LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

❑ **What is GrADS?**

This document presents a brief tutorial for the Grid Analysis and Display System (GrADS). The following sample session will give you a feeling for how to use the basic capabilities of GrADS.

GrADS is an interactive desktop tool for the analysis and display of earth science data. GrADS is used worldwide and freely available over the internet.

GrADS implements two data models: a 5-Dimensional gridded data model, and a station data model. In the gridded data model, the dimensions are presumed to be latitude, longitude, level, time, and ensemble. In the station data model, data exist at arbitrary locations in space and time. Four dimensions (longitude, latitude, level, and time) are used as a framework in the station data model to guide which station reports are to be examined.

1

NetLab Computer Networks Research Lab

❑ GrADSهي أداة سطح مكتب تفاعلية لتحليل وعرض بيانات علوم الأرض. يتم استخدام GrADSفي جميع أنحاء العالم ومتاح مجانًا عبر الإنترنت.

❑يعمل GrADS على نموذجين من البيانات: نموذج بيانات شبكي خماسي الأبعاد ونموذ ج بيانات المحطة. في نموذج البيانات الشبكية ، يُفترض أن تكون الأبعاد هي خطوط الطول و دوائر العرض والمستوى والوقت والمجموعة. في نموذج بيانات المحطة ، توجد البيانات في مواقع عشوائية في المكان والزمان. يتم استخدام أربعة أبعاد (خط الطول وخط العرض والم ستوى والوقت) كإطار عمل في نموذج بيانات المحطة لتوجيه تقارير المحطة التي سيتم فح صها.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

Each data set is placed within a 4- or 5-Dimensional space by the use of a data descriptor file. Both gridded and station data may be described. Gridded data may be non-linearly spaced; Gaussian grids and variable resolution ocean model grids are directly supported. The internal data format in a file may be binary, GRIB1, GRIB2, BUFR, NetCDF, HDF4-SDS, or HDF5.

2

NetLab Computer Networks Research Lab

- يتم وضع كل مجموعة بيانات في مساحة 4 أو 5 أبعاد باستخدام ملف يصف البيانات. يمكن وصف كل من البيانات الشبكية والمحطة. قد تكون البيانات الشبكية متباعدة بشكل غير خطي ؛ تستخدم شبكة gaussian مع نموذج دقة متغرات شبكة المحيطات بشكل مباشر. يكون تنسيق البيانات الداخلية في ملف ثنائي ، GRIB1، GRIB2، BUFR، NetCDF، HDF4-SDS، أو HDF5.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

❑ **How to use GrADS**

Operations may be performed on the data directly, and interactively, by entering expressions at the command line. The expression syntax allows complex operations that range over very large amounts of data to be performed with simple expressions. A rich set of built-in functions are provided. In addition, users may add their own functions as external routines written in any programming language.

NetLab Computer Networks Research Lab

❑كيفية استخدام GrADS

❑يمكن إجراء العمليات على البيانات بشكل مباشر وتفاعلي عن طريق إدخال الجمل النصية للاوامر في سطر الأوامر. يسمح بناء جملة الامر او الاوامر بإجراء عمليات معقدة لكميات ك بيرة جدًا من البيانات ليتم إجراؤها باستخدام سطر واحد او عدة اسطر من الاوامر البسيطة . يتم توفير مجموعة غنية من الدوال الداخلية . بالإضافة إلى ذلك ، يمكن للمستخدمين إضافة الدوال الخاصة كإوامر خارجية مكتوبة بأي لغة برمجة.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

❑ **Sample model Session**

This example data set is a a binary data file containing sample model output (model.dat) and data descriptor file (model.ctl), a text file that contains the necessary metadata that GrADS needs. The data descriptor file describes the structure of the data file, which in the case contains 5 days of global grids that are 72 x 46 elements in size.

To start up GrADS, enter:

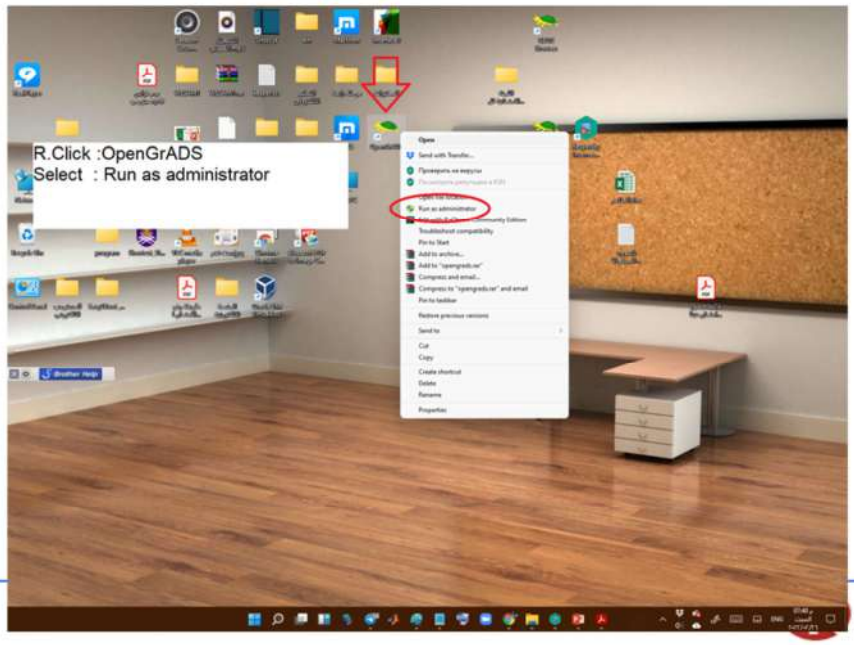
4

NetLab Computer Networks Research Lab

❑نموذج موديل

❑مجموعة البيانات النموذجية هذه عبارة عن ملف بيانات ثنائي يحتوي على نموذج إخراج (model.dat) وملف يستخدم لوصف البيانات (model.ctl) ، وهو ملف نصي يحتوي على البيانات الوصفية الضرورية التي يحتاجها GrADS. يصف ملف البيانات بصيغة ملف البيانات ، والذي يحتوي على 5 أيام من خطوط الطول ودوائر العرض لكل العالم التي يبلغ ح جمها 72 × 46 عنصرًا.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)



etLab
Computer Networks Research Lab

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

First :- Display Figures

- In the text window (where you started grads from), you should now see a prompt : ga-> You will enter GrADS commands at this prompt and see the results displayed in the graphics output window .

1- The first command you will enter is:

ga->open model.ctl

NetLab Computer Networks Research Lab

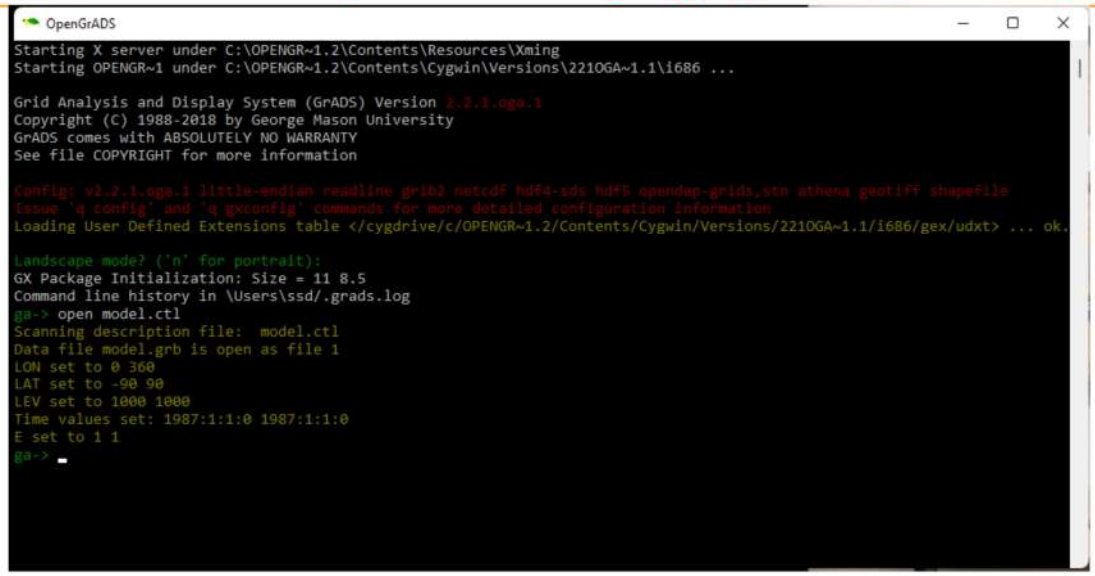
❑اولا:- عرض الاشكال

❑في نافذة النص (عند ظهور مؤشر الكتابة) ، يجب أن ترى الآن موجهًا:

❑ga-> ستدخل أوامر GrADS في هذا الموجه وترى النتائج المعروضة في نافذة إخرا ج الرسومات.

