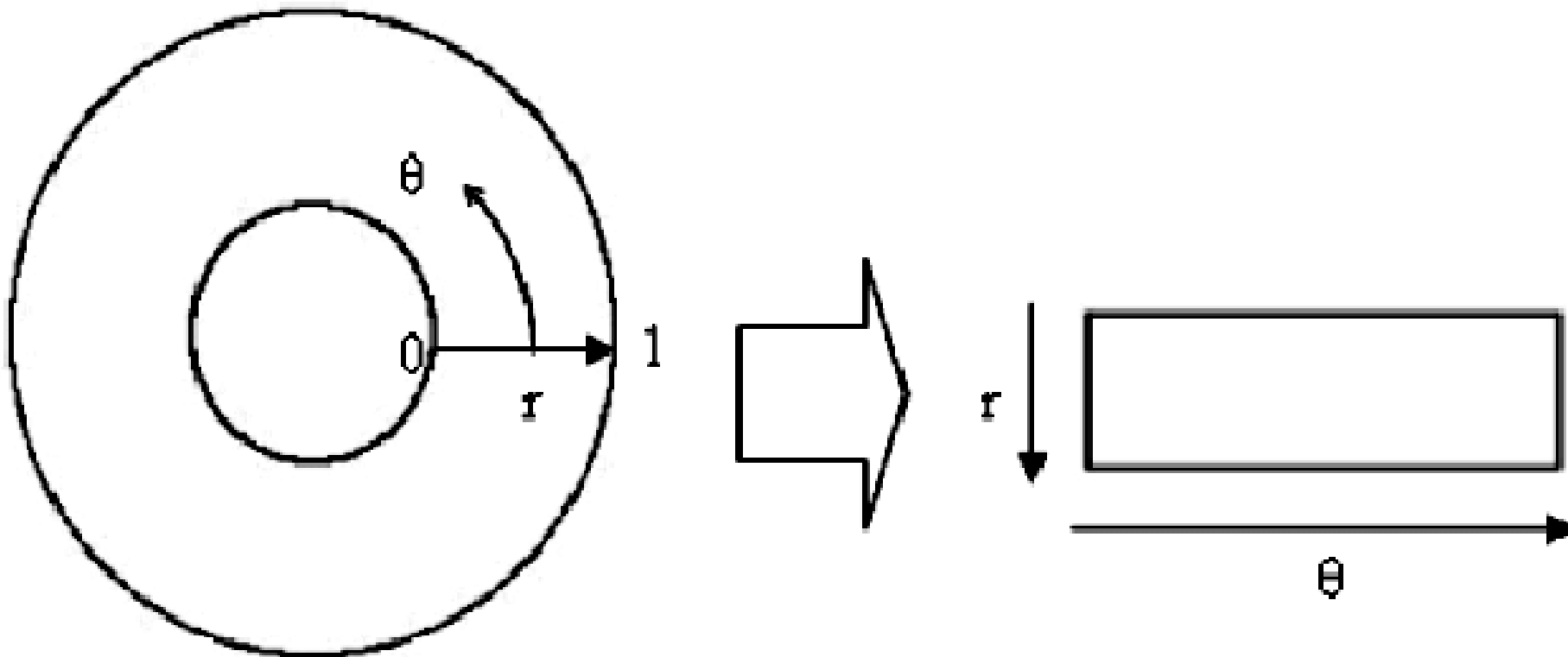
CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.3.1. Daugman's Rubber Sheet model



CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.3.1. Daugman's Rubber Sheet model





CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.4. Trích xuất đặc trưng

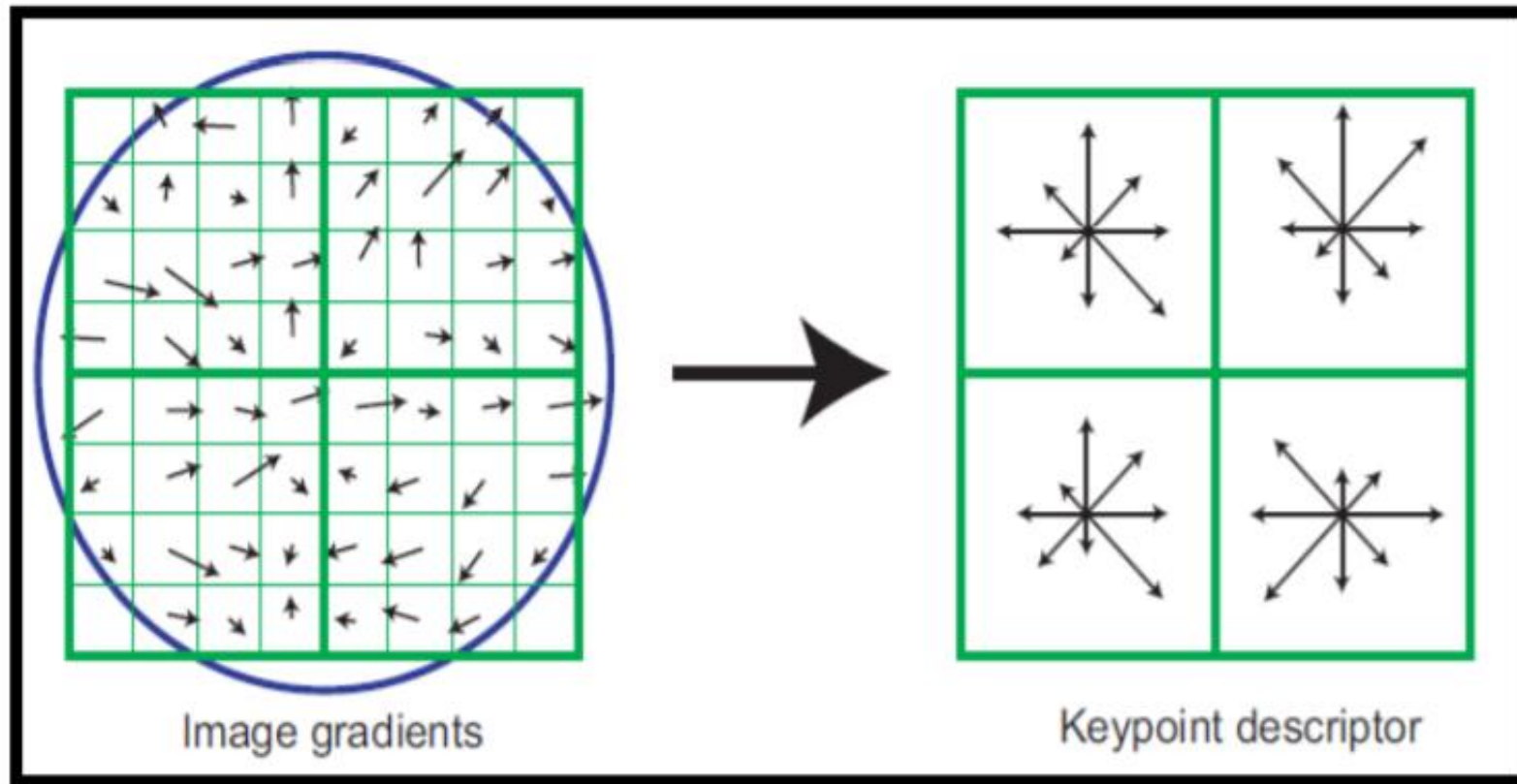
4.4.1. Histograms of Oriented Gradients (HOG)

4.4.2. Gabor Filters

4.4.3. Gaussian Filters

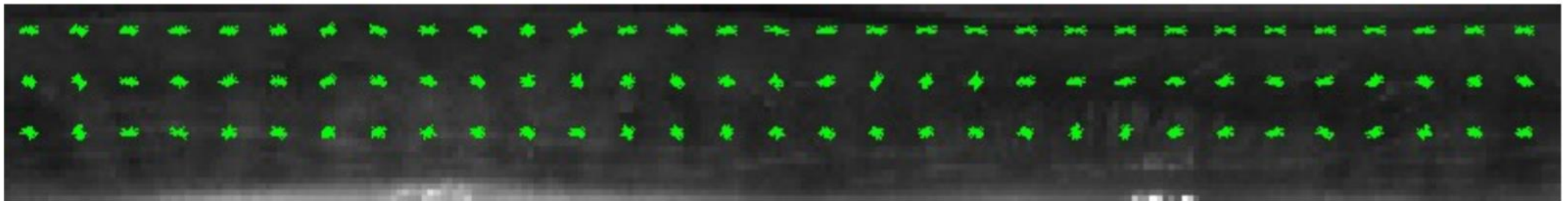
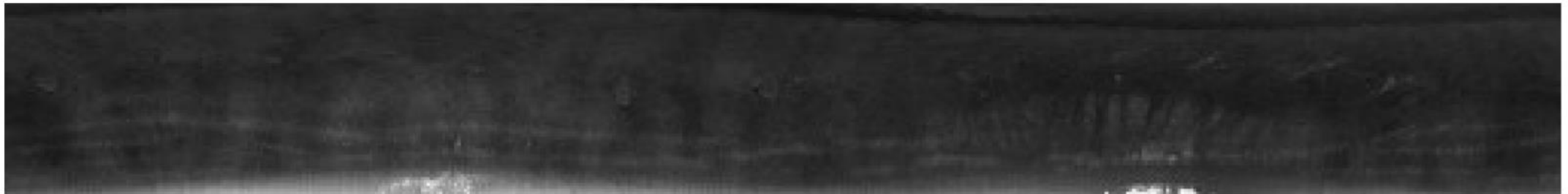
CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.4.1. Histograms of Oriented Gradients (HOG)



CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.4.1. Histograms of Oriented Gradients (HOG)

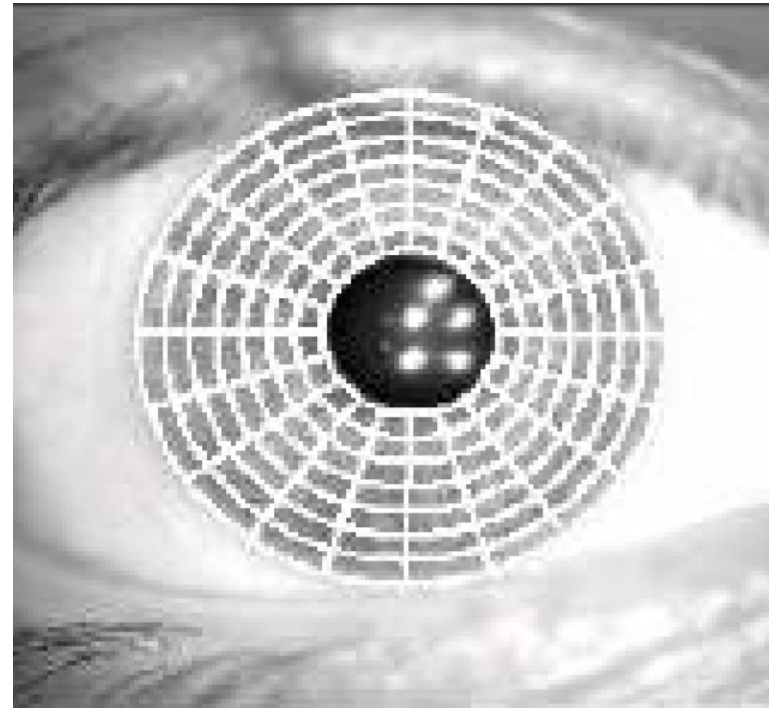


CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.4.2. Gabor Filters

Để trích xuất đặc trưng phải trải qua 3 bước:

1. Kiểm tra vùng xung quanh con người
2. Lọc vùng xung quanh theo 8 hướng khác nhau bằng **bộ lọc Gabor**.
3. tính toán **độ lệch tuyệt đối trung bình với giá trị trung bình (AAD)** của các giá trị vùng xám trong các khu vực riêng lẻ trong các hình ảnh được lọc để xác định vectơ đặc trưng.



Kiểm tra vùng xung quanh con người

CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.4.2. Gabor Filters

Kiểm tra vùng xung quanh con người

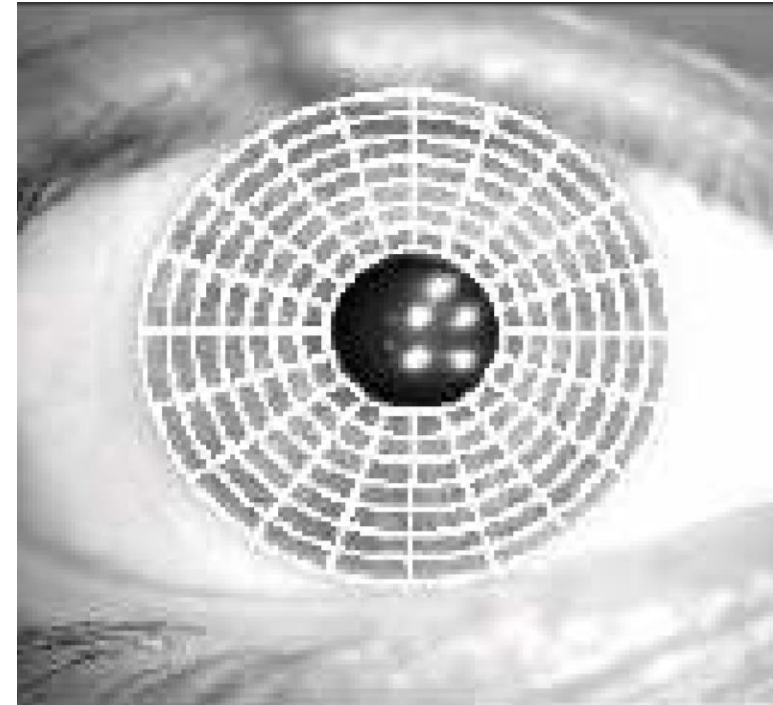
$$S_i = \{ (x,y) \mid b(T_{i+1}) \leq r < b(T_{i+2}), \theta_i \leq \theta < \theta_{i+1}, 1 \leq x \leq N, 1 \leq y \leq M \}$$

