Arbeiten mit GMV unter FEATFLOW

Jens F. Acker

24. September 1998

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1 Was ist GMV?

GMV steht für „General Mesh Viewer“ und ist ein Public Domain Visualisierungswerkzeug, um Simulationsdaten auf strukturierten oder unstrukturierten Gittern in 2D oder 3D zu betrachten. Zur Zeit ist GMV für Silicon Graphics, Sun, IBM, Hewlett Packard, Linux und DEC OSF1

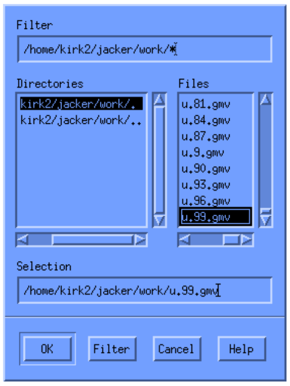

Abbildung 1: Dateiauswahlbox

verfügbar. Das komplette Manual und das Programm selbst sind unter *http://www-xdiv.lanl.gov-/XCM/gmv/GMVHome.html* erhältlich.

2 Erzeugung von GMV-Daten mit FEATFLOW

Mit wenigen Veränderungen läßt sich FEATFLOW um die Ausgabe von GMV-Daten erweitern (für Informationen über FEATFLOW siehe [FEATFLOW]).

1. Man kopiert die Dateien fpost.f und gmv2d.f aus dem Verzeichnis „FEATFLOW/featflow/-graphic/gmv“ für Daten mit Temperatur (BOUSS). Modifikationen für PP2D, CC2D, CP2D, PP3D und CC3D können entsprechend abgeleitet werden.
2. Man modifiziert das verwendete Makefile so, dass gmv2d.f mitübersetzt und in das Programm gelinkt wird. Man kann alternativ auch durch „cat gmv2d.f >>fpost.f“ diesen Schritt vermeiden.
3. Man legt ein Unterverzeichnis „#gmv“ an.
4. Nun läßt man das Programm (BOUSS) laufen. Das Programm kann sowohl AVS-, als auch GMV-Daten auf unterschiedlichem Level erzeugen. Der GMV-Output wird durch **IBYU** und **DTBYU** gesteuert.
5. Um Platz zu sparen kann man die GMV-Daten in ein Binärformat umwandeln. Dies erfolgt mit „foreach test (#gmv/u.*.gmv); mv $test testtmp; ascii2bin testtmp $test; end; rm testtmp“. Der Sourcecode für ascii2bin liegt in *ftp://lws.lanl.gov/pub/gmv/ascii2bin.tar.Z.*

3 Visualisierung der Daten

3.1 Einlesen der Daten in GMV

Zuerst ruft man GMV mit „gmv“ (Mesa-Version) oder mit „gmvgl“ (OpenGL-Version) auf. Es erscheint das GMV-Hauptfenster mit einer Dateiauswahlbox. Markieren sie nun die gewünschte Datei und klicken sie auf „OK“. (Abb.1)

3.2 Betrachten der Daten mit GMV

Da GMV beim Starten nicht wissen kann, wie es welche Daten zu interpretieren hat, ist einige Einstellungsarbeit nötig, bevor die Daten zufriedenstellend angezeigt werden.

