

AGYI EEG JELEK FELDOLGOZÁSA ÉS VIZUALIZÁCIÓJA SZUPER- SZÁMÍTÓGÉPES KÖRNYEZETBEN

DR. JUHÁSZ ZOLTÁN

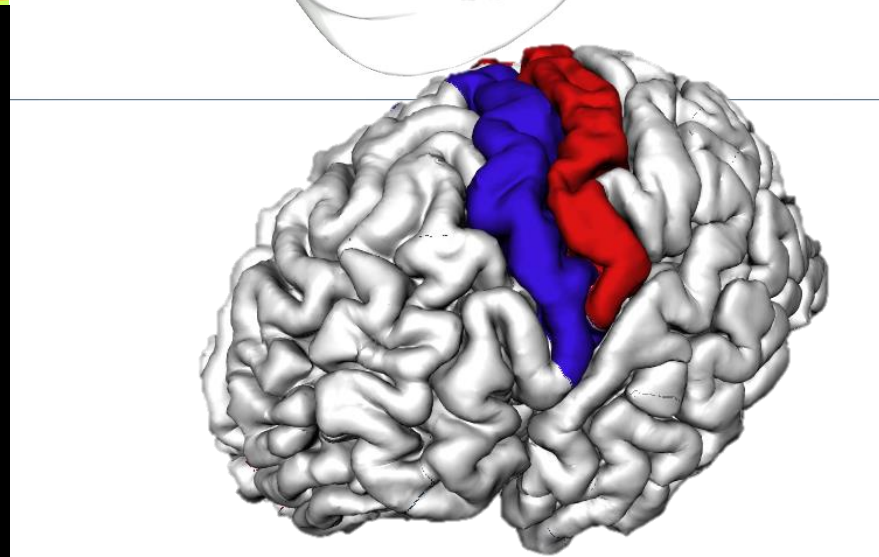
