

HUST

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

ONE LOVE. ONE FUTURE.





ĐẠI HỌC
BÁCH KHOA HÀ NỘI
HANOI UNIVERSITY
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG MẠNG CNN TRONG NHẬN DIỆN ẢNH Y TẾ

Người thực hiện:

Nguyễn Văn A - 2023xxxx

Trịnh Thị B - 2024xxxxx

FRC - FaMI Rebel Club

ONE LOVE. ONE FUTURE.

Nội dung trình bày I

1. Giới thiệu bài toán

2. Cơ sở lý thuyết

3. Kiến trúc đề xuất



1. Đặt vấn đề

Bối cảnh thực tế:

- ▶ Nhu cầu chẩn đoán hình ảnh tự động ngày càng cao trong y tế thông minh.
- ▶ Các phương pháp truyền thống tốn nhiều thời gian và phụ thuộc vào kinh nghiệm bác sĩ.
- ▶ **Mục tiêu:** Xây dựng mô hình AI hỗ trợ chẩn đoán với độ chính xác > 95%.

Thách thức kỹ thuật:

- ▶ Dữ liệu ảnh y tế thường bị nhiễu và mất cân bằng.
- ▶ Yêu cầu khả năng giải thích (Explainable AI) cao.
- ▶ **Ràng buộc:** Phải chạy được trên các thiết bị Edge Device tại bệnh viện.

2. Phép tích chập (Convolution)

Mạng CNN hoạt động dựa trên phép toán tích chập giữa ma trận ảnh đầu vào I và bộ lọc (kernel) K .

2. Phép tích chập (Convolution)

Mạng CNN hoạt động dựa trên phép toán tích chập giữa ma trận ảnh đầu vào I và bộ lọc (kernel) K .

Công thức toán học: Cho ảnh đầu vào I kích thước $H \times W$ và bộ lọc K kích thước $k \times k$. Giá trị tại vị trí (i, j) của bản đồ đặc trưng (feature map) S được tính như sau:

$$S(i, j) = (I * K)(i, j) = \sum_{m=0}^{k-1} \sum_{n=0}^{k-1} I(i + m, j + n) \cdot K(m, n) \quad (1)$$

2. Phép tích chập (Convolution)

Mạng CNN hoạt động dựa trên phép toán tích chập giữa ma trận ảnh đầu vào I và bộ lọc (kernel) K .

Công thức toán học: Cho ảnh đầu vào I kích thước $H \times W$ và bộ lọc K kích thước $k \times k$. Giá trị tại vị trí (i, j) của bản đồ đặc trưng (feature map) S được tính như sau:

$$S(i, j) = (I * K)(i, j) = \sum_{m=0}^{k-1} \sum_{n=0}^{k-1} I(i + m, j + n) \cdot K(m, n) \quad (1)$$

Ý nghĩa:

- ▶ Giúp trích xuất các đặc trưng cục bộ (cạnh, góc, vân bờ mặt).
- ▶ Giảm số lượng tham số cần huấn luyện so với mạng nơ-ron truyền thống (Fully Connected).

3. Mô hình ResNet-50 cải tiến

Chúng tôi đề xuất sử dụng kiến trúc ResNet-50 kết hợp với cơ chế Attention (CBAM).

Cải tiến chính

- Module Attention:** Tập trung vào vùng bệnh lý, bỏ qua nền nhiễu.
- Loss Function:** Sử dụng Focal Loss thay cho Cross-Entropy để xử lý mất cân bằng dữ liệu.

*Sơ đồ bên phải minh họa khối Residual Block cơ bản.

Residual Block

Đầu ra y của một khối Residual được tính bằng:

$$y = \mathcal{F}(x, \{W_i\}) + x$$

Trong đó:

- ▶ x : Đầu vào.
- ▶ \mathcal{F} : Hàm mapping dư.

Việc cộng thêm x giúp giải quyết vấn đề biến mất đạo hàm (vanishing gradient).

Kết quả thực nghiệm

So sánh độ chính xác (Accuracy)

Mô hình	Top-1 (%)	FPS
ResNet-50 (Gốc)	92.5	30
VGG-16	89.1	24
Đề xuất (Ours)	95.8	45

*Số liệu được đo trên tập dữ liệu kiểm thử HUST-D1 ($n=1000$).

[CHỖ NÀY ĐỂ ẢNH]

Hình: Biểu đồ trực quan hóa hiệu năng thời gian thực.

THÔNG TIN LIÊN HỆ

Nhóm nghiên cứu: FRC - HUST
Người hướng dẫn: TS. Nguyễn Văn B

- ▶ **Email:** fami.rebel.club@gmail.com
- ▶ **Website:**
<https://www.facebook.com/famirebelclub>
- ▶ **Github:**
<https://github.com/famirebelclub-creator>

Xin chân thành cảm ơn Hội đồng đã lắng nghe!

Tài liệu tham khảo I

- [1] Nguyễn Đình Trí (Chủ biên), Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh, *Toán cao cấp (Tập 1: Đại số và Hình học giải tích)*, NXB Giáo dục Việt Nam, 2015.
- [2] Đinh Mạnh Tường, *Giáo trình Trí tuệ nhân tạo*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2012.
- [3] K. He, X. Zhang, S. Ren, and J. Sun, “Deep Residual Learning for Image Recognition,” in *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, pp. 770–778, 2016.
- [4] Y. LeCun, L. Bottou, Y. Bengio, and P. Haffner, “Gradient-based learning applied to document recognition,” *Proceedings of the IEEE*, vol. 86, no. 11, pp. 2278–2324, 1998.
- [5] I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016.

Tài liệu tham khảo II

- [6] PyTorch Foundation, “PyTorch Documentation,”
<https://pytorch.org/docs/stable/index.html>, truy cập ngày Ngày 2 tháng 2 năm 2026.
- [7] ĐH Bách khoa Hà Nội, “Quy định về đào tạo đại học,” <https://hust.edu.vn>, 2024.



HUST

THANK YOU !