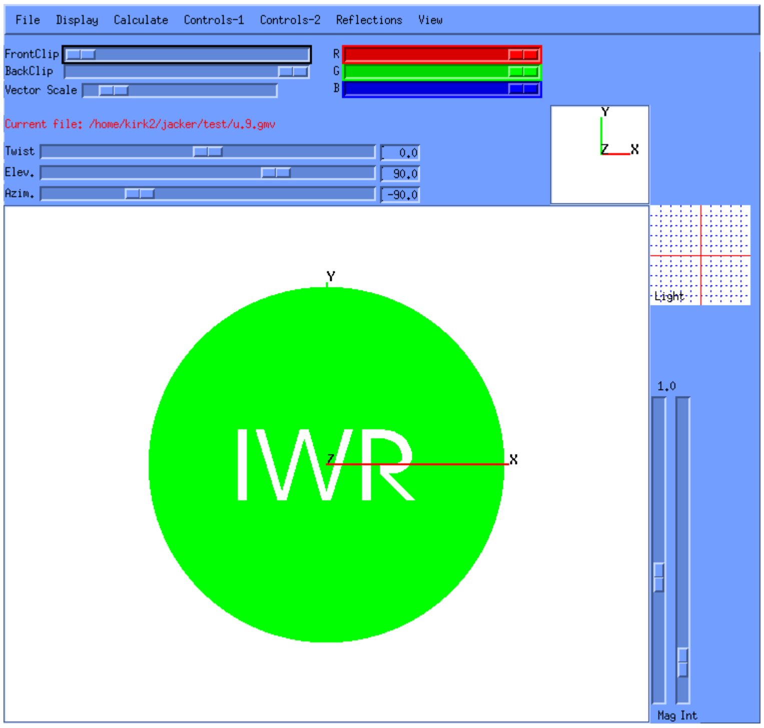

Abbildung 2: Hauptfenster

3.2.1 Einstellen des Betrachtungswinkels

Durch die drei Balken Twist, Elevation und Azimut läßt sich der Betrachtungswinkel frei einstellen. Mit den voreingestellten Werten erhält man eine Frontalansicht des ganzen Gebietes (Abb.2). Der Balken Mag reguliert die Darstellungsgröße.

3.2.2 Auswahl der Daten

Rechts neben dem Hauptfenster erscheint beim Start das Fenster „Cells“. Man erreicht es auch über das Menü „Display/Cells“. Deaktivieren sie „Colored by Materials“. Aktivieren sie dafür aber „Faces“, „Contours“, „Shaded“ und „Colored by Node Field“. Es öffnet sich nun eine Auswahlbox, in der sie den darzustellenden Datenstrom selektieren können. Schließen sie diese Box und klicken sie danach auf „Apply“ um die Darstellung zu aktualisieren. Die Darstellung in unserem Hauptfenster hat sich verändert und sieht nun wie Abb.3 aus.

3.2.3 Einstellen der Liniendicke

In Abb.2 und Abb.3 sind die einzelnen Linien etwas zu dick. Im Menü „Controls-2/Line Width“ kann man die Liniendicke auf einfach stellen. Auch hier nicht vergessen, auf „Apply“ zu klicken! (Abb.4)

3.2.4 Manuelles Überschreiben der Wertegrenzen

Falls man sich nicht auf ein Einzelbild beschränkt, muß man die Wertegrenzen per Hand einstellen. Über „Controls-1/Data Limits/Node Fields“ erreicht man ein Menü, in dem man die Grenzen der Werte für die einzelnen Datenströme neu einstellen kann (Abb.5). Den aktuellen Datenstrom stellt man mit „New Field“ ein. Die Werte entnimmt man der Ausgabe von „gmvextremes“ für ihre GMV-Daten. Der Sourcecode dieses Programms liegt in „FEATFLOW/featflow/graphic/gmv“.

