# <u>Pràctica 2d) Aplicacions d'explotació del sistema. Desenvolupament, desplegament</u> <u>i explotació d'una eina de captura d'imatges automatizada amb temporització</u> <u>utilitzant una Càmera Pi</u>

# PART A - Creació d'un servei de captura d'imatges automatizat amb temporització utilitzant una càmera pi

# 1- Connexió de maquinari: Connexió de la càmera Pi

a) Atura la Raspberry Pi amb l'ordre poweroff i treu l'alimentació.

b) Connecta la càmera càmera Pi a la Raspberry Pi. Informació sobre com connectar-la:

- <u>https://www.youtube.com/watch?v=xA9rzq5\_GFM</u> (0'55" a 1'55")
- <u>https://projects.raspberryPi 3.org/en/projects/getting-started-with-Pi 3camera/2</u>

c) Inicia la Raspberry Pi. Habilita el suport per la camèra Pi amb el programa amb raspi-config:

- Executa sudo raspi-config
- Selecciona Interface Options --> I1 Legacy Camera i Select--> Sí (habilitació de la interfície amb la camàra Pi)→ D'acord → Finish → Sí (per reiniciar el sistema).
- Reinicia la Raspberry Pi 3B. Comprova que durant l'arrencada, s'encén momentànemanet el led de la càmera Pi.

d) Comprova que

- Està carregat el driver de la **pi camera** executant: lsmod | grep bcm2835\_v4l2 → Si no surt res per pantalla, és que el driver no s'ha carregat.
- La càmera ha estat correctament detectada i està disponible. Executa: vcgencmd get\_camera → Si el sistema mostra supported=1 detected=1 llavors la càmera ha estat correctament detectada i està disponible.

e) Fes una captura d'imatge de nom **imatge00.jpg** dins de la carpeta **Imatges** que trobaràs dins del directori personal del teu usuari de **Raspberry Pi**. Utilitza l'ajuda que trobaràs aquí: <u>https://www.youtube.com/watch?</u> <u>v=xA9rzq5\_GFM</u> (3'12" a 4'35"). A continuació, comprova que has pogut fer una captura d'imatge i que pots visualitza-la.

**f)** Fes una captura de video de nom **video00.h264** de **10 segons** dins de la carpeta **Vídeos** que trobaràs dins del directori personal del teu usuari de **Raspberry Pi**. Utilitza l'ajuda que trobaràs aquí: <u>https://www.youtube.com/watch?v=xA9rzq5\_GFM</u> (4'37" a 5'18"). A continuació, comprova que has pogut fer una captura vídeo i que pots visualitza-la.

# 2- Afegint un dispositiu USB extern d'emmatgatzematge de les imatges

a) Amb **GParted** fes que una memòria USB tingui una única partició que utilitzi tot el seu espai d'emmagatzematge i que el seu sistema de fitxers sigui **ext4**.

**b)** Connecta una memòria USB externa a un port USB de la **Raspberry Pi** (no cal desconnectar l'alimentació).

c) La memòria USB es muntarà automàticament. Comprova que el seu UUID executant: sudo blkid

d) Crea una carpeta de nom imatgesCameraPi dins de la carpeta /var/www/html de la Raspberry Pi.

#### ASIX - Mòdul 5: Fonaments de maquinari UF2: Instal·lació, configuració i recuperació del programari

Curs 2023-24 m05uf1pr2d

e) Afegeix al fitxer /etc/fstab de la Raspberry Pi una nova entrada per fer que la memòria USB es munti automàticament durant el procés d'arrancada del sistema dins de la carpeta /var/www/html/imatgesCameraPi de la Raspberry Pi. Reinicia el sistema i comprova que durant l'arrancada la memòria USB és munta dins del directori indicat a fstab.

f) Modifica els permisos i el grup d'accés a la carpeta /var/www/html/imatgesCameraPi de manera que el propietari sigui root, el grup sigui www-data, i que els permisos siguin de rwx pel propietari, r-x pel grup i cap dret pels altres usuaris.

