

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería Electrónica



Bitácora Proyecto 2

Taller de Sistemas Embebidos

Integrantes:

Kimberly María Carvajal Méndez

Profesor:

Ing. Johan Carvajal Godínez

20 de octubre de 2021

Interacción 1

Fecha: 23/09/2021

Tipo de sesión: Individual

Actividad: Se lleva a cabo la instalación nuevamente de la máquina virtual por problemas con la anterior la cual no estaba dando un buen rendimiento. Para ello se instala el sistema operativo Ubuntu versión 20.04.3 LTS de Linux, en la aplicación VirtualBox, la computadora host posee 8GB de RAM por lo que se le dio a la máquina 4GB, al disco duro se le asignó una memoria de 150GB y 2 núcleos ya que es el máximo que se puede. Además se lleva a cabo la instalación de yocto project y opencv.

Problemas: La instalación se llevó a cabo sin problemas y la máquina quedó funcionando.

Interacción 2

Fecha: 25/09/2021

Tipo de sesión: Individual

Actividad: Se lleva a cabo una investigación bibliográfica sobre el proyecto para comprender el flujo del proyecto y posibles algoritmos a utilizar para la implementación de la aplicación. Algunas fuentes que se consideran útiles para el trabajo son: [1], [2], [3], [4], [5].

Problemas: Debido a que solamente se realizó investigación no hubieron problemas en esta interacción.

Interacción 3

Fecha: 26/09/2021

Tipo de sesión: Grupal

Actividad: Se lleva a cabo una reunión grupal para intercambio de ideas y organización para la realización del proyecto, además de trabajar y definir la propuesta de diseño.

Problemas: Debido a la naturaleza de la interacción no hubieron problemas en esta interacción.

Interacción 4

Fecha: 30/09/2021 - 01/10/2021

Tipo de sesión: Individual

Actividad: Se trabaja en la propuesta de diseño llevando a cabo una investigación bibliográfica, avance en aspectos de la propuesta y realización de diagramas para la organización del proyecto.

Problemas: Debido a la naturaleza de la interacción no hubieron problemas en esta interacción.

Interacción 5

Fecha: 2/10/2021

Tipo de sesión: Individual y grupal

Actividad: Se da seguimiento al reporte de a la propuesta de diseño. Además, se realiza una reunión grupal para ver avances de la propuesta así como para probar el código obtenido en [5] para comprobar su funcionamiento en grupo. Individualmente se pruebo el código, desde windows en anaconda debido a que la máquina virtual no accede a la cámara de la computadora. Posteriormente se procede a revisar líneas de código para hacer un archivo txt donde se guarden las emociones.

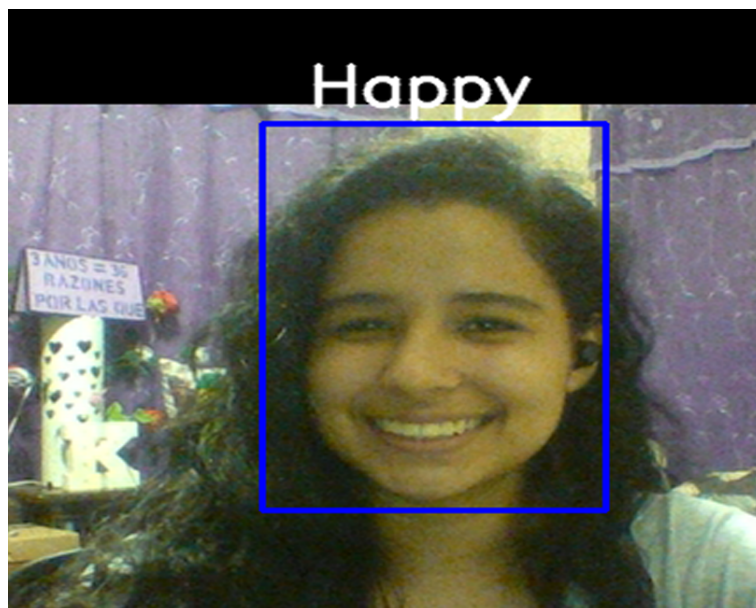


Figura 1: Reconocimiento de emociones: feliz

Problemas: Se tiene el problema que la máquina virtual no reconoce la cámara de la computadora, para hecho se debe agregar dicha cámara a los dispositivos de la máquina virtual, sin embargo, hasta el momento no se ha logrado reconocer.

