Okay, đây là hướng dẫn sử dụng chi tiết cho chương trình Giám sát Serial & Camera (serial\_monitor\_app.py):

**Hướng dẫn Sử dụng Chương trình Giám sát Serial & Camera**

**1. Mục đích chương trình:**

Chương trình này cho phép bạn:

* Kết nối và giao tiếp với các thiết bị qua cổng COM (Serial).
* Giám sát dữ liệu nhận được từ cổng Serial theo thời gian thực.
* Gửi lệnh đến thiết bị qua cổng Serial (thủ công hoặc tự động).
* Quét, hiển thị và xem hình ảnh từ các camera USB kết nối với máy tính.
* Thực hiện các xử lý hình ảnh cơ bản (ảnh xám, nhận diện chuyển động).
* Chụp ảnh từ camera.
* Lưu trữ lịch sử lệnh và dữ liệu nhận được.
* Tùy chỉnh cài đặt giao diện và cảnh báo.

**2. Yêu cầu:**

* **Python:** Đã cài đặt Python trên máy tính.
* **Thư viện:** Cài đặt các thư viện cần thiết bằng pip:

pip install PyQt5 pyserial opencv-python numpy

content\_copydownload

Use code [with caution](https://support.google.com/legal/answer/13505487).Bash

*(Lưu ý: Bạn không cần cài đặt pandas)*

* **(Tùy chọn) File âm thanh:** Nếu muốn sử dụng cảnh báo âm thanh, bạn cần có một file .wav (ví dụ: alert.wav) và đặt nó trong cùng thư mục với file .py hoặc chọn đường dẫn đến file trong phần Cài đặt.

**3. Khởi chạy chương trình:**

Mở terminal hoặc command prompt, điều hướng đến thư mục chứa file serial\_monitor\_app.py và chạy lệnh:

python serial\_monitor\_app.py

content\_copydownload

Use code [with caution](https://support.google.com/legal/answer/13505487).Bash

**4. Giao diện chính:**

Cửa sổ chương trình được chia thành các khu vực chức năng chính:

* **Serial Communication (COM):** Cấu hình và kết nối/ngắt kết nối cổng Serial.
* **Received Serial Data:** Hiển thị dữ liệu nhận được từ cổng Serial.
* **Send Serial Command:** Nhập và gửi lệnh đến cổng Serial.
* **Camera:** Chọn, xem và điều khiển camera.
* **Command Log & History:** Hiển thị lịch sử các lệnh đã gửi và nhận.
* **Settings:** Tùy chỉnh giao diện và các cài đặt khác.
* **Status Bar (Thanh trạng thái):** Hiển thị các thông báo tạm thời ở dưới cùng cửa sổ.

**5. Chức năng chi tiết:**

**5.1. Kết nối Serial (COM)**

* **Port:**
  + Dropdown hiển thị danh sách các cổng COM có sẵn trên máy tính.
  + Nhấn nút **Refresh** để quét lại danh sách cổng COM.
* **Baud Rate, Data Bits, Parity, Stop Bits:** Chọn các thông số cấu hình phù hợp với thiết bị bạn muốn kết nối từ các dropdown tương ứng.
* **Connect / Disconnect:**
  + Chọn cổng COM và cấu hình xong, nhấn **Connect** để bắt đầu kết nối.
  + Khi đang kết nối, nút sẽ chuyển thành **Disconnect**. Nhấn nút này để ngắt kết nối.
* **Status Label:** Hiển thị trạng thái kết nối:
  + Status: Disconnected (Màu đỏ): Chưa kết nối.
  + Status: Connecting... (Màu cam): Đang cố gắng kết nối.
  + Status: Connected (Màu xanh lá): Đã kết nối thành công.
  + Status: Error (Màu đỏ): Có lỗi xảy ra khi kết nối hoặc trong quá trình hoạt động.

**5.2. Dữ liệu Serial Nhận được (Received Serial Data)**

* **Khung hiển thị (Text Edit):**
  + Hiển thị toàn bộ dữ liệu nhận được từ cổng Serial khi đã kết nối.
  + Mỗi dòng dữ liệu nhận được sẽ có tiền tố [Timestamp] RX:.
  + Dữ liệu mới nhất sẽ được tự động cuộn xuống dưới cùng.
* **Filter:** Nhập văn bản vào ô này để tìm kiếm (lọc) trong dữ liệu đã nhận (chức năng lọc cơ bản, có thể cần cải thiện).
* **Clear:** Nhấn nút này để xóa toàn bộ nội dung trong khung hiển thị dữ liệu nhận được.

**5.3. Gửi Lệnh Serial (Send Serial Command)**

* *Lưu ý: Các chức năng gửi lệnh chỉ hoạt động khi đã kết nối Serial.*
* **Manual Cmd:**
  + Nhập lệnh bạn muốn gửi vào ô văn bản.
  + Nhấn nút **Send** để gửi lệnh. Ô nhập sẽ tự xóa nếu gửi thành công.
* **Preset Cmd:**
  + Chọn một lệnh có sẵn từ danh sách thả xuống (ví dụ: "quay", "tam dung", "luu",...).
  + Nhấn nút **Send Preset** để gửi lệnh đã chọn.
* **Auto Send:**
  + Tích vào ô **Auto Send Every** để bật chế độ tự động gửi lệnh.
  + Chỉnh khoảng thời gian gửi lặp lại (tính bằng giây) trong ô **Spin Box** bên cạnh.
  + Nhấn nút **Start Auto** để bắt đầu. Nút sẽ chuyển thành **Stop Auto**.
  + Chế độ này sẽ tự động gửi lặp lại lệnh đang được chọn trong **Preset Cmd** theo khoảng thời gian đã đặt.
  + Nhấn **Stop Auto** để dừng gửi tự động.
  + Khi Auto Send đang chạy, các nút gửi thủ công và preset sẽ bị vô hiệu hóa.