$$T_i = \text{int} (i / k) \quad \text{.....Eq. 4}$$

$$\theta_i = (i \bmod k) \times (2\pi / k) \quad \text{Eq. 5}$$

$$r = \sqrt{(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2} \quad \text{Eq. 6}$$

$$\theta = \tan^{-1} ((y - y_c) / (x - x_c)) \quad \text{Eq. 7}$$



CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

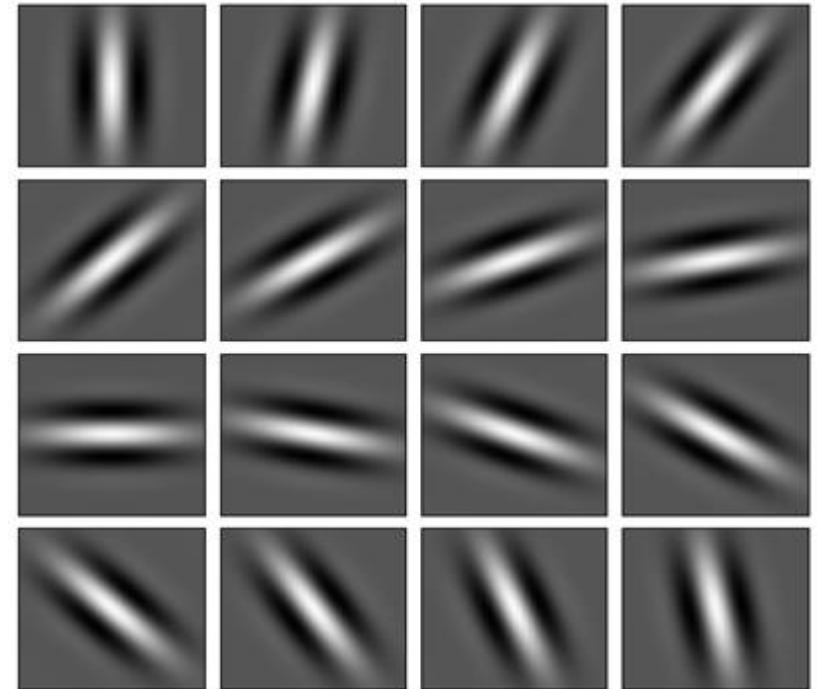
4.4.2. Gabor Filters

BỘ LỌC GABOR:

$$G(x, y, \theta, f) = \exp\left\{-\frac{1}{2}\left[\frac{x'^2}{\delta_x^2} + \frac{y'^2}{\delta_y^2}\right]\right\} \cos(2\pi f x')$$

$$x' = x \cos \theta + y \sin \theta$$

$$y' = -x \sin \theta + y \cos \theta$$



CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.4.2. Gabor Filters

Độ lệch tuyệt đối trung bình(Mean absolute deviation):

Ta có 1 set $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$

Trong đó $m(X)$ là mean của set.

Ta có công thức độ lệch tuyệt đối trung bình sau:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - m(X)|.$$

CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.4.2. Gabor Filters

Vector đặc trưng:

Giả sử mống mắt chia thành 8 ô khác nhau:

