

GENERIC_2D_PLPLOT – Versione 1.1.1

Pacchetto grafico per creare le immagini bidimensionali delle grandezze fisiche, meteorologiche etc., usando il SW grafico *PlPlot* con i dati in input in un formato convenzionale binario

Il pacchetto e' stato sviluppato da Oxana Drofa (CNR-ISAC, Italia) o.drofa – at – isac.cnr.it

1. Installazione

Predisporre il Soft Ware *plplot* <http://plplot.sourceforge.net/>

Andare nella cartella *sources*, settare i parametri di compilazione in Makefile, ed eseguire la compilazione: make (compila tutto il pacchetto incluso l'eseguibile dell'esempio di creare i dati nel formato convenzionale binario usato in input)

oppure

make graphics (crea solo l'eseguibile del programma grafico)

Nella versione attuale il formato convenzionale binario con quale vengono passati i dati di input al programma Generic-2d_plplot (in terminologia del Fortran) è scritto in tal modo che ogni “campo” 2d2d si scrive con:

OPEN (IUNIT)

WRITE (IUNIT) NX, NY
WRITE (IUNIT) AXIS_X(1:NX)
WRITE (IUNIT) AXIS_Y(1:NY)
WRITE (IUNIT) FIELD(1:NX,1:NY)

CLOSE (IUNIT)

dove:

NX, NY sono i numeri dei punti del dominio 2d;

AXIS_X(1:NX), AXIS_Y(1:NY) sono la matrici 1d che contengono i valori sulle asse X e Y (orizzontale e verticale);

FIELD(1:NX,1:NY) è il campo 2d di una grandezza fisica.

Questi dati vengono letti dal codice fortran *generic_2d_plplot_main.F90* nella cartella *sources*:

! Open file

WRITE (DATAFILE_NAME,'(A,I3.3)') 'file_input_',IFILE
OPEN (FILE_IND, FILE=DATAFILE_NAME, FORM='UNFORMATTED', STATUS='OLD')

! Loop on all the messages in a opened file

10 CONTINUE

! Reading of next messages group

IMESSAGE=IMESSAGE+1

! Grid parameters: compulsory data (!)

READ (FILE_IND, END=20) NX, NY ! Grid point numbers

ALLOCATE (READ_2D(IMESSAGE)%AXIS_X(NX))

ALLOCATE (READ_2D(IMESSAGE)%AXIS_Y(NY))

! Values for axis definition: compulsory data (!)

READ (FILE_IND) READ_2D(IMESSAGE)%AXIS_X(1:NX)

READ (FILE_IND) READ_2D(IMESSAGE)%AXIS_Y(1:NY)

! 2d-field data: compulsory data (!)

ALLOCATE (READ_2D(IMESSAGE)%FIELD(NX,NY))

READ (FILE_IND) READ_2D(IMESSAGE)%FIELD(1:NX,1:NY)

! End of reading of the messages group

Se si cambia in formato della scrittura dei dati, bisogna intervenire sul codice *generic_2d_plplot_main.F90* e cambiare la lettura di questi dati.

2. Parametri principali dell'esecuzione

Preparare un file con i dati di input in formato convenzionale che saranno usati per creare i grafici, nominarlo "file_input_001"

Lanciare l'eseguibile *sources/generic_2d_plplot*, leggere le domande che appaiano sul monitor e dare le risposte:

Enter number of data files

Bisogna introdurre il numero di file di input che si intende di usare, notare che la procedura si aspetta che tutti i file di input

Enter plot device type: psc=1, pscairo=2, pdfcairo=3, xwin=4, png=5, pngcairo=6, jpeg=7, gif=8

Bisogna introdurre un valore intero che indica un device grafico che viene usato (vedi la lista presentata), nel caso della richiesta di un formato grafico mono-pagina si consiglia richiedere il formato numero 6 (pngcairo) che con la versione attuale di PIPlot ha le caratteristiche molto buone.