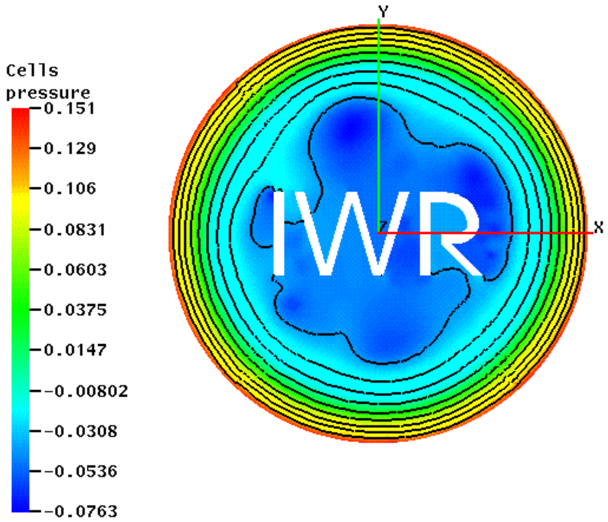

Abbildung 3: Darstellung einer Druckverteilung

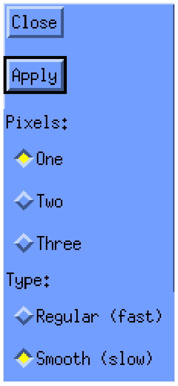

Abbildung 4: Menü „Line Width“

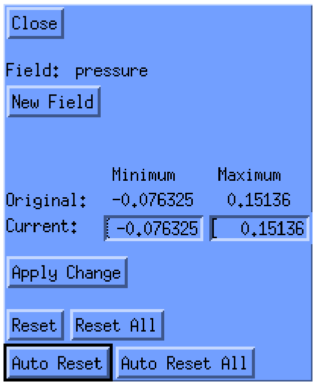

Abbildung 5: Menü „Set Node Field Limits“

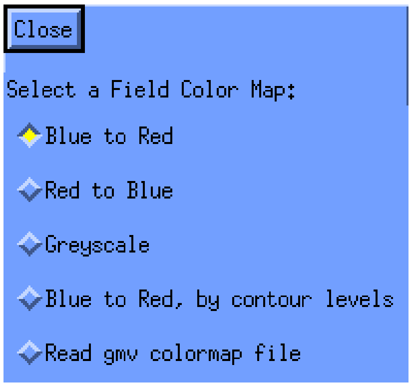

Abbildung 6: Menü „Field Color Map Selection“

3.2.5 Ändern der Farbpalette

Über „Controls-1/Coloredit/Field Data Color Map“ erreicht man ein Menü, in dem man die verwendete Farbpalette verändern kann (Abb.6). Wenn die angebotene Auswahl nicht ausreichen sollte, so kann man auch eine extern erzeugte Farbpalette einlesen (ein Farbpaletteneditor ist in Planung).
Das Format der externen Farbpaletten ist folgendermaßen aufgebaut:
In der ersten Zeile steht der String „gmvcmap“. In den folgenden 256 Zeilen stehen Fließkommatripel im Bereich von 0.0 bis 1.0, welche die RGB-Werte der einzelnen Paletteneinträge darstellen.

3.2.6 Wie entfernt man die Achsen und den Farbbalken?

Wenn man die dargestellten Axen als störend empfinden sollte, so kann man sie mit „Controls-1/Axes“ ausschalten.
Wenn man den links im Hauptfenster dargestellten Farbbalken (Abb.3) ebenfalls ausschalten will, so macht man dies mit „Controls-1/Color Bar/On“.

3.2.7 Die Positionierung der Datendarstellung

Mit der linken Maustaste kann man das Gitter frei rotieren lassen. Will man es dagegen verschieben, so macht man dies mit der mittleren Maustaste. Die Skalierung des Gitters ist sowohl mit dem Balken „Mag“ als auch mit der rechten Maustaste steuerbar.

Hinweis: Bei der späteren Bildgenerierung nähern sich der Farbbalken und das Gitter aneinander an. Will man verhindern, daß sie zusammenstoßen, so sollte man das Gitter fast bis an den rechten Rand verschieben!

3.3 Erzeugen und Benutzen von Attributdateien

3.3.1 Wozu sind Attributdateien gut?

Da die Einstellung von GMV etwas umständlich ist, ist in GMV die Möglichkeit vorhanden, die aktuellen Einstellungen in einer Attributdatei (mit Dateiendung „*.attr“) abzuspeichern. Es wird aber weder das aktuelle Datenfile noch die Bildschirmgröße mit abgespeichert!

3.3.2 Speichern und Laden von Attributdateien

Eine Attributdatei erzeugt bzw. speichert man über das Menü „File/Put Attributes“. Es erscheint dann eine Dateiauswahlbox, in der man den Dateinamen festlegt bzw. auswählt. Will man später die abgespeicherten Attribute wieder einlesen, so geht dies über das Menü „File/Get Attributes“.

3.4 Erzeugen von Einzelframes

3.4.1 Installation von „mkyuv"

1. Kopieren sie sich die Datei „FEATFLOW/featflow/graphic/gmv/mkyuv.c" und, falls die netpbm-Tools nicht bei ihnen installiert sind, auch die Datei *ftp://wuarchive.wustl.edu/-graphics/graphics/packages/NetPBM/netpbm-1mar1994.tar.gz*. Zur Installation der netpbm-Tools lesen sie bitte die ensprechenden „Readme"-Dateien in diesem Archiv.

2. Falls noch nicht geschehen, legen sie sich das Verzeichnis „~/bin" an.

3. Übersetzen sie das Programm mit „gcc -Wall -O2 -o ~/bin/mkyuv mkyuv.c"

4. Schließen und öffnen sie ihre Shell erneut, damit das Programm auch gefunden wird.

3.4.2 Bedienungsanleitung von „mkyuv"

Um aus einer Folge von Datensätzen einen Film zu machen, muß man in GMV jeden Datensatz einzeln einlesen, GMV einstellen bzw. eine Attributdatei einlesen, einen Schnappschuß der Darstellung anfertigen und diesen in das YUV-Format umwandeln. Da dies eine ziemlich stupide und zeitaufwendige Arbeit ist, wurde von mir ein Programm geschrieben, das diese Arbeitsschritte automatisch ausführt.„mkyuv" wird folgendermaßen in „#gmv" aufgerufen:
mkyuv <xres> <yres> <attribut> <prefix> <start> <stop> [<add>]

<xres> Breite der erzeugten Bilder in Pixel.