Interacción 6

Fecha: 6/10/2021 - 7/10/2021

Tipo de sesión: Individual

Actividad: Se procede a cocinar la imagen de sato en la máquina virtual, para ello se conecta la computadora a internet por cable y se realizan los comandos *source oe-init-env* y *time bitbake core-image-sato*, el comando *time* nos permite ver el tiempo que tomó realizar la cocinada, como se ve en la Fig.2 esta tomó alrededor de 22 horas.

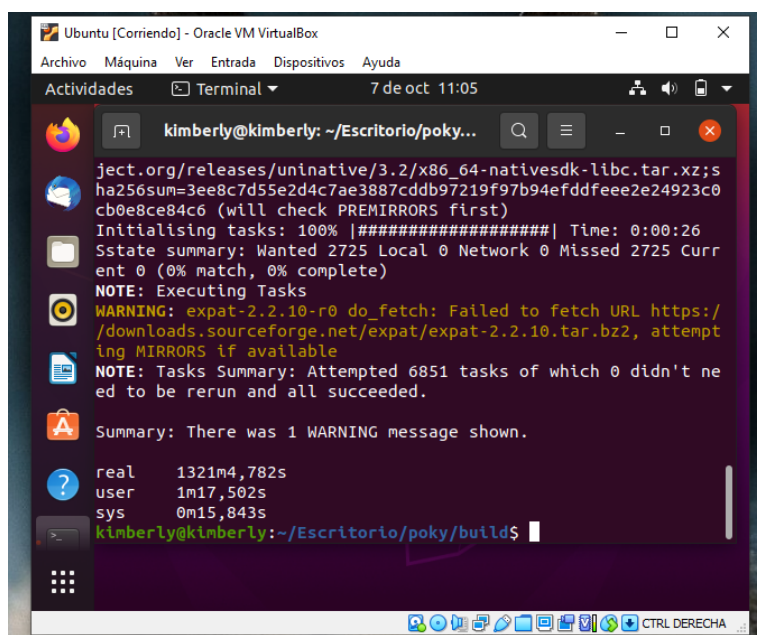


Figura 2: Finalización del bitbake de una imagen sato

Problemas: El bitbake se logra realizar con éxito, sin embargo, a la hora de correr la sato se tienen problemas como que la ventana no inicia bien además que tarda en reaccionar al menos 2 minutos con cada intento de uso. Este es un problema que no se puede arreglar ya que depende de la potencia del computador.

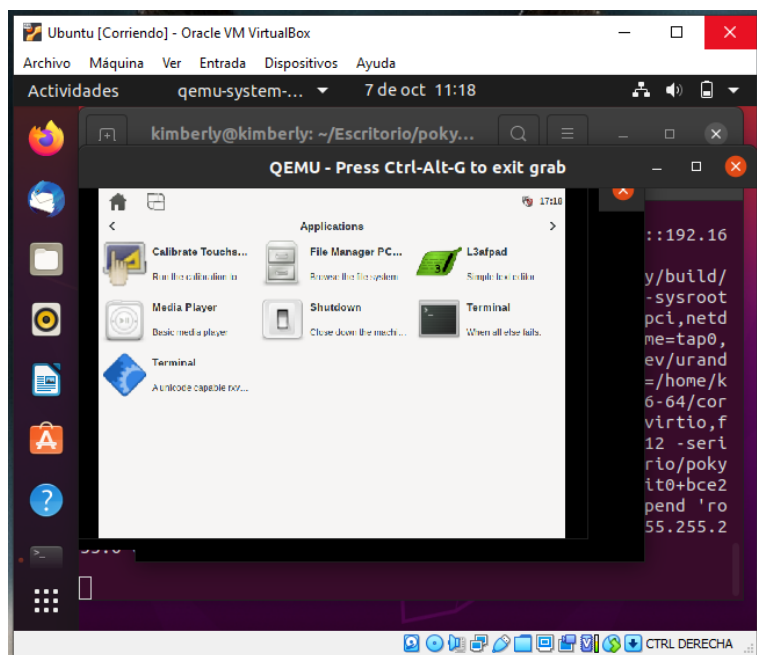


Figura 3: Problemas con la ventana de la imagen sato

Interacción 7

Fecha: 7/10/2021

Tipo de sesión: Individual

Actividad: Se lleva a cabo una investigación sobre tensorflow lite y la conversión de modelos, debido a que se tiene un código cuyo modelo es de extensión h5 se busca como convertirlo a tflite para su uso en la raspberry. Para ello se utilizaron fuentes como [6], [7]

Problemas: A pesar de que se realizaron varias pruebas no se logra llevar a cabo la conversión siendo el principal problema que las funciones utilizadas no logran obtener el modelo para su conversión. Esto se probó en Colab y en Anaconda debido a que la máquina virtual de linux es deficiente debido al desempeño actual del computador host. Para ello se requiere subir el modelo primero al código de otra forma o buscar un modelo diferente.