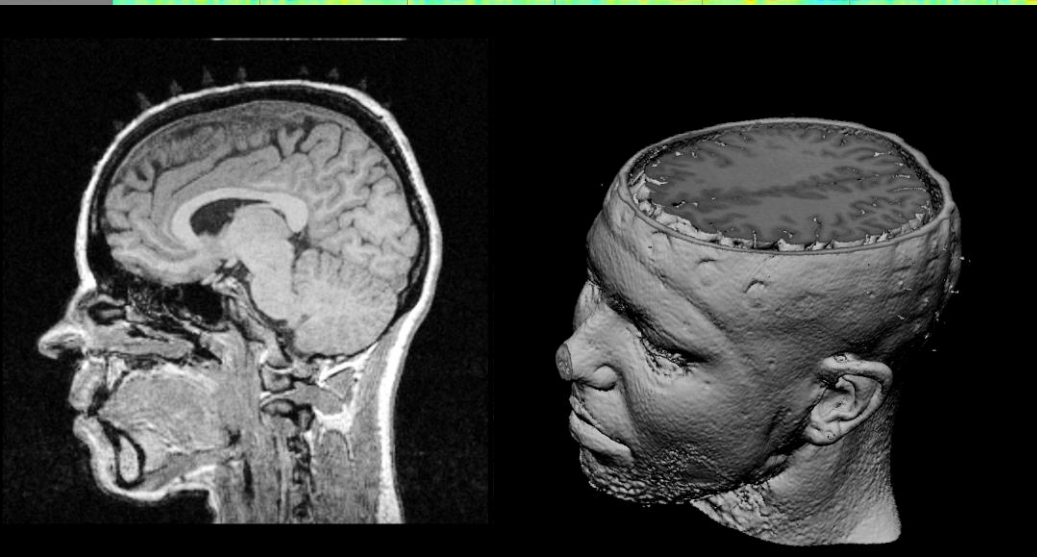
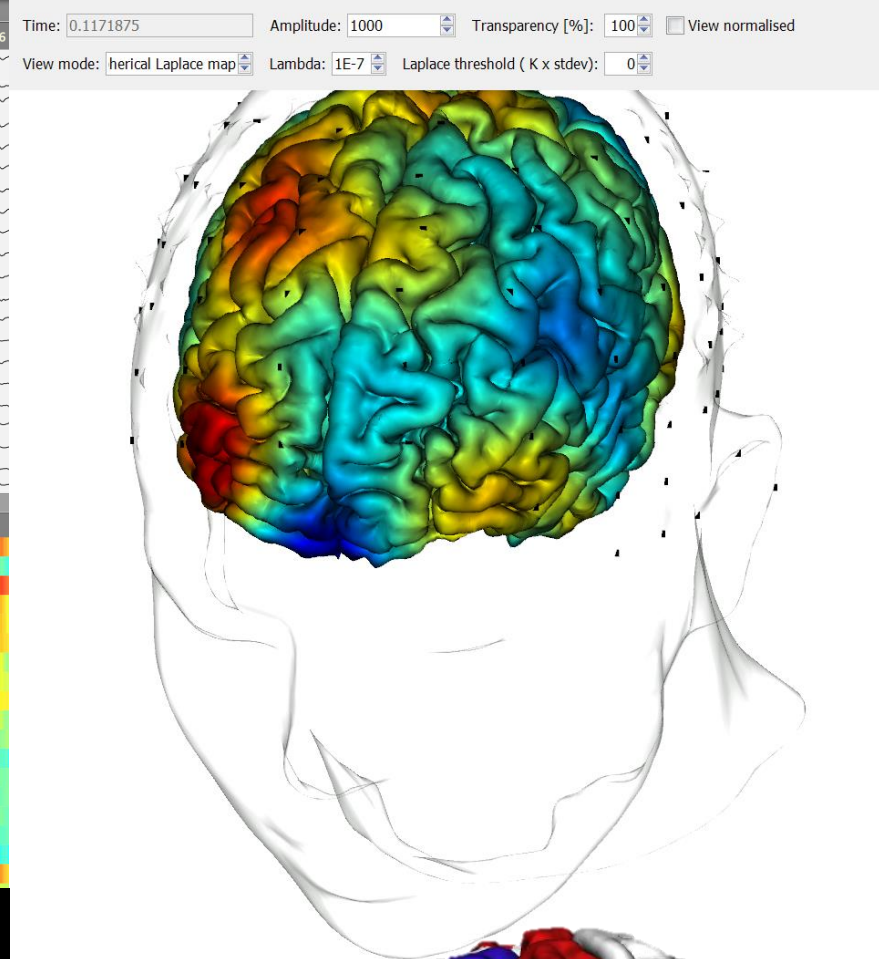
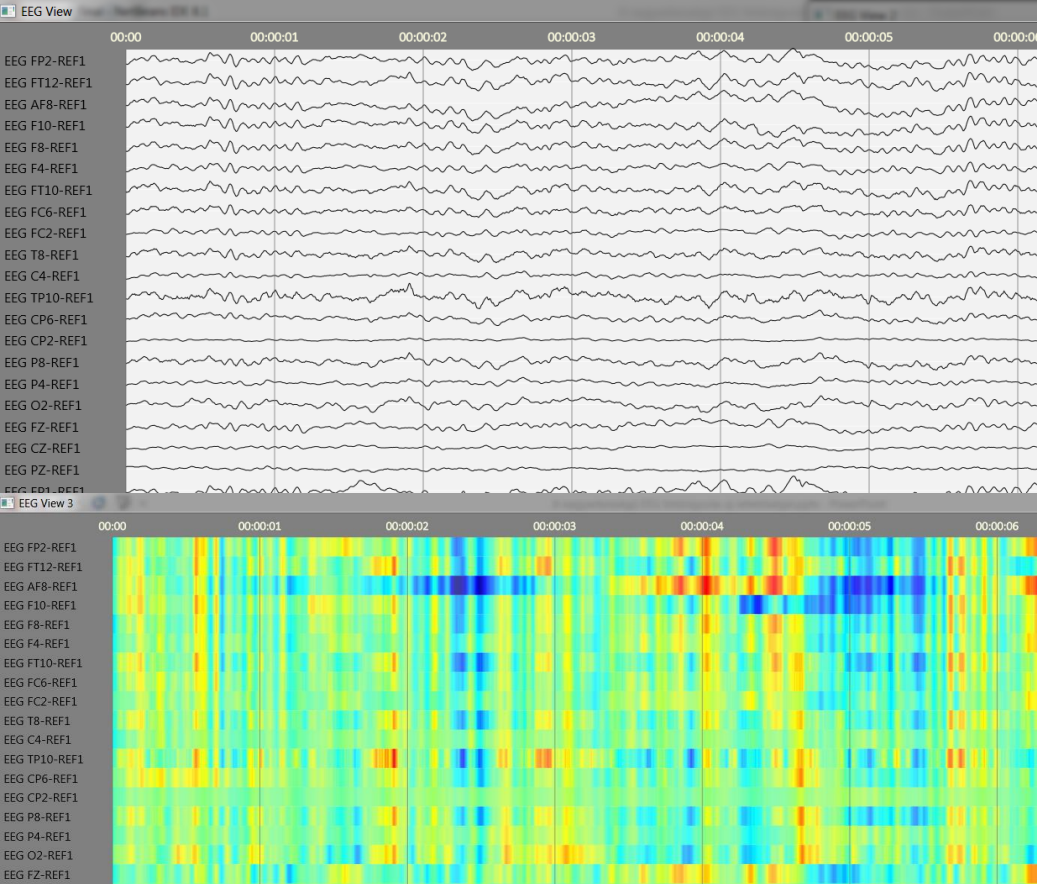
PANNON EGYETEM

