**BÁO CÁO ĐỒ ÁN CUỐI KỲ**

**Môn học**

**CS2205 - PHƯƠNG PHÁP LUẬN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**Lớp học**

**CS2205.FEB2025**

**Giảng viên**

**PGS.TS. LÊ ĐÌNH DUY  
Thời gian**

**02/2025 - 04/2025**

# **THÔNG TIN CHUNG CỦA NHÓM**

* Link YouTube video của báo cáo (tối đa 5 phút):
* Link slides (dạng .pdf đặt trên Github của nhóm):   
  https://github.com/vanltvanlt/CS2205.240202028

|  |  |
| --- | --- |
| * Họ và Tên: Lục Tú Văn * MSHV: 240202028 | * Lớp: 240202028 * Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 8.5/10 * Số buổi vắng: 0 * Số câu hỏi QT cá nhân: * Số câu hỏi QT của cả nhóm: * Link Github: |

# **ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU**

|  |
| --- |
| **TÊN ĐỀ TÀI (IN HOA)**  PHÂN ĐOẠN ẢNH THÍCH NGHI KHÔNG CẦN DỮ LIỆU NGUỒN CHO HỆ THỐNG THỊ GIÁC IOT |
| **TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH (IN HOA)**  DOMAIN-FREE ADAPTIVE IMAGE SEGMENTATION FOR IOT VISION SYSTEMS |
| **TÓM TẮT**  Phân đoạn ảnh là một bước quan trọng trong thị giác máy tính, đặc biệt đối với các hệ thống IoT, nơi dữ liệu hình ảnh có vai trò quyết định trong giám sát, tự động hóa và phân tích thông tin. Tuy nhiên, các phương pháp truyền thống thường phụ thuộc vào dữ liệu nguồn, gây hạn chế trong môi trường IoT động, nơi dữ liệu không ổn định, khó thu thập hoặc phải đáp ứng tính riêng tư dữ liệu.  Bài báo này đề xuất một phương pháp phân đoạn ảnh thích nghi không cần dữ liệu nguồn, tận dụng các đặc trưng ngữ cảnh và thuật toán học tự điều chỉnh. Phương pháp này không chỉ giúp nâng cao hiệu suất trong môi trường thực tế mà còn hạn chế tối đa rủi ro liên quan đến quyền riêng tư, mở ra hướng tiếp cận mới cho các ứng dụng thị giác máy tính trong hệ sinh thái IoT. |
| **GIỚI THIỆU**  Sự phát triển nhanh chóng của IoT đã làm gia tăng đáng kể nhu cầu về các kỹ thuật xử lý hình ảnh hiệu quả. Các phương pháp phân đoạn ảnh truyền thống thường dựa vào dữ liệu nguồn có sẵn, gây ra những thách thức khi triển khai hệ thống trong các môi trường động, nơi dữ liệu trước đó có thể không tồn tại.  Bên cạnh việc giải quyết các vấn đề về khả năng tương thích dữ liệu trong IoT, một trọng tâm quan trọng được đặt vào dữ liệu có liên quan đến quyền riêng tư. Loại dữ liệu này, bao gồm thông tin chi tiết về sức khỏe cá nhân, vị trí, sở thích và hành vi, có giá trị cao hơn so với dữ liệu thông thường. Việc sử dụng chiến lược các dữ liệu này có thể nâng cao ứng dụng IoT, giúp đáp ứng kỳ vọng của người dùng và cung cấp các dịch vụ tiên tiến, cá nhân hóa.[2]  Tuy nhiên, cần nhận thức rõ ràng dữ liệu riêng tư mang tính nhạy cảm và phức tạp, tiềm ẩn nhiều rủi ro như lộ thông tin, mất mát tài chính và nguy cơ đối với cá nhân. Do đó, việc bảo vệ quyền riêng tư của người dùng là nền tảng quan trọng trong các nền tảng tích hợp và chia sẻ dữ liệu đa bên. [2]  Trong bối cảnh này, nhu cầu về phương pháp phân đoạn hình ảnh không dựa vào dữ liệu nguồn trở nên cấp thiết nhằm tăng cường khả năng thích ứng của hệ thống thị giác IoT. Các thiết bị IoT hoạt động trong môi trường đa dạng, nơi dữ liệu đầu vào thay đổi liên tục, khiến việc sử dụng mô hình dựa trên dữ liệu huấn luyện cố định không còn phù hợp. Do đó, nghiên cứu tập trung vào việc phát triển phương pháp phân đoạn ảnh thích nghi không cần dữ liệu gốc, giúp hệ thống nhận diện và xử lý hình ảnh mà không cần phụ thuộc vào bộ dữ liệu nguồn có sẵn. |