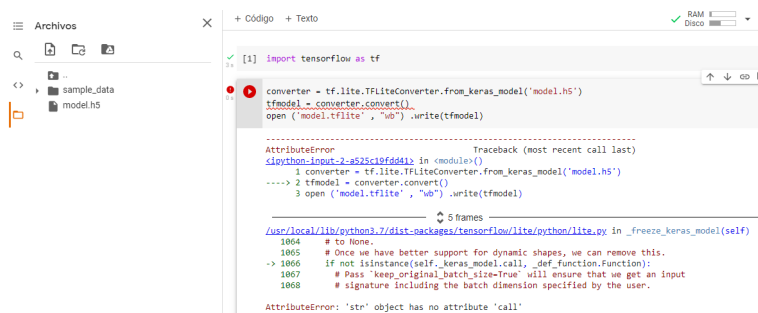


Figura 4: Error en la conversión del modelo

Interacción 8

Fecha: 8/10/2021

Tipo de sesión: Individual y grupal

Actividad: Junto al compañero Jorge se lleva acabo el proceso para agregar la capa de meta-openembedded la cual posee python y con la que podemos agregar las bibliotecas de numpy y opencv, para ello se siguen los pasos realizados en el proyecto anterior. Dichas dependencias se agregan exitosamente a la imagen de sato y se comprueba mediante la impresión de las versiones de cada una.

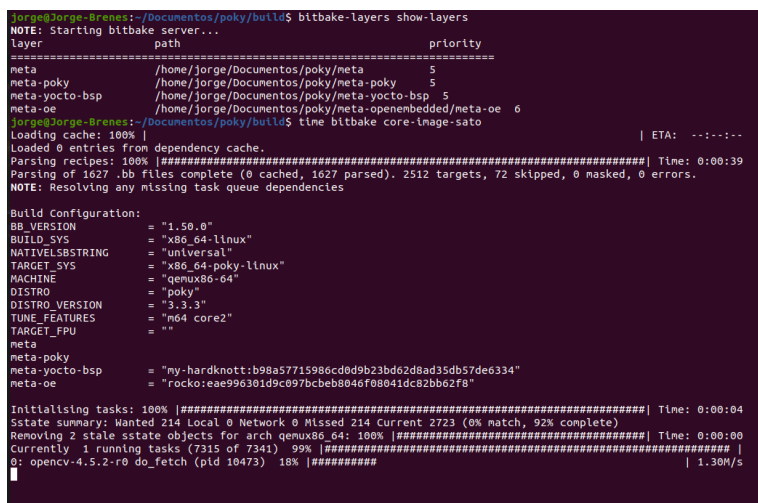
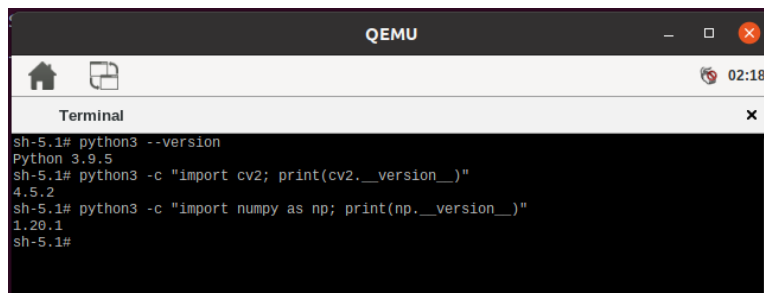


Figura 5: Se agrega capa meta-oe

Además se lleva una pequeña investigación de como agregar la biblioteca de tensorflow que es la biblioteca faltante para el uso del código. De dicha investigación se obtiene que tensorflow posee su propia capa prediseñada la cual se llama meta-tensorflow y se puede obtener de la página oficial de openembedded en [8]



```
sh-5.1# python3 --version
Python 3.9.5
sh-5.1# python3 -c "import cv2; print(cv2.__version__)"
4.5.2
sh-5.1# python3 -c "import numpy as np; print(np.__version__)"
1.20.1
sh-5.1#
```

Figura 6: Se agrega exitosamente python, opencv y numpy

Problemas: Se topan algunos problemas al agregar la capa de meta-openembedded lo cual se soluciona al agregar la línea que especifica con cual poky se trabaja al local.conf del meta-oe, dicha línea es .