❑1- الأمر الأول الذي يتم تنفيذه هو open

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

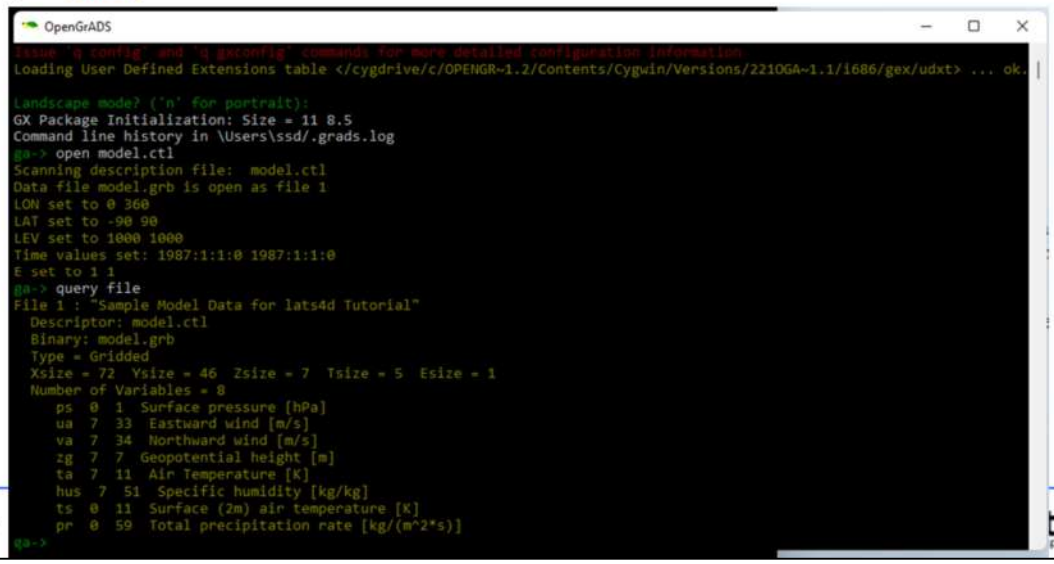


NetLab Computer Networks Research Lab

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

2- You may want to see what is in this file, so enter:

ga->query file



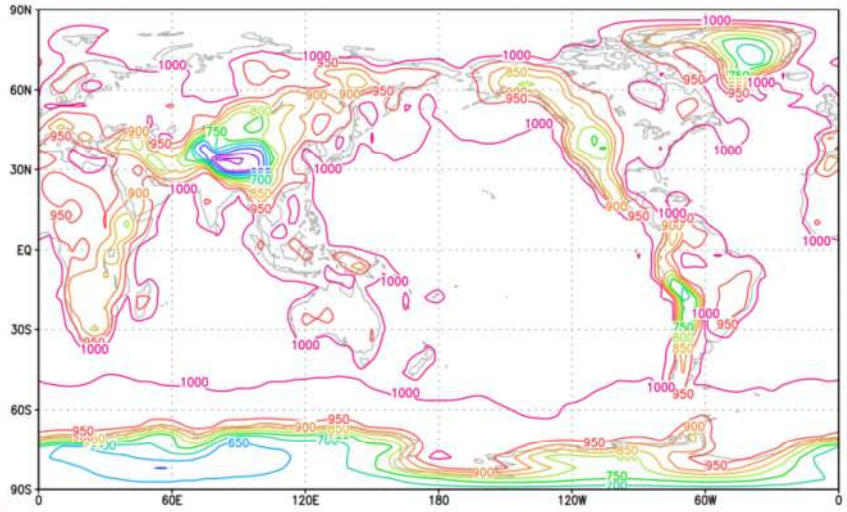
❑2-لمعرفة محتويات هذا الملف ، أدخل الامر q:او كتابة الامر كاملا query

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

3- One of the available variable is called ps, for surface pressure. We can display this variable by entering:

ga->set display color white

ga->d ps



9

GrADS/COLA

2022-02-27-14:28

ch Lab

❑- أحد المتغيرات المتاحة يسمى ps ، الضغط السطحي.

❑3- يمكننا عرض هذا المتغير عن طريق إدخال او كتابة الامر d: او كتابته الامر كاملا dis play

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

d is short for display. You will note that by default, GrADS will display a lat/lon plot at the first time and at the lowest level in the data set.

4- Now you will enter commands to alter the dimension environment. The display command (and implicitly, the access, operation, and output of the data) will do things with respect to the current dimension environment. You control the dimension environment with the set command :

clear	clears the display
set lon - 90	sets longitude to 90 degrees West
set lat 40	sets latitude to 40 degrees North
set lev 500	sets level to 500 mb
set t 1	sets time to first time step
d ps	displays the variable called' ps'

GrADS will not draw anything to the display window, but instead prints out "Result value = 985.911" to the command window.

10

NetLab Computer Networks Research Lab

- d مختصر للامر display. نلاحظ أنه بشكل افتراضي ، ستعرض GrADS مخطط خ طوط الطول / العرض في المرة الأولى وعند أدنى مستوى في مجموعة البيانات.
- 4- الآن نستطيع إدخال أوامر لتغيير بيئة الابعاد. الامر displayيعرض (ضمنيًا ، الو صول إلى البيانات وتشغيلها وإخراجها) فيما يتعلق ببيئة البعد الحالية. وذلك يمكن التحكم ف ي بيئة الأبعاد باستخدام الأمر :set
- لن يرسم GrADSأي شيء في نافذة العرض ، ولكن بدلاً من ذلك يطبع نتيجة القيمة = 985.911 في نافذة الأوامر.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

In the above sequence of commands, we have set all four GrADS dimensions to a single value.When we set a dimension to a single value, we say that dimension is "fixed". Since all the dimensions are fixed, when we display a variable we get a single value, in this case the value of 'ps' at the location 90W, 40N, 500mb, at the 1st time in the data set.

If we now enter:

```
set lon- 180   0          *i.e. X is now a varying dimension
set display color white
d ps
```

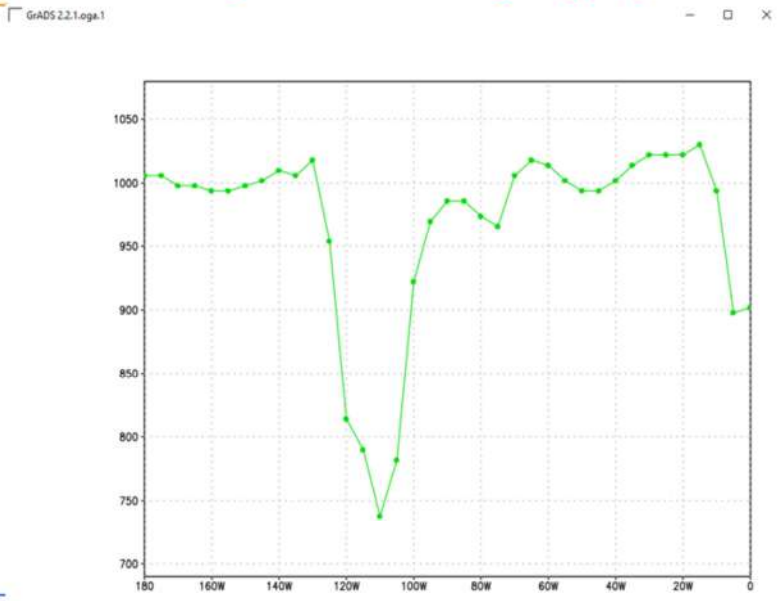
We have set the X dimension, or longitude, to vary. We have done this by entering two values on the set command. We now have one varying dimension (the other dimensions are still fixed), and when we display a variable we get a line graph, in this case a graph of 500mb Heights at 40N.

