

DOKTORI DISSZERTÁCIÓ

Szilárdtestek törésének és fragmentációjának
vizsgálata szimulációs módszerekkel

KÉSZÍTETTE:
Kovács Kornél

TÉMAVEZETŐ:

Dr. Kun Ferenc és Dr. Vertse Tamás

DEBRECENI EGYETEM
INFORMATIKAI KAR

DEBRECEN
2012

Tartalomjegyzék

Előszó

Ez a dolgozat a Debreceni Egyetemen megkezdett doktori munkám eredményeit foglalja össze. A munkát Dr. Kun Ferenc irányítása alatt végeztem. Az ő előadásain találkozhattam egyetemi tanulmányaim alatt a számítógépes fizikával és a különböző fizikai rendszerek szimulációs vizsgálatának a lehetőségével.

Másik témavezetőm Dr. Vertse Tamás előadásain a numerikus módszerekkel kerülhettem közelebbi kapcsolatba, amely terület alapjául szolgál minden szimulációs programnak, és minden olyan területnek amely a szimulációk eredményére épít.

Az informatika és a számítástechnika meglátásom szerint ma az a tudomány terület amely a matematika mellé felzárkózva, a matematika egy évszázaddal ezelőtti szerepét igyekszik betölteni, abban a tekintetben, hogy olyan eszközöket szolgáltat a többi tudomány számára, amellyel addig le nem írható, meg nem vizsgálható területekre kalauzolja a kutatókat.

A ókortól kezdve egészen a XX. század kezdetéig az egyes tudományterületeket jól definiált határok választották el egymástól, azonban a tudomány művelői maguk több tudományterülettel is foglalkoztak egyszerre. [?] Ahogy a felhalmozott tudás nőtt, úgy szűkült azon területek száma amivel egy ember képes volt foglalkozni. Ez mára oda jutott, hogy már csak egy tudományterület egészen kis szeletével foglalkozik a legtöbb kutató, azonban időközben a jól definiált határok eltűntek, ezért megint az a helyzet állt elő, hogy több területtel foglalkozunk egyszerre.

A doktori munkám során én az informatika, számítástudomány, számítógépes fizika, statisztikus fizika és a klasszikus fizika eredményeire alapozva végeztem

a kutatásaimat, az eredményeim alapvetően a számítógépes, illetve statisztikus fizika tárgykörébe tartoznak. Mindamellet, hogy az eredmények megszületéséhez jelentős mennyiségű kód megírása, szimulációs technikák és - a hatékonyság növelés érdekében - új technológiák megismerése volt szükséges.

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőimnek, kollégáimnak, a családomnak és barátaimnak, a segítségükért és türelmükért amellyel ennek a dolgozatnak a megszületéséhez hozzájárultak.

Bevezetés

Az informatika és számítástechnika meglátásom szerint ma az a határtudomány amely a matematika egy évszázaddal ezelőtti szerepét igyekszik betölteni, abban a tekintetben, hogy olyan eszközöket szolgáltat a többi tudomány számára, amellyel addig le nem írható, meg nem vizsgálható területekre kalauzolja a kutatókat. Természetesen mint a matematikának a számítástudománynak és az informatikának is megvannak a szigorúan a saját területét érintő kutatásai és eredményei, de jelentős mértékben változtatta meg a kutatás módszertanát szinte az össze tudományterületen. A doktori munkám során én az informatika, a számítástudomány, a számítógépes fizika, a statisztikus fizika és a klasszikus fizika eredményeire alapozva végeztem a kutatásaimat. A következő fejezetekben a teljesség igénye nélkül áttekintem a dolgozatom témájához kapcsolódó fontosabb eredményeket, és elméleti tudnivalókat. A motiváció és elméleti bevezetés után két nagy fejezetben tekintem át a doktori munka eredményeit. A munkám során a szilárd testek törésének két mind szimulációs technika mind modell mind releváns időskála, energiaközlés szempontjából különböző megközelítésével foglalkoztam. A fragmentációs vizsgálatok

A következő fejezetekben a teljesség igénye nélkül áttekintem a dolgozatom témájához kapcsolódó fontosabb eredményeket, és elméleti tudnivalókat. A motiváció és elméleti bevezetés után két nagy fejezetben tekintem át a doktori munka eredményeit. A munkám során a szilárd testek törésének két mind szimulációs technika mind modell mind releváns időskála, energiaközlés szempontjából különböző megközelítésével foglalkoztam.

A dolgozat témáját tekintve a számítógépes és statisztikus fizika területére kalauzol minket, erősen támaszkodva a számítástechnika, informatika és numerikus módszerek eredményeire.

Még a diplomamunkám során ismerkedtem meg a számítógépes A diplomamunkám során hallgatóként ismerkedtem meg a molekuláris dinamika segítségével szimulálható problémák e

A következő fejezetekben először ismertetem a munkám során használt és továbbfejlesztett elméleti eredményeket, modelleket és szimulációs technikákat. Az elméleti bevezető után a dolgozat két mind modell mind szimulációs technika szempontjából jól elkülöníthető részre

A dolgozat elméleti bevezetés fejezetében a teljesség igénye nélkül tárgyalom azokat a szimulációs és modellezési technikákat amelyekre és amelyek általunk továbbfejlesztett változatára a doktori munkám épül. Munkám során két mind modell, mind szimulációs technika szempontjából jól elkülönülő témával foglalkoztam. Mindkét fejezet struktúrája tartalmazza a motivációt, a modell leírást, esetleges technikai részletek majd az eredményeket. A dolgozat végén összegzem a munka eredményeit.