<yres> Höhe der erzeugten Bilder in Pixel.

<attribut> Name der zu verwendenden Attributdatei.

<prefix> Die erzeugten Bilder haben alle Namen der Art „<prefix><Framenumber>.*".

<start> Das Programm startet beim Datensatz „u.<start>.gmv".

<stop> Das Programm endet beim Datensatz „u.<stop>.gmv".

<add> Optionaler Parameter. Gibt an, wie groß die Schrittweite zwischen den Datensätzen ist. Wenn <add> nicht angegeben ist, wird <add>:=<start> gesetzt. Bei adaptiver Zeitschrittweite geben sie für <add> bitte den Wert 0 an.

3.5 Erzeugen von MPEG-Filmen

3.5.1 Installation von „mkmpeg"

1. Kopieren sie die Datei „FEATFLOW/featflow/graphic/gmv/mkmpeg.c".

2. Falls noch nicht geschehen, legen sie sich das Verzeichnis „~/bin" an.

3. Übersetzen sie das Programm mit „gcc -Wall -O2 -o ~/bin/mkmpeg mkmpeg.c"

4. Da dieses Programm den MPEG-Encoder benutzt, der bei den AVS-Modulen von FEATFLOW dabei ist, sollten sie diesen ebenfalls installieren.

5. Schließen und öffnen sie ihre Shell erneut, damit das Programm auch gefunden wird.

Anmerkung: Sowohl „mkyuv" als auch „mkmpeg" gehören nicht zu GMV, sondern sind von mir speziell für diese Aufgabe geschriebene Programme. Bei Problemen mit diesen Programmen können sie mich unter *featflow@gaia.iwr.uni-heidelberg.de* erreichen.

3.5.2 Bedienungsanleitung von „mkmpeg“

Um die Bedienung des MPEG-Encoders zu erleichtern, wurde ebenfalls von mir das Programm „mkmpeg“ geschrieben. Es wird folgendermaßen in „#gmv“ aufgerufen:
mkmpeg <xres> <yres> <prefix> <frames> [<max_MB>]

<xres> siehe 3.4.2

<yres> siehe 3.4.2

<prefix> siehe 3.4.2

<frames> Das Programm verwendet die Frames 1..<frames>.

<max_MB> Optionaler Parameter. Gibt die ungefähre Maximalgröße des Filmes in Megabytes an. Wenn der Parameter nicht angegeben wurde, wird die voreingestellte Bitrate des Encoders benutzt.

3.6 Beispiel

In den vorangegangenen Kapiteln wurde gezeigt, wie man mit GMV Daten einlesen und visualisieren kann. Am Beispiel einer Druckverteilung erkläre ich nun, wie sie einen MPEG-Film aus ihren Daten erzeugen können.

- Gehen sie in das Unterverzeichnis „#gmv“.
- Stellen sie GMV so ein, daß es eine Druckverteilung anzeigt (wie z.B. in Abb.3).
- Wir speichern die Einstellungen in einer Attributdatei (siehe Abschnitt 3.3.2) Namens „pressure.attr“.
- Um die Dateien u.3.gmv bis u.99.gmv zu bearbeiten ruft man „mkyuv 400 320 pressure.attr pressure 3 99“ auf.
- Aus den hieraus entstehenden Daten macht man einen MPEG-Film mit „mkmpeg 400 320 pressure 33 0.5“.
- Man erhält nun einen Film mit dem Dateinamen „pressure.mpeg“.
- Damit man beim Ausprobieren verschiedener Bitraten nicht jedesmal einen neuen Durchlauf mit GMV machen muß, wurde die MPEG-Generierung in ein eigenes Programm verpackt.
- Falls sie merken, daß ihre Daten nach einer gewissen Anzahl von Frames stationär werden, so setzen sie die Anzahl der Frames einfach herab und starten „mkmpeg“ erneut.

Literatur

[FEATFLOW] Finite element software for the incompressible Navier-Stokes equations: User Manual, Release 1.1, 1998 (siehe auch: *http://www.iwr.uni-heidelberg.de/~featflow*)