| **MỤC TIÊU**   * Nghiên cứu, phát triển mô hình học không phụ thuộc miền (domain-free) cho các vấn đề trên miền dữ liệu IoT * Xây dựng, tổng hợp bộ dữ liệu thử nghiệm chuyên biệt cho phương pháp cải tiến trên miền IoT. * So sánh, đánh giá phương pháp thích nghi domain-free với phương pháp cải tiến. |
| **NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP**  **Nội dung:**  Nhóm dựa trên nghiên cứu một cách tiếp cận 2 giai đoạn SFDA [1], tập trung phát triển theo hai giai đoạn:  Giai đoạn thích nghi theo miền đích:   * Cải thiện chất lượng pseudo-labels bằng cách giảm entropy thông qua chiến lược bỏ phiếu chọn lọc nhằm đảm bảo các nhãn giả có độ tin cậy cao hơn. * Tối ưu hóa việc tạo nhãn giả: Sử dụng ensemble entropy minimization loss để giảm sự không chắc chắn trong dự đoán.     Flow với input là ảnh y tế  Thích nghi theo nhiệm vụ (Task-Specific Adaptation):   * Học từ các pseudo-labels đã được cải thiện.: áp dụng mô hình teacher-student để truyền đạt được kiến thức từ mô hình cũ sang mô hình mới. * Sử dụng augmentation-guided consistency loss để tăng độ chính xác của phân đoạn ảnh, giúp mô hình ổn định hơn.   Thực hiện các cải tiến thử nghiệm:   * Tăng cường độ chính xác trên miền dữ liệu IoT: ứng dụng cross-attention để làm giàu thông tin phân đoạn, giúp mô hình linh hoạt hơn * Giảm nhiễu và tăng tính ổn định: kết hợp entropy minimization với adaptive filtering để xử lý dữ liệu chất lượng không ổn định.   **Phương pháp:**  Chuẩn bị tập dữ liệu thử nghiệm:   * Xây dựng dataset từ cảm biến và camera IoT, bao gồm các ảnh nhiễu nhẹ và biến dạng mạnh trên vùng domain. * Đảm bảo dữ liệu phản ánh điều kiện thực tế của IoT với input đặt ra như ánh sáng, độ phân giải,.. * Phương pháp xử lý dữ liệu: pseudo-labeling, entrophy minimization như trình bày ở phần nội dung   Chiến lược kiểm thử và đánh giá:   * Kiểm tra độ chính xác bằng PSNR( Peak Signal-to-Noise Ratio), SSIM( (Structural Similarity Index) để đo lường chất lượng phân đoạn ảnh * Kiểm nghiệm cùng dataset test với các phương pháp UDA, SFUDA trước đó và phương hướng cải tiến * Đánh giá mức tiêu thụ tài nguyên, độ hiệu quả hoạt động của mô hình trên thiết bị tích hợp tính năng của IoT |
| **KẾT QUẢ MONG ĐỢI**  Mô hình hoạt động ổn định trên miền dữ liệu IoT khác nhau, đạt độ hiệu quả cao hơn các phương pháp trước đó.  Giảm sự phụ thuộc vào dữ liệu nguồn, từ đó giúp tối ưu triển khai trong môi trường IoT động.  Đảm bảo hiệu suất, kiểm soát tiêu thụ tài nguyên phù hợp với các thiết bị hệ thống IoT.  Đánh giá và so sánh được với các mô hình cải tiến, chứng minh mức độ chính xác. Cung cấp dữ liệu thực nghiệm cho domain ảnh trong IoT. |
| **TÀI LIỆU THAM KHẢO**  **[1]** Vibashan VS, Jeya Maria Jose Valanarasu, Vishal M. Patel:  *Target and Task specific Source-Free Domain Adaptive Image Segmentation*. MIDL 2024: 1553–1572.  **[2]** Junyu Lu, Henry Leung, Nan Xie:*Privacy-preserving data integration and sharing in multi-party IoT environments: An entity embedding perspective*. Information Fusion, Vol. 108, 2024: 102380.  **[3]** Yuqi Fang, Pew-Thian Yap, Weili Lin, Hongtu Zhu, Mingxia Liu:*Source-Free Unsupervised Domain Adaptation: A Survey*. Neural Networks, Vol. 174, 2024: 106230. |