

3D-s számítógépes geometria és alakzatrekonstrukció

4a. Kitware ParaView

<http://cg.iit.bme.hu/portal/node/312>

<https://portal.vik.bme.hu/kepzes/targyak/VIIIMA01>

Dr. Várady Tamás, Salvi Péter
BME, Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Irányítástechnika és Informatika Tanszék

Tartalom

- Mi a ParaView?
- Általános használati útmutató
- Egyszerű filterek
- További hasznos filterek
- Modellhez rendelt adatok
 - Skalár & vektor
- Vektormezők vizualizációja
- Voxel modellek (CT, MRI)
- VTK programozás

ParaView

- “Tudományos adat-vizualizáció”
- Open source, platformfüggetlen
- Visualization Toolkit (VTK) alapú
- Kliens-szerver architektúra
- Sok támogatott formátum
- Nagy adathalmazok kezelése
- Animációk
- Programozható
 - Filterek
 - Batch programozás

Ablakok

- Minden dokkolható, átméretezhető
- Ki-be kapcsolhatóak (ld. View menü)
- Legfontosabbak:
 - Toolbar
 - Pipeline Browser
 - Properties
 - (+ Display, View)
 - Information
 - 3D View
 - Felosztható (külön Display)
 - Összekapcsolható (ld. Tools/Manage Links...)

3D View

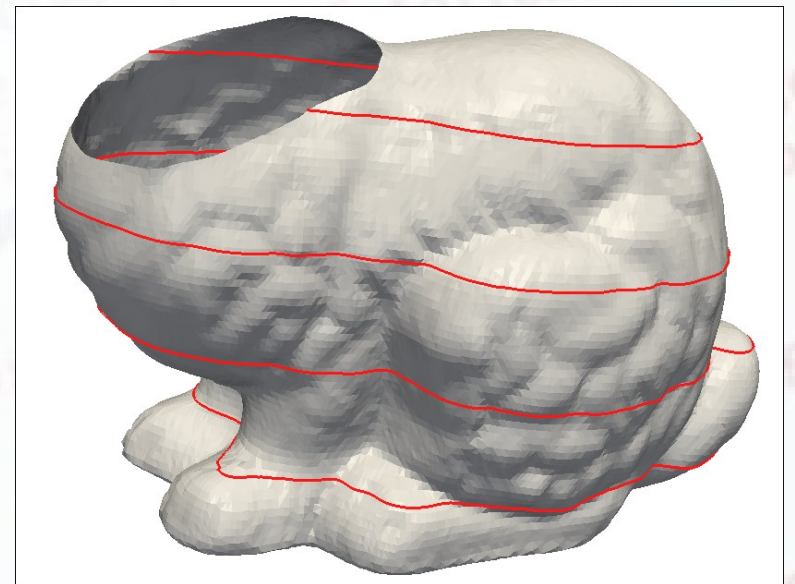
- LOD (ld. Edit/Settings.../Render View)
- Forgatás (bal gomb)
- Nagyítás (jobb gomb, görgő)
- Mozgatás (középső gomb)
- Adjust Camera (ld. még a toolbaron)
- View (megvilágítás, háttér)
- Display (Toolbaron is)
 - Szín
 - Megjelenítési mód (wireframe stb.)
 - Vonalvastagság stb.

Használat

- Adat-filter fa
- Megjelenítés külön-külön állítható
- Filterek
 - Toolbaron (Common Filters)
 - Filter menüben
 - Ctrl+Space [filternév részlet] Enter
- Properties
 - Filterek beállítása
 - Apply (ld. Edit/Settings.../Auto apply)
 - Fájlbeolvasás is filter

Egyszerű filterek

- Clip (vágás)
 - Feladat: vágjuk le a nyuszi fejét!
 - → A nyuszi megmarad, ez csak filter
- Slice (szeletelés)
 - Feladat: szeleteljük fel a nyuszi törzsét!
 - Az Y tengely szerint szeleteljünk
 - Mindenkinek jusson szelet!
 - Látszódnak a vágások vastag piros vonallal
 - → A nyuszi feje nem szeletelődik fel