Enter pixel number along H axis (for resolution defining)

Bisogna introdurre un valore intero che indica con quanti pixel lungo direzione orizzontale sarà creato il grafico (es. 800); nota: questo valore non sarà utilizzato nel caso dei device postscript e pdf.

Enter V/H ratio of graphic plot (not viewport!) (0.3 album, 1.5 book, etc.)

Bisogna introdurre un valore reale che definisce il rapporto tra la lunghezza del grafico in direzione verticale e in direzione orizzontale; nota: questo rapporto riferisce al campo grafico escluso i margini, cioè non a tutta la finestra grafica

Enter margins (in relative units of viewport, not plot!) (left, right, bottom, top)

Bisogna introdurre i parametri che definiscono i margini, sono 4 numeri reali tra 0. e 1. che indicano quanta frazione della finestra grafica sarà impegnata per i margini sinistro, destro, inferiore, es. 0.05 0.85 0.22 0.85

Enter ticks interval along H and V axis (no ticks -9999.)

Bisogna mettere 2 valori reali che indicano l'intervallo delle tacche sulla asse grafiche, in caso di -9999. le tacche non saranno graficate

Enter format indexes for ticks labels along H and V axis:

0 - automatic mode, 1 - F9.0, 2 - F9.1, 3 - F9.2, 4 - F9.3
5 - E9.0, 6 - E9.1, 7 - E9.2, 8 - E9.3

Bisogna mettere 2 valori interi che indicano il formato (terminologia fortran: 1 - NNNNNNN., 2 - NNNNNNN.N, 3 - NNNNN.NN, 4 - NNNN.NNN, 5 - NNNN.e+NN, 6 - NNN.Ne+NN, 7 - NN.NNe+NN, 8 - N.NNNe+NN,) delle scritte per le tacche sulla asse grafiche, in caso di 0 si usa un formato "automatico" di PIPLOT.

Enter mesh interval along H and V axis (no mesh -9999.)

Bisogna mettere 2 valori reali che indicano l'intervallo (sulle asse) delle linee della rete, in caso di -9999. le linee della rete non saranno graficate

Enter relative zoom boundary (in x and in y), for full field plot: 0. 1. 0. 1

bisogna introdurre i parametri del ritaglio dei dati in input, se non si richiede nessun ritaglio, mettere 0. 1. 0. 1., se si richiede, ad esempio, di fare un ritaglio lungo l'asse X da 0.1 a 0.9 (valore relativo tra 0 e 1) e lungo l'asse Y da 0.3 a 0.7, bisogna mettere 0.1 0.9 0.3 0.7

Do You want to use automatic definition of fields graphic presentation parameters: color filling, 1 field in 1 page, automatic definition color palette, color number, interval etc.? (y/n)

"Volete usare la definizione automatica dei parametri della rappresentazione grafica che per definizione sono: mappa dei colori, 1 campo 2D su una pagina grafica, definizione automatica della palette di colori, numero dei colori, intervallo tra le isolinee etc.?" - bisogna rispondere sì (y) o no (n)

Do You want to define procedure parameters manually? (y/n)

"Volete definire i parametri grafici manualmente?" - bisogna rispondere sì (y) o no (n), se la risposta è "y", bisognerà introdurre tutti i parametri da applicare a mano nel momento della apposita richiesta, se la risposta è "n", bisogna avere già pronti 2 file descrittivi definition.txt e namelist_graf_def (vedi sotto)

3. Parametri della rappresentazione grafica

In questo passo si termina la definizione dei parametri generali della procedura grafica. Dopo di esso la procedura prosegue creando gli immagini grafici per i dati in input in 3 varianti: 1) se e' stato scelto il modo automatico della definizione dei parametri grafici, la procedura creera' gli immagini per tutti i campi letti dai file di input nel modo descritto sopra; 2) se e' stato scelto il modo di definire tutti i parametri manualmente, bisognera' rispondere alla domande che appaiano sullo schermo; 3) quando non sono stati scelti ne' la variante 1 ne' quella 2, la procedura leggerà i parametri grafici richiesti da 2 file che devono già esistere: definition.txt e namelist_graph_generic_2d

Qua sono presentati alcuni esempi di procedura manuale:

Read data field number 1

Do You want to create graphic presentation for this field? (y/n)

“Volete creare la mappa per questo campo: y o n?”