11

NetLab Computer Networks Research Lab

- في تسلسل الأوامر أعلاه ، تم تعيين جميع أبعاد GrADS الأربعة على قيمة واحدة. عندما نضع بُعدًا على قيمة واحدة ، بمعنى إن هذا البعد "ثابت". نظرًا لأن جميع الأبعاد ثابتة ، عندما نعرض متغيرًا نحصل على قيمة واحدة ، في هذه الحالة تكون قيمة " ps" في الموقع 90 غربا ، 40 شمالا ، 500 mb، في الفترة الأولى في مجموعة البيانات.
- تم تعيين البعد X، أو خط الطول ، للتنوع.تم ذلك بإدخال قيمتين في الأمر set. أصبح الآن بُعد واحد متغير (الأبعاد الأخرى لا تزال ثابتة) ، وعندما نعرض متغيرًا نحصل على رسم بياني خطي ، في هذه الحالة رسم بياني لارتفاعات 500 mb عند 40 شمالا.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)



NetLab Computer Networks Research Lab

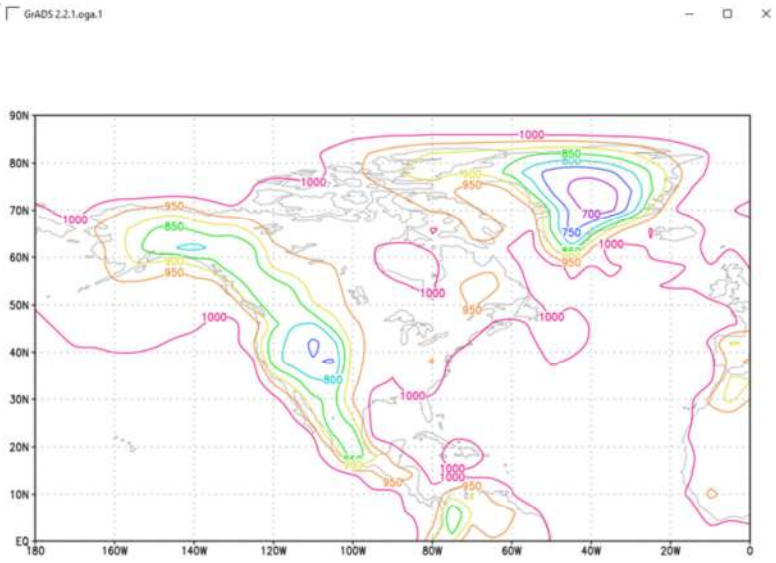
LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

Now enter:

clear

set lat 0 90

d ps



GrADS/COLA

2022-02-28-08:55

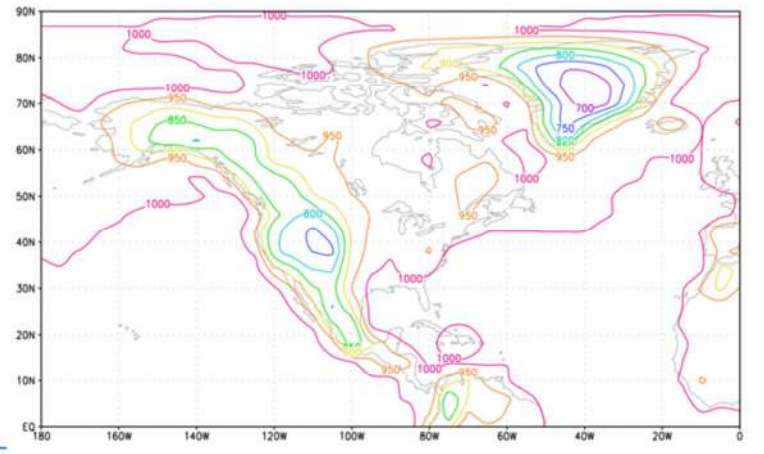
NetLab Computer Networks Research Lab

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

5- We now have two varying dimensions, so by default we get a contour plot. If we have 3 varying dimensions:

```
c
set t 1 5
d ps
```

- we get an animation sequence, in this case through time. For some modern computers, the display of all 5 time steps may be so fast that the animation may not be evident.



14

GrADS/COLA

1987:1:5: irch Lab

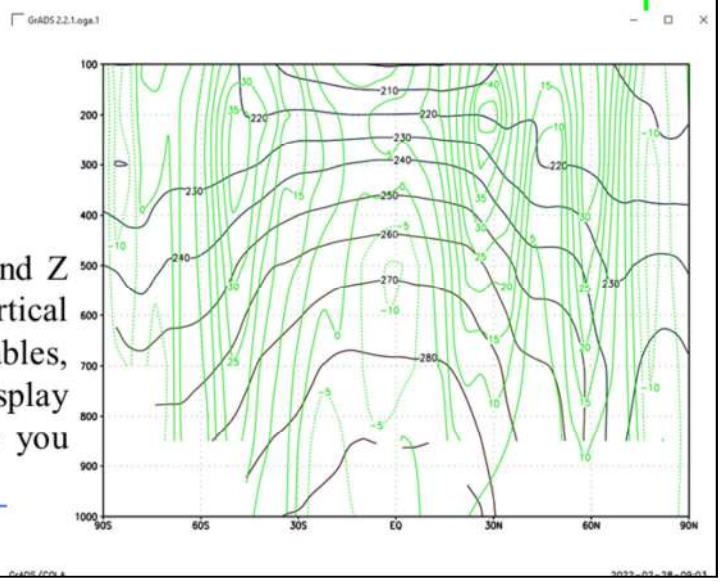
❑5- نحصل على تسلسل لرسم متحرك ، في هذه الحالة لفترات الزمن. بالنسبة لبعض أجه زة الكمبيوتر الحديثة ، قد يكون عرض جميع الخطوات الخمس الزمنية سريعًا لدرجة أن الر سوم المتحركة قد لا تكون واضحة.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

- Next enter:

```
clear
set lon -90
set lat -90 90
set lev 1000 100
set t 1
set display color white
d ta
d ua
```

6- In this case we have set the Y (latitude) and Z (level) dimensions to vary, so we get a vertical cross section. We have also displayed two variables, which simply overlay each other. You may display as many items as you desire overlaid before you enter the clear command .



15

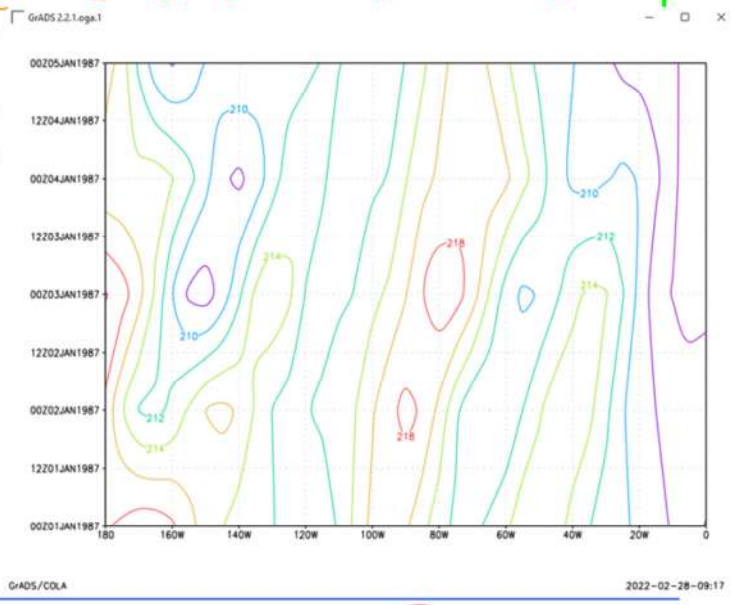
❑6- في هذه الحالة ، تم تعيين أبعاد Y(خط العرض) وZ (المستوي) للتغيير ، لذلك نحصل على مقطع عرضي عمودي. لقد عرضنا أيضًا متغيرين ، ترسم كل منهما مع الآخر ببساطة. يمكنك عرض العديد من العناصر كما تريد في رسم واحد قبل إدخال الأمر clear.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

7- Another example, in this case with X and T varying (Hovmoller plot)

- A **Hovmöller diagram** is a common way of plotting meteorological data to highlight the behavior of waves:

```
c
set lon  -180  0
set lat   40
set lev   100
set t   1  5
set display color white
d   ta
```



16

NetLab Computer Networks Research Lab

❑7- مثال آخر ، في هذه الحالة مع اختلاف X و T (رسم Hovmoller)(وهو تغيير خطو ط الطول مع الزمن)

