



DeepLabCut:

a software package for
animal pose estimation

Agostina Sacson

agostina.sacson@gmail.com

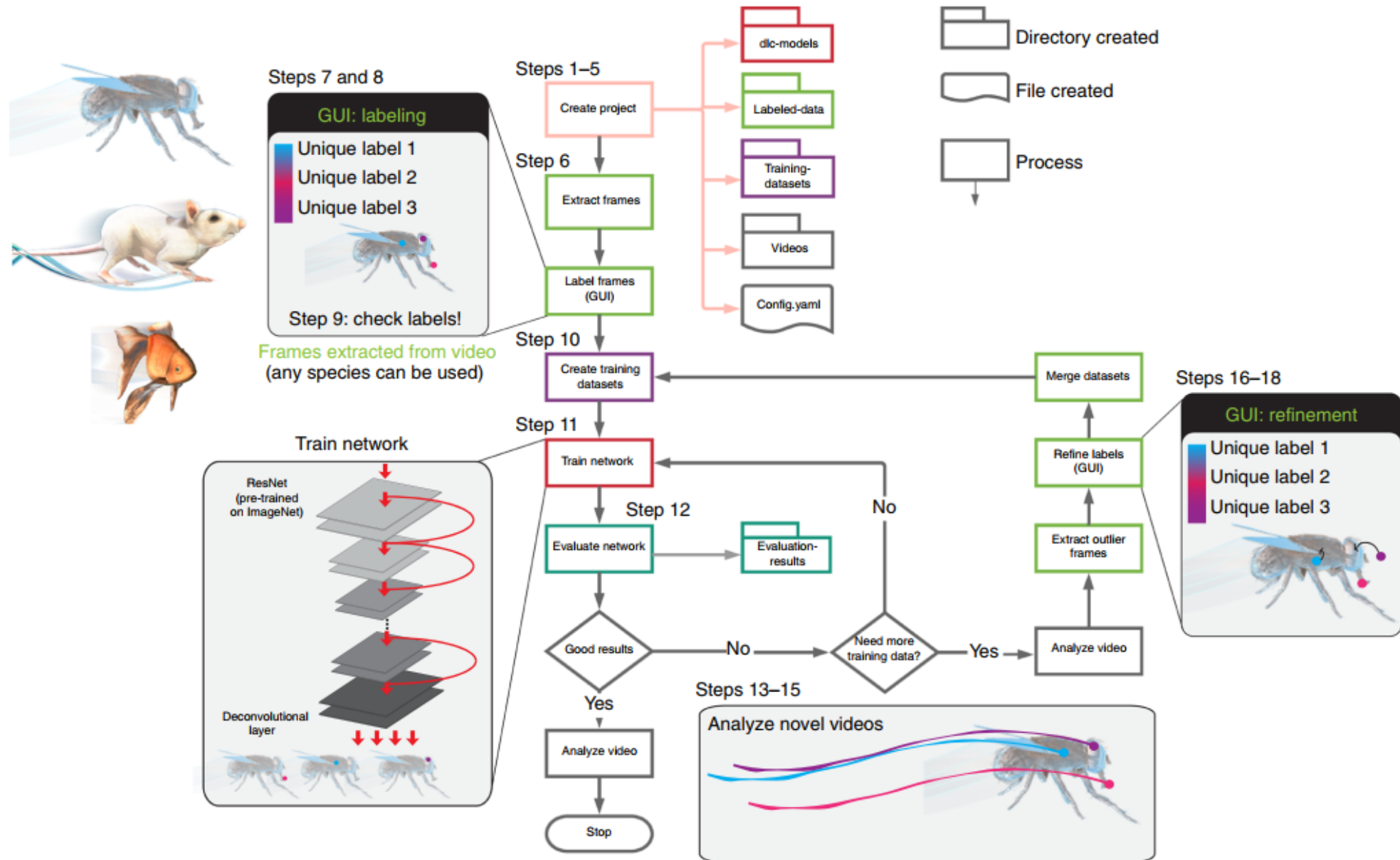
¿Qué es DeepLabCut?



