

MATEMATICKÉ MODELOVÁNÍ PROUDĚNÍ KRVE V AORTĚ POMOCÍ METODY LATTICE–BOLTZMANN NA GPU

ING. RADEK FUČÍK, PH.D.

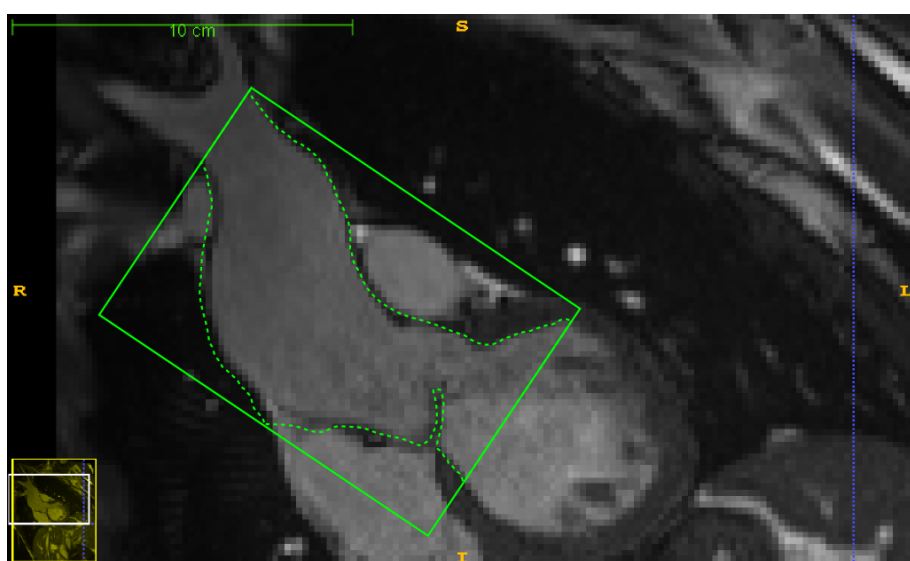
Popis tématu

Předmětem tématu je matematické modelování proudění tekutin (např. krve) a jejich interakce s pevnými nebo elastickými tělesy (např. srdeční chlopň nebo aortální stěnami) pomocí lattice–Boltzmannovy metody, kterou lze efektivně paralelizovat na GPU. Experimentální data z magnetické rezonance (MRI) jsou dostupná díky dlouhodobé spolupráci KM FJFI ČVUT v Praze s IKEM Praha. Jedná se o nesnadné a komplexní téma z hlediska porozumění fyzikální podstaty studované problematiky, matematického popisu a implementační stránky metody v jazyce C++ s využitím platformy CUDA. Téma je vhodné pro studenty bakalářského nebo magisterského oboru MI (MM a MINF) s velkým potenciálem pro následné pokračování v doktorském studiu.

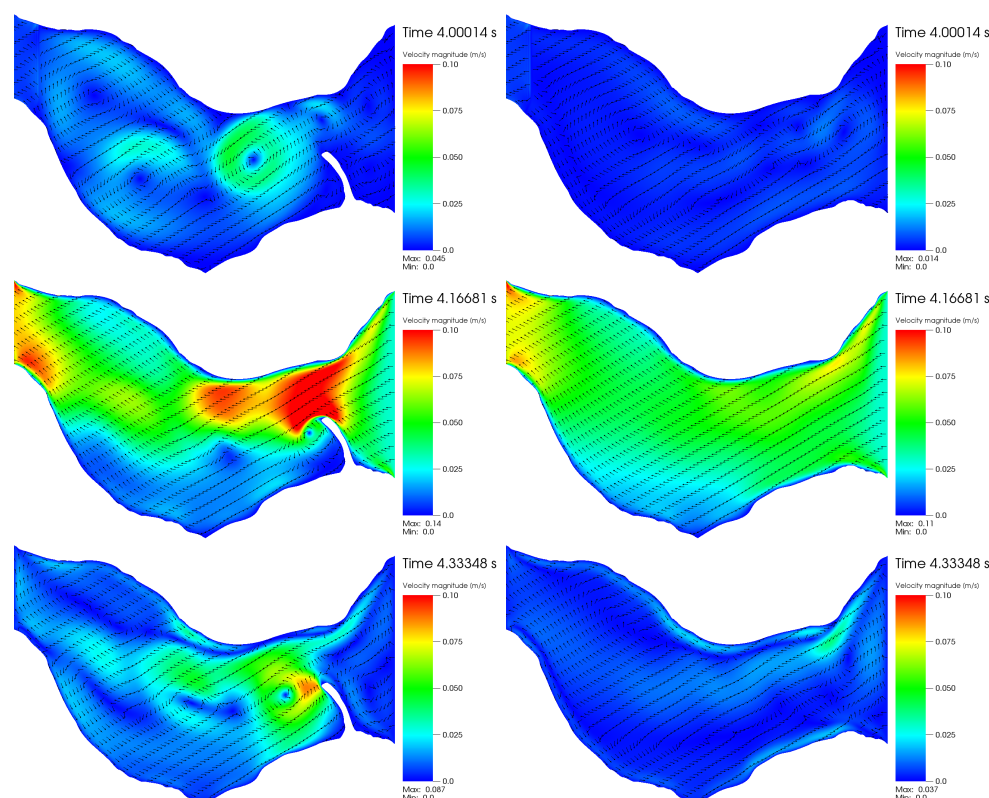
MR tomograf Siemens Magnetom Trio 3T v IKEM Praha



Obraz MRI levé srdeční komory s bikuspidální chlopň a aorty se segmentovanou výpočetní oblastí



Numerické řešení pomocí LBM



Porovnání řešení proudění krve v pevné oblasti z MRI s (vlevo) a bez (vpravo) bikuspidální chlopně.

Čím se budete zabývat

- ↓ Bc.
 - ↓ Ing.
 - ↓ Ph.D.
 - ↓
- ▶ Studium problematiky (rešerše)
 - ▶ Sestavení matematického modelu
 - ▶ Studium a implementace numerických metod
 - ▶ Návrh počítačového kódu pro výpočet na GPU
 - ▶ Zdokonalování stávajících numerických kódů
 - ▶ Zpracování experimentálních dat
 - ▶ Verifikace a validace matematického modelu
 - ▶ Použití matematického modelu v praxi

