

XÂY DỰNG ỨNG DỤNG CẢNH BÁO TRỘM, CƯỚP CÓ SỬ DỤNG SÚNG DỰA TRÊN MẠNG NƠ-RON NHÂN TẠO

ThS. NGUYỄN DUY LINH
 Trường Đại học Quảng Bình

1. Đặt vấn đề

Thời gian gần đây, trên cả nước đã xảy ra nhiều vụ việc trong đó tội phạm liều lĩnh sử dụng vũ khí nóng để cướp ngân hàng, tiệm vàng và cửa hàng. Điển hình là những vụ cướp diễn ra tại các địa phương như Khánh Hòa, Tp. Hồ Chí Minh, Bắc Giang, Vĩnh Long, Lào Cai, Quảng Ninh... [1]

Để ngăn chặn và kiểm soát loại tội phạm cực kỳ nguy hiểm này, pháp luật cũng đã quy định những chế tài nghiêm khắc. Bên cạnh đó, các ngân hàng, tiệm vàng và cửa hàng cũng trang bị các biện pháp tự vệ như thành lập lực lượng bảo vệ chuyên nghiệp, đào tạo và trang bị kỹ năng phòng chống tội phạm cho nhân viên, lắp đặt các hệ thống camera giám sát.

Nhận thấy tầm quan trọng của công tác cảnh báo loại tội phạm này, chúng tôi đã xây dựng hệ thống cảnh báo trộm, cướp có sử dụng súng. Hệ thống được xây dựng dựa trên phần mềm mã nguồn mở, có thể tận dụng các loại camera hiện có và đạt độ chính xác cao. Ngoài phát hiện súng, hệ thống còn có thể mở rộng để nhận diện các loại vũ khí nóng khác như dao,

gậy, côn,...

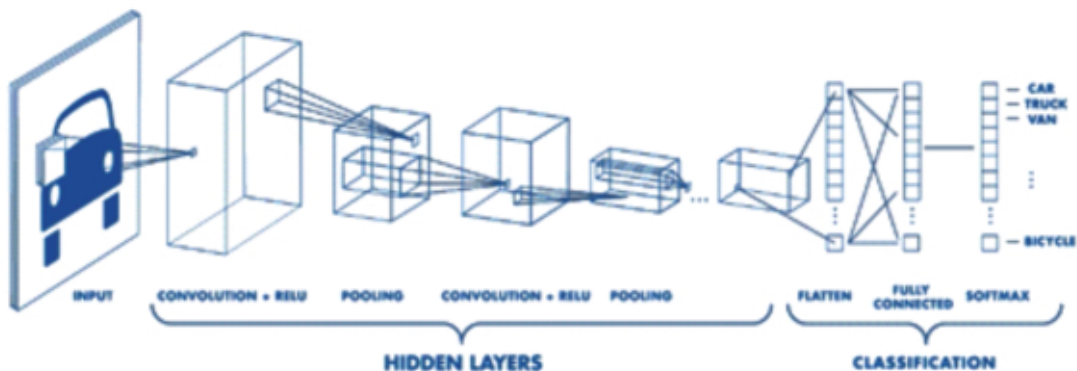
2. Mạng nơ-ron nhân tạo - Convolutional Neural Network (CNN)

2.1. Giới thiệu

Convolutional Neural Network là một loại mạng nơ-ron nhân tạo được ứng dụng rất nhiều cho học sâu (Deep learning) trong thị giác máy tính (Computer Vision) như nhận diện ảnh, phân loại ảnh, phân loại đối tượng, nhận diện gương mặt và một số ứng dụng khác trong các lĩnh vực công nghệ thông tin, tin sinh học, robotic, tự động hóa. Từ một mạng nơ-ron đơn giản vài lớp mạng người ta có thể tạo ra các kiến trúc mạng nơ-ron khác nhau với độ phức tạp cao tới hàng trăm lớp mạng.

CNN bao gồm tập các lớp cơ bản bao gồm: Convolution layer + Nonlinear layer, Pooling layer, Fully connected layer. Các lớp này liên kết với nhau theo một thứ tự nhất định và bộ ba Convolution layer + Nonlinear layer + Pooling layer có thể được lặp lại nhiều lần trong network. Hình 1 mô tả một cấu trúc cơ bản của mạng CNN dùng để phân loại đối tượng trong ảnh [2].

Hình 1: Cấu trúc cơ bản của một mạng CNN cho phân loại đối tượng trong ảnh



Có thể kể đến các kiến trúc CNN cơ bản như: LeNet, AlexNet, ZFNet, VGGNet, GoogleNet, ResNet, Densenet và các kiến trúc CNN được phát triển sau này với sự hỗ trợ tính toán trên các GPU như: R-CNN, Fast-RCNN, Faster-RCNN, Yolo.

2.2. Mã nguồn mở Darknet

Darknet là một kiến trúc mạng nơ-ron mã nguồn mở được viết với ngôn ngữ lập trình C và CUDA. Đây là mã nguồn dễ dàng cài đặt nhanh chóng và hỗ trợ tính toán trên cả CPU và GPU [3]. Darknet là cơ sở của kiến trúc mạng Yolo [4] được phát triển bởi J. Redmon (là tác giả chính của chuỗi các bài báo nổi tiếng về kiến trúc mạng Yolo). Hình 2 mô tả chi tiết cấu trúc các lớp mạng của mã nguồn Darknet-53 [3] được sử dụng trong quá trình đào tạo hệ thống.

