

NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG ĐỌC CHỈ SỐ NƯỚC TRÊN DIỆN RỘNG TIÊU THỤ NĂNG LƯỢNG THẤP ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ EDGE-AI

Nguyễn Đức Hoan - 230201011

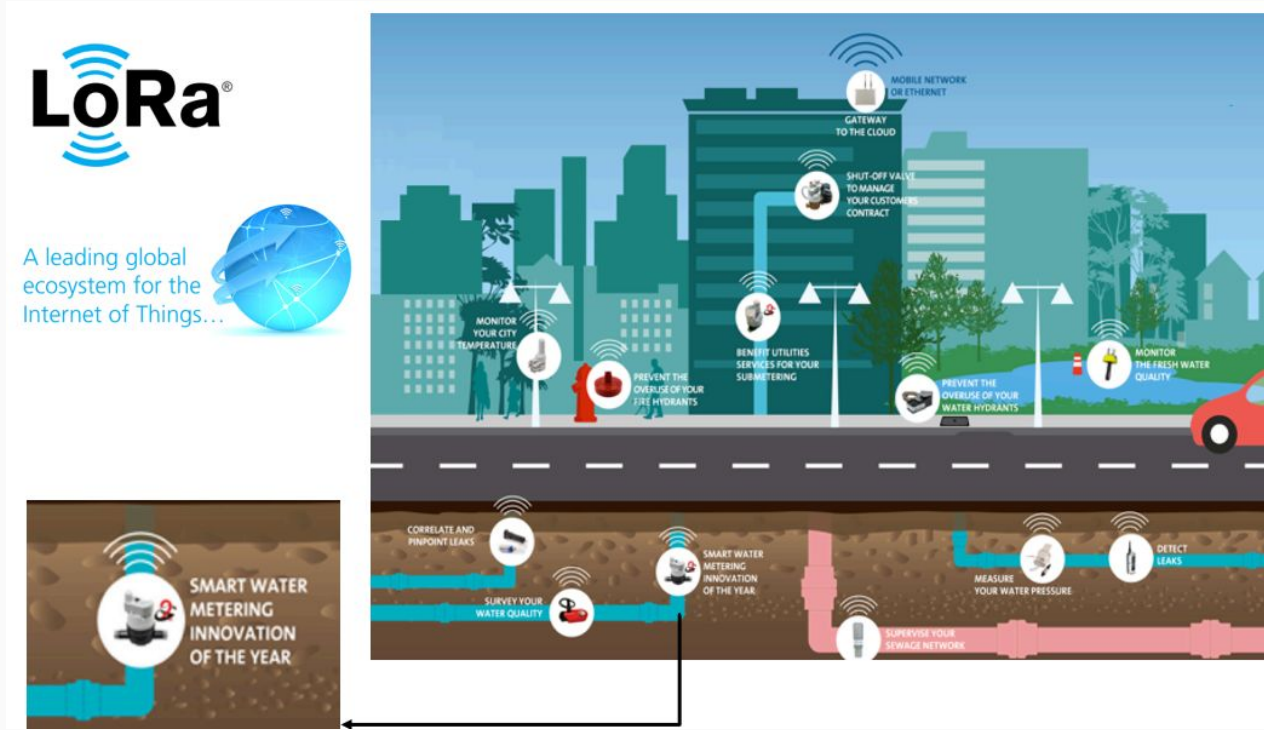
Tóm tắt

- Lớp: CS2205.CH181
- Link Github: <https://github.com/hoan-cosmos/CS2205.CH181/>
- Link YouTube video: <https://youtu.be/vH30DOVwRtg>
- Ảnh + Họ và Tên: Nguyễn Đức Hoan



Giới thiệu

- Thành phố thông minh cần có một giải pháp đồng bộ để thu thập dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau trên diện rộng.
- Dữ liệu về chỉ số nước có một vai trò quan trọng trong thành phố thông minh.



