



ÓBUDAI EGYETEM

Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola

LADÁNYI GÁBOR

TÉMAVEZETŐ: PHD. GONDA VIKTOR

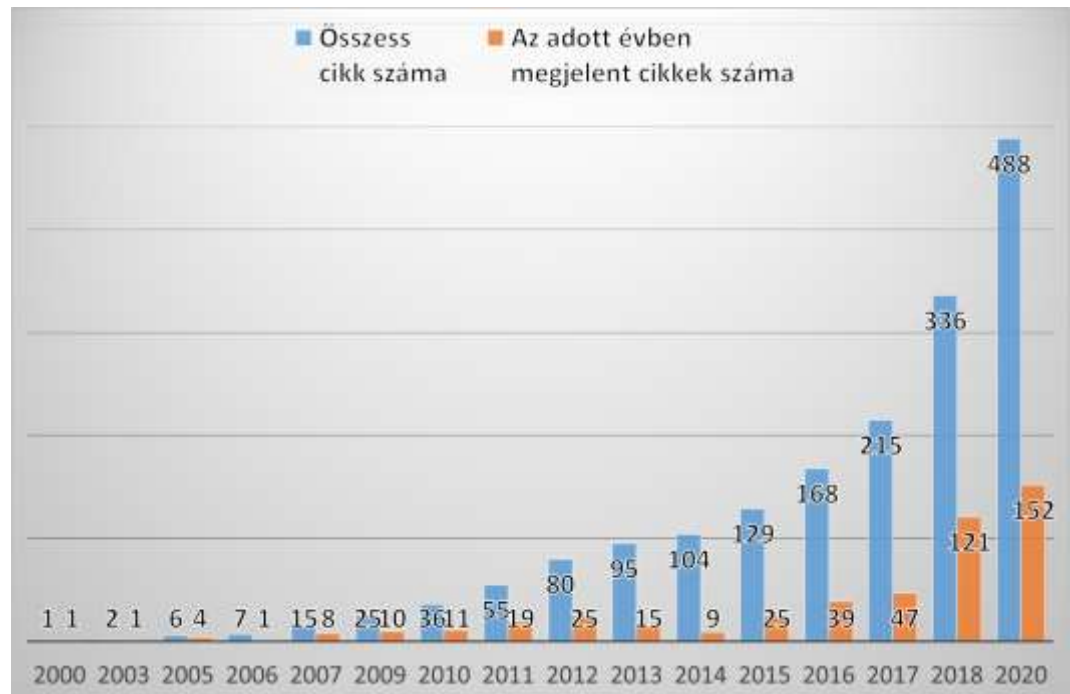
**A PERIDINAMIKUS ANYAG
MODELL ALKALMAZÁSA A
SZILÁRD TESTEK
MECHANIKÁJÁBAN**

A PERIDINAMIKUS SZAKIRODALMA ÉS ALKALMAZÁSAI [A-1]

• Szakirodalmi adatok

- Könyvek száma: 4 db.
- Cikke száma: 488 db.
- Könyvfejezetek: 4 db.
- Konf. Kiadványok: 71 db.
- Tud. jelentések: 5 db.
- PhD disszertációk: 20 db.