❑يعد مخطط هوفمولر طريقة شائعة لرسم بيانات الأرصاد الجوية لتسليط الضوء على سلوك الأمواج:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

Second :- Operations On The Data

- Now that you know how to select the portion of the data set to view, we will move on to the topic of operations on the data. First, set the dimension environment to an Z, Y varying one:

```
clear
set lon  -180  0
set lat   0  90
set lev   100
set t   1
```

1- Now say that we want to see the temperature in Fahrenheit instead of Kelvin. We can do the conversion by entering:

```
set display color white
display (ta-273.16)*9/5+32
```

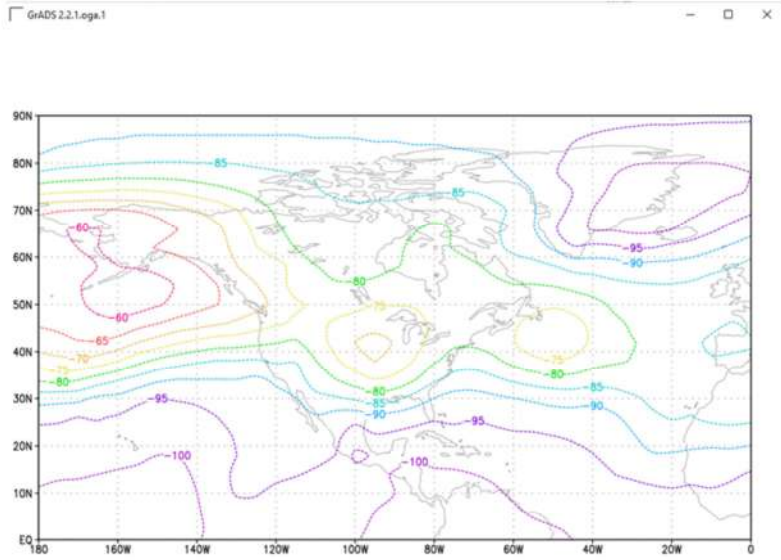
17

NetLab Computer Networks Research Lab

❑الآن بعد أن عرفت كيفية تحديد جزء مجموعة البيانات المراد عرضها ، سننتقل إلى موض وع العمليات على البيانات. أولاً ، ابدا بتعيين بيئة الأبعاد على Z، Y متغيرة واحدة:

❑1- لنفترض الآن أننا نريد رؤية درجة الحرارة بالفهرنهايت بدلاً من كلفن. يمكننا إجراء ال تحويل عن طريق إدخال:

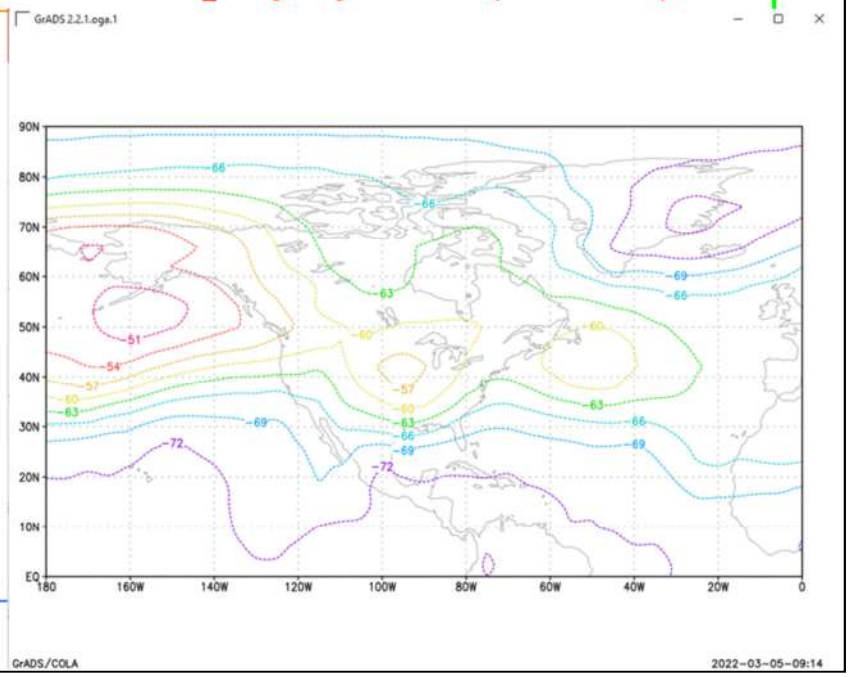
LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)



LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

- Now say that we want to see the temperature in Celsius instead of Kelvin. We can do the conversion by entering:

set display color white
d ta-273.15



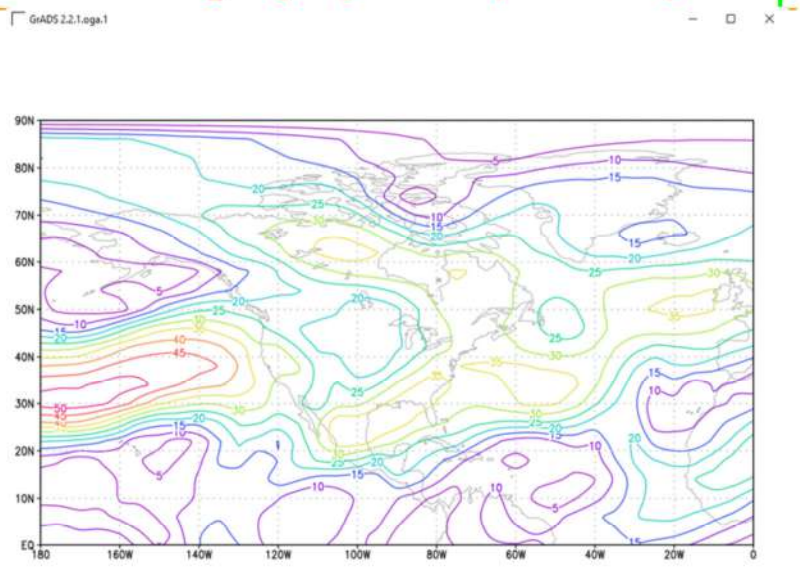
19

❑لنفترض الآن أننا نريد رؤية درجة الحرارة بالدرجة المئوية بدلاً من كلفن. يمكننا إجراء ا لتحويل عن طريق إدخال:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

2- Any expression may be entered that involves the standard operators of +, -, *, and /, and which involves operands which may be constants, variables, or functions. An example involving functions:

```
clear
set display color white
d sqrt(ua*ua+va*va)
```



20

GrADS/COLA

2022-03-04-19:32

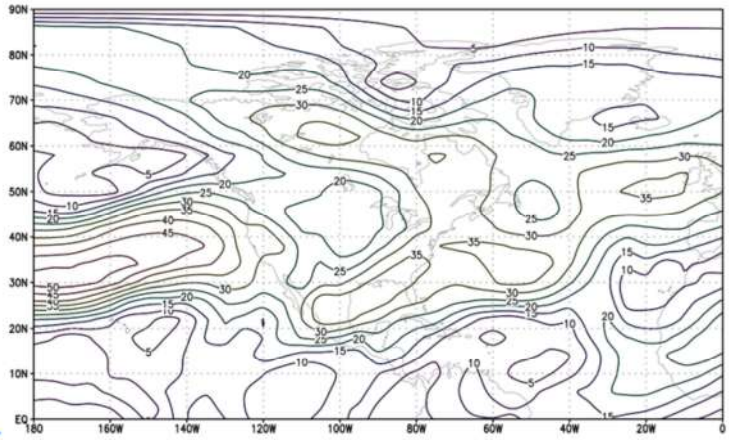
Computer Networks Research Lab

❑2- يمكن إدخال أي تعبير يتضمن العمليات الرياضية الرئيسية لـ + و- و * و / ، والتي تت ضمن معاملات قد تكون ثوابت أو متغيرات أو دوال. مثال يتضمن قيمة محصلة مركبة الرياح :

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

3- To calculate the magnitude of the wind. A function is provided to do this calculation directly:

d mag(ua,va)