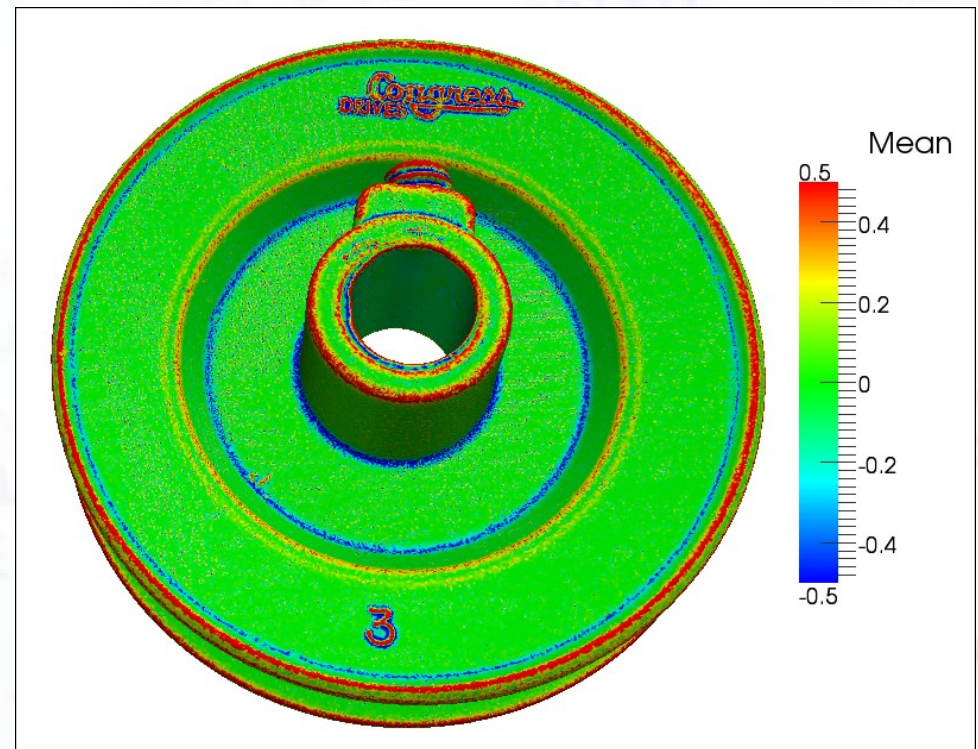
További filterek

- Curvature

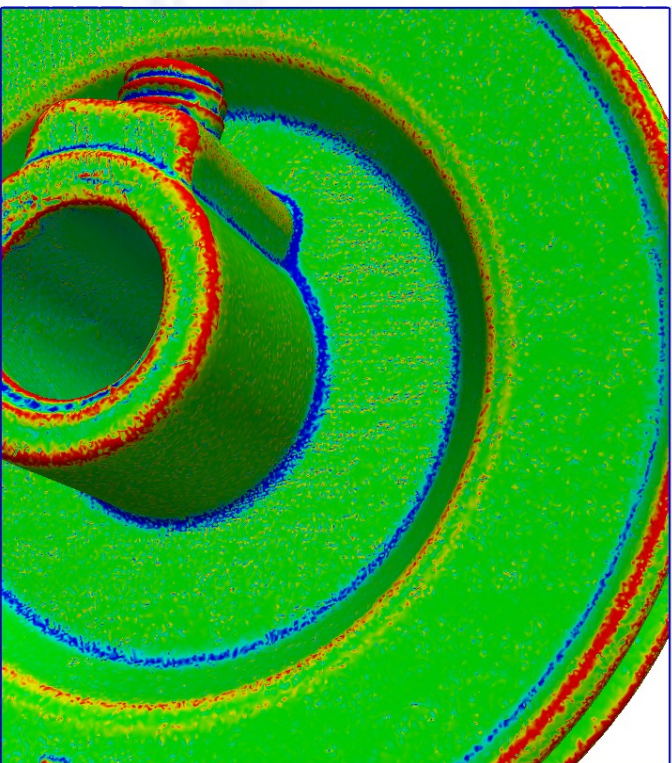
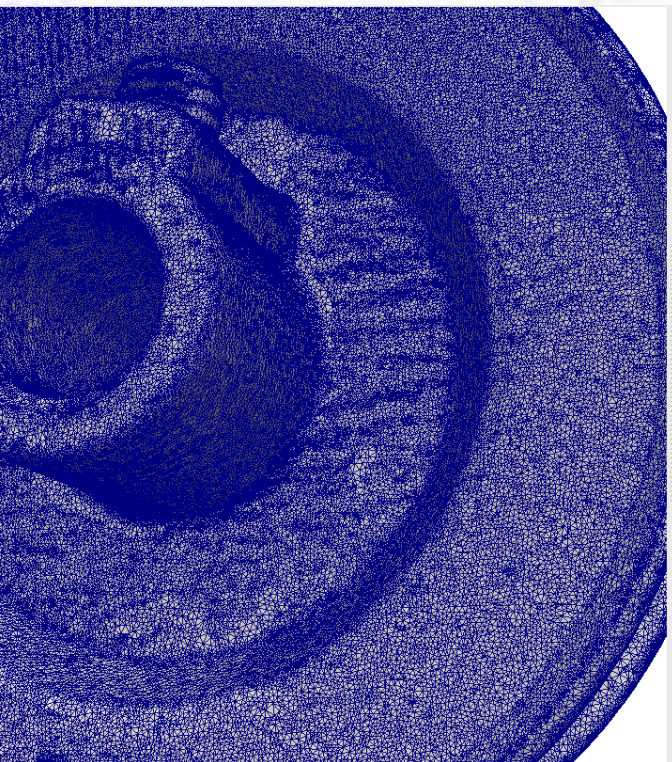