Interacción 9

Fecha: 11/10/2021

Tipo de sesión: Grupal

Actividad: Junto al compañero Jorge se lleva a cabo la incorporación de la capa meta-tensorflow la cual como dependencia requiere de la capa meta-python contenida en la carpeta de meta-openembedded, dichas capas se incorporan a los layers del poky, sin embargo, al entrar a la sato la biblioteca de tensorflow no se encuentra disponible.

Además se procede a agregar la capa meta-emotidetec con el código y modelos de para la detección de emociones, esta capa se agrega parcialmente ya que si se obtiene el archivo emotiondetec.py entre las carpetas de la sato pero los modelos no se hayan dentro de esta.

Problemas: Al ingresar la capa de tensorflow se debe agregar al local.conf la dependencia de "tensorflow", sin embargo, esta genera un error de dependencias el cual no se logra determinar como resolver, dicho error se muestra en la Fig.7. Además, para la capa de meta-emotiondetec solamente se logra agregar el archivo .py a pesar de que los modelos también se agregaron de la misma forma.

```

jorge@jorge-arena:~/Documentos/poky/build$ time bitbake core-image-sato
Loading cache: 100% | ETA: --:--:--
Loaded 0 entries from dependency cache.
Parsing recipes: 100% |#####| Time: 0:01:15
Parsing of 2154 .bb files complete (0 cached, 2154 parsed). 3426 targets, 99 skipped, 0 masked, 0 errors.
NOTE: Resolving any missing task queue dependencies
ERROR: Nothing RPROVIDES 'python3-markdown' (but /home/jorge/Documentos/poky/meta-openembedded/meta-tensorflow/recipes-framework/tensorflow/tensorboard_2.6.0.bb RDEPENDS on or otherwise requires it)
NOTE: Runtime target 'python3-markdown' is unbuildable, removing...
Missing or unbuildable dependency chain was: ['python3-markdown']
NOTE: Runtime target 'tensorboard' is unbuildable, removing...
Missing or unbuildable dependency chain was: ['tensorboard', 'python3-markdown']
NOTE: Runtime target 'tensorflow' is unbuildable, removing...
Missing or unbuildable dependency chain was: ['tensorflow', 'tensorboard', 'python3-markdown']
ERROR: Required build target 'core-image-sato' has no buildable providers.
Missing or unbuildable dependency chain was: ['core-image-sato', 'tensorflow', 'tensorboard', 'python3-markdown']

Summary: There were 2 ERROR messages shown, returning a non-zero exit code.

real    1m18.247s
user    0m0.244s
sys     0m0.043s

```

Figura 7: Error provocado por dependencias de tensorflow

Interacción 10

Fecha: 12/10/2021

Tipo de sesión: Individual

Actividad: Se realiza un intento de cocinar las capas de meta-openembedded, meta-python, meta-tensorflow y meta-emotiondetect en la máquina virtual personal. Para ello se logra agregar las capas mencionadas al poky como se ve en la Fig.8.

```

kimberly@kimberly:~/Escritorio/poky/build$ bitbake-layers show-layers
NOTE: Starting bitbake server...
layer      path                                          priority
=====
meta       /home/kimberly/Escritorio/poky/meta          5
meta-poky  /home/kimberly/Escritorio/poky/meta-poky     5
meta-yocto-bsp /home/kimberly/Escritorio/poky/meta-yocto-bsp 5
meta-oe    /home/kimberly/Escritorio/poky/meta-openembedded/meta-oe 6
meta-python /home/kimberly/Escritorio/poky/meta-openembedded/meta-python 7
meta-tensorflow /home/kimberly/Escritorio/poky/meta-tensorflow 10
meta-emotiondetect /home/kimberly/Escritorio/poky/meta-emotiondetect 5
kimberly@kimberly:~/Escritorio/poky/build$

```

Figura 8: Capas agregadas al poky

Sin embargo, al llevar a cabo el bitbake se topa con el mismo error obtenido con el compañero Jorge como se ve en la Fig.9