**5.4. Camera**

* **Select Camera:**
  + Dropdown hiển thị danh sách các camera USB được phát hiện (ví dụ: "Camera 0", "Camera 1",...).
  + Nhấn nút **Refresh** để quét lại danh sách camera.
* **Khung hiển thị (Camera Feed Label):** Hiển thị hình ảnh trực tiếp từ camera đã chọn khi được bật.
* **Start Camera / Stop Camera:**
  + Chọn camera từ dropdown, nhấn **Start Camera** để bắt đầu hiển thị hình ảnh.
  + Khi camera đang chạy, nút sẽ chuyển thành **Stop Camera**. Nhấn nút này để dừng hiển thị.
* **Capture Image:**
  + Khi camera đang chạy, nhấn nút này để chụp lại khung hình hiện tại.
  + Một hộp thoại sẽ hiện ra yêu cầu bạn chọn vị trí và tên file để lưu ảnh (định dạng PNG, JPG, BMP).
* **Grayscale:** Tích vào ô này để chuyển đổi hình ảnh camera sang dạng ảnh đen trắng (ảnh xám).
* **Motion Detect:** Tích vào ô này để bật tính năng nhận diện chuyển động. Các vùng có chuyển động sẽ được đánh dấu bằng hình chữ nhật màu đỏ.
* **Show Overlay:** Tích vào ô này để hiển thị thông tin trạng thái (tên camera, timestamp, LIVE, GRAY, Motion Detected) chồng lên hình ảnh camera.

**5.5. Lịch sử Lệnh & Log (Command Log & History)**

* **Filter Log:** Nhập văn bản để tìm kiếm trong bảng lịch sử lệnh (theo timestamp, hướng, nội dung lệnh).
* **Bảng lịch sử (Table Widget):**
  + Hiển thị danh sách các lệnh đã gửi (TX) và nhận (RX).
  + Các cột bao gồm:
    - Timestamp: Thời gian lệnh được ghi nhận.
    - Direction: Hướng lệnh (RX - Nhận, TX - Gửi).
    - Command: Nội dung lệnh.
    - Status: Trạng thái xử lý lệnh gửi (Success/Error) hoặc để trống cho lệnh nhận.
* **Export Log:**
  + Nhấn nút này để xuất toàn bộ nội dung *đang hiển thị* trong bảng lịch sử ra file.
  + Hộp thoại sẽ hiện ra cho phép bạn chọn vị trí lưu và định dạng file (CSV hoặc TXT).
* **Clear Table:**
  + Nhấn nút này để xóa toàn bộ nội dung trong bảng lịch sử *trên giao diện*.
  + **Lưu ý:** Thao tác này **không** xóa file command\_log.txt được ghi tự động. Toàn bộ lịch sử vẫn được lưu trong file đó.

**5.6. Cài đặt (Settings)**

* **Dark Mode:** Tích/bỏ tích ô này để chuyển đổi giữa giao diện Sáng (mặc định) và Tối.
* **Debug Mode:** (Hiện tại chỉ là placeholder, chưa có chức năng cụ thể).
* **Sound Alert on Command:**
  + Tích vào ô này để bật cảnh báo âm thanh khi nhận được các lệnh quan trọng như "quay" hoặc "tam dung" qua Serial.
* **Select Alert Sound:**
  + Nhấn nút này để chọn file âm thanh (.wav) bạn muốn sử dụng cho cảnh báo.
  + Nếu không chọn, chương trình sẽ cố gắng sử dụng file alert.wav trong cùng thư mục.

**5.7. Xử lý Lệnh "luu" / "lưu" (Đặc biệt)**

* Khi chương trình nhận được lệnh "luu" hoặc "lưu" từ cổng Serial:
  + Một hộp thoại **Save Received Data** sẽ tự động xuất hiện.
  + Hộp thoại này cho phép bạn chọn vị trí và định dạng (TXT, CSV, JSON) để lưu *toàn bộ nội dung đang có* trong khu vực **Received Serial Data**.
  + Dữ liệu lưu sẽ được kèm theo timestamp lúc lưu.

**6. Thoát chương trình:**

* Nhấn nút đóng cửa sổ (dấu 'X') ở góc trên bên phải.
* Chương trình sẽ tự động dừng các tiến trình đang chạy (Serial, Camera) và lưu lại các cài đặt hiện tại (chế độ Dark Mode, trạng thái Sound Alert, đường dẫn file âm thanh, cổng COM và Baudrate cuối cùng đã kết nối) trước khi thoát.

**7. Xử lý sự cố cơ bản:**

* **Không kết nối được cổng COM:**
  + Kiểm tra xem thiết bị đã được cắm đúng cách chưa.
  + Đảm bảo không có chương trình nào khác đang sử dụng cổng COM đó.
  + Kiểm tra lại các cài đặt (Baud Rate, Data Bits,...).
  + Thử chạy lại chương trình với quyền Administrator (trên Windows) hoặc kiểm tra quyền truy cập cổng serial (trên Linux).
* **Không tìm thấy camera:**
  + Kiểm tra xem camera đã được cắm vào cổng USB chưa.
  + Đảm bảo driver camera đã được cài đặt đúng cách.
  + Nhấn nút **Refresh** trong khu vực Camera.
* **Không có âm thanh cảnh báo:**
  + Kiểm tra xem ô **Sound Alert on Command** đã được tích chưa.
  + Kiểm tra đường dẫn file âm thanh đã chọn có đúng không và file có tồn tại không.
  + Đảm bảo loa máy tính đang bật và không bị tắt tiếng.