

Tutorial 02 LiveCROCO: Manipulando Archivos NetCDF

1. Propósito

En este tutorial revisaremos las instrucciones básicas para crear y transformar archivos NetCDF dentro de la máquina virtual LiveCROCO. Los archivos de entrada y salida de CROCO están en el formato NetCDF, por lo que es muy útil aprender a transformar estos archivos.

1.1. Objetivos Específicos

1. Visualizar el contenido de un archivo NetCDF usando *ncdump*.
2. Extraer (sin borrar) variables.
3. Agregar variables.
4. Eliminar variables.
5. Promediar las variables de un archivo.
6. Concatenar archivos cronológicamente.
7. Renombrar variables o dimensiones.
8. Seleccionar pasos de tiempo.
9. Seleccionar un área.
10. Calcular la diferencia entre las variables de dos archivos.
11. Reducir el tamaño de un archivo manipulando la precisión con la que es grabado.

2. Herramientas Principales

Acá veremos algunas herramientas de Linux para la manipulación de archivos NetCDF. Si bien es posible usar Matlab/Octave/Python para lograr lo mismo, estas herramientas tienen la ventaja de ser muy rápidas y son fácilmente integrables en un script bash.

2.1. *ncdump*

La herramienta **ncdump** sirve para ver en pantalla el encabezado y el contenido de los archivos NetCDF.

2.2. *nco*

Las herramientas **nco** sirven para manipular el contenido de un archivo NetCDF.

2.3. *ncview*

La herramienta **ncview** sirve para hacer gráficos simples de las distintas variables que contiene un archivo NetCDF. El uso de esta herramienta está descrito en el Tutorial 01 de LiveCROCO.

3. Ejercicios

Obtenga los archivos AVG de

```
1 wget http://mosa.dgeo.udec.cl/CROCO2021/Tutorial02/ArchivosTutorial03_CROCO2021.tar.gz
2 gzip -d ArchivosTutorial02_CROCO2021.tar.gz
3 tar -xvf ArchivosTutorial02_CROCO2021.tar
```

y realice las siguientes operaciones

1. Extraiga una variable del archivo GRD y guárdela en un archivo llamado `dndx.nc`.

Primero estudiamos el contenido del archivo con el que vamos a trabajar con el comando

```
1 ncdump -h croco_grd.nc | less
```

De ahí seleccionamos, por ejemplo, la variable `dndx` y la extraemos, guardándola en otro archivo llamado `dndx.nc`.

```
1 ncks -v dndx croco_grd.nc dndx.nc
```

Puede verificar lo obtenido con el comando

```
1 ncdump -h dndx.nc | less
```

2. Agregue esa variable a un archivo AVG.

Primero verificamos que la variable no existe.

```
1 ncdump -h croco_avg_Y1M1.nc | grep dndx
```

La agregamos

```
1 ncks -h -A dndx.nc croco_avg_Y1M1.nc
```

y luego

```
1 ncdump -h croco_avg_Y1M1.nc | grep dndx
```

3. También es posible eliminar una variable de un archivo

```
1 ncks -C -O -x -v dndx croco_avg_Y1M1.nc croco_avg_Y1M1.nc
2
```

4. Promedie el contenido de cada archivos AVG del año 1.

```
1 ncra croco_avg_Y1M1.nc croco_Y1M1.nc
2 ...
3 ncra croco_avg_Y1M12.nc croco_Y1M12.nc
```

Puede verificar que los archivos tienen un solo paso de tiempo mediante

```
1 ncdump -h croco_Y1M1.nc | less
```

5. Concatene todos los archivos con los promedios mensuales del primer año. La forma explícita es

```
1 ncrcat croco_Y1M1.nc croco_Y1M2.nc
2 croco_Y1M3.nc croco_Y1M4.nc croco_Y1M5.nc
3 croco_Y1M6.nc croco_Y1M7.nc croco_Y1M8.nc
4 croco_Y1M9.nc croco_Y1M10.nc croco_Y1M11.nc
5 croco_Y1M12.nc
6 croco_Y1.nc
```

O también

```
1 ncrcat croco_Y1M?.nc meses_1-9.nc
2 ncrcat croco_Y1M1?.nc meses_10-12.nc
3 ncrcat meses_1-9.nc meses_10-12.nc croco_Y1.nc
```

Puede verificar que los archivos tienen 12 pasos de tiempo mediante

```
1 ncdump -h croco_Y1.nc | less
```

6. Renombre la variable h a depth del archivo GRD.

```
1 ncrename -v h,depth croco_grd.nc
2 ncrename: In total renamed 0 attributes, 0 dimensions, 0 groups, and 1 variable
```

7. Seleccione los primeros 3 meses del archivo anual.

```
1 ncks -F -d time,1,3 croco_Y1.nc EFM.nc
```

La opción -F es necesaria para que el 1 sea el primero paso de tiempo, si no se usa, el índice comienza de cero.

8. Seleccione la mitad sur de su área de estudio.

```
1 ncea -d eta_rho,8.0,14.0 croco_avg_Y1M7.nc croco_SUR_Y1.nc
```

o

```
1 ncks -d eta_rho,8.0,14.0 croco_avg_Y1M7.nc croco_SUR_Y1.nc
```

9. Calcule el archivo diferencia entre los meses 1 y 2 del primer año.

```
1 ncdiff croco_avg_Y1M1.nc croco_avg_Y1M2.nc diffM1M2.nc
```

10. Concatene todos los archivos mensuales originales y genere otro archivo anual con precisión reducida.

Primero concatenamos los archivos originales

```
1 nrcat croco_avg_Y1M?.nc meses_1-9.nc
2 nrcat croco_avg_Y1M1?.nc meses_10-12.nc
3 nrcat meses_1-9.nc meses_10-12.nc croco_avg_Y1.nc
```

Ahora reducimos el tamaño del archivo reduciendo la precisión de los resultados

```
1 ncpdq -L 5 -4 croco_avg_Y1.nc croco_avg_Y1_sml.nc
```

Puede notar que el tamaño de los archivos cambia de 177M a 43M.

4. Conclusión

En este tutorial aprendió a usar diversas herramientas para la visualizar el contenido y modificar archivos NetCDF

Para más información:

Andrés Sepúlveda (asepulveda@dgeo.udec.cl)

Contribuciones de:

Ignacio Acuña

Marcela Contreras

Mauro Santiago

Si le sirvió este tutorial mande una postal a:

Dr. Andrés Sepúlveda

Departamento de Geofísica

Casilla 160-C

Correo 3

Concepción

Chile

5. Referencias

1 Zender, C. S. (2016). Bit Grooming: statistically accurate
2 precision-preserving quantization with compression, evaluated in
3 the netCDF Operators (NCO, v4. 4.8+). Geoscientific Model
4 Development, 9(9), 3199-3211.

6. Enlaces útiles

<http://research.jisao.washington.edu/data/nco/>