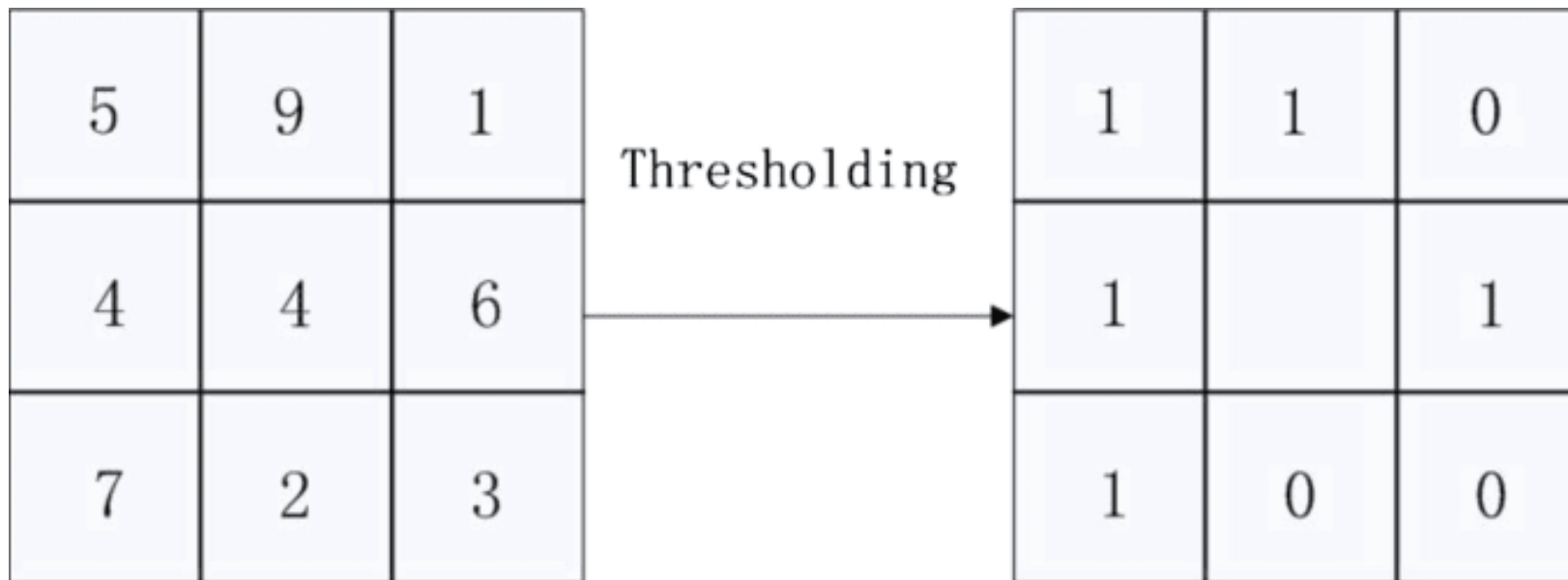
Khi đó $\theta = \{0^\circ, 22.5^\circ, 45^\circ, 67.5^\circ, 90^\circ, 112.5^\circ, 135^\circ, 157.5^\circ\}$

Đặt $F_{i,\theta}(x, y)$ là hướng hình ảnh được lọc cho từng cung S_i
 $\forall i \in \{0, 1, 2, 3, \dots, 139\}$ (có tổng 140 cung) với các giá trị, $V_{i,\theta}$ là độ lệch trung bình tuyệt đối tính bằng công thức sau:

$$V_{i\theta} = \frac{1}{n_i} \left(\sum |F_{i\theta}(x, y) - P_{i\theta}| \right)$$

CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.4.3. Local Binary Pattern

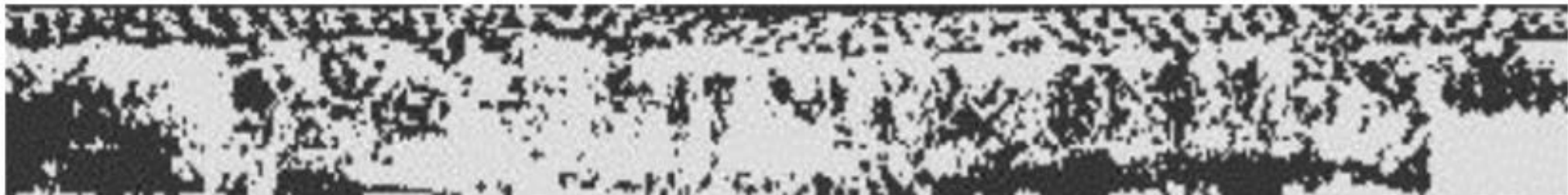


Binary: 11010011

Decimal: 211

CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.4.3. Local Binary Pattern





CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

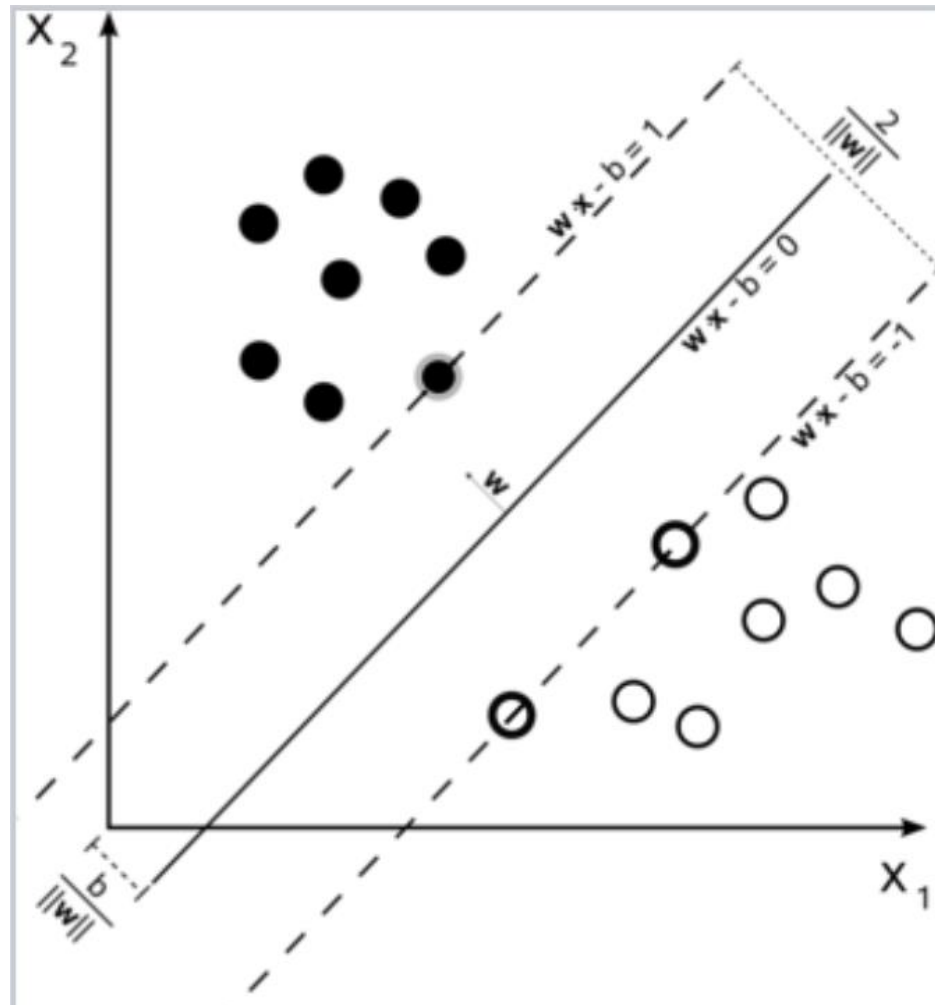
4.5. So sánh và phân lớp

4.5.1. Multi Support Vector Machine

4.5.2. K-Nearest neighbor classifier (Euclidean distance)

CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

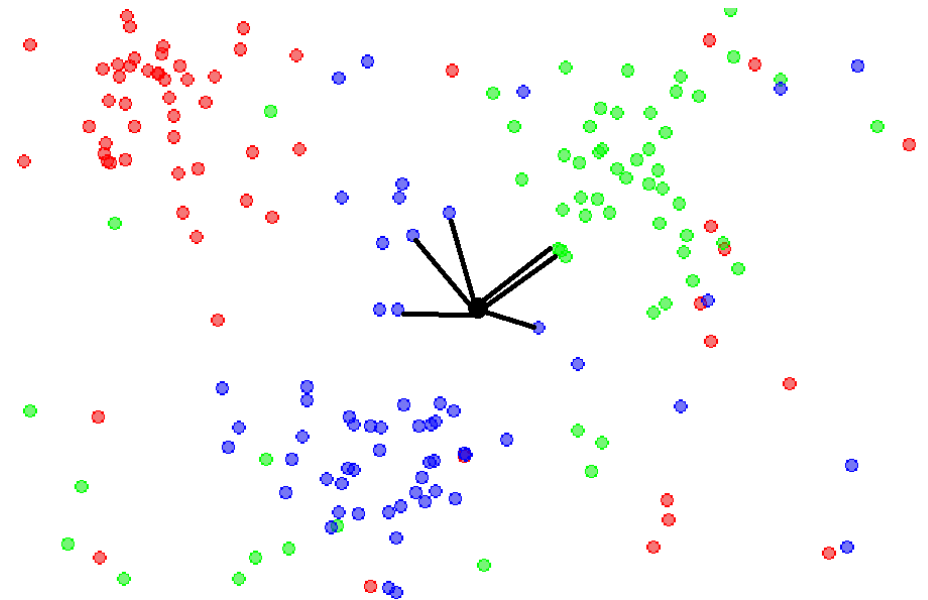
4.5.1. Multi Support Vector Machine



CHƯƠNG 04: CÁC PHƯƠNG PHÁP

4.5.2. K-Nearest neighbor classifier

- Tính khoảng cách giữa tất cả các vector huấn luyện và vector kiểm tra.
- Chọn K vector gần nhất.
- Tính trung bình của khoảng cách vector gần nhất.





