

Raspberry Pi Video Surveillance

Componenti gruppo:

- Grieco Antonio
- Nardocci Andrea
- Milani Stefano

Materiale necessario:

- Raspberry pi 3 model B
- Pi camera module
- Micro SD
- Servo motor
- Alimentazione
- Case RPI con ventola (opzionale)
- Jumper (per collegamento servo motor e ventola)

Settaggio Raspberry Pi

Il sistema operativo installato sulla Raspberry Pi è stato Raspbian Stretch (ultima versione di Raspbian rilasciata il 2018-04-18). I passi successivi sono stati abilitare SSH (aggiungendo nella directory root un file vuoto SSH), configurare la connessione ad internet e abilitare la camera attraverso un comando da terminale sulla raspberry "sudo raspi-config".

Fatte le configurazioni iniziali, ora bisogna operare direttamente sulla raspberry, o si collega ad un monitor attraverso l'hdmi, e con mouse e tastiera sulle porte usb, o altrimenti vi si accede da remoto attraverso "ssh pi@ip_raspberry" (id: pi passwd: raspberry). Per gestire la camera con Video4Linux, anzitutto abbiamo dovuto installare i driver di V4L2. Una volta acquisita l'immagine per salvarla abbiamo usufruito di una semplice write.

Come primo passo, per essere sicuri che i pacchetti scaricati non siano più obsoleti, e per non avere problemi di conflitto o altro, eseguiamo un bel "ringiovanimento" per la raspberry:

1. aggiorniamo sulla raspberrypi la lista dei pacchetti di sistema
2. "upgradiamo" i nostri pacchetti installati e presenti nel sistema all'ultima versione
3. aggiorniamo il firmware della raspberry

```
1. sudo apt-get update
2. sudo apt-get upgrade
3. sudo rpi-update
```

Installate alcune librerie fondamentali richieste da V4L2 (da ora in poi useremo V4L2 per indicare Video4Linux). Installiamo la libreria dal repository con :

```
sudo apt-get -y install libv4l-dev v4l-utils
```

Per abilitare il funzionamento di questi driver abbiamo inserito in /etc/module con un semplice editor di testo, "bcm2835-v4l2" in modo tale che ad ogni avvio i kernel module di V4L2 vengono caricati.

Ora avrete a disposizione una raspberry pi aggiornata all'ultima versione, con i driver di v4l2 pronta all'utilizzo del nostro software.

Implementazione

Il software che abbiamo implementato permette una connessione tra uno o più client con un server, ovvero la Raspberry Pi.

Mentre il lato client si limita ad inviare istruzioni al server, in alcuni casi facendo opportuni controlli prima dell'invio, e di ricevere eventuali risposte, il server è sicuramente la parte più interessante.

Tutta la gestione del server è "affidata" ad un singolo eseguibile *server*, questo crea immediatamente un thread che attraverso l'utilizzo di Video4Linux catturerà immagini dalla camera periodicamente, il codice della cattura della foto si trova in un file :

"*takePhoto.c*". Il thread principale invece aprirà una connessione su una determinata porta aspettando una connessione da parte di un client.

La gestione del server è multithreading, quindi nel momento che un client si connette al server, questo gestirà tale connessione con un thread dedicato.

Oltre al messaggio di benvenuto il client riceverà una lista di azioni che può richiedere al server:

- Set Angle
- Search Photo
- Settings
- Quit

Set Angle: Questa opzione richiederà al client di inserire un angolo compreso tra 0° e 180°. Se l'input del client è valido la RPI grazie al PWM controllerà il servo motor, spostandolo all'angolo desiderato.

Search Photo: Questa opzione permette di ottenere una lista di immagini catturate dalla RPI, con la possibilità di scaricare una di queste.

Settings: questa opzione permette di cambiare alcuni parametri della camera tra i quali:

- Risoluzione
- Esposizione
- Luminosità
- Contrasto

Quit: ovviamente chiude la connessione per il client.

Tutte le funzioni relative alla camera poiché devono accedere ad un file, (il quale rappresenta la camera stessa, “in linux tutto è un file”) sono in mutua esclusione, gestita attraverso l’uso di un semaforo.. Inoltre onde evitare di catturare un’immagine mentre il servo motor cambia il suo angolo (una possibilità su un milione ma bisogna essere sicuri nella vita) anche la funzione `setAngle` è protetta dal semaforo e quindi in mutua esclusione.

Funzionamento

Per compilare ed eseguire *client* e *server* si può utilizzare il Makefile presente per entrambi i programmi.

Inoltre il Makefile permette di eliminare i file oggetto e gli eseguibili attraverso il comando *clean*, e di far partire l’esecuzione con il comando *run*.