Enter following parameters for current field: page index, total field number and index of this field in the page: NPAGE, NFIELD, IFIELD

Bisogna introdurre il numero della pagina grafica per il campo, il numero totale dei campi presentati su quella pagina e l'indice di questo campo su quella pagina, per esempio: 1 1 1

Enter current field type (S-Scalar,U-u-component of wind,V-v-component of wind)

Bisogna introdurre il tipo del campo: S – scalare, U – componente u del vento, V – componente v del vento

Enter following parameters for current field:

Representation type (1-color filling, 2-isolines, 3-symbols, 4-wind barb, 5-arrows, 6-color pixels),

Color/isoline interval number (even number),

Color palette index (1-Rainbow, 2-Inverted Rainbow, 3-Orography, 4-Physical values, 5-Cloud cover, 6-Satellite radiance, 7-Satellite bright temperature, 11-White-black, 12-Black-white, 13-DPC-term, 14-DPC-precip, 15-DPC-humid, 16-DPC-Ht0, 21-Soil type pixel, 22-Veg.type(GLC1990) type pixel, 23-Veg.type(GLC-2000) type pixel),

Label format index (1-F9.0, 2-F9.1, 3-F9.2, 4-F9.3, 5-E9.0, 6-E9.1, 7-E9.2, 8-E9.3),

Flag 0/1 for maximum/minimum field value on the graphic,

Flag for color/isoline interval definition (1-linear, 2-free),

Field smoothing degree (0, 1, 2...) :

GRAFTYPE, NCONT, COLORPAL, INDFORMAT, FLAG_MAX_MIN, TYPECONTDEF, ISMOOTH

Bisogna introdurre 7 numeri interi:

1) GRAFTYPE - Tipo di rappresentazione di un campo spaziale: 1- riempimento di colori tra isolinee; 2 – isolinee grosse (nere o colorate); 3 – simboli geometrici; 4 – frecce per un campo vettoriale con alette (velocita' del vento), 41 – come 4 ma con riempimento di colori tra isolinee definite per la velocita' del vento, 5 – frecce semplici per un campo vettoriale; 51 - come 5 ma con riempimento di colori tra isolinee definite per la velocita' del vento, 6 – pixel colorati;

2) NCONT - Numero dei isolinee (o numero dei colori meno uno), deve essere un numero dispari;

3) COLORPAL - Indice della palette di colori: 1 – arcobaleno “allargato”, 2 – arcobaleno “allargato”

inverso, 3 – specifica per orografia, 4 – per “valori fisici” (cioe' lo zero e' bianco, e per numeri crescenti, colori sepre piu' “vivaci”), 5 – per la copertura nuvolosa (bianco per 100% e blu chiaro per l'assenza di nubi); 6 – simulazione della radianza vista da un satellite, 7 – usata per temperatura di brillanza vista da satellite, 11 – bianco-nero, 12 – nero-bianco, 13 – DPC usata per temperatura, 14 – DPC usata per la precipitazione; 15 – DPC usata per umidita', 16 – DPC usata per “valori fisici”, 21 – per i pixel dei tipi di suolo; 22 – per i pixel dei tipi di vegetazione GLC1990, 23 – per i pixel dei tipi di vegetazione GLC2000;

4) INDFORMAT - Indice del formato che sara' usato per i valori in legenda del grafico: 1 – NNNNNNN., 2 – NNNNNN.N, 3 – NNNNN.NN, 4 – NNNN.NNN, 5 – NNNN.e+NN, 6 – NNN.Ne+NN, 7 – NN.NNe+NN, 8 – N.NNNe+NN,