Giới thiệu

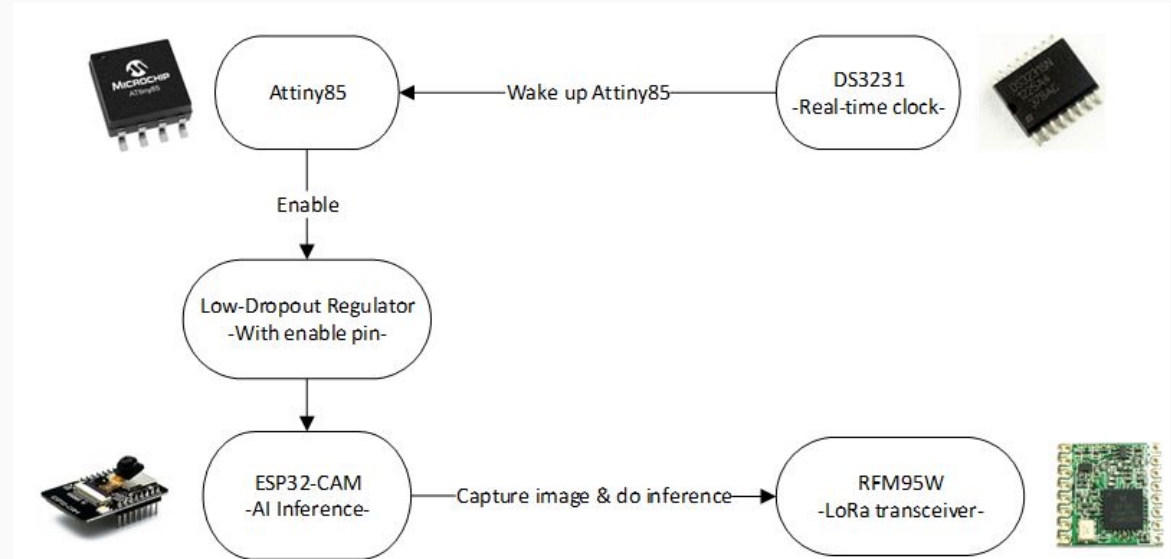
Các nghiên cứu	Ưu điểm	Nhược điểm
A novel smart water-meter based on IoT and smartphone app for city distribution management [1] (2017)	+ Không cần kết nối Internet trong lúc thu thập chỉ số khối nước.	+ Phải can thiệp vào bên trong đồng hồ để thu thập thông tin chỉ số khối nước. + Sử dụng sóng wifi/bluetooth hoặc dây ethernet nên khoảng cách truyền ngắn, khó triển khai trên diện rộng.
OCR-based Solution for The Integration of Legacy And-Or Non-Electric Counters in Cloud Smart Grids [2] (2018)	+ Không cần can thiệp vào bên trong đồng hồ để thu thập thông tin chỉ số khối nước.	+ Cần kết nối Internet trong lúc thu thập chỉ số khối nước. + Không tích hợp khả năng truyền dữ liệu đi xa để dữ liệu được thu thập trên diện rộng.
Wireless Middleware Solutions for Smart Water Metering [3] (2019)	+ Không cần kết nối Internet trong lúc thu thập chỉ số khối nước. + Không cần can thiệp vào bên trong đồng hồ để thu thập thông tin chỉ số khối nước. + Tích hợp công nghệ LoRa cho khoảng cách truyền xa để dữ liệu được thu thập trên diện rộng.	+ Xử lý nhận diện chữ số khối nước ở LoRa Gateway nên độ tin cậy thấp. Nếu 1 Gateway trong khu vực bị hư hỏng sẽ dẫn đến việc không thu thập được chỉ số khối nước của tất cả đồng hồ nước ở khu vực đó.

Mục tiêu

- Nghiên cứu tìm hiểu và triển khai thuật toán xử lý ảnh viết bằng ngôn ngữ lập trình C/C++ để tiền xử lý ảnh chụp đồng hồ nước ngay trên ESP32-Cam trước khi đưa vào chạy dự đoán Máy học.
- Xây dựng mô hình Máy học, tùy biến sâu vào kiến trúc mạng bên trong mô hình hoặc tự lập trình thuật toán Máy học thủ công bằng ngôn ngữ lập trình C/C++ để sau khi thu thập dữ liệu và huấn luyện trên dataset có sẵn [4] [5] hoặc tự thu thập có thể chạy dự đoán ngay trên thiết bị cấu hình thấp mà không cần kết nối Internet.
- Nghiên cứu chế tạo phần cứng sử dụng vi điều khiển không có hệ điều hành để thiết bị tiêu thụ năng lượng thấp, chi phí thấp, kích thước nhỏ gọn, dễ dàng triển khai thực tế, có thể truyền dữ liệu đi xa hàng km và thời gian hoạt động nhiều năm chỉ với một lần sạc pin.