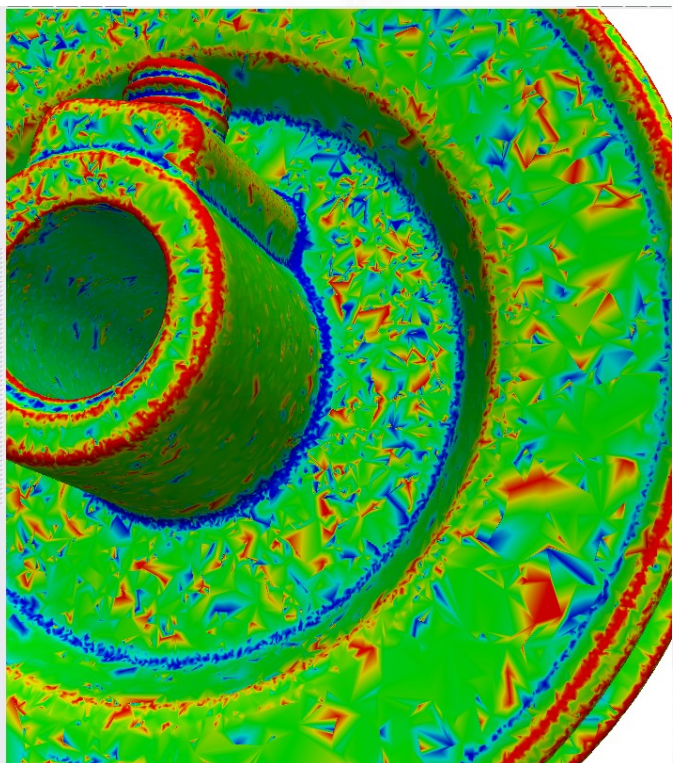
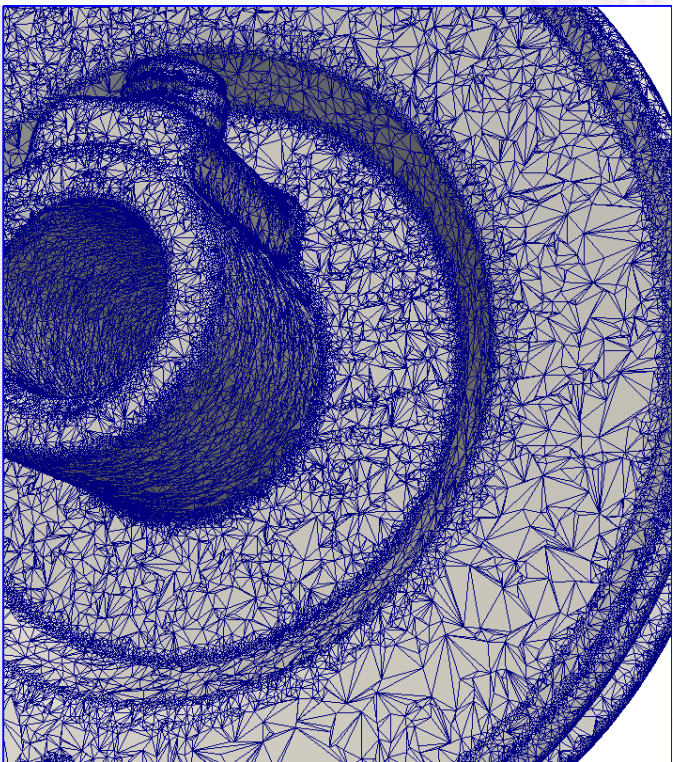
- Feladat: Színezzük ki a csigát átlaggörbület alapján (szokásos kék-zöld-piros)
- Segítség: Edit Color Map