g) Reinicia el sistema i comprova que es mantenen els permisos

#### <u>3- Creació d'un script del bash per poder fer captura d'imatges i desar-les dins del directori a on s'ha</u> <u>muntat la memòria USB externa</u>

a) Dins del directori /usr/local/sbin crea un script del bash de nom captImatCamPi.sh:

```
#!/bin/bash
DATA=$(date "+%Y%m%d%H%M%S")
raspistill -o /var/www/html/imatgesCameraPi/imatge_$DATA.jpg
chown :www-data /var/www/html/imatgesCameraPi/imatge_$DATA.jpg
exit 0
```

b) Modifica els permisos i el grup d'accés del fitxer /usr/local/sbin/captImatCamPi.sh de manera que el propietari sigui root, el grup sigui root, i que els permisos siguin de rwx pel propietari, r-x pel grup i cap dret pels altres usuaris.

c) Executa el script /usr/local/sbin/captImatCamPi.sh i comprova que es crea dins de la carpeta /var/www/html/imatgesCameraPi un fitxer de tipus jpg amb el nom imatge\_AAMMDDhhmmss.jpg a on AAAAMMDDhhmmss representa l'any, mes, dia, hora, minut i segon en el qual es va fer la captura d'imatge. Comprova també qui és el propietar i grup del fitxer.

# 4- Creació d'un servei i un temporitzador per fer que cada 20 segon es faci una captura d'imatge de manera automàtica i que es desi dins del directori a on s'ha muntat la memòria USB externa

a) Crea un servei de captura de pantalles. Dins del directori /etc/sytemd/system crea un fitxer de nom servCaptImatCamPi.service amb el següent contingut:

```
# Documentació:
# https://www.tecmint.com/schedule-job-without-cron-linux/
# https://opensource.com/article/20/7/systemd-timers
# https://utcc.utoronto.ca/~cks/space/blog/linux/SystemdFastTimersEarlyNotes
#
[Unit]
Description=Servei de captura d'imatges amb la càmera Pi
#
[Service]
ExecStart=/usr/local/sbin/captImatCamPi.sh
#
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

b) Habilita el servei de captura de pantalles amb i el seu temporitzador. Executa:

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable servCaptImatCamPi.service
```

c) Crea un temporitzador pel servei de captura de pantalles. Dins del directori /etc/sytemd/system crea un fitxer de nom tempCaptImatCamPi.timer amb el següent contingut:

```
# Documentació:
# https://www.tecmint.com/schedule-job-without-cron-linux/
# https://opensource.com/article/20/7/systemd-timers
# https://utcc.utoronto.ca/~cks/space/blog/linux/SystemdFastTimersEarlyNotes
#
[Unit]
Description=Temporitzador del servei de captura imatges amb la càmara Pi
Requires=servCaptImatCamPi.service
#
[Timer]
AccuracySec=1s
Unit=servCaptImatCamPi.service
OnCalendar=*-*-* *:*:0,20,40
# Una captura en el segon 0, 20 i 40 de cada minut, hora, dia, mes i any
#
[Install]
WantedBy=timers.target
```

d) Habilita i inicia el temporitzador del servei de captura de pantalles. Executa:

sudo systemctl daemon-reload sudo systemctl enable tempCaptImatCamPi.timer sudo systemctl start tempCaptImatCamPi.timer

e) Comprova que dins de /var/www/html/imatgesCameraPi a cada minut es fan 3 captures d'imatge en el segons 0, 20 i 40. Comprova el seu format, mida, nom, permisos i propietaris.