5) FLAG_MAX_MIN - Flag (0 o 1) per presentare o meno i valori massimi e minimi del campo,

6) TYPECONTDEF - Flag del tipo di definizione degli intervalli di isolinee: 1 – definizione lineare (bisognera' definire un valore “centrale” della scala e dell'incremento), 2 – definizione libera (bisognera' dare una lista di valori arbitrari);

7) ISMOOTH - Grado di filtraggio (smoothing) del campo numerico prima di graficarlo (0 – nessun filtro, 1- passare filtro una volta, etc.) ,

per esempio:

1 11 2 1 0 1 0

Se TYPECONTDEF e' stato definito uguale 1:

Enter color/isoline parameters: central value and interval value: RIS, DIS, considering minimum and maximum values are: -3.4622803 11.211090

Bisogna introdurre 2 numeri reali: il primo sara' considerato come il valore centrale nella lista delle isolinee e il secondo come l'incremento tra due isolinee, questi valori vengono assegnati in una matrice

CONTDEF(1:2), per esempio

4. 2.

Se TYPECONTDEF e' stato definito uguale 2:

Enter values for all color/isoline contours

Bisogna introdurre NCONTOUR numeri reali corrispondenti ad ogni isolinea, questi valori vengono assegnati in una matrice CONTDEF(1:30), per esempio:

-20., -10., -5., -2., 0., 2.....

Se GRAFTYPE e' stato definito uguale 4 o 5 (campo di vento), non importa come e' definito TYPECONTDEF, in CONTDEF(1) bisogna mettere il valore di riferimento (valore tipico aspettato) della velocita' del vento e in CONTDEF(2) bisogna mettere il valore minimo della velocita' del vento per quale sara' graficato il simbolo (freccia).

Se GRAFTYPE e' stato definito uguale 3 (simboli), non importa come e' definito TYPECONTDEF, in CONTDEF(1:2) bisogna mettere i valori minimo e massimo dell'intervallo che sara' rappresentato con i simboli, in CONTDEF(3) si puo' mettere indice del simbolo dalla classifica di PLPLOT (vedi documentazione di PLPLOT), in CONTDEF(5:7) si puo' mettere la definizione del colore dei simboli con i valori di 8-bit RGB (tra 0. e 255.).

Se GRAFTYPE e' stato definito uguale 2 (isolinee grosse nere o colorate), non importa come e' definito

TYPECONTDEF, in CONTDEF(NCONT+1:NCONT+3) si può mettere i valori che definiscono il colore delle isolinee con i valori di 8-bit RGB (tra 0. e 255.), se tutti 3 valori CONTDEF(NCONT+1:NCONT+3) sono uguale allo zero, il colore delle isolinee sarà nero.

4. Struttura dei file ausiliari per effettuare l'esecuzione automatizzata

La descrizione dell'utilizzo di *Generic_2d_plplot* presentata sopra può essere applicata nel caso in cui si vuole graficare dei dati “sconosciuti” oppure “di lavoro”, senza dare particolare importanza alla qualità e alla forma dei grafici finali. Per automatizzare l'esecuzione di PLGRIBFA e per definire i parametri dei grafici in modo accurato si consiglia usare i file “descrittivi” ausiliari. In tal caso durante l'esecuzione bisogna definire:

Do You want to use automatic definition of graphic representation parameters:color filling, 1 field in 1 page, automatic definition color palette, color number, interval etc.

n

Do You want to define procedure parameters manually? (y/n)

n

In questo caso la procedura cercherà di aprire 2 file ausiliari dai quali saranno letti i parametri dell'esecuzione.