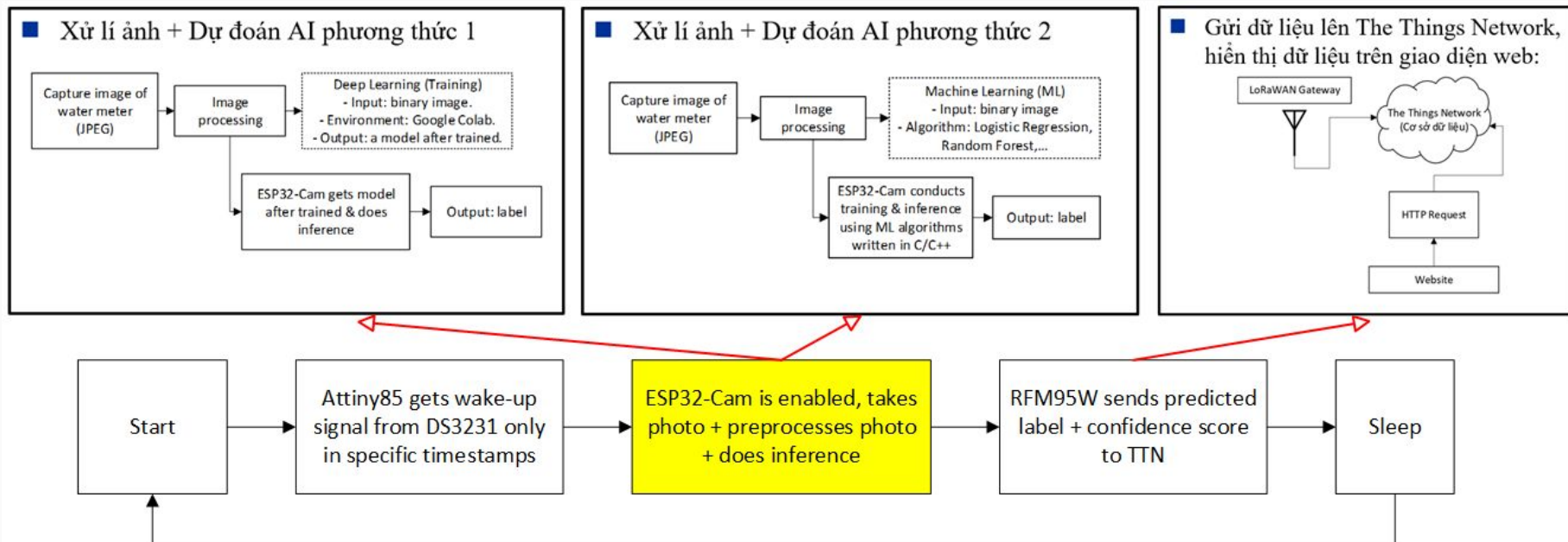
Nội dung và Phương pháp

- Sơ đồ thiết kế phần cứng dự kiến



Nội dung và Phương pháp

- Sơ đồ thiết kế phần mềm dự kiến



Kết quả dự kiến

- Thuật toán xử lý ảnh và trí tuệ nhân tạo được triển khai và thực thi thành công trực tiếp ngay trên thiết bị bằng ngôn ngữ C/C++ với độ chính xác hơn 85%.
- Thiết kế phần cứng đạt mức năng lượng thấp giúp thiết bị hoạt động trong ít nhất một năm chỉ với một viên pin 18650 dung lượng 2600 mAh.
- Thiết bị dễ dàng lắp đặt và triển khai thực tế trên diện rộng với số lượng lớn các node đặt ở nhiều khu vực khác nhau trong thành phố trong khi vẫn có thể truyền dữ liệu đi xa ở khoảng cách ngắn nhất là 1 km.
- Chi phí chế tạo sau cùng của thiết bị có giá thành nhỏ hơn một số lượng các mẫu đồng hồ nước thông minh đang có mặt trên thị trường.

Tài liệu tham khảo

- [1] M Suresh et al., “A novel smart water-meter based on IoT and smartphone app for city distribution management”, in 2017 IEEE Region 10 Symposium (TENSYPMP), doi: 10.1109/TENCONSpring.2017.8070088
- [2] Vlad Paul FERNOAGA et al., “OCR-based Solution for The Integration of Legacy And-Or Non-Electric Counters in Cloud Smart Grids”, in 2018 IEEE 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME), doi: 10.1109/SIITME.2018.8599200.
- [3] Stefano Alvisi et al., “Wireless Middleware Solutions for Smart Water Metering”, in 2019 Middleware Solutions for Wireless Internet of Things - ISBN 978-3-03921-037-4, <https://doi.org/10.3390/s19081853>
- [4] [Online]. Available: <https://github.com/HCIILAB/Water-Meter-Number-DataSet>.
- [5] NAIM, Ayman; AAROUD, Abdessadek; AKODADI, Khalid; El Hachimi, Chouaib (2020), “MR-AMR Dataset”, Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/8xjhrrk9rx.1