DeepLabCut™ es un método para la estimación de pose sin marcadores 3D basado en el aprendizaje de transferencia con redes neuronales profundas que logra buenos resultados con datos de entrenamiento mínimos (típicamente 50-200 cuadros).

Este paquete ha sido desarrollado en colaboración por Mathis Group & Mathis Lab en EPFL (las versiones anteriores a 2.1.9 se desarrollaron en la Universidad de Harvard)

¿Cómo se trabaja con DeepLabCut?



Ventajas

- Minimiza el costo del análisis manual del comportamiento
- Logra precisión a nivel humano con solo una pequeña cantidad de imágenes de entrenamiento
- Elimina la necesidad de colocar marcadores visibles en las ubicaciones de interés
- Se puede adaptar fácilmente para analizar comportamientos entre especies
- Es de código abierto y gratuito.
- Puede aprender a extraer partes del cuerpo de manera robusta, incluso con un fondo desordenado y variable, iluminación no homogénea o distorsiones de la cámara.
- No requiere que las imágenes tengan un tamaño de fotograma fijo, ya que los detectores de características no son sensibles (dentro de los límites) al tamaño debido al cambio de escala automático durante el entrenamiento. Tampoco hay requisitos de cámara específicos.

Desventajas

- Una limitación principal es que el toolbox requiere hardware computacional moderno para producir resultados rápidos y eficientes (es decir, **GPUs**). Sin embargo, es posible ejecutar DeepLabCut en una computadora estándar (solo CPU) con un compromiso en la velocidad de análisis de $\sim 10\text{--}100 \times$ más lento.
- Las imágenes más grandes se procesarán más lentamente.
- Debido a que está diseñado para ser de propósito general, no se basa en heurísticos como un modelo corporal y, por lo tanto, los puntos del video donde el sujeto quede tapado no se pueden rastrear.

¿Qué necesitamos?

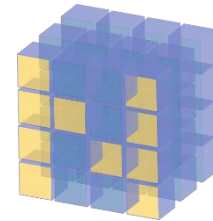
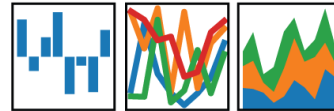


TensorFlow



pandas

$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$



NumPy

Instalación

Using DeepLabCut for 3D markerless pose estimation across species and behaviors

Tanmay Nath^{1,5}, Alexander Mathis^{1,2,5}, An Chi Chen³, Amir Patel³, Matthias Bethge⁴ and Mackenzie Weygandt Mathis^{1*} 





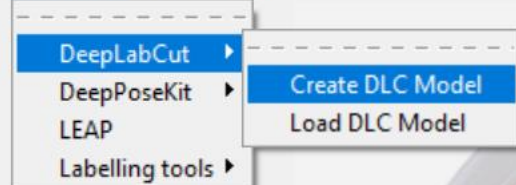
Etiquetado o Labelling de Frames

No se puede correr en la nube

Es MUY importante hacerlo bien



bonsai
VISUAL REACTIVE PROGRAMMING



Welcome fellow scientists :)
SimBA version 1.2

June 2020 Updates/Fixes

multi-Animal DeepLabCut support (\geq v2.2b5)

SLEAP support

"Psuedo-labeling" module

...many bug fixes

Create Project

Create Project

Project name

Experimenter name

[Import Single Video](#)

[Import Multiple Videos](#)

Video Folder [Browse Folder](#)

Project directory [Browse Folder](#)

Bp config file [Browse File](#)

☐ Apply Golden Lab 16-body part config

☐ Copy videos (If unchecked, shortcuts are created)

[Create Project](#)

Extract Frames DLCnumframes2pick: Mode

- ☐ Automatic
☐ Manual

Algorithm

- ☐ Uniform
☐ KMeans

Cluster Resize Width (Default = 30) Cluster Step (Default = 1) Cluster color☐ TrueUse OpenCV☐ True**Label Frames****Check Labels**