Il primo file, che si chiama *definition.txt*, è un semplice file in formato ASCII che sarà letto come un file formattato. Le prime 3 righe in questo file contengono la descrizione del contenuto. Dalla quarta riga in avanti la procedura leggerà la risposta alla domanda:

Do You want to create graphic representation for this field? (y/n)

(vedi sopra punto 2). Per scrivere questo file è necessario conoscere la lista esatta (l'ordine è fondamentale) dei campi (messaggi) inclusi nel file di input (in formato grib2). Ogni riga del file *definition.txt* (cominciando dalla quarta riga) deve corrispondere ad un messaggio del file di input e contenere un solo valore (tipo “character”) 'y' o 'n' a seconda se desidera o meno graficare il campo incluso nel messaggio.

Il secondo file ausiliare, che si chiama *namelist_graph_generic_2d*, è un file tipo *namelist* di Fortran. Il contenuto di questo file viene definito in corrispondenza del contenuto del file *definition.txt*. Per ogni messaggio marcato in *definition.txt* con 'y', *namelist_graf_def* deve contenere un blocco di parametri inclusi in *namelist* e che sono (come è già stato presentato in punto 2):

INDPAGE numero della pagina grafica per il campo

NFL numero totale dei campi presentati su quella pagina

INDFL indice di questo campo su quella pagina

GRAFTYPE tipo di rappresentazione di un campo spaziale: 1- riempimento di colori tra isolinee; 2 – isolinee neri; 3 – simboli geometrici; 4 – frecce per un campo vettoriale con alette (velocità del vento), 41 – come 4 ma con riempimento di colori tra isolinee definite per la velocità del vento, 5 – frecce semplici per un campo vettoriale; 51 - come 5 ma con riempimento di colori tra isolinee definite per la velocità del vento, 6 – pixel colorati

NCONT Numero dei isolinee (o numero dei colori meno uno), deve essere un numero dispari

COLORPAL Indice della palette di colori: 1 – arcobaleno “allargato”, 2 – arcobaleno “allargato” inverso, 3 – specifica per orografia, 4 – per “valori fisici” (cioè lo zero è bianco, e per i numeri crescenti i colori sempre più “vivaci”), 5 – per la copertura nuvolosa (bianco per 100% e blu chiaro per l'assenza di nubi);

6 – simulazione della radianza vista da un satellite, 7 – usata per temperatura di brianza vista da satellite, 11 – bianco-nero, 12 – nero-bianco, 13 – DPC usata per temperatura, 14 – DPC usata per la precipitazione; 15 – DPC usata per umidita', 16 – DPC usata per “valori fisici”, 21 – per i pixel dei tipi di suolo; 22 – per i pixel dei tipi di vegetazione GCL1990, 23 – per i pixel dei tipi di vegetazione GCL2000

INDFORMAT Indice del formato che sara' usato per i valori in legenda del grafico: 1 – NNNNNNN., 2 – NNNNN.N, 3 – NNNNN.NN, 4 – NNNN.NNN, 5 – NNNN.e+NN, 6 – NNN.Ne+NN, 7 – NN.NNe+NN, 8 – N.NNNe+NN

FLAG_MAX_MIN Flag (0 o 1) per presentare o meno i valori massimi e minimi del campo

TYPECONTDEF Flag del tipo di definizione degli intervalli di isolinee: 1 – definizione lineare (bisognerà definire un valore “centrale” della scala e dell'incremento), 2 – definizione libera (bisognerà dare una lista dei valori arbitrari)

ISMMOOTH Grado di filtraggio (smoothing) del campo numerico prima di graficarlo (0 – nessun filtro, 1- passare filtro una volta, etc.)