3. Triển khai ứng dụng

3.1. Sơ đồ hệ thống

3.2. Cài đặt và huấn luyện dữ liệu

Ứng dụng được triển khai đào tạo và

cảnh báo qua các quá trình sau:

- *Thu thập dữ liệu (dataset)*: Các hình ảnh về súng đã được chú thích tọa độ chứa súng trong ảnh theo định dạng (x, y, w, h) trong đó (x, y) là tọa độ điểm trung tâm, w là chiều rộng và h là chiều cao của hình chữ nhật (box) chứa súng. Dataset dùng trong hệ thống này được thu thập từ [5] với 6.000 hình ảnh đã được chú thích.

- *Đào tạo (training) hệ thống*: Tập ảnh đầu vào được training thông qua Darknet Network. Mục đích của nó là làm cho hệ thống có thể nhận dạng được các loại súng khác nhau và định vị vị trí của súng trong các hình ảnh.

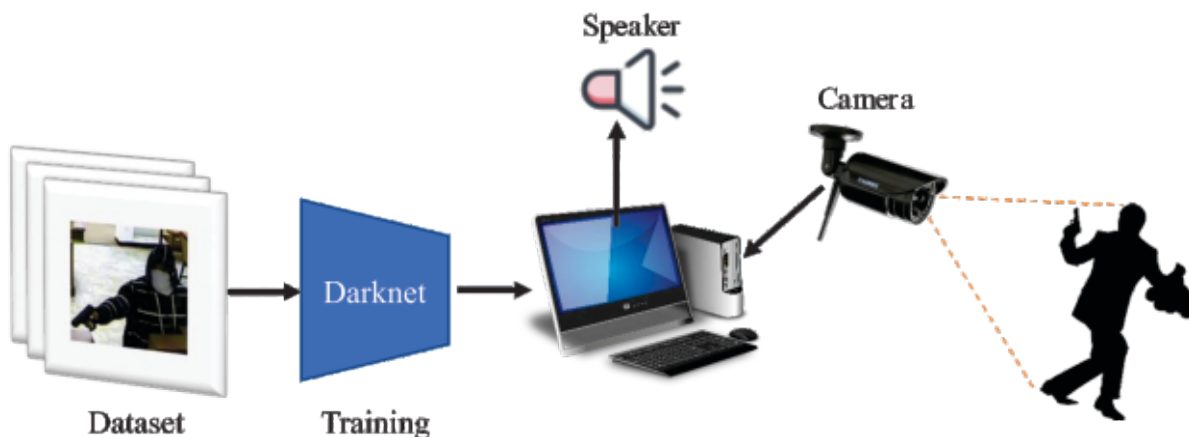
- *Nhận dạng và cảnh báo*: Với hình ảnh được thu thập từ camera, hệ thống sẽ phân tích dữ liệu dựa trên những gì đã được đào tạo từ quá trình training trước đó để đưa ra dự đoán. Nếu trong ảnh có chứa hình các loại súng thì hệ thống sẽ đưa ra cảnh báo bằng tính hiệu âm thanh thông qua hệ thống loa (speaker).

3.3. Kết quả thử nghiệm thực tế

Hình 2: Darknet-53

	Type	Filters	Size	Output
	Convolutional	32	3 x 3	256 x 256
	Convolutional	64	3 x 3 / 2	128 x 128
1x	Convolutional	32	1 x 1	
	Convolutional	64	3 x 3	
	Residual			128 x 128
	Convolutional	128	3 x 3 / 2	64 x 64
2x	Convolutional	64	1 x 1	
	Convolutional	128	3 x 3	
	Residual			64 x 64
	Convolutional	256	3 x 3 / 2	32 x 32
8x	Convolutional	128	1 x 1	
	Convolutional	256	3 x 3	
	Residual			32 x 32
	Convolutional	512	3 x 3 / 2	16 x 16
8x	Convolutional	256	1 x 1	
	Convolutional	512	3 x 3	
	Residual			16 x 16
	Convolutional	1024	3 x 3 / 2	8 x 8
4x	Convolutional	512	1 x 1	
	Convolutional	1024	3 x 3	
	Residual			8 x 8
	Avgpool		Global	
	Connected		1000	
	Softmax			

Hình 3: Sơ đồ cấu trúc hệ thống



Chúng tôi đã tiến hành training hệ thống trên dịch vụ miễn phí Google Colab trong 48 giờ với 10.000 vòng lặp và tiến hành thử nghiệm với ảnh tĩnh [6], [7] và video thu được từ camera giám sát [8]. Kết quả thu được với độ chính xác cao với những camera có độ phân giải cao và những ảnh thu được chất lượng tốt,

khoảng cách gần. Độ chính xác thu được thấp khi sử dụng các loại camera có độ phân giải thấp, hình ảnh thu được mờ và khoảng cách ảnh chụp xa hoặc bị nhiễu mạnh.