Debido al error se elimina la dependencia de "tensorflow" para comprobar el funcionamiento de las demás capas y se lleva a cabo el bitbake.


```
kimberly@kimberly:~/Escritorio/poky/build$ time bitbake core-image-sato
Loading cache: 100% |
Loaded 0 entries from dependency cache.
Parsing recipes: 100% |#####| Time: 0:11:10
Parsing of 2127 .bb files complete (0 cached, 2127 parsed). 3414 targets, 78 skipped, 0 masked, 0
errors.
NOTE: Resolving any missing task queue dependencies
ERROR: Nothing PROVIDES 'python3-markdown' (but /home/kimberly/Escritorio/poky/meta-tensorflow/re
cipes-framework/tensorflow/tensorboard 2.6.0.bb RDEPENDS on or otherwise requires it)
NOTE: Runtime target 'python3-markdown' is unbuildable, removing...
Missing or unbuildable dependency chain was: ['python3-markdown']
NOTE: Runtime target 'tensorboard' is unbuildable, removing...
Missing or unbuildable dependency chain was: ['tensorboard', 'python3-markdown']
NOTE: Runtime target 'tensorflow' is unbuildable, removing...
Missing or unbuildable dependency chain was: ['tensorflow', 'tensorboard', 'python3-markdown']
ERROR: Required build target 'core-image-sato' has no buildable providers.
Missing or unbuildable dependency chain was: ['core-image-sato', 'tensorflow', 'tensorboard', 'pyt
hon3-markdown']

Summary: There were 2 ERROR messages shown, returning a non-zero exit code.

real    11m22.997s
user    0m1.878s
sys     0m0.189s
kimberly@kimberly:~/Escritorio/poky/build$
```

Figura 9: Error de dependencias de tensorflow en máquina virtual

Problemas: A pesar de que la máquina se veía realizando bien el bitbake esta no lo soportó, por lo que se quedó pegada al 98 % de la cocinada como se ve en la Fig.10, la máquina se dejó toda la noche debido a la larga duración que esta estaba tomando, sin embargo, de 2 am a 7 am no se realizó avance ya que al revisarla esta no respondía y se tuvo que apagar forzosamente. En conclusión el trabajo en yocto project es sumamente de alto rendimiento lo cual no se pude lograr en la presente computadora.

```
kimberly@kimberly: ~/Escritorio/poky/build
NATIVESBSTRING = "universal"
TARGET_SYS     = "x86_64-poky-linux"
MACHINE        = "qemux86-64"
DISTRO         = "poky"
DISTRO_VERSION = "3.3.3"
TUNE_FEATURES  = "m64 core2"
TARGET_FPU     = ""
meta
meta-poky
meta-yocto-bsp = "hardknott:b98a57715986cd0d9b23bd62d8ad35db57de6334"
meta-oe
meta-python   = "master:f2152d79043601eacb70da1a3ab36f5ac56f3e28"
meta-tensorflow = "master:e5dd5e4f25b93d99c4aada1b490c8a630ef1eed"
meta-emotiondetect = "hardknott:b98a57715986cd0d9b23bd62d8ad35db57de6334"

Initialising tasks: 100% |#####| Time: 0:00:31
Sstate summary: Wanted 214 Local 0 Network 0 Missed 214 Current 2723 (0% match, 92% complete)
Removing 2 stale sstate objects for arch qemux86_64: 100% |#####| Time: 0:00:00
NOTE: Executing Tasks
Currently 1 running tasks (7239 of 7341) 98% |#####|
0: opencv-4.5.2-r0 do_compile (pid 66040) 99% |#####|
```

Figura 10: Problemas con el rendimiento de la computadora

Interacción 11

Fecha: 15/10/2021

Tipo de sesión: Individual y Grupal

Actividad: Primeramente se realiza una consulta con el profesor debido a los problemas obtenidos con la capa de tensorflow.

Se realizan avances en el reporte tutorial del proyecto, organizando las secciones a realizar y completando algunas de estas.

Problemas: Debido a la naturaleza de la interacción no hubieron problemas en esta interacción.

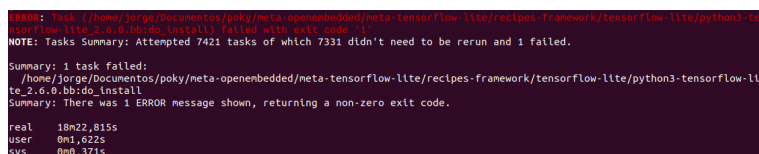
Interacción 12

Fecha: 16/10/2021

Tipo de sesión: Grupal

Actividad: Se realiza una reunión con Frander para abarcar los problemas con la capa de tensorflow, esta reunión fue de gran ayuda ya se aprendieron varios aspectos de yocto project.