ATYPE tipo del campo: S – scalare, U – componente u del vento, V – componente v del vento

CONTDEF(1:30) definizione delle isolinee oppure dei parametri delle frecce di vento oppure dei parametri di simboli geometrici (vedi sopra)

TITLE_TOP_1(Character, LEN(120)) Definizione del primo titolo/commento del grafico che sara' messo sopra al grafico,

TITLE_TOP_2(Character, LEN(120)) Definizione del secondo titolo/commento del grafico che sara' messo sopra al grafico

TITLE_BOTTOM_1(Character, LEN(120)) Definizione del primo titolo/commento del grafico che sara' messo sotto al grafico

TITLE_BOTTOM_2(Character, LEN(120)) Definizione del secondo titolo/commento del grafico che sara' messo sotto al grafico

TITLE_BOTTOM_3(Character, LEN(120)) Definizione del terzo titolo/commento del grafico che sara' messo sotto al grafico

TITLE_LEFT_1(Character, LEN(120)) Definizione del titolo/commento del grafico che sara' messo a sinistra (verticalmente) dal grafico

TITLE_RIGHT_1(Character, LEN(120)) Definizione del titolo/commento del grafico che sara' messo a destra (verticalmente) dal grafico

5. Esempi dell'applicazione di Generic 2d plplot e gli script di bash

In tutti gli esempi è stato usato l'output grafico (*devise*) png-cairo che è consigliato come un formato grafico di qualità superiore in confronto con il semplice png.

5.1. Andamento in tempo dei profili verticali della temperatura: H- tempo, V- altitudine

Cartella *examples/atmo_temp_time_z*

La cartella include:

un file esemplare con i dati di input *input_generic_2d_plplot.bin* (creato dal programma *sources/write_input_generic_2d_plplot.F90*),

2 file descrittivi ausiliari *definition.txt* e *namelist_graph_generic_2d*,

script per lanciare la procedura grafica *generic_2d_plplot_run.script*,

il file grafico *example_plplot_page_1.png* analogo a quello che deve essere creato in questo esempio.

Lanciare la procedura:

`./generic_2d_plplot_run.script`

In output deve essere prodotto 1 file grafico:
`plplot_page_1.png`

Nell'esempio e' stato creato l'immagine 2d che presenta l'andamento in tempo (nei termini del giorno giuliano) del profilo verticale della temperatura in atmosfera: i valori della temperatura sono presentati con lo sfondo colorato senza isolinee

5.2. Confronto degli andamenti in tempo dei profili verticali dell'energia cinetica turbolenta simulata con due versioni del modello: H- tempo, V- altitudine

Cartella *examples/atmo_tke_time_z_comparison*

La cartella include:

- 2 file esemplare con i dati di input `input_generic_2d_plplot_1.bin` e `input_generic_2d_plplot_2.bin` (creati dal programma *sources/write_input_generic_2d_plplot.F90*),
- 2 file descrittivi ausiliari `definition.txt` e `namelist_graph_generic_2d`,
- script per lanciare la procedura grafica `generic_2d_plplot_run.script`,
- il file grafico `example_plplot_page_1.png` analogo a quello che deve essere creato in questo esempio.

Lanciare la procedura:

`./generic_2d_plplot_run.script`

In output deve essere prodotto 1 file grafico:
`plplot_page_1.png`

Nell'esempio e' stato creato l'immagine 2d che presenta gli andamento in tempo (nei termini del giorno giuliano) del profilo verticale di TKE in atmosfera, gli andamenti sono simulati con 2 versione del modello leggermente diverse: i valori di TKE sono presentati con le isolinee grosse: un andamento (della versione standard del modello) presentato con le isolinee rosse ed altro andamento (della versione modificata) presentato con le isolinee blu. I dati di input per 2 andamenti sono presi da 2 file di input del programma grafico.

6. Differenze tra la versione attuale (1.1.1) e la precedente (1.1.0)

Stato corretto un bacco dell'utilizzo del file della definizione dei parametri grafici `namelist_graf_def` nel caso di più file di input

Stata aggiunta la possibilità di creare la presentazione con le isolinee grosse (`GRAFTYPE=2`) non solo con il colore nero ma definire un colore qualsiasi

Stata aggiunta la possibilità di definire il formato delle scritte per le tacche sulle assi del grafico

Buon lavoro!