



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MANUAL

**“MANUAL PARA EL USO DE CONTENEDORES DOCKER PARA EL
ENTRENAMIENTO DE REDES NEURONALES CON MINDSPORE EN
PROCESADORES ASCEND 910”**

**ELABORADO POR:
IVAN GALLEGOS ZAMORA**

CIUDAD DE MÉXICO, 14 DE NOVIEMBRE DE 2024

Notas Previas:

El uso de este manual de *uso de contenedores Docker para el entrenamiento de redes neuronales con MindSpore en procesadores Ascend 910*, está condicionado por la configuración actual (16/10/2024) del servidor de entrenamiento de los Proyectos de investigación en Inteligencia Artificial en el Espacio de Innovación UNAM – HUAWEI 2024, además se solicita al lector de este manual hacer uso ético y moral conforme a los lineamientos de la alianza UNAM-Huawei en el uso de las herramientas dentro del espacio de trabajo así como no hacer caso omiso de las advertencias descritas en este documento.

Requisitos Previos:

Para hacer uso de este manual, así como su uso posterior para diferentes experimentos, se requiere:

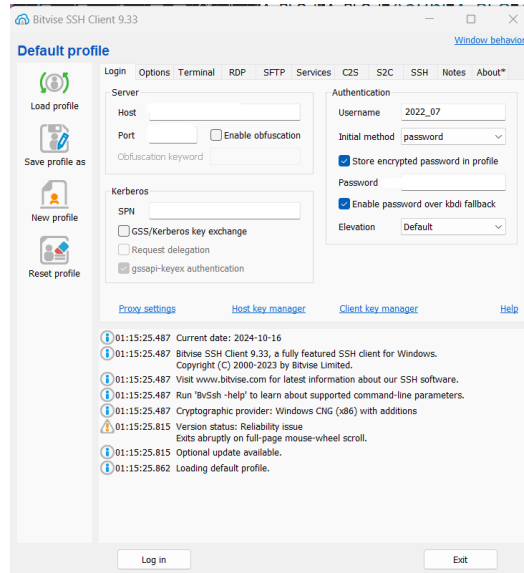
- Aplicación Bitvise SSH Client
- Conceptos básicos de uso de Bitvise SSH Client
- Acceso al Servidor de Entrenamiento
- Conceptos básicos de Linux (Ubuntu 18.04.6 LTS)
- Conceptos básicos de Docker (24.0.2)
- Imagen Docker con mindspore 'ascendhub.huawei.com/public-ascendhub/ascend-mindspore:5.0.3-ubuntu18.04'
- Conceptos básicos de Python (3.7.5)
- Conceptos básicos de MindSpore (1.5.0)

Contenido general del Manual:

- Conexión a Servidor.
- Creación y ejecución de contenedor Docker.
- Ejecución de entrenamiento del modelo de red neuronal en procesador Ascend dentro del contenedor Docker.
- Prueba de descarga de archivos creados durante el entrenamiento del modelo de red neuronal.
- Procedimiento de cambio de propietario de archivos creados durante el entrenamiento del modelo de red neuronal.
- Descarga de archivos creados durante el entrenamiento del modelo de red neuronal.

Instrucciones: Sigue los pasos enumerados, lee con atención las notas, explicaciones y advertencias.