Junto al compañero Jorge se implementa la capa de tensorflow-lite realizada por Nobuo Tsukamoto en el github [9]. Al cocinar dicha capa se obtuvo el error de la Fig.11, sin embargo el compañero Fabian si logro cocinar la capa.



```
ERROR: Task (/home/jorge/Documentos/poky/meta-openembedded/meta-tensorflow-lite/recipes-framework/tensorflow-lite/python3-tensorflow-lite_2.0.0.bb:do_install) failed with exit code '1'
NOTE: Tasks Summary: Attempted 7421 tasks of which 7331 didn't need to be rerun and 1 failed.

Summary: 1 task failed:
  /home/jorge/Documentos/poky/meta-openembedded/meta-tensorflow-lite/recipes-framework/tensorflow-lite/python3-tensorflow-lite_2.0.0.bb:do_install
Summary: There was 1 ERROR message shown, returning a non-zero exit code.

real    18m22.815s
user     8m1.622s
sys      0m0.371s
```

Figura 11: Error al agregar la capa meta-tensorflow-lite

Seguidamente se procede a realizar la imagen desde cero, esta vez utilizando como raspberrypi2 como Machine para generar la imagen que irá en la raspberry pi. Mientras se realiza el tutorial simultáneamente a la creación de dicha imagen.

Problemas: Al implementar la capa de tensorflow-lite se obtuvo un error, sin embargo, al analizar se concluyó que la posible causa era la máquina con la que fue construida la imagen la cual era la máquina default qemu86-64. Debido a esto se procedió a hacer la imagen con la máquina final correspondiente a raspberrypi2, en el camino hubieron problemas ya que había un archivo al agregar la capa de meta-raspberry que no se encontraba, sin embargo, se encontró en otra carpeta y de esta forma se arregló el

problema. Por último, se utilizó el bitbake rpi-basic-image para luego darnos cuenta que no era el correcto porque no se completo la imagen, debido a esto se cambia por el bitbake core-image-sato con la que finalmente se obtuvieron buenos resultados.

Interacción 13

Fecha: 17/10/2021

Tipo de sesión: Grupal

Actividad: Junto al compañero Jorge se procedió a hacer las pruebas con la raspberry pi con la imagen ya terminada. Debido a que se utilizó una máquina virtual no se pudo hacer uso del comando directo para escribir a la USB por lo que se pasó el archivo al sistema Windows y utilizando el programa *raspberrypi imager* se escribe la imagen en la targeta SD. Seguidamente se realiza la prueba con la raspberry pi la cual es exitosa.

Problemas: Se tuvieron problemas ya que la máquina virtual no reconocía la targeta SD, sin embargo, utilizando el programa mencionado este problema se resolvió fácilmente.

Referencias

- [1] TensorFlow, “Cómo comenzar”, s.f. [Online] Disponible en: <https://www.tensorflow.org/lite/tutorials?hl=es-419>
- [2] ASTROINGENIERIA, “Yocto : Creando Imágenes para Raspberry Pi”, 2018. [Online] Disponible en: <https://github.com/ASTROINGENIERIA/ASTROUFR0/wiki/Yocto-:-Creando-Im%C3%A1genes-para-Raspberry-Pi>
- [3] G. Omes, “RECONOCIMIENTO DE EMOCIONES (EigenFaces, FisherFaces, LBPH) — Python - OpenCV”, 2020. [video en línea]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=7AY_Xgehyks
- [4] Jap Software, “Tensorflow. Detectando emociones con inteligencia artificial”, s.f. [video en línea]. <https://www.youtube.com/watch?v=i4vnAhI4CkU>
- [5] A. Balaji, “Emotion-detection”, 2021. [Online]. Disponible en: <https://github.com/atulapra/Emotion-detection>
- [6] S.A, “¿Cómo convertir un archivo keras (h5) a un archivo tflite?”, 2018. [Online] Disponible en: <https://www.it-swarm-es.com/es/python/como-convertir-un-archivo-keras-h5-un-archivo-tflite/808476609/>
- [7] S.A, “How to convert keras(h5) file to a tflite file?”, 2018. [Online] Disponible en: <https://stackoverflow.com/questions/53256877/how-to-convert-kerash5-file-to-a-tflite-file>
- [8] Openembedded, “meta-tensorflow”, s.f. [Online] Disponible en: <https://layers.openembedded.org/layerindex/branch/master/layer/meta-tensorflow/>
- [9] N. Tsukamoto, “meta-tensorflow-lite”, 2021. [Online]. Disponible en: <https://github.com/NobuoTsukamoto/meta-tensorflow-lite>