توضیحات کد رسم سطح مقطع قائم

کد رسم سطح مقطع قائم به شرح زیر در 15 بخش نوشته شده است و در پیوست 1 شرح کد اصلی ارائه شده است. هم‌چنین در جدول 1 مثالی از نمونه نام فایل‌های فایل‌های ورودی و خروجی مورد نیاز برای اجرای کد رسم سطح مقطع قائم برای دامین مادر آورده شده است.

**بخش 1)** ابتدا فایل متنی "Location-config.txt" فراخوانی می‏شود که خط اول آن شامل هدر فایل و خط دوم آن شامل مختصات ابتدا و انتهای خط افقی که سطح مقطع قائم برای آن رسم می‌شود، می‌باشد. در فایل متنی ذکر شده بایستی اعداد مختصات با دو رقم اعشار به ترتیب از چپ به راست حاوی اطلاعات عرض جغرافیایی نقطه ابتدا و انتهای خط و سپس طول جغرافیایی نقطه ابتدا و انتهای خط ‏باشد. این اعداد بایستی با یک کاراکتر فاصله از هم جدا شوند.

مثال:

start\_lat / end\_lat / start\_lon / end\_lon

39.15 40.15 45.05 60.25

**بخش 2 و 3)** فایل متنی "path-config-file-d01.txt" را فراخوانی می‏کند که دربردارنده مسیر دسترسی به فایل ورودی مدل و نام فایل با پسوندnc . است.

مثال:

/home/model/wrfout\_d01\_2023-12-29\_12:00:00.mean.nc

**بخش 4)** متغیرهای عرض و طول جغرافیایی و ارتفاع نقطه مدل (Full model height [m])را از فایل ورودی فراخوانی می‏کند. توضیحات مربوط به تابع wrf\_user\_getvar در لینک زیر موجود است:

https://www.ncl.ucar.edu/Document/Functions/WRF\_arw/wrf\_user\_getvar.shtml

**بخش 5)** این بخش به ترتیب شامل تنظیمات مربوط به جدول رنگ‏های مورد استفاده در نقشه‏های خروجی، فرمت فایل نهایی (در اینجا png)، نام فایل خروجی و همچنین تنظیمات بخش‏بندی پنل نهایی برای یکپارچه‏سازی نقشه‏های تولید شده است.

**بخش 6)** تنظیمات گرافیکی نقشه پایه را نشان می‏دهد.

**بخش 7)** نقشه اولیه را تولید می‏کند.

**بخش 8)** انجام درون‌یابی متغیر مورد نظر بر روی چاره خط تعریف شده و ناشن دادن موقعیت خط روی نقشه.

**بخش 9)** اولین متغیر برای ترسیم سطح مقطع قائم را فراخوانی می‏کند.

**بخش 10)** تنظیمات گرافیکی برای نمایش متغیر اول را اعمال می‏کند.

**بخش 11)** نتیجه تنظیمات گرافیکی برای متغیر اول را روی نقشه اعمال می‏کند.

**بخش 12)** ذومین متغیر برای ترسیم سطح مقطع قائم را فراخوانی می‏کند.

**بخش 13)** تنظیمات گرافیکی برای نمایش متغیر دوم را اعمال می‏کند.

**بخش 14)** نتیجه تنظیمات گرافیکی برای متغیر دوم را روی نقشه اعمال می‏کند.

**بخش 15)** تنظیمات مربوط به پنل نهایی را اعمال کرده و خروجی تصویری نهایی را تولید می‏کند.

نکته 1: فایل‏های متنی ذکر شده باید در همان فولدر کد اصلی "MainCode3Plots\_d01.ncl" باشند. در غیر این صورت ضروری است آدرس فایل‏های متنی درون کد اضافه شود.

نکته 2: مراحل بالا عینا برای دامین دوم نیز در کد دیگری به نام "MainCode3Plots\_d02.nc" تکرار می‌شود.

جدول 1: مثالی از نحوه نام‌گذاری فایل‌های ورودی و خروجی مورد نیاز برای اجرای کد رسم سطح مقطع قائم.

|  |  |
| --- | --- |
| **نمونه نام فایل ورودی** | **نمونه نام فایل خروجی** |
| Location-config.txt | Panel\_3Plots\_d01.png |
| path-config-file-d01.txt |
| wrfout\_d01\_2023-12-29\_12:00:00.mean.nc |

**پیوست 1:**

begin

;;; 1) Reading coordinate values

config\_file = "Location-config.txt" ;Text file containing coordinates values

Coordinates = readAsciiTable("Location-config.txt", 4, "float", 1)

start\_lat = Coordinates(0,0)

end\_lat = Coordinates(0,1)

start\_lon = Coordinates(0,2)

end\_lon = Coordinates(0,3)

;;; 2) Setting the directory path to read file

path\_config\_file = "path-config-file-d01.txt"

;;; 3) The first line of the text file to get the path to the WRF output file

wrfoutput\_file\_path = asciiread("./path-config-file-d01.txt", -1, "string")

printVarSummary(wrfoutput\_file\_path)

; dir = "/home/x\_295040/model/ncl/cross/outputfolder"

; wrfoutput\_file = systemfunc("ls " + dir)

; file\_to\_read = dir + "/" + wrfoutput\_file

; a = addfile(file\_to\_read,"r")

; a = addfile("wrfout\_d01\_2023-08-19\_07\_00\_00","r")

a = addfile(wrfoutput\_file\_path, "r")

;;; 4) Importing variables from the file

lats = wrf\_user\_getvar(a,"lat",0)

lons = wrf\_user\_getvar(a,"lon",0)

z = wrf\_user\_getvar(a,"z" ,0) ; grid point height

printVarSummary(z)