1. Conectarse al Servidor (Se censuran los campos para Host, Port y Password).



```
2022_07@alianzat_ome:~$
```

2. Ejecutar el Siguiete Comando de Docker.

Comando:

```
docker run -it --rm -e ASCEND_VISIBLE_DEVICES=1,4 --ipc=host --device=/dev/davinci1 --device=/dev/davinci4 --device=/dev/davinci_manager --device=/dev/devmm_svm --device=/dev/hisi_hdc -v /usr/local/Ascend/driver:/usr/local/Ascend/driver -v /usr/local/Ascend/add-ons:/usr/local/Ascend/add-ons/ -v /var/log/npu/conf/slog/slog.conf:/var/log/npu/conf/slog/slog.conf -v /var/log/npu/slog:/var/log/npu/slog -v /var/log/npu/profiling:/var/log/npu/profiling -v /var/log/npu/dump:/var/log/npu/dump -v /var/log/npu:/usr/slog -v /home/2022_07/MindsporeTest:/tmp ascendhub.huawei.com/public-ascendhub/ascend-mindspore:5.0.3-ubuntu18.04 /bin/bash
```

```
2022_07@alianzat_ome:~$ docker run -it --rm -e ASCEND_VISIBLE_DEVICES=1,4 --ipc=host --device=/dev/davinci1 --device=/dev/davinci4 --device=/dev/davinci_manager --device=/dev/devmm_svm --device=/dev/hisi_hdc -v /usr/local/Ascend/driver:/usr/local/Ascend/driver -v /usr/local/Ascend/add-ons:/usr/local/Ascend/add-ons/ -v /var/log/npu/conf/slog/slog.conf:/var/log/npu/conf/slog/slog.conf -v /var/log/npu/slog:/var/log/npu/slog -v /var/log/npu/profiling:/var/log/npu/profiling -v /var/log/npu/dump:/var/log/npu/dump -v /var/log/npu:/usr/slog -v /home/2022_07/MindsporeTest:/tmp ascendhub.huawei.com/public-ascendhub/ascend-mindspore:5.0.3-ubuntu18.04 /bin/bash /
```

NOTA: El comando es explicado en el Anexo de este documento.

3. Listar los elementos para verificar la existencia del archivo .py y el dataset de entrenamiento de MNIST.

Comando:

```
ls
```

```
root@76fa5e185e0e:/tmp# ls
MNIST_Data  Mindspore150.py
```

4. Ejecutar el entrenamiento de red neuronal con el siguiente comando especificando el device_target como Ascend.

Comando:

```
python3 Mindspore150.py --device_target=Ascend
```

```
root@2a52ec2d4649:/tmp# python3 Mindspore150.py --device_target=Ascend
[WARNING] SESSION(18,7f8533fff700,python3):2024-10-16-07:42:52.431.955 [mindspore/ccsrc/backend/session/ascend_session.cc:1806] Selected kernel] There are 9 node/nodes used reduce precision to selected the kernel!
epoch: 1 step: 125, loss is 2.2894099
epoch: 1 step: 250, loss is 2.3191032
epoch: 1 step: 375, loss is 2.309153
epoch: 1 step: 500, loss is 2.3145062
epoch: 1 step: 625, loss is 1.4975708
epoch: 1 step: 750, loss is 0.32051885
epoch: 1 step: 875, loss is 0.03962382
epoch: 1 step: 1000, loss is 0.3640384
epoch: 1 step: 1125, loss is 0.12721887
epoch: 1 step: 1250, loss is 0.25909036
epoch: 1 step: 1375, loss is 0.08671161
epoch: 1 step: 1500, loss is 0.28859743
epoch: 1 step: 1625, loss is 0.11800428
epoch: 1 step: 1750, loss is 0.055622213
epoch: 1 step: 1875, loss is 0.17963095
[WARNING] SESSION(18,7f8533fff700,python3):2024-10-16-07:43:10.716.041 [mindspore/ccsrc/backend/session/ascend_session.cc:1806] Selected kernel] There are 4 node/nodes used reduce precision to selected the kernel!
{'Accuracy': 0.96484375}
root@2a52ec2d4649:/tmp#
```

NOTA: ¡Ya se completó el entrenamiento con NPU! Este es un entrenamiento para clasificación de imágenes con un modelo de red neuronal Lenet5 y el dataset de MNIST. Se está entrenando con NPU ya que se declara el uso de procesadores 'Ascend' al declarar el contexto en "from mindspore import context" y "context.set_context(device_target="Ascend")".

5. Listamos los elementos que se crearon y viendo los permisos linux de cada archivo.

Comando:

```
ls -l
```

```
root@2a52ec2d4649:/tmp# ls -l
total 524
drwxr-xr-x 4 1017 users  4096 Oct  8 20:47 MNIST_Data
-rw-r--r-- 1 1017 users  4805 Oct  8 21:06 Mindspore150.py
-r----- 1 root root 494155 Oct 16 07:43 checkpoint_lenet-1_1875.ckpt
-rw----- 1 root root 22094 Oct 16 07:43 checkpoint_lenet-graph.meta
drwx----- 3 root root  4096 Oct 16 07:42 rank_0
```

NOTA: Los archivos de usuario root es la red entrenada y guardada.