VILLAMOSMÉRNÖKI ÉS INFORMÁCIÓS RENDSZEREK TANSZÉK

VESZPRÉM

ELŐZMÉNYEK

- GPU alapú EEG feldolgozó program fejlesztése a Pannon Egyetemen
- Elsődleges cél a nagy feldolgozási sebesség és a szimultán vizualizáció
- Technológiai háttér, követelmények
- Szuperszámítógép szerepe
 - Portolás
 - További EEG programok felhasználása



TECHNOLÓGIAI KÖVETELMÉNYEK

- Java 8, JavaFX felhasználói felület
- CUDA 7.x
- JOGL/JCUDA wrapper könyvtárak
- MATLAB és további EEG Toolbox-ok
- Szimultán számítás és vizualizáció
 - Interaktív üzemmód

SZUPERSZÁMÍTÓGÉPVÁLASZTÁS

Hely	Teljesítmény	Magok száma	Gyorsítókártyák
Budapest 1	5 Tflops	768	
Budapest 2	14 Tflops	280	28 db Xeon Phi
Miskolc	8 Tflops	352	
Debrecen 1	18 Tflops	1536	
Debrecen 2	254 Tflops	1344	252 db NVIDIA K20x/K40
Debrecen 3	106 Tflops	720	88 db Xeon Phi
Szeged	18 Tflops	2400	
Pécs	10 Tflops	1152	

