



TANSZÉKVEZETŐ

SZAKDOLGOZAT FELADAT

Börcsök Barnabás

Mérnök-informatikus hallgató részére

Áramlásdinamika csökkentett rendű modellezése

Fizikai folyamatok élethű modellezése rendkívül sok kihívással jár. Különböző tudományterületek eltérő követelményeket fogalmaznak meg egy-egy szimulációs technika vagy numerikus közelítés használhatóságával kapcsolatban. Szemben sok más mérnöki diszciplínával, ahol sokszor a pontos numerikus előrejelzéseken és optimalizálásokra helyeződik a hangsúly, a számítógépes grafika módszereinek elsődleges célja hihető vizuális eredmény előállítása. Emellett további célkitűzésként gyakran jelenik meg a valós idejű szimuláció, vagy a művészi kontroll, amik sokszor a valós fizikai folyamatától eltérő lefolyást eredményezhetnek.

A Navier-Stokes egyenletek által vezérelt áramlásdinamika szimulálására számos, eltérő igényeket kielégítő módszer található a szakirodalomban. A csökkentett rendű modellezés lényege, hogy egy alacsonyabb dimenziószámú térben modellezve a folyamatot gyorsabb eljárást kaphatunk. Ennek a megoldásnak a működőképességéhez több követelménynek is teljesülnie kell. Először is, a magasabb rendű térből belátható időn belül képesnek kell lennünk az alacsonyabb rendűbe történő konverzióra. Emellett az alacsonyabb rendű térnek képesnek kell lennie leírnia minden *lényeges* információt, ami a magasabb térben rendelkezésünkre állt. A folyamat időbeni szimulációját ezután ugyanúgy el kell tudnunk végezni a csökkentett rendű térben, végül pedig képesnek kell lennünk elfogadható információvesztéssel az eredeti térbe visszavezetni a megoldásunkat.

A hallgató feladatának a következőkre kell kiterjednie:

- A számítógépes grafika eszköztárába tartozó folyadékszimulációs technikák áttekintése, beleértve a szükséges matematikai és fizikai hátteret.
- Áttekintést nyújtani a csökkentett rendű modellezésre, különös tekintettel az áramlásdinamika szakirodalmára.
- Egy kiválasztott technika implementálása és részletes elemzése.
- A kiválasztott technika kiértékelése, különös tekintettel annak előnyeire, hátrányaira és valós problémákra történő használhatóságára.

Tanszéki konzulens: Dr. Szécsi László, egyetemi docens

Budapest, 2022. október 06.

/ Dr. Kiss Bálint /
egyetemi docens
tanszékvezető