- Decimate

- Feladat: Vegyük ki a háromszögek 60%-át!
- Hasonlítsuk össze őket egymás mellett
- Hogy változik...
 - A háromszögelés?
 - A görbület?



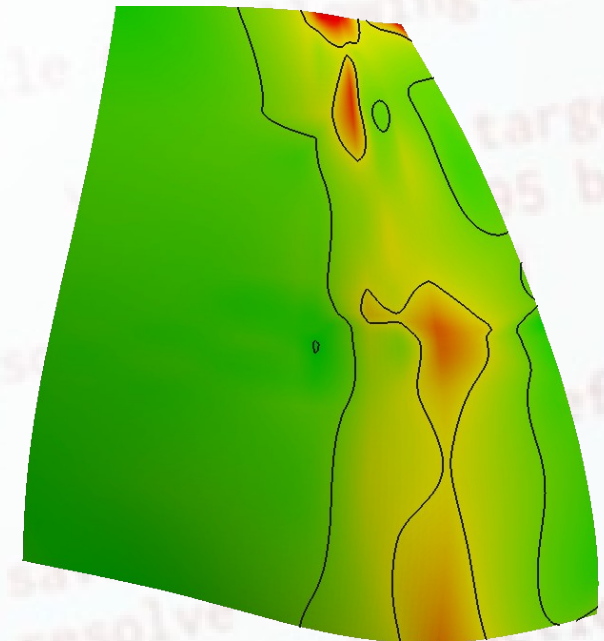
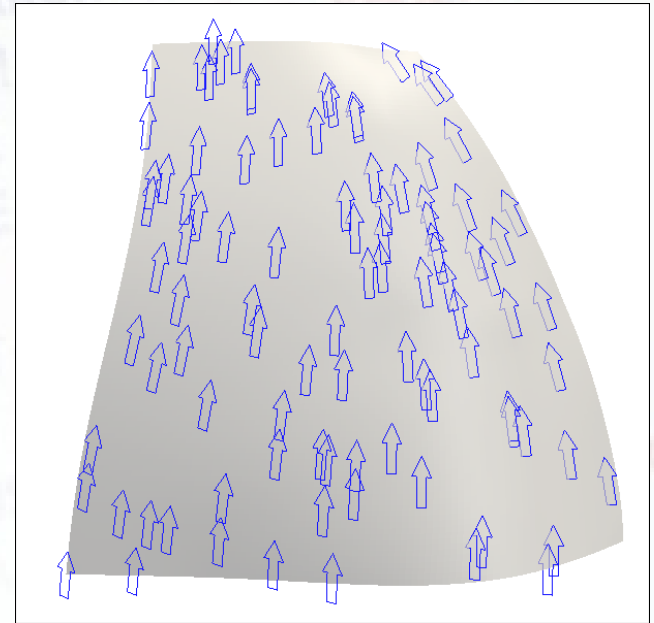
Decimált adatok (154 ezer háromszög)



Eredeti adatok (386 ezer háromszög)