NVIDIA K20x/K40: 2688/2880 mag, max. 4/5 Tflops

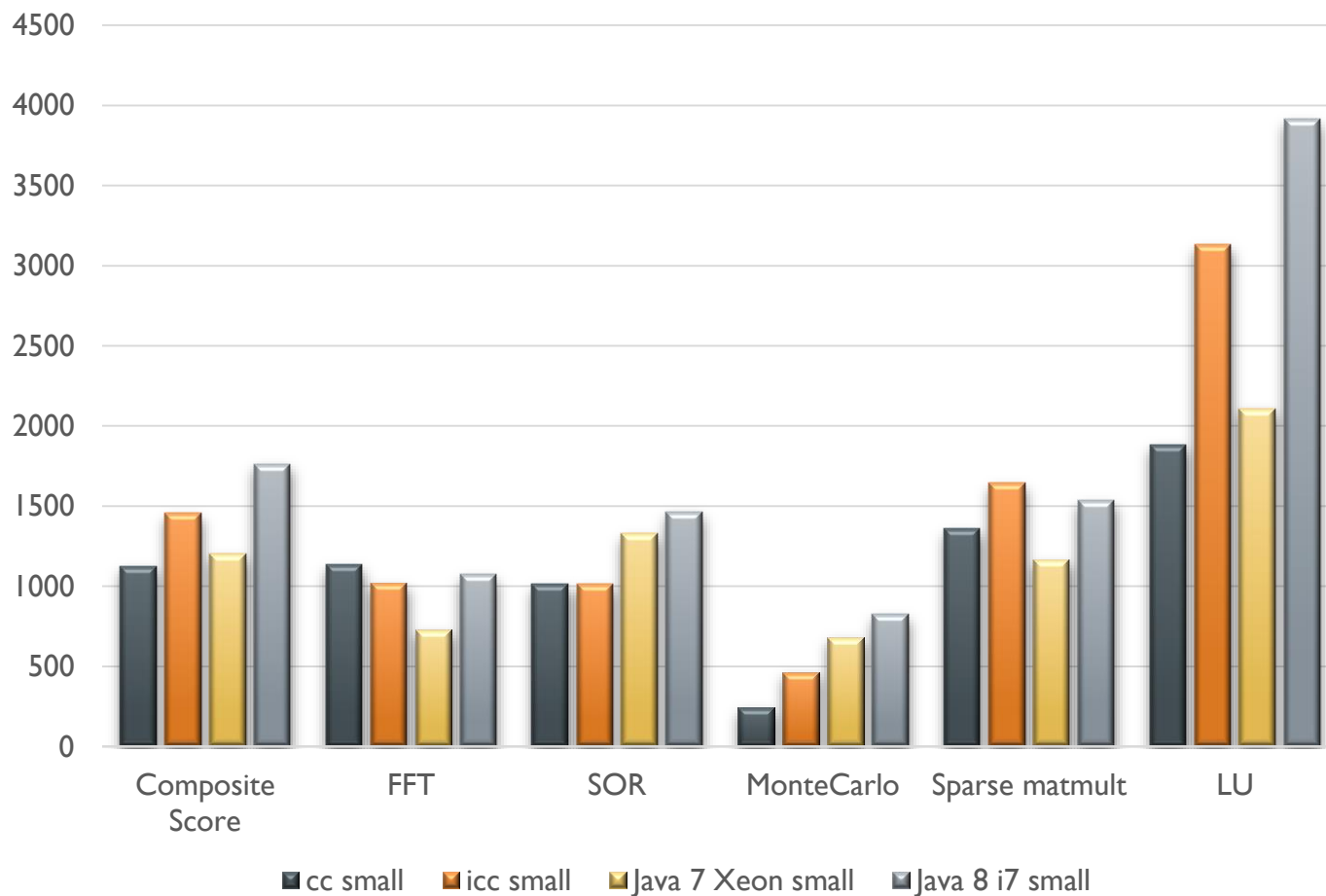
MEGVALÓSÍTÁSI LÉPÉSEK

- Projekt és account létrehozás
- CPU és GPU algoritmusok tesztelése, benchmarkok futtatása
 - Interaktív és batch módban
- Grafikus felület, interaktív üzemmód
 - TurboVNC és VNC szerver konfiguráció
 - OpenGL tesztelés (JOGL teszt)
- JCUDA tesztek
- JavaFX tesztek
- Teljes rendszer portolás

ÁLTALÁNOS BENCHMARK

Számítási teljesítmény [MFlops]

- Scimark2 benchmark
- Mag teljesítmény vizsgálata
- Xeon E5 2.60GHz
- Core i7 M 2.70 GHz



GPU BENCHMARKS

■ Matrix multiply

■ Quadro K6000 MatrixA(320,320), MatrixB(640,320)

