Die zum Drucken aufbereitete Version dieses Dokumentes gibt es auch als PS-File.
Die folgenden Seiten enthalten eine kurze Zusammenfassung einiger an der Fakultät für Mathematik innerhalb des SFB 393 entwickelter FEM-Programme mit Abbildungen und Programm-Demos (lauffähig auf Linux-Rechnern, die Zugang zum AFS-Filesystem der TU Chemnitz haben). Die anclickbaren Hyperlinks sind:

- rot für Programmaufrufe (dazu sollte dieses PDF-Dokument zusammen mit den aus dem tar-File `symlinks.tar` entpackten symbolischen Links im selben Verzeichnis stehen)
- blau für HTML-Referenzen, die im Web-Browser angezeigt werden können, oder einfache Querverweise im PDF-Dokument.
- grün sind nur Programmnamen ohne Hyperlink

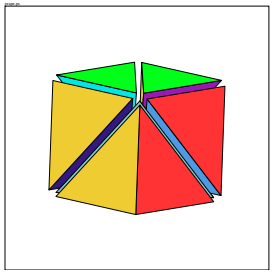
Autor dieser Seiten: Matthias Pester 6. Juli 2001

Auswahl von FEM-Software und Tools

Matthias Pester

Einige nützliche Tools

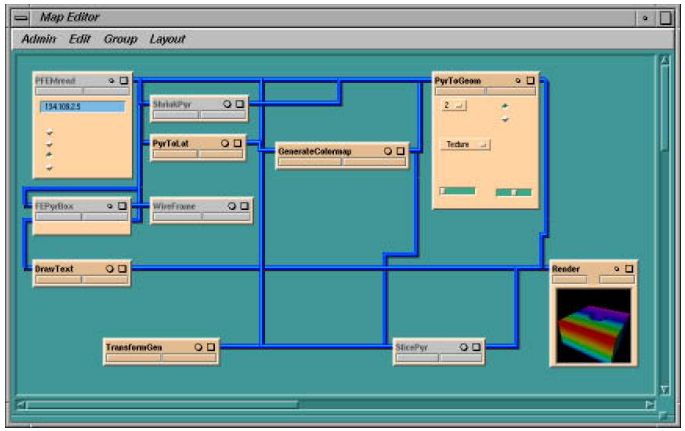
- net – Interaktive Konstruktion von 2D-Netzen und RB (auch als DOS-Version) [Michael Seibt/Jens Seidel]
- net4std – Viereckснetz (`*.net`) in Hexaedernetz (`*.std`) umwandeln [Matthias Pester]
- q2t – Hexaedernetz in Tetraedernetz umwandeln [Uwe Reichel]
- qnet – generiert nach Nutzereingaben ein prismatisches Hexaedernetz (verschiedene Höhen)



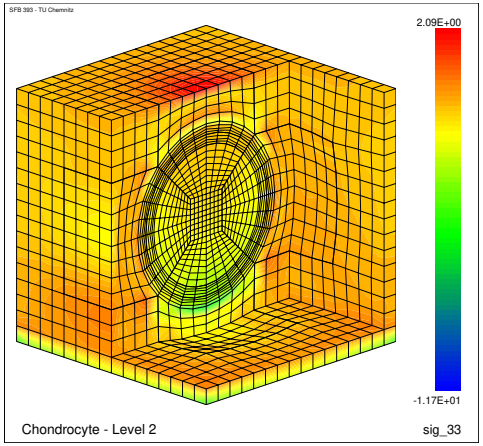
- XBC – Interaktives Setzen von Randbedingungen (3D-Standardfiles) [Dag Lohse]
- geo_conv – Manipulationen mit Objekten aus 3D-Standardfiles, Textversion ohne grafische Unterstützung, HTML-Dokumentation [Dag Lohse]
- fem_ogl – Visualisierung von 3D-Ausgabefiles mittels OpenGL [Rita Ruhmer]
- chaco – berechnet für gegebenes 3D-Grobnetz und gegebene Prozessoranzahl "optimale" Gebietszerlegung (verschiedene Kriterien)
- weitere Netz-Tools, meist nur als Sun-Version (`opti, optiflow, renedgsun, renfindsun, transfersun, pos2net, ...`)
- Unterprogramme zur Speicherverwaltung

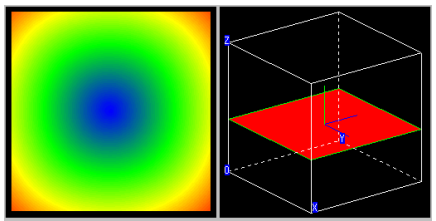
- NetViewer – Java-Applet zur Anzeige unserer 2D-Netze (`*.net`) [Matthias Pester]
- StdViewer – Java-Applet zur Anzeige unserer 3D-Netze (`*.std`), auch als Standalone-Java-Programm zu nutzen [Matthias Pester]
- gnuppel / XXplot – ein Xview-Interface zu `gnuplot`, das Kommandos von einem laufenden Programm (dort als UP-Aufruf) entgegennehmen kann, aber auch Nutzereingaben per Tastatur akzeptiert [Thomas Hommel]
- XXgrab – Schreibt Fensterinhalt (Grafik) als GIF-Datei auf Kommando aus einem laufenden Programm (Dateinamen enthalten lfd. Nummer) ⇒ Animationen [Michael Seibt/Matthias Pester]