;;; 5) Setting color map and workstation

color\_maps = (/"OceanLakeLandSnow","WhiteGreen","wh-bl-gr-ye-re","NCV\_jet"/)

wks = gsn\_open\_wks("png", "Panel\_3Plots\_d01")

plot = new(3,graphic)

;;; 6) Graphical settings of the base map

opt = True

opt@latlon = True

opt@linecoords = True

opt@autolevels = 80

opt@file\_handle = a

mpres = True

mpres@gsnDraw = False

mpres@gsnFrame = False

mpres@mpFillOn = True

mpres@mpOceanFillColor = "lightblue"

mpres@mpLandFillColor = "transparent"

mpres@mpInlandWaterFillColor = "lightblue"

mpres@mpOutlineOn = True

mpres@mpOutlineBoundarySets = "AllBoundaries" ; turn on states

mpres@mpDataBaseVersion = "MediumRes" ; select database

mpres@mpDataSetName = "Earth..4"

mpres@mpFillDrawOrder = "PreDraw"

mpres@pmTickMarkDisplayMode = "Always" ; Better ticmkark labels

mpres@mpGeophysicalLineColor = "Black"

mpres@mpNationalLineColor = "Black"

mpres@gsnCenterString = "Cross section location"

mpres@vpWidthF = 0.27

mpres@vpHeightF = 0.25

mpres@gsnStringFontHeightF = 0.01

mpres@tmXBLabelFontHeightF = 0.0025

mpres = wrf\_map\_resources(a,mpres) ; Use WRF map projection

;;; 7) Create primary map

plot(0) = gsn\_csm\_map(wks,mpres)

;;; 8) Adding lat/lon interpolated line to plot

mkres = True

mkres@gsLineColor = "NavyBlue"

mkres@gsLineThicknessF = 10.0

Line = wrf\_user\_interp\_line(z,(/start\_lon,start\_lat,end\_lon,end\_lat/),opt)

id = gsn\_add\_polyline(wks,plot(0),Line@lons,Line@lats,mkres)

;;;-------------------------------------------------------------------

;;; 9) Importing first variable to plot cross section

rh = wrf\_user\_getvar(a, "rh",0)

printVarSummary(rh)

rh\_latlon = wrf\_user\_vert\_cross(rh,z,(/start\_lon,start\_lat,end\_lon,end\_lat/),opt)

;;; 10) Graphical settings of the first cross section plot

res = True

res@gsnDraw = False

res@gsnFrame = False

res@cnFillOn = True ; turn on contour fill

res@cnLinesOn = True ; turn off contour lines

res@cnLineLabelsOn = True ; turn off line labels

res@tiYAxisString = "Height (m)"

res@tiYAxisFontHeightF = 0.009

; res@lbOrientation = "Vertical"

res@lbLabelAngleF = 45.

res@lbLabelFontHeightF = 0.0075

res@gsnStringFontHeightF = 0.01

res@tmXBLabelFontHeightF = 0.0055

res@tmXBLabelAngleF = 45.

res@vpWidthF = 0.25

res@vpHeightF = 0.25

res@cnFillPalette = color\_maps(1)

; res@cnLevelSelectionMode = "ExplicitLevels"

; res@cnLevel = (/50, 75, 80/)

; res@cnLevelSpacingF = 10

;;;---> Explicitly set lat/lon labels for X axis

xvalues = ispan(0,dimsizes(rh\_latlon(0,:))-1,1)

ll\_step = floattointeger( dimsizes(rh\_latlon(0,:)) / 4. ) ; step interval for tickmarks

print(ll\_step)

res@tmXBMode = "Explicit"

res@tmXBValues = xvalues(::ll\_step)

res@tmXBLabels = sprintf("%6.2f",rh\_latlon@lats(::ll\_step)) + "~S~o~N~N~C~" + \

sprintf("%6.2f",rh\_latlon@lons(::ll\_step)) + "~S~o~N~E"

;;; 11) Create the first cross section plot

plot(1) = gsn\_csm\_contour(wks,rh\_latlon,res)

;;;--------------------------------------------------------------------

;;; 12) Importing second variable to plot cross section

th = wrf\_user\_getvar(a, "th",0)

printVarSummary(th)

th\_latlon = wrf\_user\_vert\_cross(th,z,(/start\_lon,start\_lat,end\_lon,end\_lat/),opt)

;;; 13) Graphical settings of the second cross section plot

res@cnLinesOn = True ; turn off contour lines

res@cnLineLabelsOn = True ; turn off line labels

res@cnLevelSelectionMode = "ManualLevels" ; manually set cont levels

res@cnLevelSpacingF = 3 ; spacing

res@cnLineThicknessF = 1.10 ; change line thickness

res@cnFillPalette = color\_maps(2)

;;; 14) Create the second cross section plot

plot(2) = gsn\_csm\_contour(wks,th\_latlon,res)

;;;-------------------------------------------------------------------

;;; 15) Setting final panel plot

Pres = True

Pres@gsnMaximize = True

; Pres@gsnPanelDebug = True

Pres@gsnPanelMainString = "Cross section from ("+start\_lat+","+start\_lon+ \

") to ("+end\_lat + ","+end\_lon+")"

Pres@gsnPanelMainFont = "helvetica-bold"

Pres@gsnPanelYWhiteSpacePercent = 4.0

Pres@gsnPanelXWhiteSpacePercent = 4.5

Pres@gsnPanelRowSpec = True

Pres@gsnPanelBottom = 0.14

Pres@gsnPanelFigureStrings = (/"A","B","C"/)

gsn\_panel(wks, plot, (/1,2/), Pres)

end