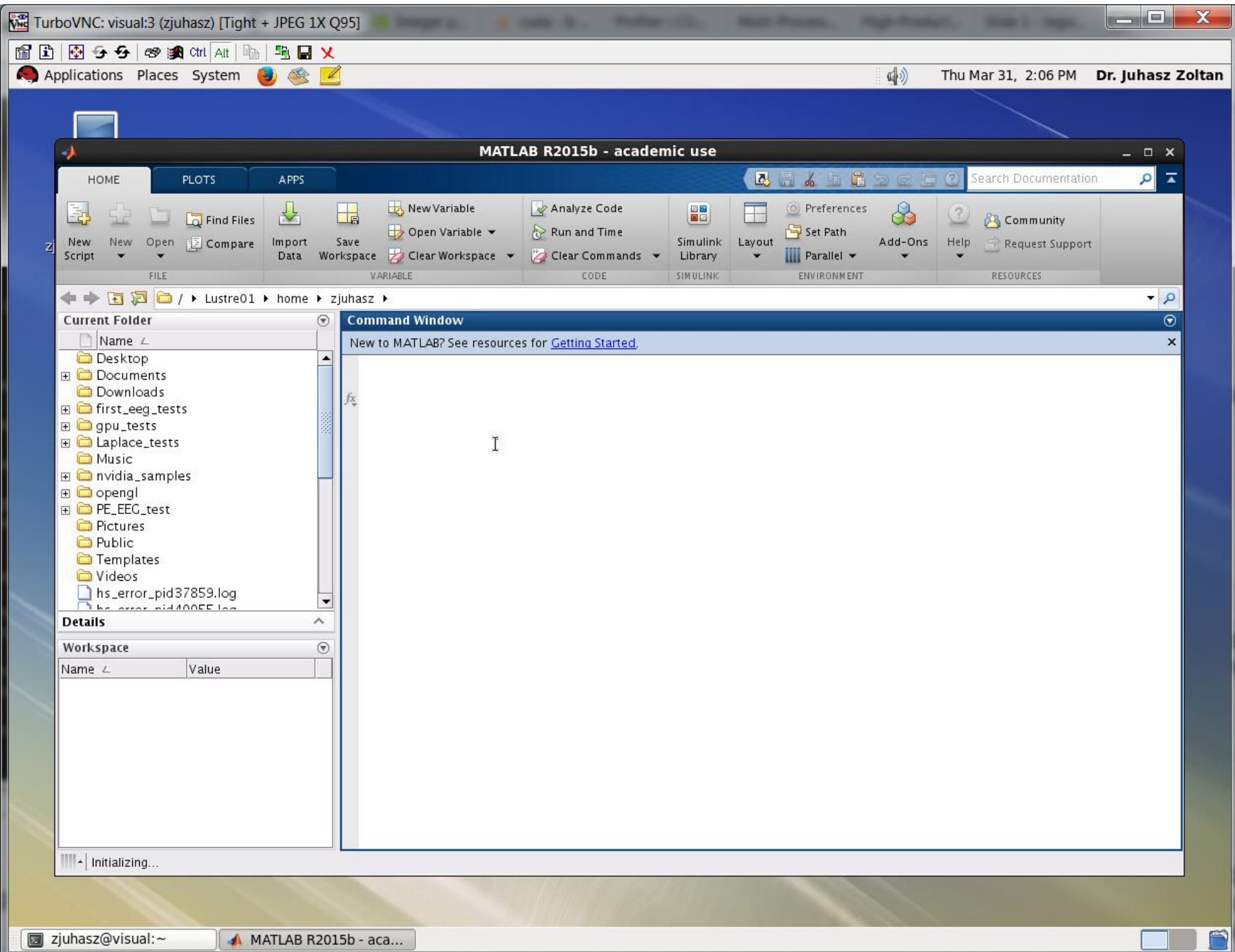
377.49 GFlop/s, Time= 0.347 msec

■ K20/K40

1220.82 GFlop/s, Time= 0.107 msec

JAVA KÖRNYEZET

- Alapértelmezett Java: JDK 7
 - Fordítás, futtatás: OK
 - Swing grafikus felület: OK
- Szükséges Java: JDK 8 (lambda, stream, JavaFX)
 - Debrecen 2: `>module load jdk/1.8.0_45`
- JavaFX
- OpenGL-- JOGL
- JCUDA





EEG View: szsz_rt1.edf

Marker position:

Open EEG...

☐ Trigger-trials

Number of channels:

137

Info

Signal amplitude range:

+/- 5 uV

+/- 10 uV

+/- 20 uV

+/- 50 uV

+/- 100 uV

Play

Slowdown:

50

50 x

FPS: 60

60

First page

Last page

Prev page

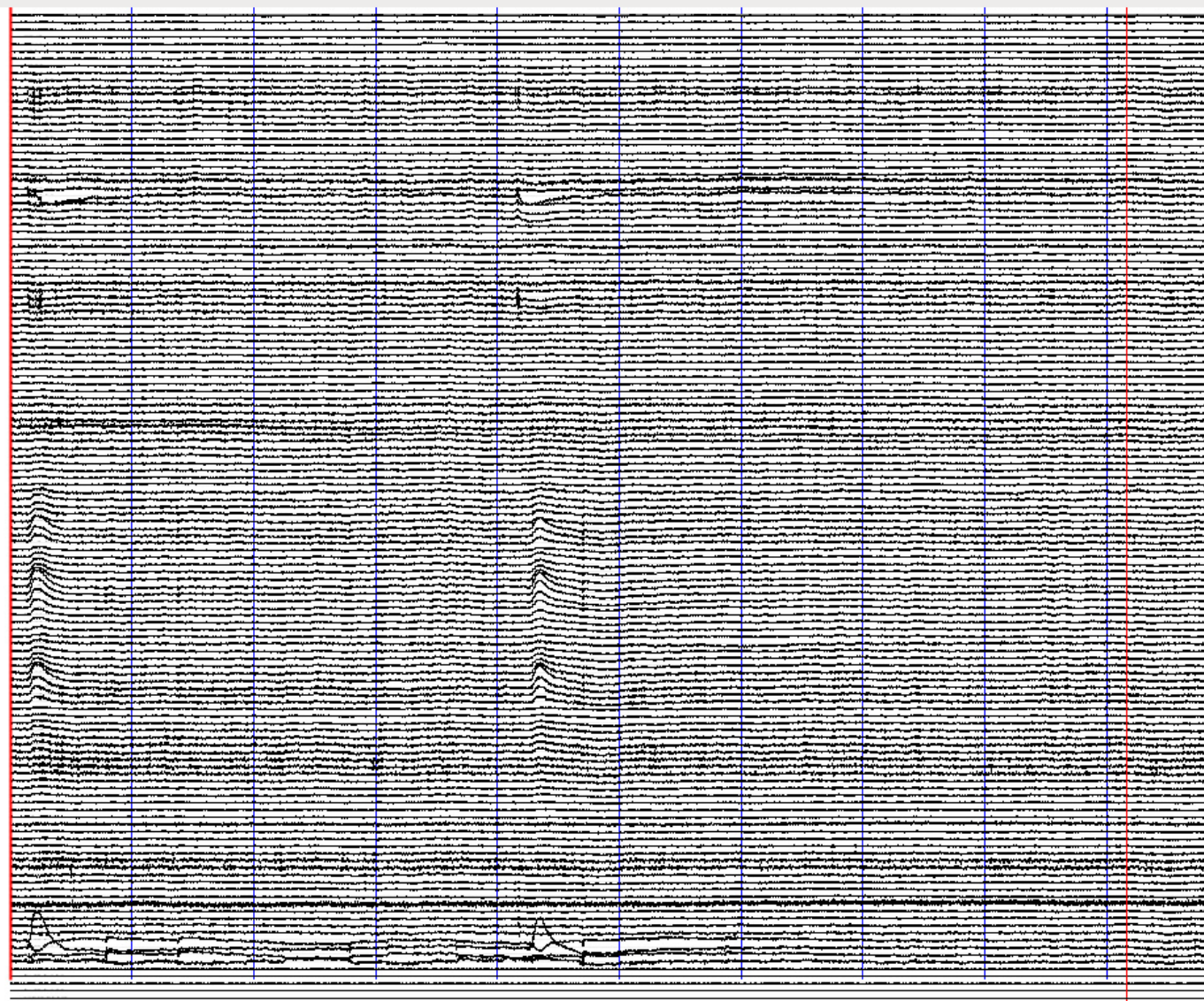
Next page

Open dipole simulator

Open electrode file...

Open head model file...

Open CT/MR file...