21

GrADS/COLA

2022-03-04-19:32

NetLab Computer Networks Research Lab

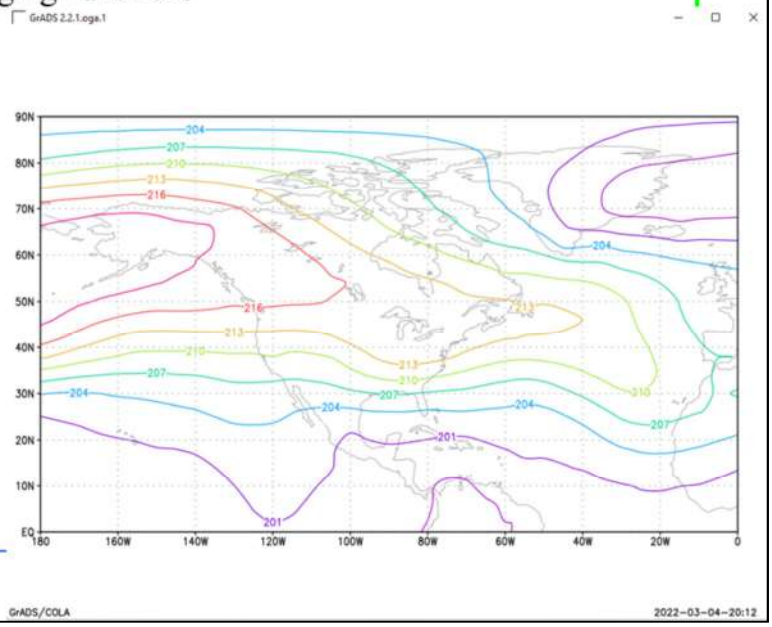
❑3- وايضا يمكن حساب مقدار الريح. هناك دالة اسمها mag(ua,va) لحساب المعادلة ال سابقة مباشرة:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

4- Another built in function is the averaging function:

```
clear
d ave(ta,t=1,t=5)
```

In this case we calculate the 5 day mean.



22

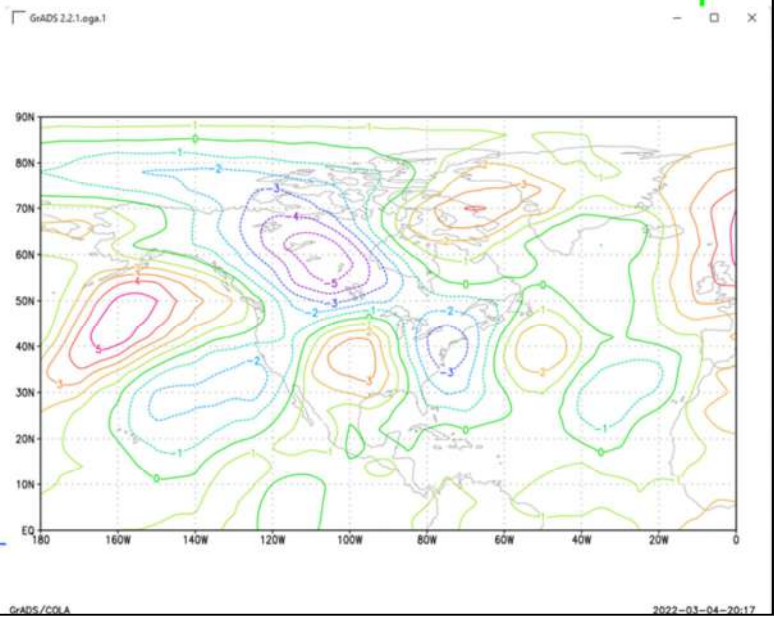
❑4- دالة اخرى داخلية هي دالة المعدل المتوسط:

❑في هذه الحالة نحسب متوسط 5 أيام.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

5- We can also remove the mean from the current field:

```
c
d ta - ave(ta,t=1,t=5)
```



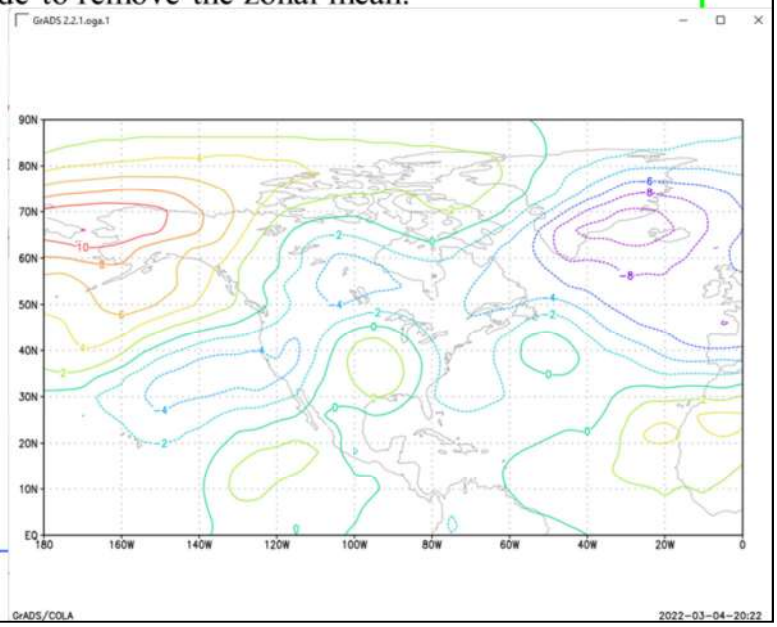
23

❑5- يمكننا أيضًا حساب الفرق لكل قيمة عن المعدل المتوسط :

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

6- We can also take means over longitude to remove the zonal mean:

```
clear
d ta-ave(ta,x=1,x=72)
d ta
```



24

❑6- يمكننا أيضًا أن نجد فرق المنطقة المحددة عن المعدل الكلي لكل العالم لكل خطوط الطو ل :

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

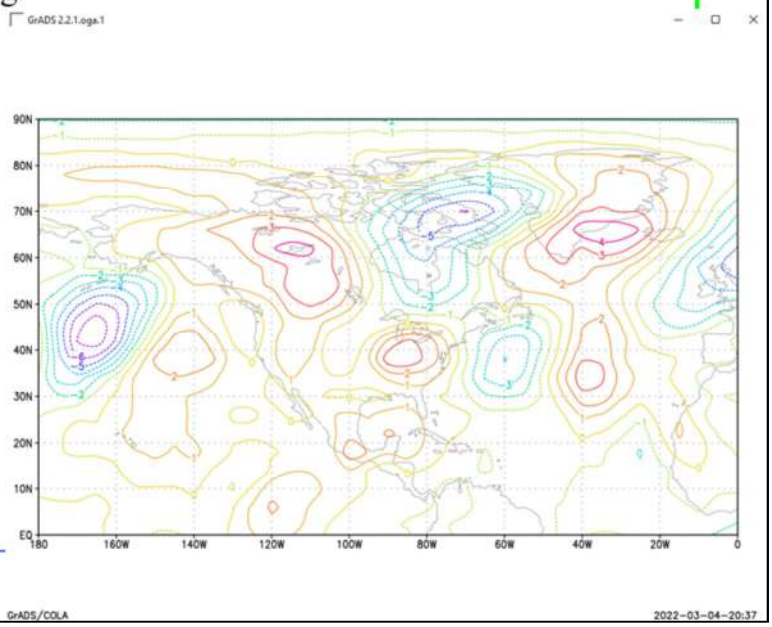
7- We can also perform time differencing:

clear
d ta(t=2) – ta(t=1)

This computes the change between the two fields over 1 day

- We could have also done this calculation using an offset from the current time:

d ta(t+1) - ta



25

❑7- يمكننا أيضًا إيجاد تغير قيمة العنصر خلال فترتين زمنية :

❑هذا يحسب التغيير بين قيمتين للمتغير على مدى يوم واحد

❑بإمكاننا أيضًا إيجاد هذا الحساب باستخدام إزاحة من الوقت الحالي:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

8- The complete specification of a variable name is:

name.file(dim +|-|= value, ...)