6. Salimos del Contenedor.

Comando:

```
exit
```

```
root@2a52ec2d4649:/tmp# exit
exit
2022_07@alianzat_ome:~$
```

NOTA: El contenedor se elimina al salir.

7. Ingresamos a la carpeta MindSpore.

Comando:

```
cd MindsporeTest/
```

```
2022_07@alianzat_ome:~$ cd MindsporeTest/
2022_07@alianzat_ome:~/MindsporeTest$
```

8. Comprobamos que se mantuvieron los archivos creados ya fuera del contenedor incluyendo sus permisos.

Comando:

```
ls -l
```

```
2022_07@alianzat_ome:~/MindsporeTest$ ls -l
total 524
-r----- 1 root    root    494155 Oct 16 07:43 checkpoint_lenet-1_1875.ckpt
-rw----- 1 root    root    22094 Oct 16 07:43 checkpoint_lenet-graph.meta
-rw-r--r-- 1 2022_07 users   4805 Oct  8 21:06 Mindspore150.py
drwxr-xr-x 4 2022_07 users   4096 Oct  8 20:47 MNIST_Data
drwx----- 3 root    root    4096 Oct 16 07:42 rank_0
```

NOTA: Se mantuvo el entrenamiento de la Red, pero los permisos de lectura, ejecución y modificación son del usuario root.

9. Comprobación de si podemos leer los archivos creados.

Comando:

```
wc checkpoint_lenet-1_1875.ckpt
```

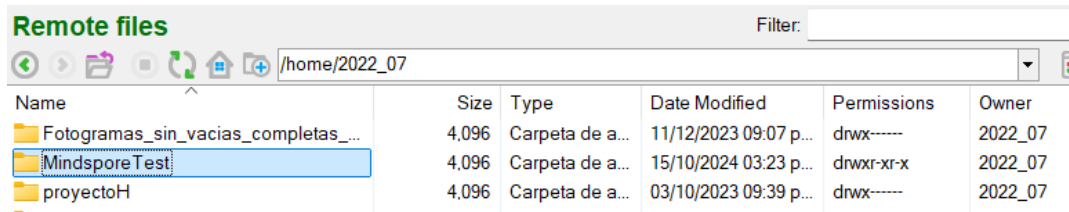
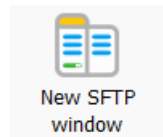
```
2022_07@alianzat_ome:~/MindsporeTest$ wc checkpoint_lenet-1_1875.ckpt
wc: checkpoint_lenet-1_1875.ckpt: Permission denied
```

NOTA: No se puede leer ya que no tenemos permisos de root.

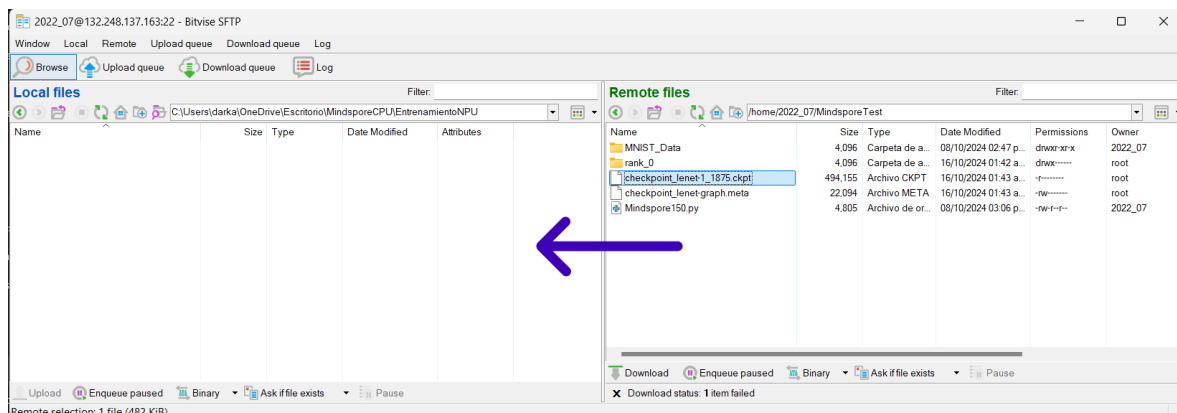
10. Comprobación en el cliente SFTP que no podemos descargar el archivo.