Adatok a modellben

- Pl. VTK fájlban
 - Pontokhoz / “cellákhoz”
 - Skalár- és vektor-adatok
- Színezés az adatok szerint
- Glyph
 - Feladat: v-deriváltak megjelenítése
- Contour
 - Feladat: Keressük meg azokat a vonalakat, ahol a sárhányó k2 görbülete:
-0.01, -0.005, 0.0, 0.005, 0.01



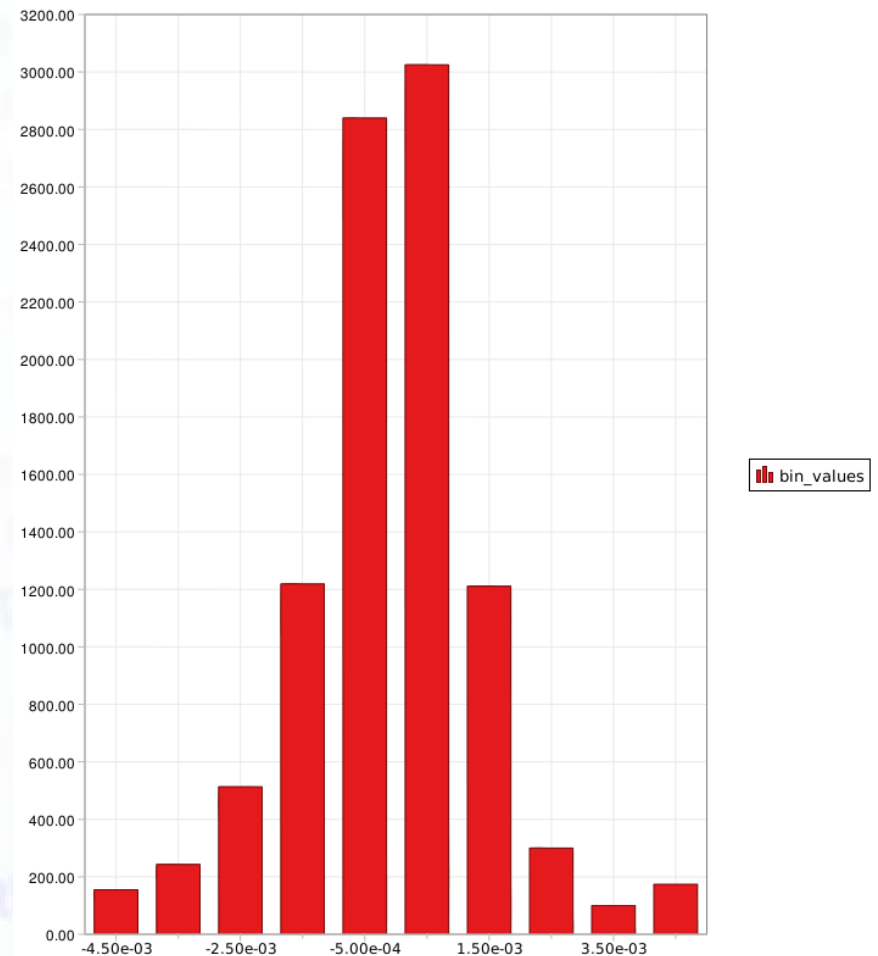
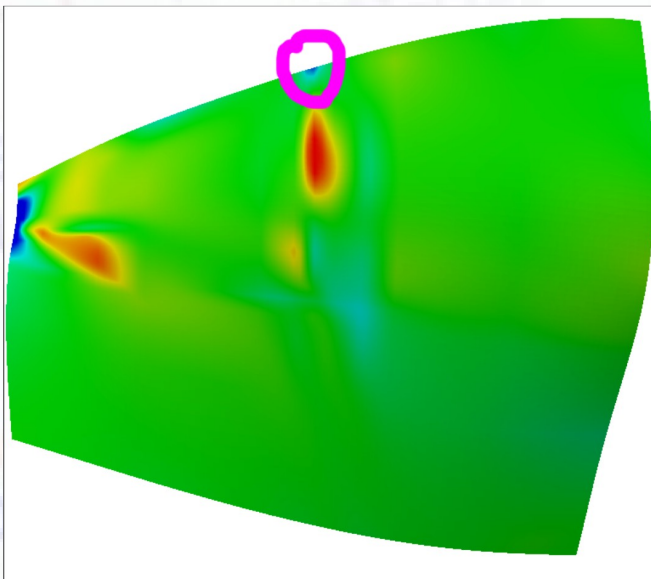
Adatok a modellen (folyt.)