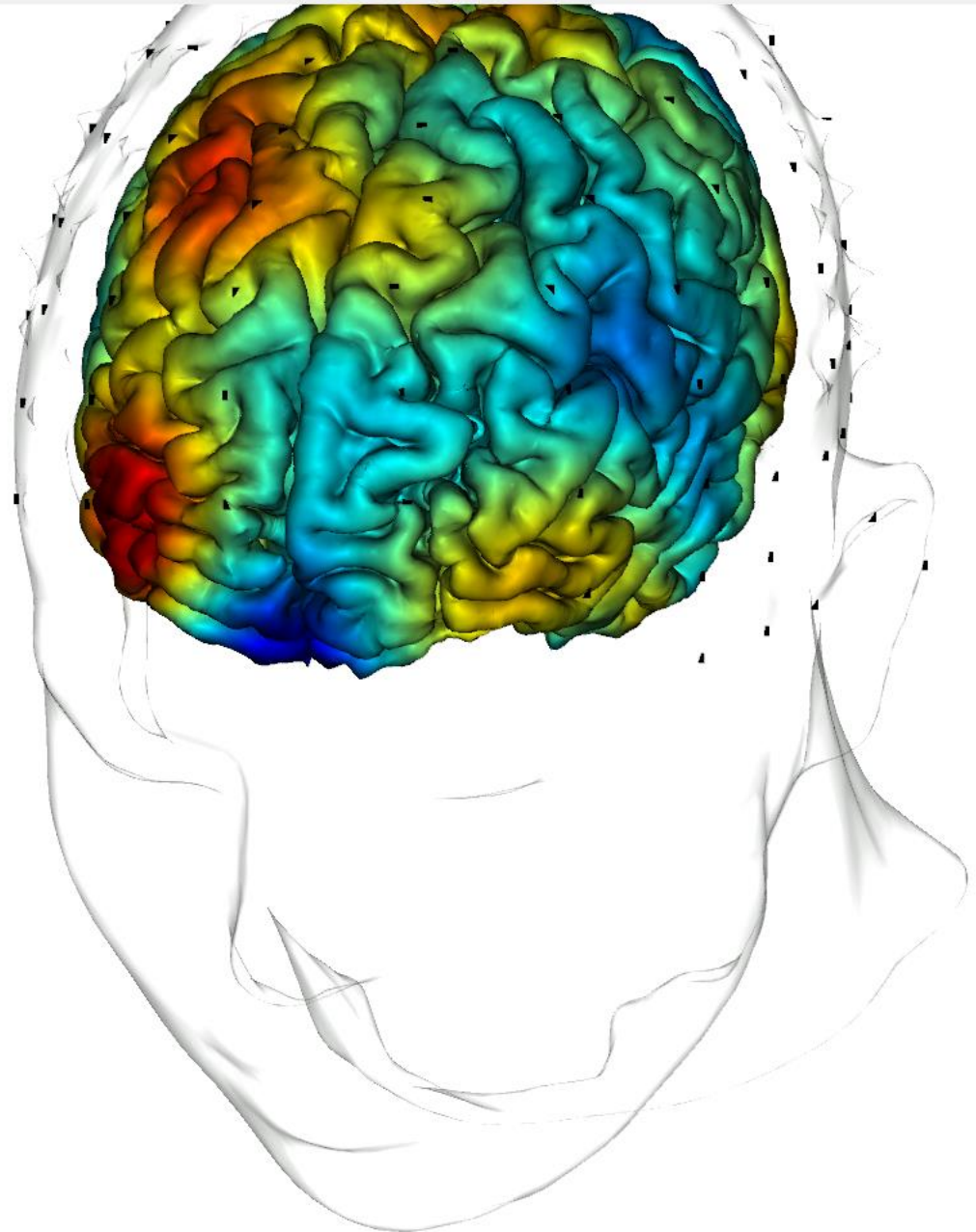




TOVÁBBI TESZTELÉS

- Potenciál térkép
- Új 3D árnyékolási algoritmusok
- MRI integráció
- Funkcionális térkép

Time: 0.1171875 Amplitude: 1000 Transparency [%]: 100 ☐ View normalised
View mode: herical Laplace map Lambda: 1E-7 Laplace threshold (K x stdev): 0



PORTOLÁS

■ Laplace eredmények

Felületi pontok száma	Számítási idő [msec]
128	0.053600
512	0.150304
1024	0.264096
2048	0.509472
4096	0.980928
5120	1.231680
7160	1.706400
16384	3.871392

TOVÁBBFEJLESZTÉS

- Multi-GPU környezet
- Batch és interaktív üzemmód
- További feldolgozási algoritmusok
 - Független komponens elemzés
 - FFT, Wavelet transzformáció
 - Funkcionális térképezés
 - Statisztika, gépi tanulás