Import Videos into project folder

Import multiple videos

Folder path No folder selected Browse Folder

Format (i.e., mp4, avi):

Import multiple videos

Import single video

Video path No file selected Browse File

Import a video

Labelling

<https://contrib.deeplabcut.org/>



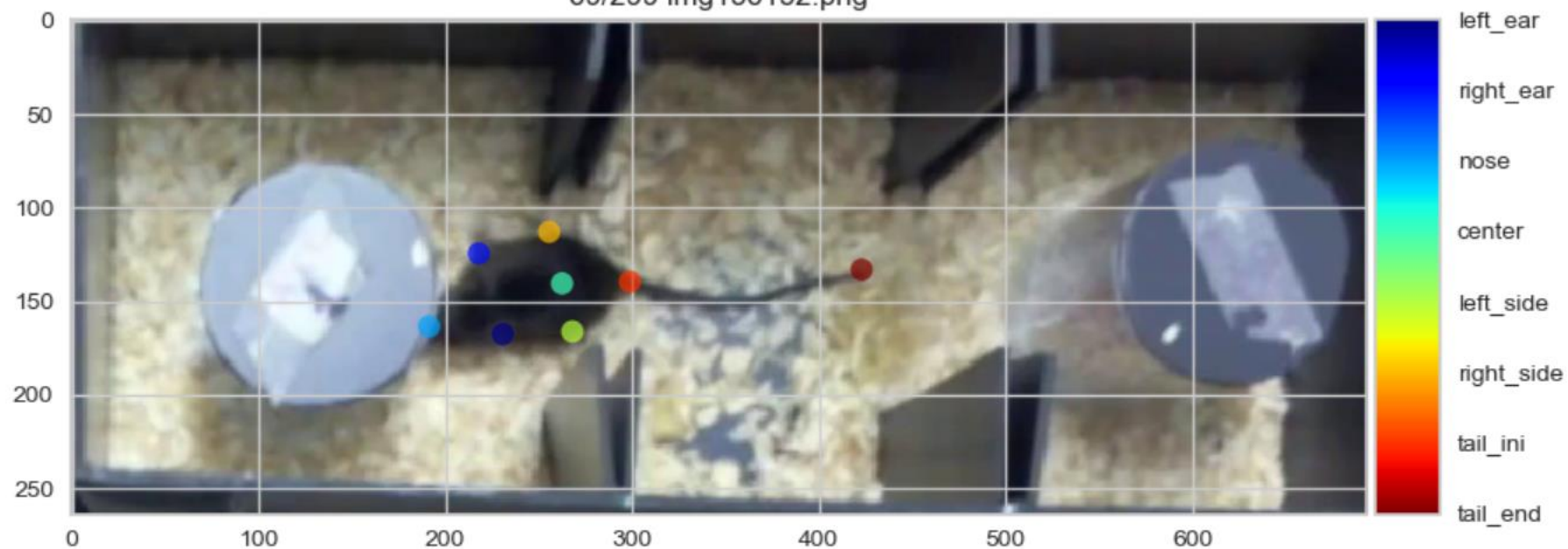
6

☒ Adjust marker size.

Select a bodypart to label

- ☒ left_ear
- ☐ right_ear
- ☐ nose
- ☐ center
- ☐ left_side
- ☐ right_side
- ☐ tail_ini
- ☐ tail_end

69/299 img156152.png



Load frames

<<Previous

Next>>

Help

Zoom

Home

Pan

☐ Lock View

Save

Quit

Working on folder: Video 332_clipped_cropped



Resultados

training-
datasets

Este directorio almacenará los **formatos de datos** de anotación del directorio de "training-datasets". Los videos de datos que tienen en su información los **espaciales** fotogramas de los datos de **entorno** de cada **índice** de tiempo de la configuración de los archivos de configuración se **mapean** a **AVI** y **mapear** cada fotograma hasta su origen.

test

train

Almacenará **checkpoints** (llamados "snapshots" en TensorFlow) durante el entrenamiento del modelo. Estas instantáneas permiten al usuario **volver a cargar el modelo** entrenado sin volver a entrenarlo, o **retomar el entrenamiento** de un punto de control guardado en particular, en el caso de que el entrenamiento se haya interrumpido.

