



DIPLOMATERVEZÉSI FELADAT

Szilágyi Gábor

villamosmérnök hallgató részére

Modellredukció alkalmazása elektromágneses szimulációk számításigényének csökkentésére

Az elektromágneses elven működő eszközök tervezése során gyakran alkalmaznak elektromágneses szimulációt, ami a jelenséget leíró parciális differenciálegyenletek numerikus megoldását jelenti. A modell részletgazdagságától függően a szimuláció számításigénye igen magas lehet, ami különösen akkor jelent komoly nehézséget, ha a szimulációt sokszor el kell végezni, pl. egy optimalizálandó paraméter számos különböző értéke mellett. A diplomatervezési feladat lényege a számításigény csökkentésére szolgáló számos lehetőség egyikének részletes vizsgálata az alábbiak szerint.

A hallgató feladatának a következőkre kell kiterjednie:

- Ismerje meg a *Proper Orthogonal Decomposition* (POD) módszert [1], és írjon programot, amely e módszert alkalmazza tranziens végeelem számítások szükséges időlépés-számának csökkentésére.
- Vizsgálja meg, miként lehet frekvenciatartománybeli eredményeket előállítani tranziens szimuláció segítségével [2], különös tekintettel arra, hogy hogyan befolyásolja a frekvenciatartománybeli eredmények pontosságát a tranziens szimulációra alkalmazott POD módszer.
- A fenti pontokban használjon egyszerű (lehetőleg analitikusan is megoldható) tesztpéldákat a módszerek illusztrálására és a hatékonyság elemzésére, továbbá mutasson be példákat a nagyfrekvenciás technikában alkalmazott eszközök szimulációjára is (pl. csőtápvonal-elágazás szórási paramétereinek meghatározása egy frekvenciasávban).

Irodalom:

- [1] R. Pinnau, "Model Reduction via Proper Orthogonal Decomposition," *Model Order Reduction: Theory, Research Aspects and Applications. Mathematics in Industry*, vol 13. Springer, Berlin, Heidelberg (2008)
- [2] C. M. Furse and O. P. Gandhi, "Why the DFT is faster than the FFT for FDTD time-to-frequency domain conversions," *IEEE Microwave and Guided Wave Letters*, vol. 5, no. 10, pp. 326-328 (1995)

Tanszéki konzulens: Dr. Bilicz Sándor, docens

Budapest, 2023. március 3.

Dr. Gyimóthy Szabolcs
egyetemi tanár
tanszékvezető