- If we had two files open, perhaps one with model output, the other with analyses, we could take the difference between the two fields by entering:

display ta.2 - ta.1

NetLab Computer Networks Research Lab

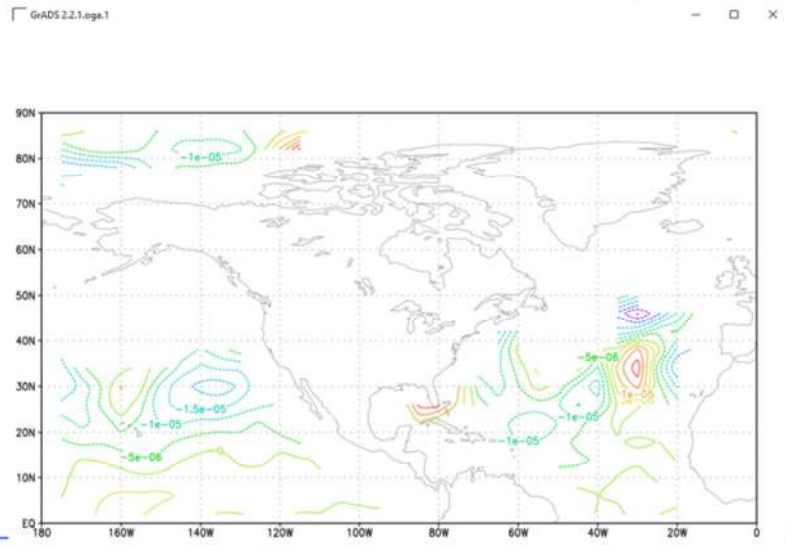
❑8- ايجاد معلومات متغير ضمن الملف بالشكل التالي :

❑إذا كان لدينا ملفان مفتوحان ، ربما أحدهما به إخراج نموذج ، والآخر به تحليلات ، فيمكن نا معرفة الفرق بين الحقلين عن طريق إدخال:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

9- Another built in function calculates horizontal relative vorticity via finite differencing:

```
clear
d hcurl(ua,va)
```



27

tLab
Computer Networks Research Lab

❑9- دالة ضمنية أخرى تحسب الدورانية النسبية الأفقية بطريقة الفروق المحددة:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

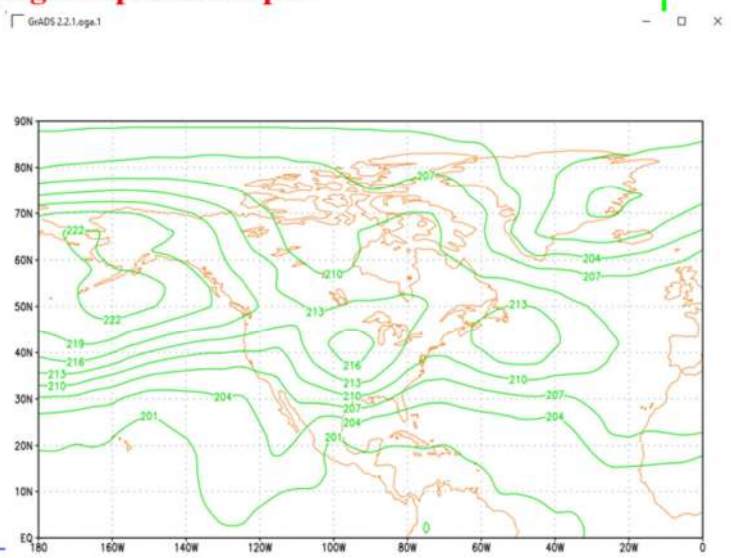
Third :- Controlling Graphics Output

1- Now we will move on to the topic of controlling the graphics output. So far, we have allowed GrADS to chose a default contour interval. We can override this by:

clear
set cint 30
d ta

- We can also control the contour color by:

clear
set ccolor 3
d ta



28

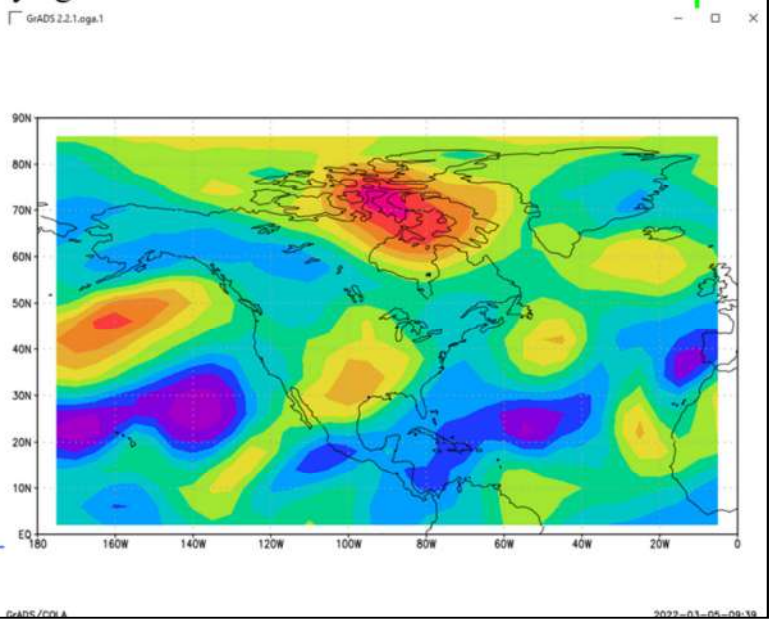
❑ثالثا :- التحكم باخراج الشكل النهائي للرسم

❑1- الآن سوف ننتقل إلى موضوع التحكم في إخراج الرسومات. حتى الآن ، سمحنا لـ G rADS باختيار فاصل خطوط كنتور افتراضي. يمكننا اختيار الخطوط من خلال:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

2- We can select alternate ways of displaying the data:

```
clear
set gxout shaded
d hcurl(ua,va)
```



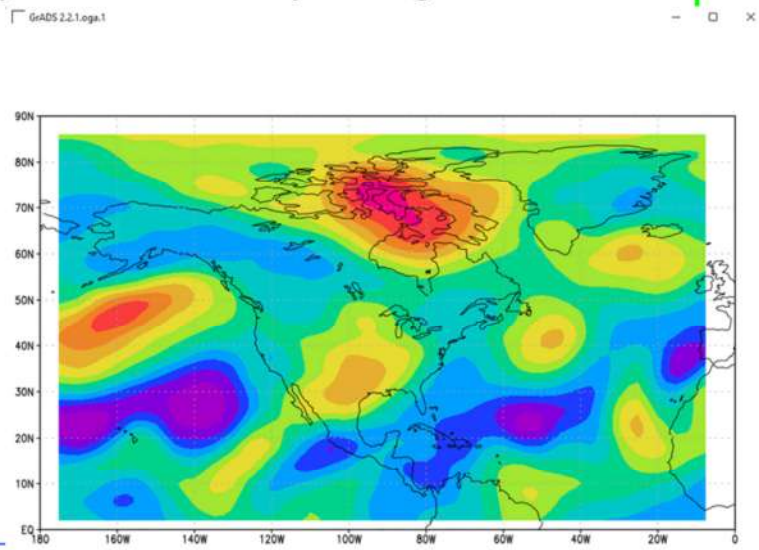
29

❑2- يمكننا اختيار طرق بديلة لعرض البيانات:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

3- This is not very smooth; we can apply a cubic smoother by entering:

```
clear
set csmooth on
d hcurl(ua,va)
```



30

❑3- هذا ليس ناعما جدا. يمكننا تطبيق مكعب أكثر نعومة عن طريق إدخال:

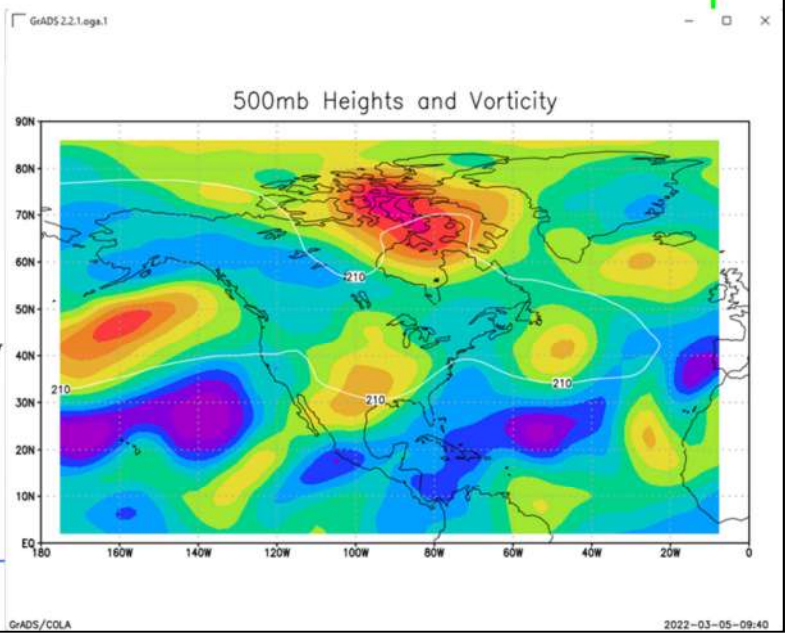
LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