# PART B - Explotació del servei: Accedint a les imatges via web

#### 1- Creant una aplicació PHP per accedir a les imatges via un navegador web

a) Crea una petita aplicació per mostrar les imatges. Primer de tot, dins del directori /var/www/html de la Raspberry Pi modifica el fitxer index.html i fes que tingui el següent contingut:

```
<html>
<head>
```

b) A continuació crea un fitxer PHP de nom mostraCaptImatCamPi.php amb els següent contingut:

```
<html>
      <head>
             <meta content="text/html; charset=UTF-8" http-equiv="content-type">
             <title>
                    Servei de captura d'imatges amb Raspberry Pi
             </title>
      </head>
      <body>
             <?php
                    $dir = '/var/www/html/imatgesCameraPi';
                    $fitxers = scandir($dir);
                    echo "LLISTA DE CAPTURES D'IMATGE<br>";
                    foreach ($fitxers as $valor) {
                          if ($valor != "." && $valor !="..") {
                                 echo "<a href=.imatgesCameraPi/$valor>$valor</a><br>";
                          }
                    }
             ?>
             <a href=index.html>Torna a la pàgina inicial</a>
      </body>
```

```
</html>
```

#### 2- Dockeritzant l'aplicació d'accés a la captura d'imatges

a) Dins de la carpeta personal del teu usuari de **Raspberry Pi** crea una carpeta de nom **dockCaptImatCamPi**. Entra dins de la carpeta i crea un fitxer de nom **Dockerfile** amb aquest contingut:

```
FROM php:7.4-apache
WORKDIR /var/www/html
RUN echo "ServerName `hostname --fqdn`" >> /etc/apache2/apache2.conf
EXPOSE 80
```

b) Després un fitxer de docker-compose.yml amb els següent contingut:

```
version: "3"
networks:
    xarxa camerapi:
        driver: bridge
services:
    camerapi:
        build: .
        expose:
            - "80"
        volumes:
             - /var/www/html:/var/www/html
        networks:
             - xarxa camerapi
    1b:
        image: nginx:latest
        volumes:
        - ./nginx.conf:/etc/nginx/nginx.conf:ro
```

```
depends_on:
- camerapi
ports:
- "80:8080"
networks:
- xarxa camerapi
```

NOTA: Recorda que depends\_on ha d'estar a la mateixa alçada que volumes.

c) Crea el fitxer nginx.conf de configuració del reverse-proxy nginx amb el següent contingut:

```
user nginx;
events {
     worker_connections 1000;
}
http {
     server {
     listen 8080;
     location / {
          proxy_pass http://camerapi:80;
        }
}
```

d) Posa en marxa 5 contenidors amb l'aplicació en segon terme i nginx per fer de reverse proxy. Executa:

# docker compose up -d --scale camerapi=5

e) Troba l'adreça IP de Raspberry Pi executant:

# ip a show eth0

i accedeix a l'aplicació des del teu portàtil.

f) Comprova que pots aturar els dockers executant:

# docker compose down

g) Executa ara l'aplicació en primer terme i comprova que funciona el reverse proxy.

<u>3- Creació d'un servei d'inicialització dels Docker per visualitzar la captura d'imatges durant l'arrancada del sistema</u>

a) Dins del directori /etc/sytemd/system crea un fitxer de nom iniciaBootDockerVisCaptImatCamPi.service amb el següent contingut:

```
#
# Documentació:
# https://www.dexterindustries.com/howto/run-a-program-on-your-raspberry-pi-at-startup/
#
[Unit]
Description=Arrancant Dockers del Visualització de les Captures d'Imatges durant el Boot
After=multiuser-agent.target
#
[Service]
Type=idle
ExecStart=docker compose -f /home/xxxx/dockCaptImatCamPi/docker-compose.yml up -d --scale
camerapi=5 <== NO ES UNA NOVA LÍNIA, CONTINUA L'ANTERIOR!!!!!
#
[Install]
WontedBurgultiounen target</pre>
```

WantedBy=multi-user.target

A on xxxx és el vostre nom d'usuari de Raspberry Pi.

b) Habilita el nou servei executant:

sudo systemctl daemon-reload sudo systemctl enable iniciaBootDockerVisCaptImatCamPi.service