Pasos:

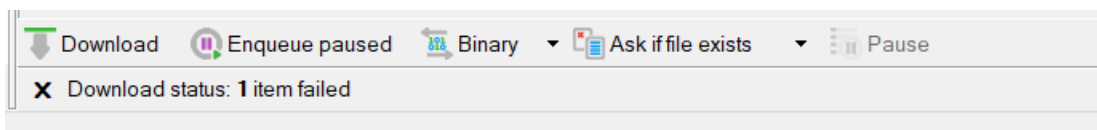
-Entra a la carpeta MinsporeTest en el cliente SFTP.



-Arrastras a tus archivos (PC) el archivo checkpoint_lenet-1_1875.ckpt



-Verificar en la parte baja del lado del servidor que no se puede descargar.



NOTA: No se puede descargar ya que no tenemos los permisos necesarios.

EXPLICACION: Al generar el contenedor Docker este se ejecuta con usuario root y con este usuario podemos hacer uso de los procesadores Ascend, como tal los usuarios como nosotros (2022_07:users) no tenemos permisos para hacer uso de las archivos Davinci de manera que necesitamos pedir permisos para usarlos como nuestro usuario normal, pero podemos hacer uso de los procesadores desde el contenedor Docker anterior ya que hace uso de root, hay maneras de ejecutar el contenedor Docker con nuestro usuario pero de igual manera no podemos usar los procesadores ya que no tenemos ID de propietario o del grupo que si pueden usarlos.

SOLUCION:

Mientras estemos dentro del contenedor podemos cambiar los propietarios de los archivos que se crearon para asignarlo a nuestro usuario y así poder descargarlo por SFTP.

¡ADVERTENCIA! Como técnicamente estamos como un usuario root y es posible que podamos cambiar los permisos y propietarios de los archivos, debemos tener mucho cuidado de lo que estamos creando y modificando ya que técnicamente estamos haciendo uso de volúmenes en Docker, es decir que lo que cambiemos no es temporal y conllevaría a problemas innecesarios con la administración así que solamente hay que limitarse a cambiar los permisos de lo creado en los entrenamientos.

11. Ejecutamos una vez más el contenedor que usamos previamente.

Comando:

```
docker run -it --rm -e ASCEND_VISIBLE_DEVICES=1,4 --ipc=host --
device=/dev/davinci1 --device=/dev/davinci4 --device=/dev/davinci_manager --
device=/dev/devmm_svm --device=/dev/hisi_hdc -v
/usr/local/Ascend/driver:/usr/local/Ascend/driver -v /usr/local/Ascend/add-
ons:/usr/local/Ascend/add-ons/ -v
/var/log/npu/conf/slog/slog.conf:/var/log/npu/conf/slog/slog.conf -v
/var/log/npu/slog:/var/log/npu/slog -v /var/log/npu/profiling:/var/log/npu/profiling -
v /var/log/npu/dump:/var/log/npu/dump -v /var/log/npu:/usr/slog -v
/home/2022_07/MindsporeTest:/tmp ascendhub.huawei.com/public-
ascendhub/ascend-mindspore:5.0.3-ubuntu18.04 /bin/bash
```

```
2022_07@alanzat_ome:~/MindsporeTest$ docker run -it --rm --ipc=host --device=/dev/davinci1 --device=/dev/davinci4 --device=/dev/davinci_manager --device=/dev/devmm_svm --device=/dev/hisi_hdc -v /usr/local/Ascend/driver:/usr/local/Ascend/driver -v /usr/local/Ascend/add-ons:/usr/local/Ascend/add-ons/ -v /var/log/npu/conf/slog/slog.conf:/var/log/npu/conf/slog/slog.conf -v /var/log/npu/slog:/var/log/npu/slog -v /var/log/npu/profiling:/var/log/npu/profiling -v /var/log/npu/dump:/var/log/npu/dump -v /var/log/npu:/usr/slog -v /home/2022_07/MindsporeTest:/tmp ascendhub.huawei.com/public-ascendhub/ascend-mindspore:5.0.3-ubuntu18.04 /bin/bash
root@64e77d7a5aee:/tmp#
```

NOTA: Se crea otro contenedor por defecto, no es el mismo contenedor que la ejecución pasada, esto no representa un problema de sesión en contenedores.