CHƯƠNG 05: KẾT QUẢ

Iris recognition by using image processing techniques

- **Mohamed Alhamrouni** -

UPOL DATABASE

64 person, 6 images/person

64 images test 320 images train



CHƯƠNG 05: KẾT QUẢ

Method	Images for each person				
	1 image for test & 5 images for train	2 images for test & 4 images for train	3 images for test & 3 images for train	4 images for test & 2 images for train	5 images for test & 1 image for train
HOG + KNN	100%	99.12%	98.43%	95.24%	93.50%
HOG + SVM	96.87%	87.14%	79.69%	75.28%	73.84%

CHƯƠNG 05: KẾT QUẢ

Method	Images for each person				
	1 image for test & 5 images for train	2 images for test & 4 images for train	3 images for test & 3 images for train	4 images for test & 2 images for train	5 images for test & 1 image for train
LBP + KNN	98.43%	97.14%	94.27%	93.08%	92.00%
LBP + SVM	96.87%	90.69%	85.41%	82.66%	81.29%

Table 4-2: results of LBP approach on UPOL database

CHƯƠNG 05: KẾT QUẢ

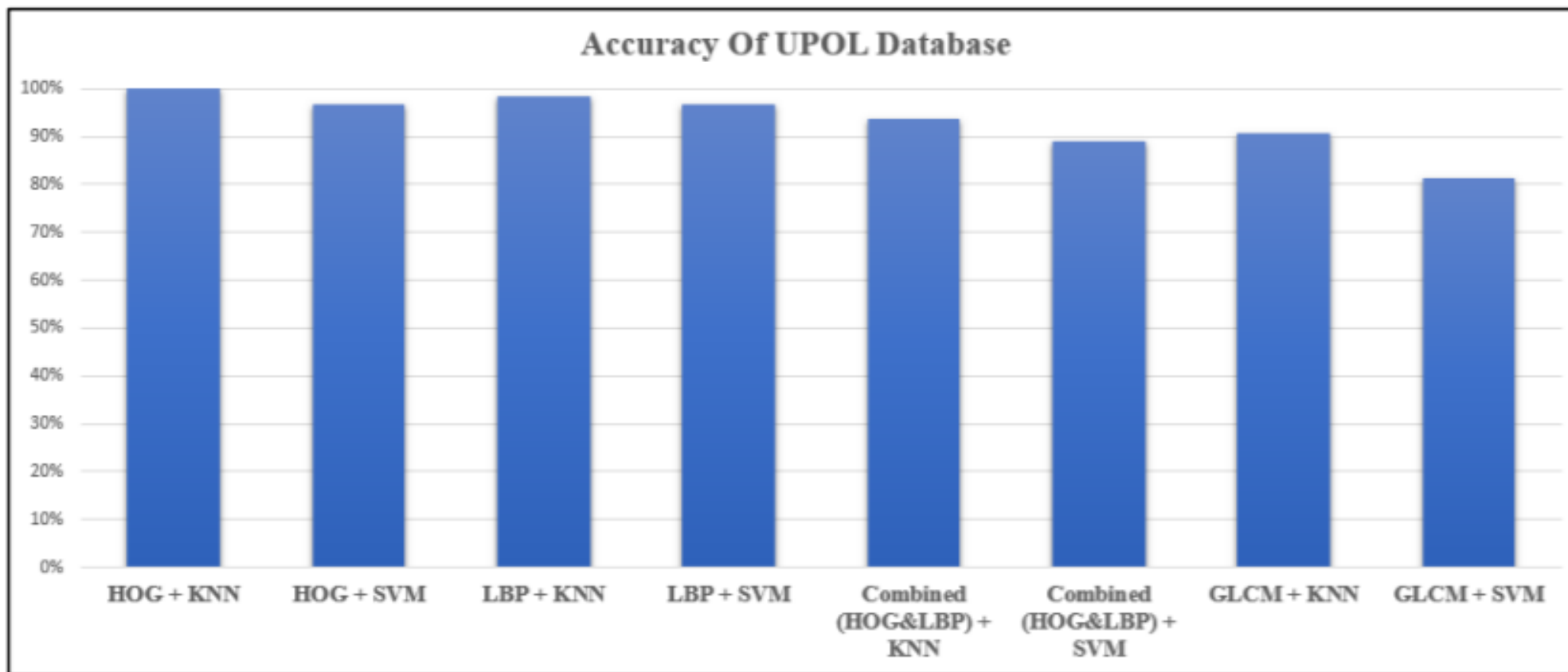


Figure 4-1: Comparison between the proposed methods on UPOL database



CHƯƠNG 05: KẾT QUẢ

IRIS RECOGNITION BY USING IMAGE PROCESSING TECHNIQUES

-Mohamed Alhamrouni-

IITD database

1120 images

224 persons

224 images for the testing set and 896 images for the training set

CHƯƠNG 05: KẾT QUẢ

Method	Images for each person			
	1 image for test & 4 images for train	2 images for test & 3 images for train	3 images for test & 2 images for train	4 images for test & 1 image for train
HOG + KNN	100%	99.33%	98.21%	96.31%
HOG + SVM	97.76%	96.42%	95.83%	78.12%

Table 4-6: Results of HOG approach on IITD database

CHƯƠNG 05: KẾT QUẢ

Method	Images for each person			
	1 image for test & 4 images for train	2 images for test & 3 images for train	3 images for test & 2 images for train	4 images for test & 1 image for train