- Histogram

- Feladat: -0.005 és 0.005 közti tartományban milyen a $k1$ görbületek gyakorisága?

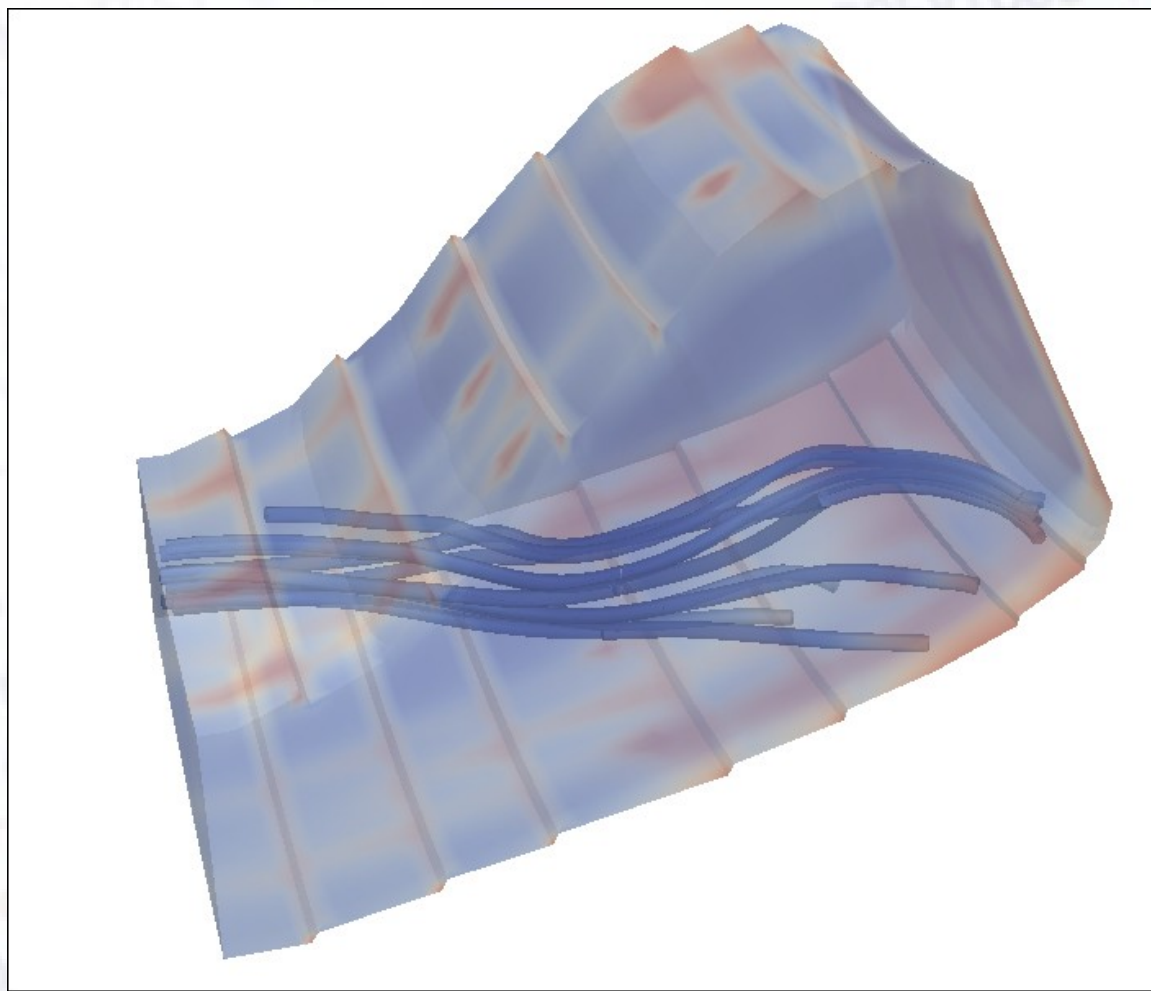
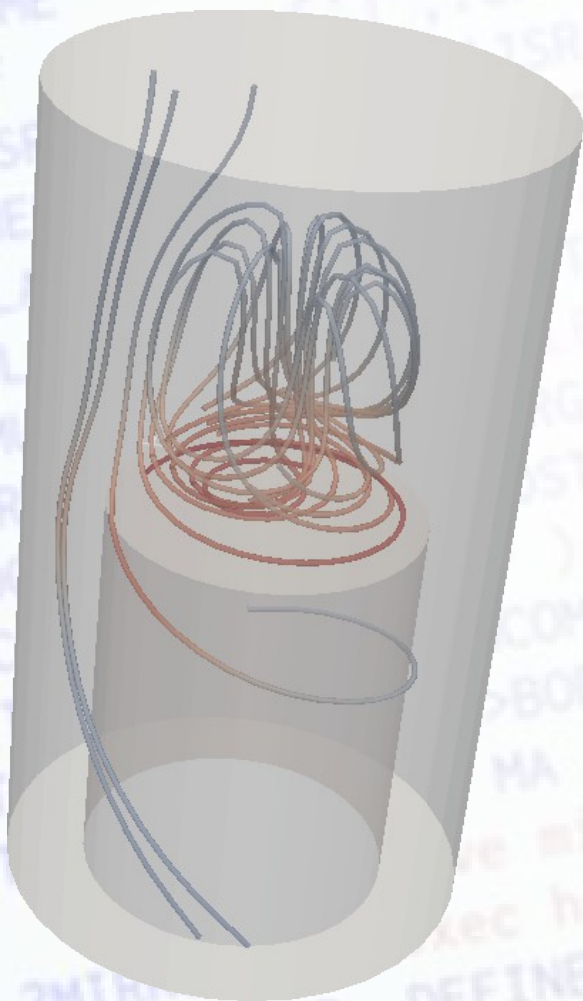
- Spreadsheet View