Steps 1–5

Create project

dlc-models

Labeled-data

Training-
datasets

Videos

Config.yaml



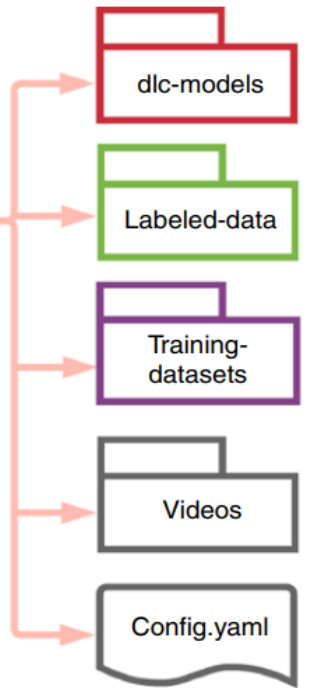
Config.yaml

El archivo config.yaml establece los diversos **parámetros para la generación del archivo del *training set*** y la evaluación de los resultados.

- Parámetros establecidos durante la creación del proyecto
- Parámetros para editar después de la creación del proyecto
- Si extraemos *frames* de videos largos
- Relacionados con el entrenamiento de redes neuronales
- Utilizados durante el análisis de video
- Usado durante los pasos de refinamiento

Steps 1–5

Create project



[Load model] [Generate temp yaml] [Add videos into project] [Extract / label frames] [Generate training set] [Video analysis] [Extract outliers]

