

II. félévi beszámoló

Péterffy Gábor (peterffy95@gmail.com)
Anyagtudomány és Szilárdtestfizika program
Témavezető: Ispánovity Péter Dusan

Dolgozat témája: Dinamikai korrelációk diszlokációrendszerekben

1. Bevezetés

Mint előző beszámolómban is ismerttettem mikronos és szubmikronos méretű kristályos anyagok deformációs tulajdonságai alapvetően eltérnek a tömbi anyagoknál megszokott viselkedéstől. Az ebben a félévben elvégzett szimulációs kutatómunkám is ezzel a témakörrel kapcsolatos.

2. Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése

A félév során túlnyomórészt két projekten dolgoztam melyek rövid ismertetése alább található:

2.1. Különböző sebességű terhelés esetén kapott lavinaesemények tulajdonságai illetve korrelációi

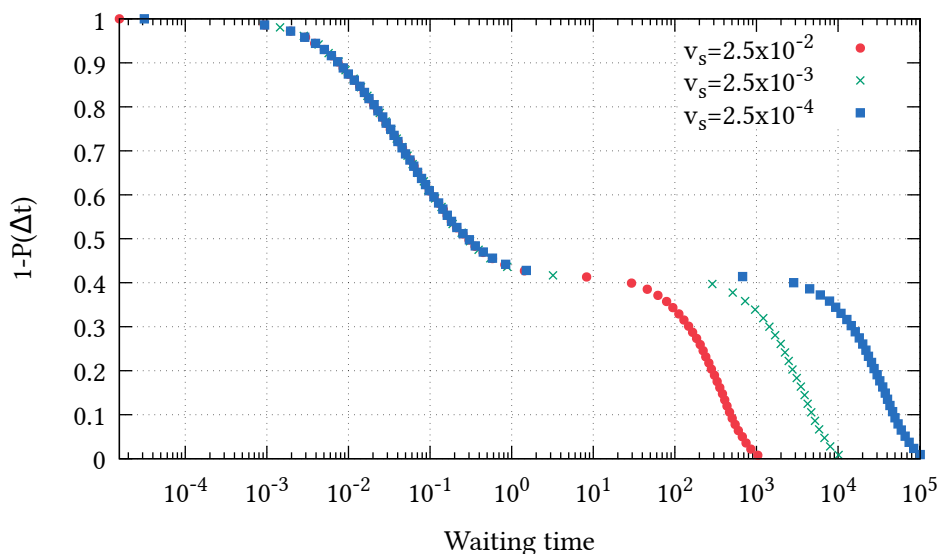
Az előző félév során bekapcsolódtam egy projektbe ahol mikropillár deformációval nyertek kísérleti eredményeket diszlokáció lavinákról akusztikus jelek formájában különböző terhelési sebességek mellett. Az előző félévben ennek modellezésére kifejlesztett szimulációs algoritmust illetve munkafolyamatot tovább fejlesztettem a jobb használhatóság érdekében.

Az előzőekben említett szimulátorommal futtattam szimulációkat különböző méretű diszlokációrendszerekre. A szimulációk sebesség kontrolláltak voltak abban a tekintetben, hogy a rugó, melyhez a nyomófej volt rögzítve, állandó sebességgel volt mozgatva. Adott észlelési érzékenységet feltételezve vizsgáltam az egymást követő lavinák közt eltelt idő illetve egyéb paraméterek statisztikáját különböző nagyságú terhelési sebességek esetén. Az erről készített komplementer kumulatív eloszlás függvény látszik az 1. ábrán.

Jól látszik, hogy van ennek egy sebességfüggő és egy attól független része is. Az egyes lavinához tartozó fizikai mennyiségek különböző típusú korrelációit is vizsgáltam, továbbá az adatsorokat előkészítettem a kísérleti eredményekkel való összehasonlításra.