4- We can overlay different graphics types:

```
set gxout contour
set ccolor 0
set cint 30
d ta
```

- We can annotate:

```
draw title 500mb Heights and Vorticity
```



31

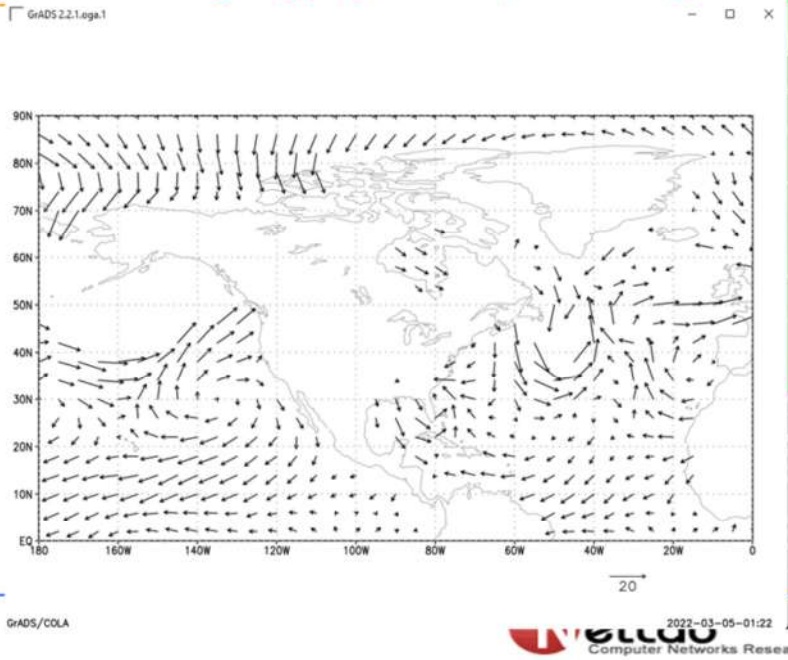
❑4- يمكننا الجمع بين أنواع الرسومات المختلفة:

❑ويمكننا أن نكتب تعليق او اشارة لعنوان واضح :

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

5- We can view wind vectors:

clear
set gxout vector
d ua;va



32

Computer Networks Research Lab

❑5- يمكننا عرض اتجاهات الرياح

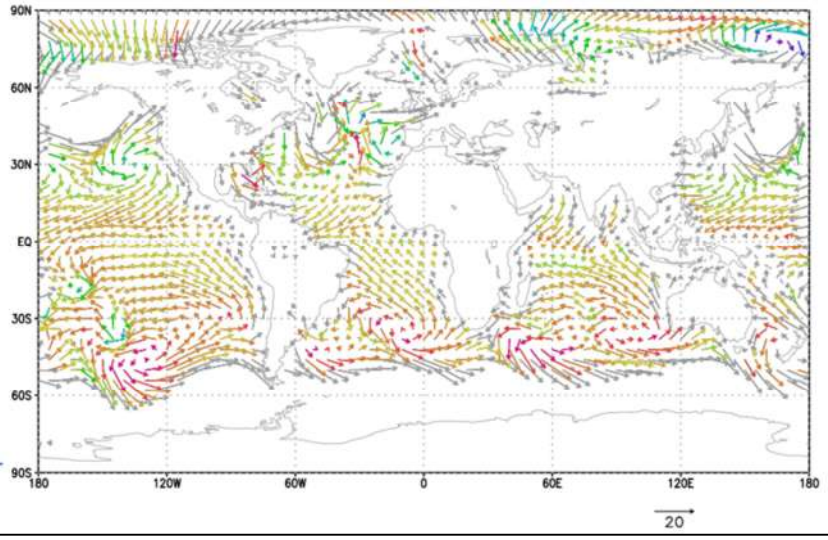
LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

6- Here we are displaying two expressions, the first for the U component of the vector; the 2nd the V component of the vector. We can also colorize the vectors by specifying a 3rd field:

d ua;va;q

or maybe:

d ua;va;hcurl(ua,va)



33

irch Lab

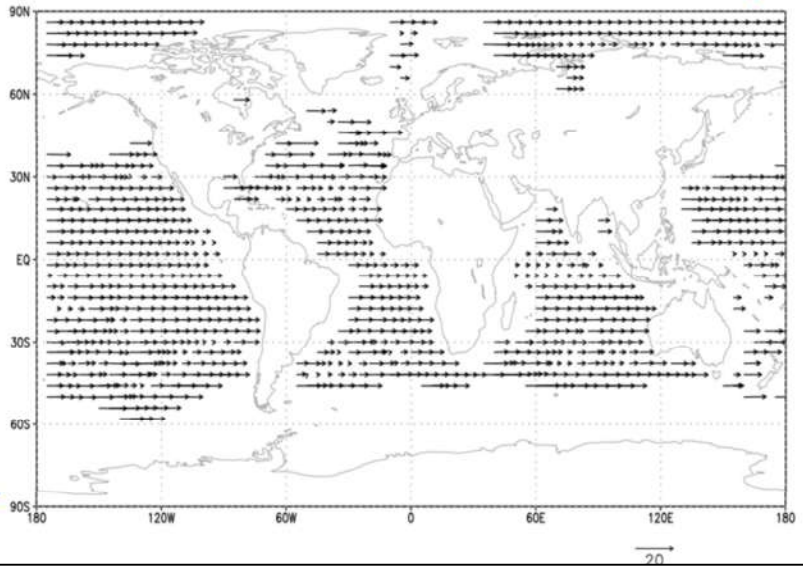
❑6- نعرض هنا متغيرين ، الأول لمتغيرالمركبة الافقية **U**؛ والثاني لمتغير المركبة العمود ية **V**. يمكننا أيضًا تلوين المتجهات بتحديد متغير ثالث:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

7- You may display pseudo vectors by displaying any field you want:

```
clear
d mag(ua,va)  ; q*10000
or
d mag(ua,va)  ; hcurl(ua,va) *10000
```

Here the U component is the wind speed; the V component is moisture.



34

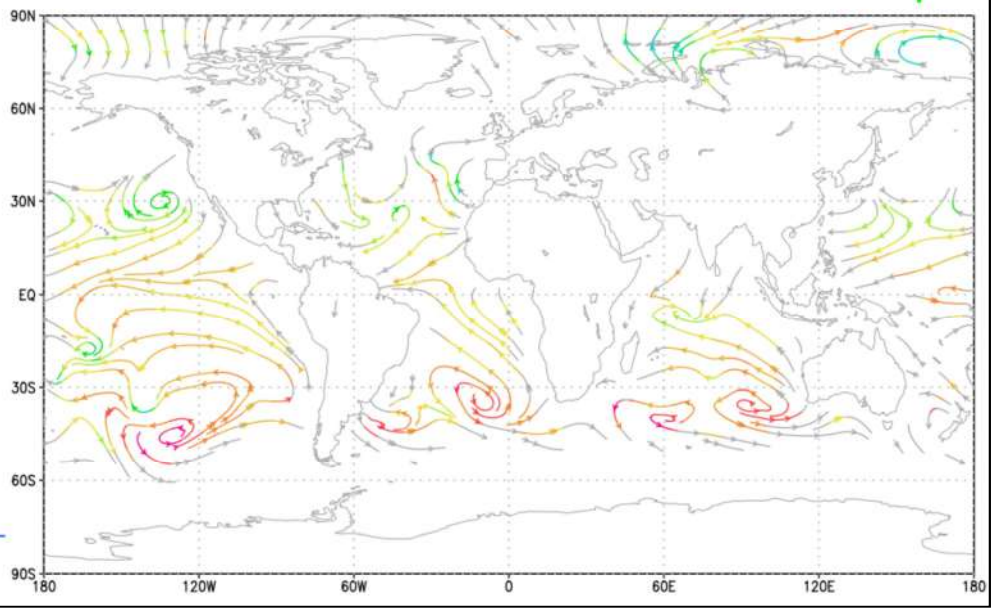
❑7- يمكنك عرض متجهات افتراضية محددة من خلال عرض أي متغير اخر:

❑هنا مكون U هو سرعة الرياح ؛ المكون V هو الرطوبة.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