12. Listamos los archivos y sus permisos.

Comando:

```
ls -l
```

```
root@64e77d7a5aee:/tmp# ls -l
total 524
drwxr-xr-x 4 1017 users  4096 Oct  8 20:47 MNIST_Data
-rw-r--r-- 1 1017 users  4805 Oct  8 21:06 Mindspore150.py
-r----- 1 root root 494155 Oct 16 07:43 checkpoint_lenet-1_1875.ckpt
-rw----- 1 root root 22094 Oct 16 07:43 checkpoint_lenet-graph.meta
drwx----- 3 root root  4096 Oct 16 07:42 rank_0
```

NOTA: Solo debemos cambiar los archivos “checkpoint_lenet”, rank_0 son archivos de seguimiento de los procesadores Ascend (No modificarlos).

13. Cambiamos el propietario de los archivos. (Leer nota de este paso)

Comandos:

```
chown 1017:100 checkpoint_lenet-1_1875.ckpt
```

```
chown 1017:100 checkpoint_lenet-graph.meta
```

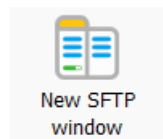
```
root@64e77d7a5aee:/tmp# chown 1017:100 checkpoint_lenet-1_1875.ckpt
root@64e77d7a5aee:/tmp# chown 1017:100 checkpoint_lenet-graph.meta
root@64e77d7a5aee:/tmp# ls -l
total 524
drwxr-xr-x 4 1017 users  4096 Oct  8 20:47 MNIST_Data
-rw-r--r-- 1 1017 users  4805 Oct  8 21:06 Mindspore150.py
-r----- 1 1017 users 494155 Oct 16 07:43 checkpoint_lenet-1_1875.ckpt
-rw----- 1 1017 users 22094 Oct 16 07:43 checkpoint_lenet-graph.meta
drwx----- 3 root root   4096 Oct 16 07:42 rank_0
```

NOTA: Reconocemos que ahora los permisos de los archivos “checkpoint_lenet” ya no son propiedad del usuario root sino de nuestro usuario. 1017:100 es el formato de <usuario:grupo> como <UID:GID> siendo 1017 el UID del usuario 2022_07 y 100 el GID del grupo users.

14. Descargamos los archivos de entrenamiento desde el cliente SFTP.

Pasos:

-Entra a la carpeta MinsporeTest en el cliente SFTP.



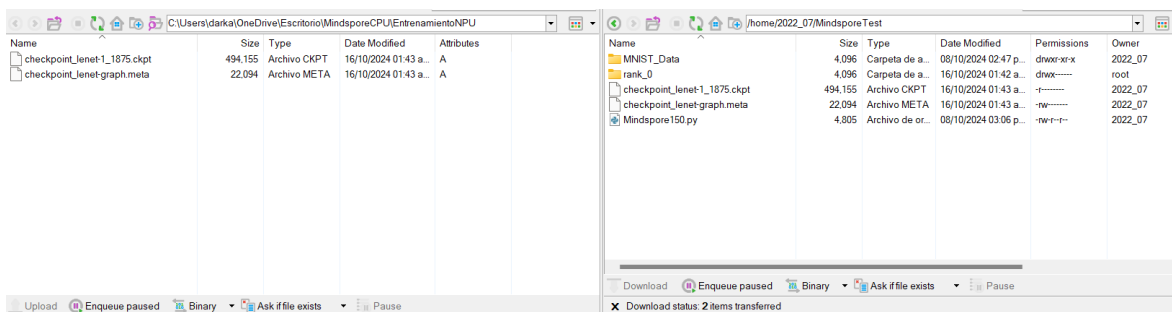
Remote files					
Filter:					
/home/2022_07					
Name	Size	Type	Date Modified	Permissions	Owner
MindsporeTest	4.096	Carpeta de a...	16/10/2024 01:43 a...	drwxr-xr-x	2022_07