LBP + KNN	99.55%	99.33%	97.91%	96.43%
LBP + SVM	99.10%	98.66%	97.17%	91.85%

Table 4-7: Results of LBP approach on IITD database

CHƯƠNG 05: KẾT QUẢ

Method	Images for each person			
	1 image for test & 4 images for train	2 images for test & 3 images for train	3 images for test & 2 images for train	4 images for test & 1 image for train
LBP + KNN	99.55%	99.33%	97.91%	96.43%
LBP + SVM	99.10%	98.66%	97.17%	91.85%

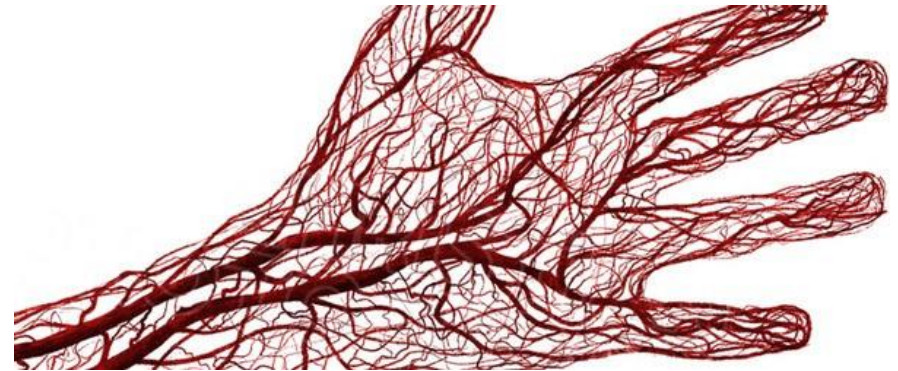
Table 4-7: Results of LBP approach on IITD database



CHƯƠNG 05: KẾT QUẢ

Method	Accuracy Of UPOL DB	Accuracy Of IITD DB
HOG + KNN	100%	100%
HOG + SVM	96.87%	97.76%
LBP + KNN	98.43%	99.55%
LBP + SVM	96.87%	99.33%

CHƯƠNG 06: KẾT LUẬN





CHƯƠNG 07: TÀI LIỆU THAM KHẢO

How Iris Recognition Works (2004)

- **John Daugman** -

Iris image quality metrics with veto power and nonlinear importance tailoring (2016)

- **John Daugman** -

A Review of Daugman's Algorithm in Iris Segmentation

- **Sr. Sahaya Mary James** -



CHƯƠNG 07: TÀI LIỆU THAM KHẢO

Iris Segmentation and Normalization using
Daugman's Rubber Sheet Model

- **Tania Johar, Pooja Kaushik**-

*An image registration technique for recovering rotation, scale and
translation parameters*

- **John Daugman** –

Circular Hough Transform for Iris localization

- **University of Science and Technology Houari Boumedienne** -



CHƯƠNG 07: TÀI LIỆU THAM KHẢO

Circular Hough Transform for Iris localization

- **University of Science and Technology Houari Boumedienne** -

A Review of Daugman's Algorithm in Iris Segmentation

- **Sr. Sahaya Mary James** -



CHƯƠNG 07: TÀI LIỆU THAM KHẢO

Iris recognition using gabor filters

- **Ali Abdul Mun'im Ibrahim** -

Iris recognition by using image processing techniques

- **Mohamed Alhamrouni** -

**CẢM ƠN THẦY CÔ
VÀ CÁC BẠN ĐÃ
LẮNG NGHE**

