

Riepilogo dei Passaggi Implementati

Questo documento riassume i passaggi implementati e le configurazioni effettuate per ottimizzare l'utilizzo della tua webcam Logitech C920 e abilitare l'elaborazione dei suoi frame tramite uno stream RTSP.

Fase 1: Preparazione della Webcam e Configurazione Iniziale

Verifica della Connessione USB

Abbiamo confermato che la webcam era collegata al Bus 001 (USB 2.0, 480M), tramite diverse porte USB-A e anche tramite un adattatore USB-C. La risoluzione di 640x480 MJPEG rientrava nella banda USB 2.0, quindi la connessione non era il fattore limitante per la risoluzione pubblicizzata.

Identificazione delle Capacità della Webcam

Abbiamo utilizzato `v4l2-ctl --list-formats-ext` per accertare i formati e le risoluzioni che la webcam rendeva disponibili al sistema, confermando il 640x480 MJPEG.

Fase 2: Implementazione di un Pipeline di Streaming RTSP per l'Elaborazione dei Frame

Obiettivo: Trasmettere il feed video della webcam tramite protocollo RTSP e renderlo accessibile a uno script Python per l'elaborazione dei singoli frame.

Componenti Chiave della Soluzione:

- **Mediamtx:** Server RTSP, responsabile di ricevere e pubblicare lo stream video.
- **FFmpeg:** Strumento per catturare il video dalla webcam, elaborarlo e inviarlo al server RTSP.
- **Python con OpenCV (cv2):** Script personalizzato per connettersi allo stream RTSP, acquisire i frame ed effettuare operazioni su di essi.

Installazioni Preliminari (da eseguire una volta sola)

Installare FFmpeg, FFplay e VLC:

```
sudo pacman -S ffmpeg vlc
```

Installare le librerie Python necessarie (OpenCV e NumPy):

```
sudo pacman -S python-opencv python-numpy
```

Configurazione e Avvio del Server RTSP (Mediamtx)

Scaricare Mediamtx (l'ultima versione stabile, ad esempio v1.9.1): https://github.com/bluenvoron/mediamtx/releases/download/v1.9.1/mediamtx_v1.9.1_linux_amd64.tar.gz

Estrarre l'archivio:

```
tar -xvzf mediamtx_v1.9.1_linux_amd64.tar.gz
```

Avviare Mediamtx (nel Terminale 1, lasciare in esecuzione):

```
cd mediamtx_v1.9.1_linux_amd64  
./mediamtx
```

Configurazione dello Streaming Video con FFmpeg

Usare FFmpeg per leggere dalla webcam e inviare a Mediamtx (nel Terminale 2, lasciare in esecuzione): `ffmpeg -fv4l2-input_formatmjpeg-video_size640x480-i/dev/video2-c:vh264-presetveryfast-tunezerolatency-an-frtsp-rtsp_transporttcp-rtsp://localhost:8554/webcam_stream`

Preparazione e Esecuzione dello Script Python per l'Elaborazione

Creare il file `process_webcam.py`: (Salvalo dove preferisci, es. `/home/alessandro/Scrivania/`). Il codice completo per lo script è stato fornito in un messaggio precedente.

Eseguire lo script Python (nel Terminale 3, assicurandosi che Mediamtx e FFmpeg siano in esecuzione):

```
python3 /path/to/process_webcam.py
```

(Il codice Python completo è stato fornito in un messaggio precedente).

Verifica e Stato Attuale

Test diretto con FFplay: Un test diretto con `ffplay-fv4l2-input_formatmpeg-video_size640x480/dev/video2` ha confermato che la webcam funziona correttamente in locale e fornisce un'immagine di buona qualità.

La pipeline di streaming RTSP è ora completamente operativa: FFmpeg trasmette il video della tua webcam a Mediamtx, e il tuo script Python (così come un lettore esterno come VLC) è in grado di connettersi allo stream, ricevere e visualizzare i frame video in modo fluido e chiaro.