- Feladat: Mekkora értékek vannak a jelölt részen?
- Segítség: Select Points



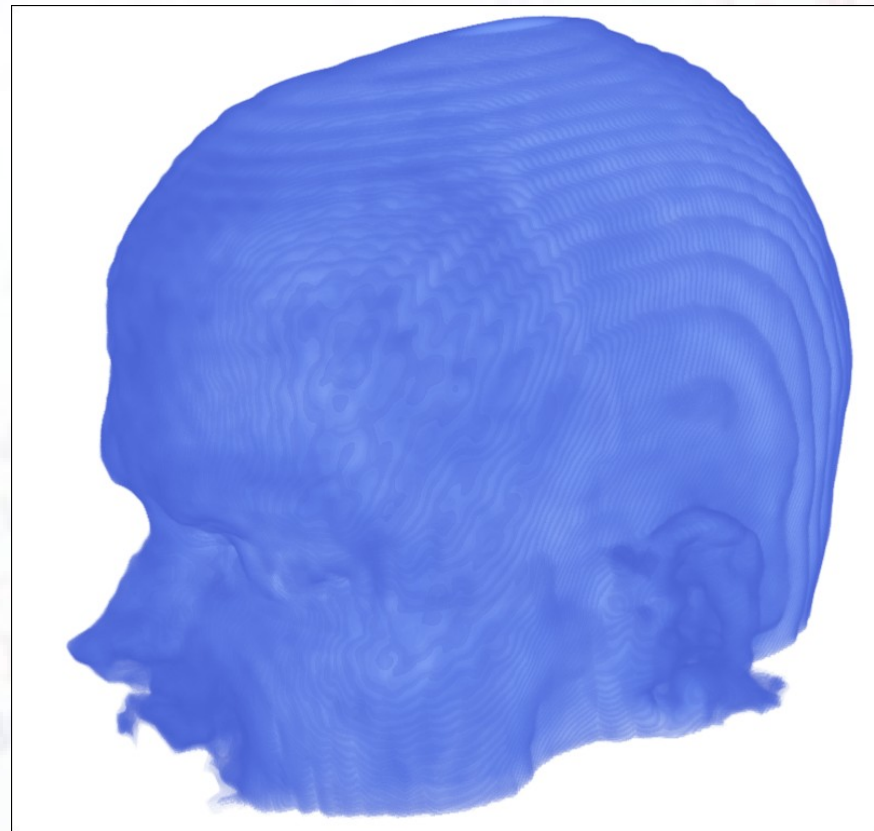
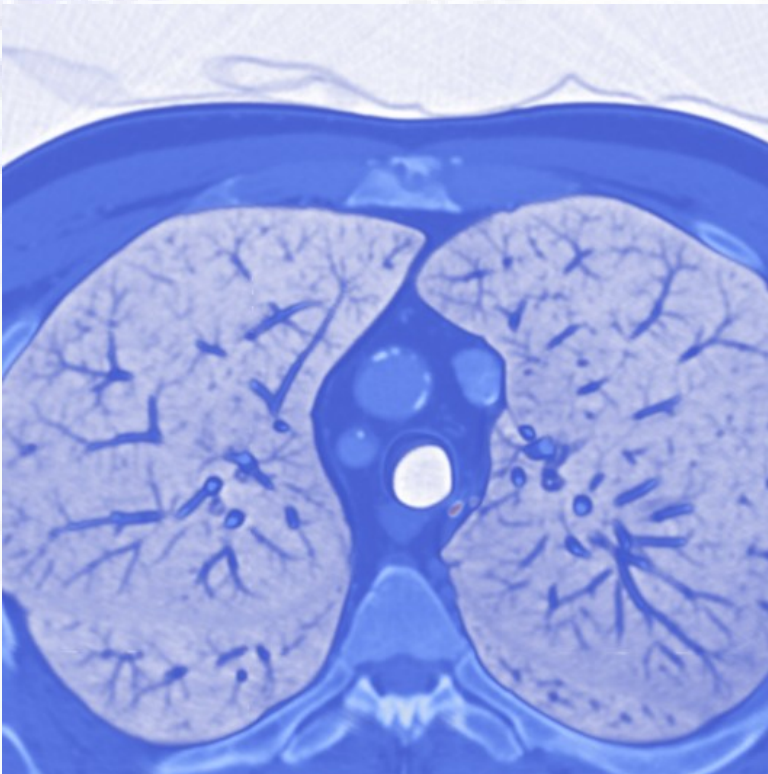
Vektormezők

- Stream Tracer
- Vektorok követése numerikus integrálással



Volumetrikus modellek

- Lapok egyenként (XY, YZ, XZ nézetek)
- Adatok színezése sűrűség alapján
- Feladat: Színezzük ki úgy a fejet, hogy minél jobban látszódjon az arc!



Programozás

- Programmable...
 - Filter
 - Source
 - Python shell (Tools menü)
- Scriptek
 - Batch-feldolgozás jellegű
- VTK programozás
 - Kicsit alacsonyabb szintű eszközök
 - Pipeline paradigma
 - C++ / Tcl / Python
 - Sok példa

Programmable source példa

- http://www.paraview.org/Wiki/Python_Programmable_Filter

```
import math

numPts = 80 # Points along Helix
length = 8.0 # Length of Helix
rounds = 3.0 # Number of times around

pdo = self.GetPolyDataOutput()
newPts = vtk.vtkPoints()

for i in range(0, numPts):
    x = i * length / numPts
    y = math.sin(i * rounds * 2 * math.pi / numPts)
    z = math.cos(i * rounds * 2 * math.pi / numPts)
    newPts.InsertPoint(i, x, y, z)
pdo.SetPoints(newPts)

aPolyLine = vtk.vtkPolyLine()
aPolyLine.GetPointIds().SetNumberOfIds(numPts)
for i in range(0, numPts):
    aPolyLine.GetPointIds().SetId(i, i)

pdo.Allocate(1, 1)
pdo.InsertNextCell(aPolyLine.GetCellType(),
                  aPolyLine.GetPointIds())
```

