

THÔNG TIN LUẬN ÁN

Tên luận án:

PHÁT TRIỂN MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI ẢNH VỚI SỐ LƯỢNG LỚP LỚN

Chuyên ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 62.48.01.01
Họ tên NCS: Mai Tiến Dũng
Hướng dẫn khoa học: GS.TSKH. Hoàng Văn Kiếm
Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Công nghệ Thông tin - ĐHQG TP. HCM

1. TÓM TẮT

Phân loại ảnh với số lượng lớp lớn là một trong những bài toán quan trọng và thách thức hiện nay trong lĩnh vực máy học và thị giác máy tính. Bài toán này không chỉ có ý nghĩa về mặt khoa học mà còn có tính thực tiễn cao. Nhiều ứng dụng như truy xuất ảnh hoặc video, tổ chức quản lý và phân lớp tự động nội dung ảnh hoặc video, hiểu và tự động gán nhãn, mô tả nội dung ảnh hoặc video bằng các khái niệm,... đòi hỏi phải thực hiện phân lớp với số lượng lớp từ vài trăm đến vài ngàn.

Phương pháp phổ biến là chuyển bài toán phân loại gồm C lớp về các bài toán phân loại giữa hai lớp, chẳng hạn phương pháp One-vs-All (OvA). Mỗi bộ phân lớp nhị phân thứ i sẽ xác định khả năng một ảnh thuộc lớp thứ i hay thuộc vào các lớp khác (các lớp còn lại). Để thực hiện phân lớp cho một ảnh, đòi hỏi phải đánh giá ảnh đó qua tất cả C bộ phân lớp nhị phân này. *Do chi phí phân lớp tuyến tính với số lượng lớp, khi số lượng lớp C lớn (ví dụ như trên tập dữ liệu ImageNet-10K, $C=10.184$ lớp) chi phí phân lớp cao sẽ làm hạn chế khả năng ứng dụng trong thực tiễn.*

Nội dung luận án tiếp cận bài toán theo hai hướng chính: i) Thực hiện phân loại dựa trên cấu trúc cây phân cấp ; ii) Thực hiện phân loại bằng các bộ phân lớp tiềm ẩn. Kết quả thực nghiệm trên các tập dữ liệu chuẩn có số lượng lớp lớn đã chứng minh các phương pháp được đề xuất trong luận án có độ chính xác phân lớp tốt hơn, chi phí tính toán thấp hơn và thời gian thực hiện phân loại nhanh hơn.

Các kết quả nghiên cứu và thử nghiệm được công bố trong hai bài báo tạp chí và bốn bài báo ở hội nghị quốc tế chuyên ngành, được phản biện độc lập: tạp chí Tin học và điều khiển (JCC)-2016, tạp chí CVIU-2017 (ISI, IF 2.498), hội thảo ICIAP-2015 (ERA-rankB), MMSP-2015 (ERA-rankB), ATC-2015, ICIP-2016 (ERA-rankB).

2. CÁC ĐÓNG GÓP CHÍNH CỦA LUẬN ÁN

Luận án có những đóng góp chính sau:

1. Phương pháp xây dựng cây phân cấp đảm bảo tính cân bằng và sử dụng tất cả các ảnh để phân chia các lớp khi xây dựng cây.
2. Phương pháp xây dựng cây phân cấp đảm bảo tính cân bằng và sử dụng tất cả các ảnh và ảnh trung bình của từng lớp để phân chia các lớp khi xây dựng cây.
3. Phương pháp xây dựng cây phân cấp đảm bảo tính cân bằng và sử dụng độ tương đồng giữa các lớp để phân chia các lớp khi xây dựng cây..
4. Phương pháp chọn nút ứng viên khi duyệt cây phân cấp dựa vào thông tin về giá trị dự đoán giữa các nút ứng viên và các nút con của nó.
5. Phương pháp phân loại dựa trên một số lượng nhỏ các bộ phân lớp tiềm ẩn. Các bộ phân lớp này được xây dựng bằng cách phân tích các mối quan hệ tiềm ẩn và loại bỏ các thông tin dư thừa giữa các lớp.

3. NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU

Luận án đã phát triển một số phương pháp phân loại hiệu quả. Tuy nhiên, chúng vẫn còn một số hạn chế và cần được hoàn thiện hơn nữa như:

- Phát triển các phương pháp xây dựng cây phân cấp trên các tập dữ liệu mất cân bằng.
- Phát triển các phương pháp xác định các bộ phân lớp tiềm ẩn hiệu quả hơn.
- Khai thác các mối quan hệ tiềm ẩn trong các lớp cho các bài toán khác.
- Cải tiến và ứng dụng các phương pháp được đề xuất vào các bài toán thực tiễn như phân loại đối tượng, tự động hiểu khung cảnh, truy xuất ảnh/video dựa trên ngữ nghĩa,....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

NGHIÊN CỨU SINH

GS. TSKH. Hoàng Văn Kiếm

Mai Tiến Dũng