

Az SPNDYN reaktorfizikai kód alkalmazhatóságának vizsgálata pálcaszintű zónaszámításokra

A dolgozat kapcsán elvégzett munkák és eredmények:

- Megismerkedtem a végeselem-módszeren alapuló reaktorfizikai modellezés alapjaival, illetve azokkal a transzportközelítésekkel, amelyeket az SPNDYN kód számításai során alkalmaz. Elsajátítottam az SPNDYN használatát.
- Elsajátítottam a modellezéshez és a végeselem-hálók generálásához felhasznált háromdimenziós modellezőprogram, a Gmsh használatát.
- Megismerkedtem a C5G7 benchmarkprobléma-csoporttal, különös tekintettel ezen belül a kétdimenziós időfüggetlen specifikációval, amelyet munkám során az SPNDYN pálcaszintű számításainak verifikálásához használtam fel.
- Megkerestem a felhasznált benchmarkspecifikációhoz tartozó szakirodalmi referenciákat, amelyek alapján a saját eredményeimet értékeltem. Elsődleges forrásként a benchmarkleírásban közölt referencia Monte Carlo megoldás szolgált.
- Elkészítettem a benchmark modelljét, és több eltérő sűrűségű végeselem-hálót generáltam hálóérzékenységi vizsgálat céljából.
- Megoldottam a benchmarkproblémát az SPNDYN kóddal; diffúziós és SP₃ számítást is végeztem, és az eredményeket a benchmarkleírásban adott referencia Monte Carlo transzportmegoldáshoz viszonyítottam.
- Mindkét közelítés esetében hálóérzékenységi vizsgálatot végeztem, és megfigyeltem az általános tendenciát, miszerint a hálósűrűség növelésével a referenciától való eltérés csökken. A két közelítést pedig egymáshoz is hasonlítottam, és megállapítottam, hogy az SP₃ pontosabbnak bizonyul. A kettő közötti eltérésekre magyarázatot adtam.
- A diffúziós eredményeket egy másik diffúziós közelítést alkalmazó kód eredményeivel is összevettem, illetve az SP₃ eredményeket egy másik SP₃ közelítést alkalmazó kód eredményeihez is hasonlítottam. Mindkét esetben hasonló mértékű eltérés tartozott az ugyanolyan transzportközelítéssel készült megoldásokhoz, de a felmerülő kisebb eltérésekre magyarázatot adtam.
- Az egyszerűsített P₃ (SP₃) megoldást egy az eredeti P₃ közelítést alkalmazó számítással is összevettem; a P₃ eredményei pontosabbnak mutatkoztak. Erre magyarázatot adtam.
- Csoportállandó-generálás és további transzportmegoldás számításának érdekében elsajátítottam a folytonos energiás Serpent 2 kód használatát is.
- Saját transzportmegoldást készítettem és saját csoportállandó-készletet a C5G7 hétcsoport probléma számára.
- A Serpent 2 megoldását és a generált csoportállandókat összevettem a benchmark leírásában közölt referenciákkal. A referencia Monte Carlo megoldás és a Serpent 2 transzportmegoldása között jelentős eltérések mutatkoztak, a csoportállandók pedig a transzport hatáskeresztmetszetek tekintetében tértek el számottevően a referencia csoportállandóktól. Az eltérések okára magyarázatot adtam, de a publikációkban közölt információk hiányossága miatt tovább vizsgáltam a Serpent 2 csoportállandó-generálását.
- A generált csoportállandó-készletet újabb diffúziós és SP₃ számításokhoz is felhasználtam, ezeket pedig a saját transzportmegoldásomhoz hasonlítottam. Megállapítottam, hogy a diffúziós számítás jobban közelíti a választott referenciát, mint az előzőekben. Az SP₃ esetében nagy eltéréseket tapasztaltam. Mindkét megfigyelésre magyarázatot adtam.