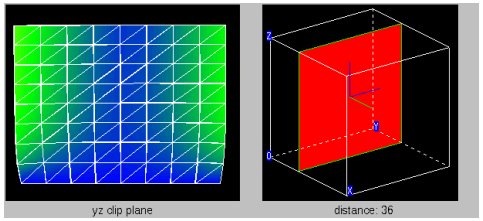
- Schnittstelle zum IRIS Explorer – 3D-FE-Daten als Datei oder direkt aus dem Programm an das auf SGI laufende Visualisierungstool

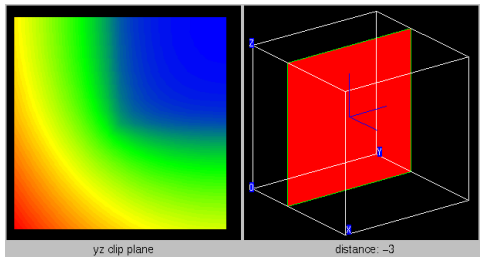


- SPC-PM Po 3D – unser "klassisches" 3D-FEM-Programm verarbeitet 3D-Standardfiles (`*.std`)
- "Po" = Potentialprobleme, aber auch Elastizität (je nach Anzahl Freiheitsgrade, die in `*.std` festgelegt ist)
- nutzerdefinierbare Standardeinstellungen
- zwei Grundversionen (Hexaedernetze oder Tetraedernetze): `quad.$archi` bzw. `tet.$archi`
- außerdem die Versionen `ggquad` bzw. `ggtet` nach S.V. Nepomnyaschikh und G. Globisch

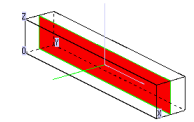


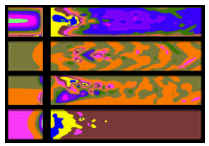


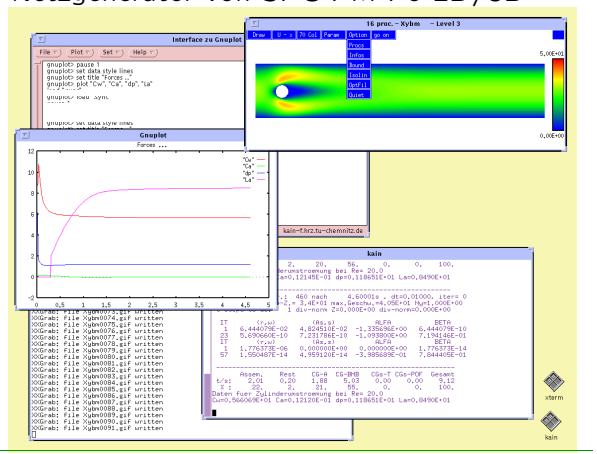




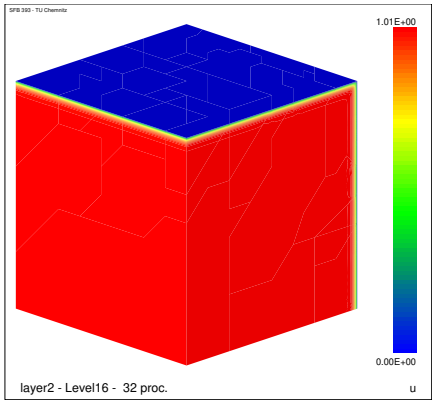
- SPC-PM CFD 2D und 3D – Strömungssimulation (flow + temperature + 3 species) [Stefan Meinel]
- Programm benutzt u.a. Netzgenerator von SPC-PM Po 2D/3D



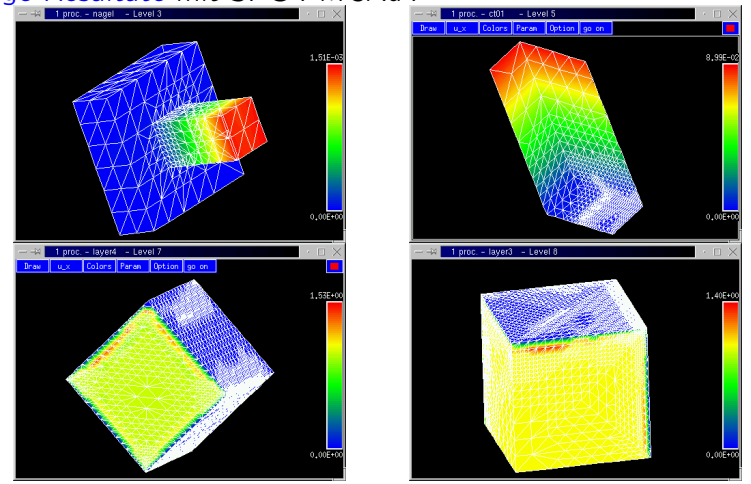




- SPC-PM 3AdT – adaptives 3D-FEM-Programm für Tetraedernetze, verarbeitet 'Standardfiles'
- Potential-, Elastizitäts- und Reaktions-Diffusions-Probleme
- adaptive Netzverfeinerung aufgrund von Fehlerschätzungen oder geometrieabhängig, globale Verfeinerung möglich
- zahlreiche Parameter zur Steuerung der Adaptivität und Lastverteilung
- Erst ab einer bestimmten Elementzahl / Speicherbelegung wird umverteilt auf der Basis eines Startnetzes, das ein verfeinertes Grobnetz ist.