-Arrastras a tus archivos (PC) el archivo checkpoint_lenet-1_1875.ckpt y checkpoint_lenet-graph.meta

Local files					Remote files					
Filter:					Filter:					
C:\Users\darka\OneDrive\Escritorio\MindsporeCPU\EntrenamientoNPU					/home/2022_07/MindsporeTest					
Name	Size	Type	Date Modified	Attributes	Name	Size	Type	Date Modified	Permissions	Owner
					MNIST_Data	4.096	Carpeta de a...	08/10/2024 02:47 p...	drwxr-xr-x	2022_07
					rank_0	4.096	Carpeta de a...	16/10/2024 01:42 a...	drwx-----	root
					checkpoint_lenet-1_1875.ckpt	494.155	Archivo CKPT	16/10/2024 01:43 a...	-r-----	2022_07
					checkpoint_lenet-graph.meta	22.094	Archivo META	16/10/2024 01:43 a...	-rw-----	2022_07
					Mindspore150.py	4.805	Archivo de or...	08/10/2024 03:06 p...	-rw-r--r--	2022_07



-Verificar la descarga.



NOTA: Podemos darnos cuenta el dueño de dichos archivos han cambiado y somos nosotros, por eso ya podemos descargarlos y hacer uso de ellos para inferencias y/o análisis posteriores.

¡ADVERTENCIA! Se solicita encarecidamente que solo se haga uso de este procedimiento única y exclusivamente para la realización de entrenamientos, así como la lectura y descarga de los archivos generados durante los entrenamientos.

Anexo.

Estructura del comando Docker.

Parte del comando	Descripción	Modificable
docker run	Creación y ejecución de contenedor Docker.	No modificar.
-it	Declaración de contenedor interactivo.	No modificar.
--rm	Declaración para que el contenedor sea eliminado al salir de la sección (Necesario).	No modificar.
-e ASCEND_VISIBLE_DEVICES=1,4	Variable de entorno para especificar el dispositivo NPU que se montará en el contenedor. Se indican los NPU 1 y 4.	No modificar.
--ipc=host	Comunicación entre procesos a nivel host.	No modificar.
--device=/dev/davinci1 --device=/dev/davinci4 --device=/dev/davinci_manager --device=/dev/devmm_svm --device=/dev/hisi_hdc	Dispositivos de arquitectura Davinci Ascend.	No modificar o interactuar ni dentro ni fuera del contenedor.
-v /usr/local/Ascend/driver:/usr/local/Ascend/driver -v /usr/local/Ascend/add-ons:/usr/local/Ascend/add-ons/ -v /var/log/npu/conf/slog/slog.conf:/var/log/npu/conf/slog/slog.conf -v /var/log/npu/slog:/var/log/npu/slog -v /var/log/npu/profiling:/var/log/npu/profiling -v /var/log/npu/dump:/var/log/npu/dump -v /var/log/npu:/usr/slog	Volúmenes para hacer uso de Drivers, Addons y configuraciones para el uso de los procesadores Ascend.	No modificar o interactuar ni dentro ni fuera del contenedor.
-v /home/2022_07/MindsporeTest:/tmp	Volumen de carpeta de archivos a utilizar (Red y Dataset) siendo ejecutada en la carpeta tmp.	Modificable: Se puede cambiar a la carpeta de trabajo que necesitemos, siempre y cuando sea de nuestra propiedad siendo de la forma: "-v /home/2022_07/<Carpeta>:/tmp".

ascendhub.huawei.com/public-ascendhub/ascend-mindspore:5.0.3-ubuntu18.04	Imagen sobre la que ejecutamos el contenedor, cuanta con módulos para el uso adecuado de dispositivos Ascend. Esta en particular solo cuenta con MindSpore 1.5.0.	Modificable: Se puede usar otra imagen, pero hay que comprobar que las bibliotecas de Python funcionen adecuadamente y el usuario usado.
/bin/bash	Comando para abrir terminal dentro del contenedor.	No modificar