4. Kết luận

Ứng dụng đã được triển khai thử nghiệm trên thực tế với các thao tác đơn giản đã thu

Hình 4: Hình ảnh súng từ dataset



Hình 5: Hình ảnh dự đoán từ hệ thống



a- Hình ảnh với độ phân giải



b- Hình ảnh video thu được từ camera giám sát

được kết quả khá tốt.

Ưu điểm: Có thể sử dụng các thiết bị hiện có như camera của laptop hoặc camera thường để giám sát, sử dụng phần mềm mã nguồn mở và nền tảng dịch vụ miễn phí Google Colab để training hệ thống nên tiết kiệm được nhiều chi phí triển khai. Có thể giám sát và cảnh báo theo thời gian thực nên sớm ngăn chặn các thiệt hại do tội phạm gây ra, bảo vệ con người và tài sản. Hệ thống có thể training mở rộng trên các dataset của các loại vũ khí nóng khác như dao,

côn, gậy,... nên tăng cường khả năng cảnh báo và đảm bảo an toàn.

Nhược điểm: Kết quả nhận dạng kém hoặc không nhận dạng được hình ảnh súng khi camera thu thập hình ảnh độ phân giải thấp, ảnh nhiễu mạnh (mờ, ngược sáng, rung lắc, chòng chẹo các vật khác,...) hoặc khoảng cách rất xa. Một số trường hợp có thể gây cảnh báo nhầm khi camera thu được các hình ảnh tương tự súng hoặc tội phạm sử dụng dụng cụ giả ■

Tài liệu tham khảo:

1. <https://baomoi.com>
2. <https://www.mathworks.com>
3. <https://pjreddie.com/darknet>
4. Redmon, J., Farhadi, A.: YOLOv3: An Incremental Improvement, <http://arxiv.org/abs/1804.02767>, (2018).
5. <http://ainoodle.tech>
6. <https://www.range365.com>
7. <https://www.elfann.com>
8. https://www.youtube.com/watch?v=751xcpOe_gU

HUYỆN LỆ THỦY HỖ TRỢ PHỤ NỮ... (Tiếp theo trang 26)

6.000 con, một năm 3 lúa, với giá bán từ 100-120 ngàn đồng/kg. Hợp tác xã đã xuất bán 108 tấn gà thành phẩm, doanh thu ước đạt 9-10 tỷ đồng. Thực phẩm gà đồi sạch của HTX được xuất bán các nhà hàng, siêu thị lớn trong tỉnh và các tỉnh lân cận.

Ngoài nuôi gà đồi, các chị trong HTX còn nuôi thêm lợn, bò, ngan, vịt để phát triển kinh tế gia đình. Nhờ đó, nguồn thu nhập ổn định, tỷ lệ hộ nghèo giảm hẳn. Chị Nguyễn Thị Diệp, Chủ tịch Hội LHPN xã Thái Thủy, huyện Lệ Thủy cho biết: “Trên địa bàn xã Thái Thủy có rất nhiều mô hình phát triển kinh tế như: Mô hình nấu dầu tràm và làm hương thấp, mô hình chăn nuôi cá lóc, cá chình. Đặc biệt, mô hình HTX chăn nuôi gà đồi Thái Thủy đã thu hút lao động nữ trên địa bàn và tăng thu nhập cho hội viên phụ nữ. Thời gian tới, Hội LHPN xã Thái Thủy sẽ tăng cường công tác tuyên truyền vận động, để nhân rộng mô hình HTX gà đồi Thái Thủy, đồng thời tăng thu nhập và giảm nghèo bền vững”.

Mô hình HTX đã hỗ trợ cho phụ nữ nông

thôn ở Thái Thủy phát triển kinh tế, tăng thu nhập. Mô hình phát triển kinh tế tập thể này còn thắt chặt tinh đoàn kết, tương trợ lẫn nhau trong cuộc sống giữa các thành viên. Chị Lê Thị Trà Giang, Chủ tịch Hội LHPN huyện Lệ Thủy khẳng định: “Thời gian tới, huyện hội sẽ phối hợp tổ chức nhiều lớp tập huấn về kỹ thuật chăn nuôi, trồng trọt cho chị em, nhất là với các tổ hợp tác, đồng thời sẽ tạo điều kiện cho chị em vay vốn ưu đãi qua kênh của hội để đầu tư mở rộng cơ sở sản xuất HTX của mình”.

Từ hiệu quả của mô hình HTX chăn nuôi gà đồi của phụ nữ xã Thái Thủy, có thể khẳng định, mô hình HTX do phụ nữ làm chủ là hướng hoạt động hiệu quả trong mục tiêu phát triển kinh tế của địa phương. Qua đó, góp phần nâng cao đời sống vật chất, tinh thần của cán bộ, hội viên phụ nữ, giúp chị em từng bước nâng cao vị thế người phụ nữ trong gia đình và ngoài xã hội, góp phần tích cực thực hiện mục tiêu phát triển kinh tế, giảm nghèo, xây dựng nông thôn mới, đô thị văn minh ■