- Einige Resultate mit SPC-PM 3AdT



- Standort der "heiligen Bibliotheken" :
  `/afs/tucz/project/sfb393/FEM/libs/$archi/`
- die Variable `$archi` bezeichnet die Architektur (und mehr):

`$archi`	zu verwenden auf bzw. für:
`LINUX`	Linux-Rechner `*.mathematik.tu-chemnitz.de`, PVM oder MPICH
`LINUX_lam`	wie `LINUX`, aber mit LAM-MPI 6.3.2 statt MPICH Diese Programme laufen dann auch auf dem CLIC !
`CLIC`	Compilerläufe auf dem CLIC, (sonst wie `LINUX_lam`) (neue Version 6.5.1 von LAM-MPI ist mindestens "nicht schneller" geworden)
`LinuxPGI`	Portland-Group-Compiler (`pgf77, pgcc`) - wenig schneller als g77
`Intel`	Intel-Compiler (`ifc, icc`) - schnell aber eigensinnig
`HPPA`	HP-Workstations
`ppc`	gibt's auch noch, (wie auch: `parix, SUN4, SUN4SOL2, NCUBE :-`)

- Erst wenn ein Programm in allen diesen Varianten läuft, darf man annehmen, dass es einigermaßen "sauber" geschrieben ist, zumindest im Hinblick auf Portabilität des Quelltextes.

Das war's

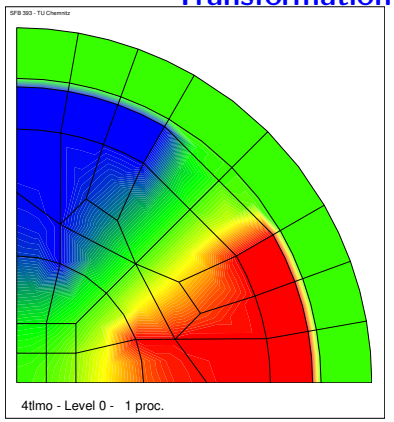
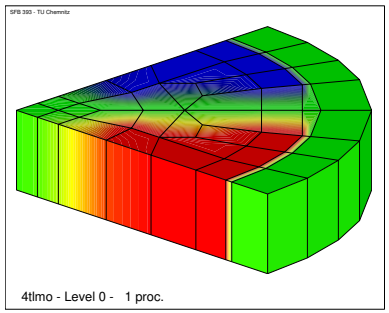
Auswahl nutzerdefinierbarer Standardeinstellungen für SPC-PM Po3D

```
lin_quad : 1            ! Elementtyp
vertvar : 2             ! Verteilung des Grobnetzes auf die Prozessoren (RSB)
                        ! 1=linear, 2=rekursive Spektralbisektion, 3=chaco
loesvar : 5             ! Löser-/Vorkonditionierungsmethode
nint2ass : 31           ! Integrationsparameter
nint2error : 31
nint3ass : 122/232
nint3error : 531/531
ion : 10                ! Protokollierung von Zwischenergebnissen
iter : 500              ! max. Iterationszahl
epsilon : 1.e-6         ! Abbruchkriterium für CG
ndiag : 100/150         ! max. Elemente pro Matrixzeile für 'ersten Versuch'
```

Auswahl nutzerdefinierbarer Standardeinstellungen für SPC-PM 3AdT

```
lin_quad : 1            ! lineare oder quadratische Elemente
loesvar : 5             ! Löser-/Vorkonditionierungsmethode
nint2ass : 14           ! Integrationsparameter
nint2error : 11/12
nint3ass : 221/331
nint3error : 511/511
ion : 10                ! Protokollierung von Zwischenergebnissen
iter : 500              ! max. Iterationszahl
epsilon : 1.e-2         ! Abbruchkriterium für CG
MarkVar : 2             ! -1 alles, 0 mit Hand, 1 geo_mark, 2 Fehlerschaetzer
MarkLog : 0             ! Protokoll
alpha : 0.4             ! Markierungsparameter η_T > α * η_max
MinMark : 0.008         ! markiere mindestens 0,8% der Elemente
NelCoars : 200          ! Mindestzahl von Elementen im Startnetz
MemSplit : 0.1          ! verteile Elemente wenn Speicher zu 10% voll
MaxInbal : 0.13         ! zulässige Inbalance Elementzahlen ±13%
RepartVar : 4           ! ParMetis-Auswahl-Parameter (1-4)
ZeroSVec : 0            ! alte Lösung als neue Startnäherung
BatchMode : -1          ! ≥ 0 'autopilot'
```

Transformation 4tlmo.net → 4tlmo.std



⇒