Generate Training Set

Generate training set

Train Network

iteration

Update iteration

init_weight

No file selected

Browse File

Update init_weight

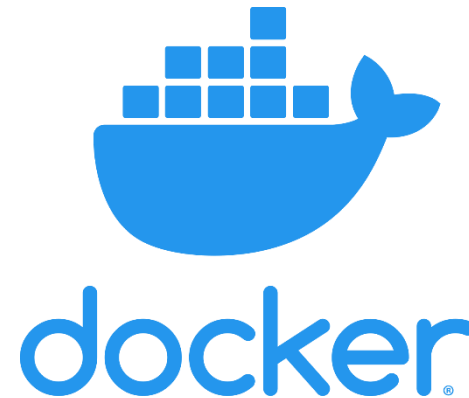
Train Network

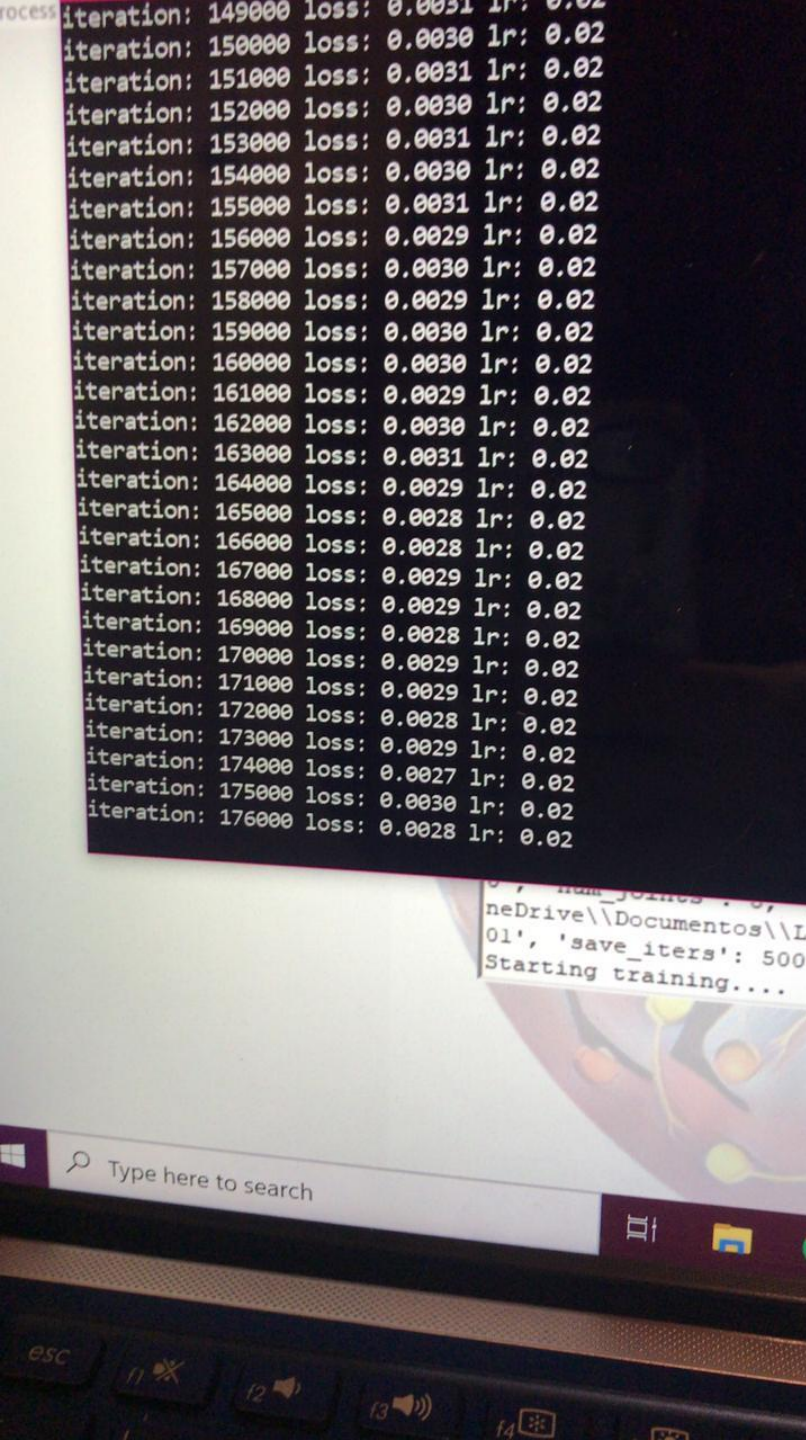
Evaluate Network

Evaluate Network

Entrenamiento de la Red Neuronal

GPU Support → GPU = Graphics Processing Unit = Placa de Video





X4
Días

=



Resultado



ACTIVIDAD



Permite escribir y ejecutar código de Python en un navegador, con las siguientes particularidades:

- Sin configuración requerida
- Acceso gratuito a GPU
- Facilidad para compartir

Primero, Vamos a repasar el código juntxs:

https://colab.research.google.com/github/AlexEMG/DeepLabCut/blob/master/examples/COLAB_DEMO_mouse_openfield.ipynb#scrollTo=q23BzhA6CXxu

Recursos

Página del Proyecto

- <http://www.mackenziemathislab.org/deeplabcut>

DeepLabCut en GitHub

- <https://deeplabcut.github.io/DeepLabCut/docs/intro.html>
- <https://github.com/DeepLabCut/DeepLabCut>

Paper de Nature Protocols

- https://www.nature.com/articles/s41596-019-0176-0.epdf?author_access_token=YdgZNNupsH23JNKsogan2tRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0PafSJfogKvzMN9Yibs0_Cn5RrZDjtijUWL61FeNFC2vYig0gH-hrXbchDCvAXDsQhIBRStoRfIJdbJePPUfES7jig_npStoBnzKkKR817z8Tw%3D%3D