8- We can also view streamlines (and colorize them):

```
clear
set gxout stream
d ua;va;hcurl(ua,va)
```



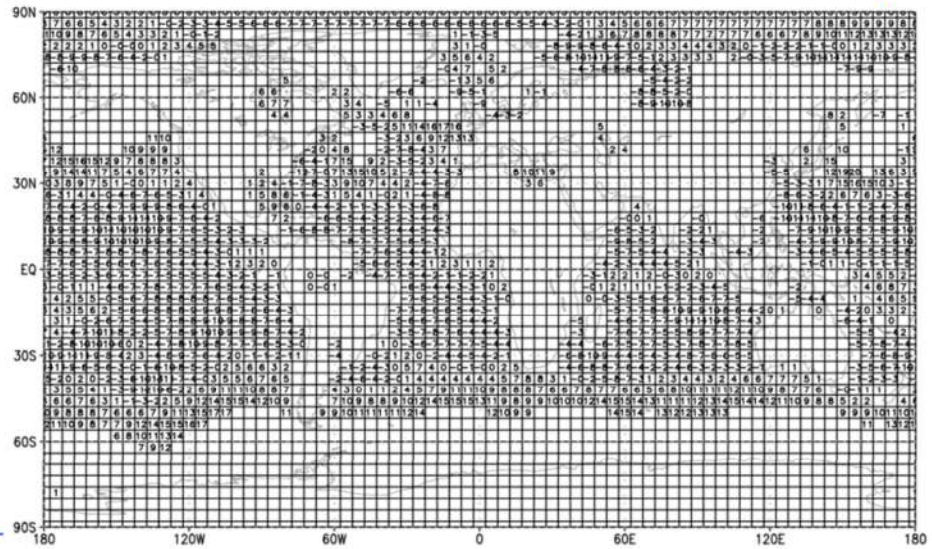
35

❑8- يمكننا أيضًا عرض خطوط االتيارات (وتلوينها):

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

9- Or we can display actual grid point values:

```
clear
set gxout grid
d ua
```



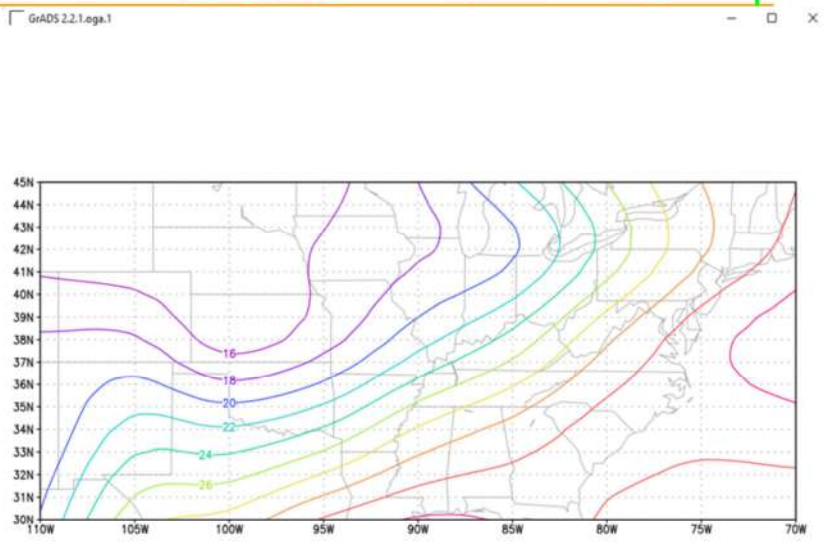
36

❑9- أو يمكننا عرض قيم نقطة الشبكة الفعلية:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

10- We may wish to alter the map background:

```
clear
set lon -110 -70
set lat 30 45
set mpdset mres
set digsize 0.2
set dignum 2
d ua
```



37

GrADS/COLA

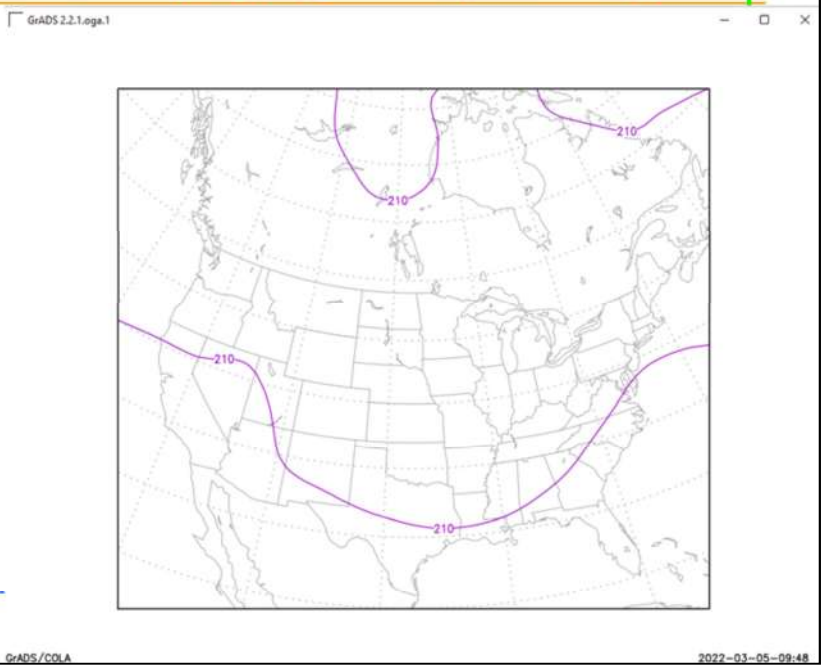
2022-03-05-09:46

❑10- قد نرغب في تغيير خلفية الخريطة:

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

11- To alter the projection:

```
clear
set lon -150 -40
set lat 15 80
set mpvals -120 -75 25 65
set mproj nps
set gxout contour
set cint 30
d ta
```

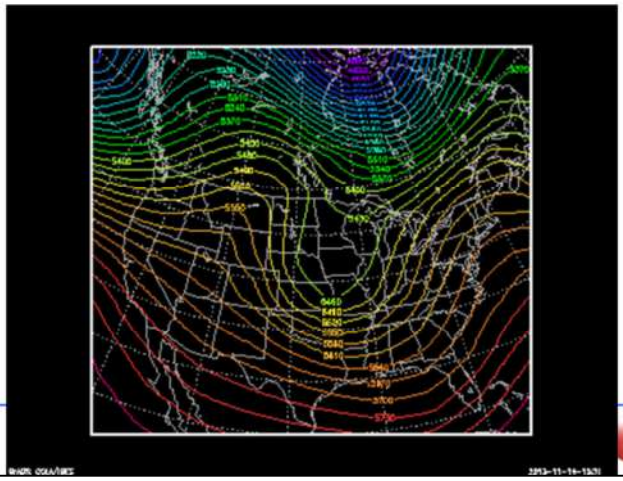


38

❑11- لتغيير الإسقاط

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

In this case, we have told grads to access and operate on data from longitude 145W to 40W, and latitude 15N to 80N. But we have told it to display a polar stereographic plot that contains the region bounded by 120W to 75W and 25N to 65N. The extra plotting area is clipped by the map projection routine.



39

NetLab Computer Networks Research Lab

❑في هذه الحالة ، طلبنا من برنامج GrADSالوصول إلى البيانات وتشغيلها من خط الط ول 145غربا إلى 40 غربا ، وخط العرض 15شمالا إلى 80 شمالا . لكننا أخبرناها أن تعرض مخططًا مجسمًا قطبيًا يحتوي على المنطقة التي يحدها 120 غربا إلى 75 غربا ومن 25 شمالًا إلى 65 شمالًا. يتم قطع منطقة الرسم الإضافية بواسطة محاورمساقط الخريطة.

LAB 4 :Grid Analysis and Display System (GrADS)

- This concludes the sample session. At this point, you may wish to examine the data set further, or you may want to go through the GrADS documentation and try out the other options described there.

- References

http://cola.gmu.edu/grads/gadoc/tutorial.html

Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies (COLA)
George Mason University

40

NetLab Computer Networks Research Lab

❑في نهاية ماتعلمناه من استنتاجات برنامج GrADS. في هذه المرحلة ، تستطيع ان تط بق وتنفذ الاوامر لمجموعة اخرى من البيانات بشكل أكبر ، أو قد ترغب في الاطلاع على م صادر GrADS ومجموعة الخيارات الأخرى الموضحة فيها.