# PART C - Explotació del servei: Creació d'un servei de videovigilància

# <u>1- Instal·lació d'un programa de python per visualitza streaming de video via web. Creació d'un servei associat</u>

a) Descarrega videovigilancia.py des de https://www.collados.org/asix2/m05/uf2/videovigilancia.py, copia'l dins de /usr/loca/sbin i fes que els seus permisos siguin 750.

b) Dins del directori /etc/sytemd/system crea un fitxer de nom servVideoVigilancia.service amb el següent contingut:

```
#
# Documentació:
# https://randomnerdtutorials.com/video-streaming-with-raspberry-pi-camera/
#
[Unit]
Description=Servei de videovigilancia amb la càmera Pi
#
[Service]
WorkingDirectory=/usr/local/sbin
ExecStart=python3 /usr/local/sbin/videovigilancia.py &
#
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

ASIX - Mòdul 5: Fonaments de maquinari UF2: Instal·lació, configuració i recuperació del programari

c) Fes que **nou servei** estigui **reconegut** peel sistema però **deshabilitat** per no interferir amb el servei de captura d'imatges. Executa:

sudo systemctl daemon-reload sudo systemctl disable servVideovigilancia.service

#### 2- Comprovació de funcionament del servei de videovigilància

**a)** Atura el servei de captura d'imatges amb càmera Pi els contenidors per accedir a la web de visualització. Executa:

sudo systemctl stop servCaptImatCamPi.service sudo systemctl stop tempCaptImatCamPi.timer cd ~/ dockCaptImatCamPi docker compose down

**b)** Posa en marxa el servei de videovigilància. Executa:

#### sudo systemctl start servVideovigilancia.service

c) Comprova l'adreça IP de la teva Raspberry Pi.

d) Des del navegador del teu portàtil accedeix a http:/<ip\_de\_la\_raspberry\_pi>:8000 i comprova que el servei de videovigilància està actiu.

#### 

# PART D - Explotació del servei: Instal·lació d'una aplicació per controlar els serveis associats a la càmera Pi

a) Descarrega el fitxer camerapiControl des de https://www.collados.org/m05/uf2/camerapiControl, copia'l dins de /usr/loca/sbin i fes que els seus permisos siguin 750.

**b)** Executa sudo **camerapiControl**, i comprova que pots aturar/iniciar els serveis de captura d'imatges i videovigilància sense que puguin interferir-se, i que també pots veure el seu estat.

#### 

#### RECORDATORI DE COM ATURAR CORRECTAMENT LA Raspberry Pi

a) Atura el sistema executant sudo poweroff

- b) Treu l'alimentació completament i espera uns segons.
- c) Treu el cable Ethernet si està connectat
- d) Treu el connector HDMI
- e) Treu la càmera Pi.
- f) Treu sensor bme280 o pantalla OLED (si estan connectats).
- g) Treu teclat i ratolí
- h) Treu la targeta SD (si és necessari)

# LLIURAMENT DE L'ACTIVITAT

a) Comprovació del funcionament de l'aplicació de visualització captures d'imatges amb càmera pi. Això vol dir que:

- El servei de captura d'imatges està funcionant, s'estan capturant imatges amb la temportització correcta, que es desen dins directori demanat i que s'emmagatzemen amb els noms sol·licitats.
- Comprovació que les imatges es desen dins de la memòria USB externa.
- Comprovació que es pot accedir a l'aplicació de visualització d'imatges amb el navegador del portàtil utilitzant l'adreça IP de la Raspberry Pi.
- Comprovació que tots els accessos es fan a traves de dockers utilitzant balanceig de carrega.
- Comprova que els dockers per accedir a la visualització de les captures d'imatges es posen en marxa automàticament durant l'arrancada del sistema.
- Comprovació que funciona el servei de videovigilància i que es pot accedir amb el navegador del portàtil utilitzant l'adreça IP de la Raspberry Pi i el port 8000/tcp.
- Comprova que podem controlar els serveis que utilitzen la càmera Pi per mitjà del programa camerapiControl.
- Aturada i desmuntage correcte de la Raspberry Pi.

b) Data de lliurament: 15-03-2024 pel 100%. Després un 70%.