2.2. Kétdimenziós diszlokációrendszerek lineáris stabilitás analízise

Mint az előző beszámolóban is jeleztem ez a kutatás nemzetközi együttműködésben zajlik. A projekt során tiszta és szennyezett diszlokációrendszerek tulajdonságait térképezzük fel nyugalmi ál-



1. ábra. Állandó sebességű terhelést alkalmazva, de különböző sebességeket, a mért lavinák közt eltelt idő komplementer kumulatív eloszlása.

lapotban illetve, hogy miként változnak ezek a tulajdonságok külső terhelőfeszültség hatására. A félév során felmerültek olyan numerikusan kiütköző problémák, melyeket orvosolni kellett annak érdekében, hogy az eredményeket ne torzítsuk a kiértékelés során. Kutatómunkám eredményeképpen ezen effektusok okozóját sikerült izolálni, továbbá kidolgoztunk egy megoldást annak áthidalására.

A módosított algoritmussal korábban készített relaxált rendszereket kiinduló állapotként használva új relaxációs (a zavaró numerikus zaj eltávolítására), majd pedig terheléses szimulációkat készítettem és futtattam különböző méretű diszlokációrendszerekre különböző nagyságú vakancia koncentrációval. Ezen felül elkészítettem a vizsgálandó adatok feldolgozásához egy komplex kiértékelő szoftvert.

2.3. Nagyméretű relaxált diszlokációrendszerek létrehozása

Berta Dénes, fizika MSc szakos hallgató, kifejlesztett egy olyan módszert TDK kutatása alatt melynek segítségével egyszerű, de rendkívül pontos módon figyelembe lehet venni határfeltételeket. Ennek segítségével szeretnénk egy közös projekt keretében lokális folyásfeszültséget meghatározni külső terhelés esetén diszlokációrendszerek esetében. Az ehhez szükséges szimulátor átalakításokat elkezdtem előkészíteni.

3. Publikációk

Az előző félévi beszámolóban is említett három publikáció továbbra is előkészület alatt áll. Ezek készültségi szintje sorrendben:

- A szimulációs módszer illetve annak hatékonysága (Cím: An effective implicit method for

discrete dislocation dynamics simulations): az utolsó simításokból kis kiegészítések, módosítások sora lett. Ideális esetben pár héten belül beküldésre kerül.

- Kétdimenziós diszlokációrendszerek lineáris stabilitás analízise: a terveim szerint a nyár végére rendelkezésre áll majd minden numerikus eredmény a cikk megírásához
- Különböző terhelések mellett kapott lavinaesemények illetve azok korrelációi: numerikus oldalról az eredmények rendelkezésre állnak. Mérési adatokra várunk.

4. Tanulmányi tevékenység

A félév során 2 kurzust végeztem el:

- Fizikai Anyagtudomány I. EA (FIZ/1/038E)
- Rácshibák II. EA (FIZ/1/025E)

5. Konferencia részvételek

- Avalanche Dynamics and Precursors of Catastrophic Events
 - Les Houches, Franciaország, 2019 február 4. - február 8.
 - Péterffy Gábor, Ispánovity Péter Dusán: An effective implicit method for discrete dislocation dynamics simulations, poszter
 - prezentáló: Péterffy Gábor
- XXIV. Bolyai Konferencia
 - Budapest, 2019 április 6. - április 7.
 - Péterffy Gábor: A besugárzás képlékeny alakváltozásra gyakorolt hatásának modellezése a mikronos mérettartományban, előadás

6. Oktatási tevékenység

A félév során részt vettem a „Tudományos modellezés számítógépes laboratórium” (dsscimodf17lm) tárgy (heti egyszer 4 óra) lebonyolításában. A félév során a hallgatók egy-egy tudományos projektet választottak, majd ez alapján hozzájuk lett rendelve egy oktató. A tárgyhoz elkészítettem a szimulációs kódom mások által használható változatát amivel aztán a félév során az egyik hallgató végzett diszlokáció szimulációkat akit végig én segítettem a félév során illetve ellenőriztem és értékeltem.