**THIẾT KẾ HỆ THỐNG KIỂM SOÁT RA VÀO BÃI GỬI XE THÔNG MINH**

(Áp dụng các mô hình học máy, phân tích hình ảnh)

1. Yêu cầu – Phạm vi bài toán.
   1. Yêu cầu:
      * Quản lý số lượng xe ra/vào bãi (hầm) đỗ xe.
      * Quản lý vị trí đỗ xe: Hiển thị trạng thái các vị trí đỗ (trống hoặc đầy), vị trí tư nhân hay công cộng, v.v….
      * Tự động tính toán chi phí.
      * Thiết lập cơ sở dữ liệu để lưu trữ thông tin.
   2. Phạm vi:
      * Sử dụng trong các bãi đỗ xe, hầm đỗ xe chung cư – khu đô thị.
      * Phần cứng: Model Raspberry Pi 4 – 64/8GB (đảm bảo khả năng xử lý tốt nhất)
      * Các cảm biến: Camera hồng ngoại (nhận dạng biển số xe), cảm biến hồng ngoại (xác định xe ra/vào), Module đọc thẻ RFID, Module Relay, v.v…
      * Các thiết bị ngoại vi liên quan: Hệ thống internet, Barrier, Hệ thống ánh sáng, Hệ thống biển báo LED, Hệ thống điện, v.v…
2. Phân tích.
   1. Phần cứng:
      * Bộ xử lý sử dụng Model Raspberry Pi 4: Dung lượng ổ cứng: 64GB đảm bảo khả năng lưu trữ, triển khai hệ thống, Dung lượng RAM: 8GB đảm bảo khả năng xử lý mạnh mẽ cho hệ thống.
      * Cảm biến:
        + Hệ thống camera nhận diện xe – biển số xe: Camera có tích hợp đèn hồng ngoại đảm bảo dữ liệu ảnh xe có chất lượng tốt nhất cho quá trình xử lý hình ảnh biển số xe.
        + Cảm biến khoảng cách (Hoặc cảm biến hồng ngoại) xác định xe ra/vào vị trí tương ứng.
        + Module Đọc thẻ RFID: Sử dụng cho xe máy và khách gửi xe.
      * Các thiết bị ngoại vi:
        + Hệ thống Internet đảm bảo tốc độ internet ổn định (>300Mbps), và nên ưu tiên sử dụng kết nối mạng Ethernet để đảm bảo tính ổn định
        + Hệ thống biển báo LED: Giúp người dùng dễ xác định vị trí đỗ xe, dẫn đường cho xe trong bãi đỗ.
        + Hệ thống điện: Ngoài hệ thống điện lưới, trang bị thêm hệ thống điện phụ trong trường hợp điện lưới gặp sự cố.
      * Giám sát: Cần ít nhất 1 giám sát viên (con người) đảm nhiệm vai trò giám sát quá trình hoạt động của hệ thống.
   2. Phần mềm:
      * Độ tin cậy: Phần mềm đảm bảo hoạt động liên tục trong thời gian dài mà không bị treo, đơ, có khả năng tự xử lý lỗi khi gặp sự cố.
      * Hiệu suất: Đảm bảo hiệu suất tốt liên tục, tối ưu hoá code cũng như các thao tác sử dụng
      * Khả năng mở rộng: Cung cấp khả năng nâng cấp dựa trên hệ thống cũ mà không cần phải làm lại toàn bộ hệ thống
      * Bảo mật: Có quản lý tài khoản mà mật khẩu, xác minh người quản lý sử dụng
3. Thiết kế hệ thống.
   1. Sơ đồ khối hệ thống
   2. Lưu đồ thuật toán hệ thống
   3. Lập trình mã nhúng cho Raspberry.
   4. Lập trình phần mềm cho người quản lý.
4. Kiểm thử và đánh giá.
   1. Kết quả chạy thử giả lập
   2. Kết quả thực tế.
5. Mở rộng và nâng cấp.
   1. Nâng cấp phần cứng (Nâng cấp lên các đời Raspberry mới hơn)
   2. Nâng cấp phần mềm (Sử dụng các platform mới, có nhiều tính năng hơn)
   3. Ứng dụng A.I vào quản lý bãi gửi xe
6. Tài liệu tham khảo.