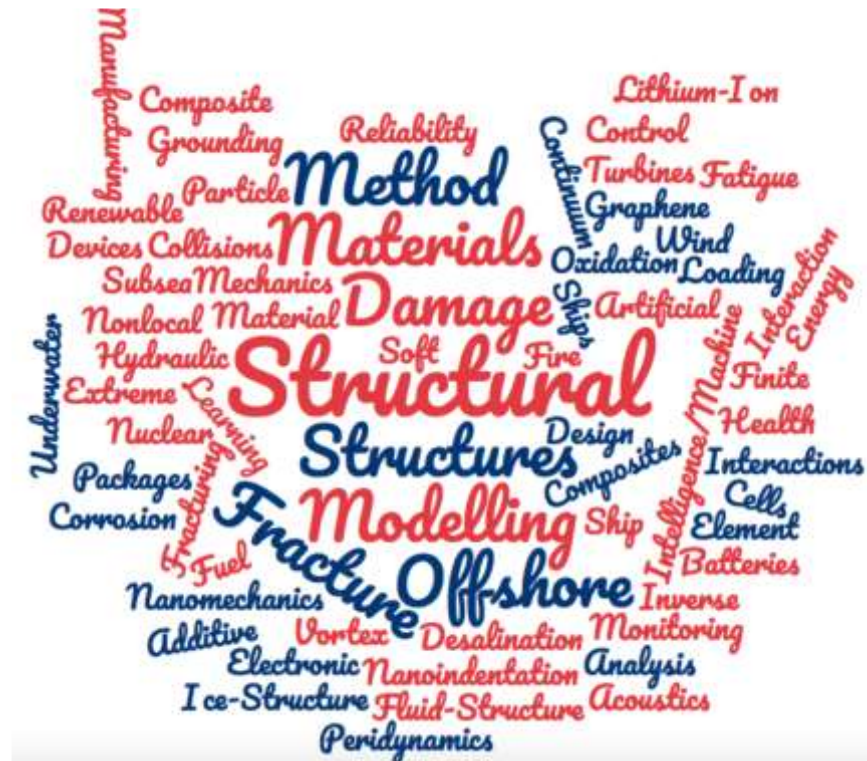
Referált cikkek megjelenési adatai



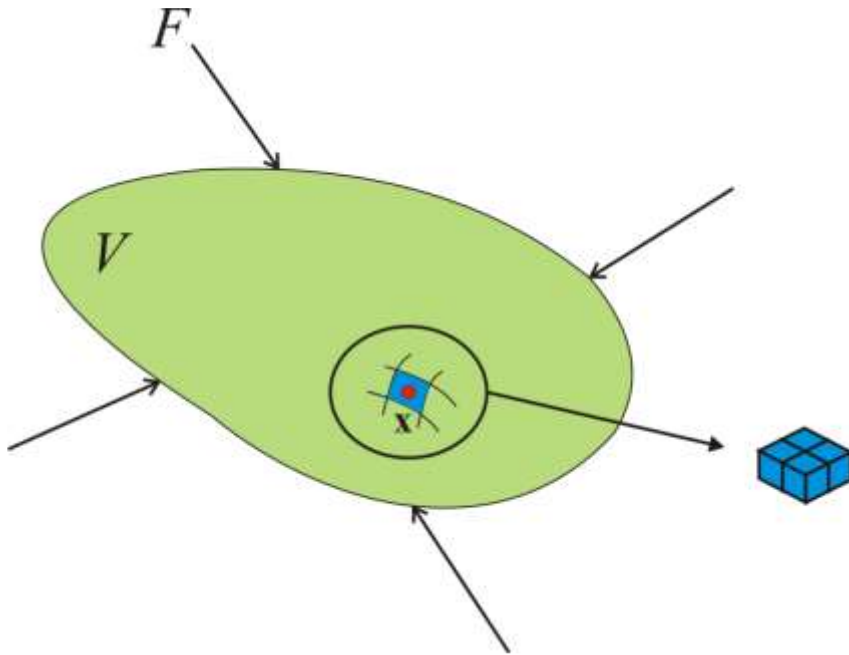
A PERIDINAMIKUS SZAKIRODALMA ÉS ALKALMAZÁSAI

- Szakirodalmi adatok
 - Könyvek száma: 4 db.
 - Cikkek száma: 488 db.
 - Könyvfejezetek: 4 db.
 - Konf. Kiadványok: 71 db.
 - Tud. jelentések: 5 db.
 - PhD disszertációk: 20 db.
- Téma és alkalmazási területek
 - Computational Techniques
 - Contact mechanics
 - Coupling
 - Damage
 - Elasticity
 - Fatigue Peridynamics
 - Fracture
 - Meshless Peridynamic
 - Nonlocal vector calculus
 - Corrosion and chemical
 - Electricity
 - Fluid transport and porous material
 - Heat conduction - Thermoelasticity
 - Multiscale problems
 - Phase transformation
 - Structural Stability
 - Technology and manufacturing
 - Plasticity
 - State Based Peridynamics
 - Theory
 - ...

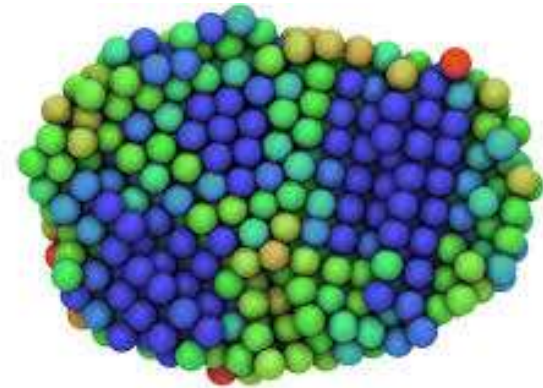
Téma- és alkalmazási területek



A KONTINUUM MECHANIKA ÉS A MOLEKULÁRIS DINAMIKAI MODELLJE

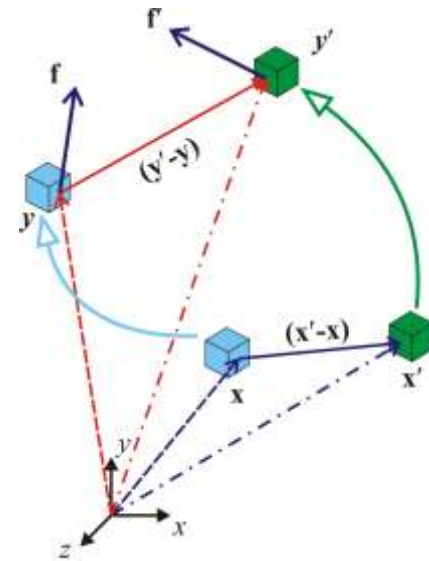
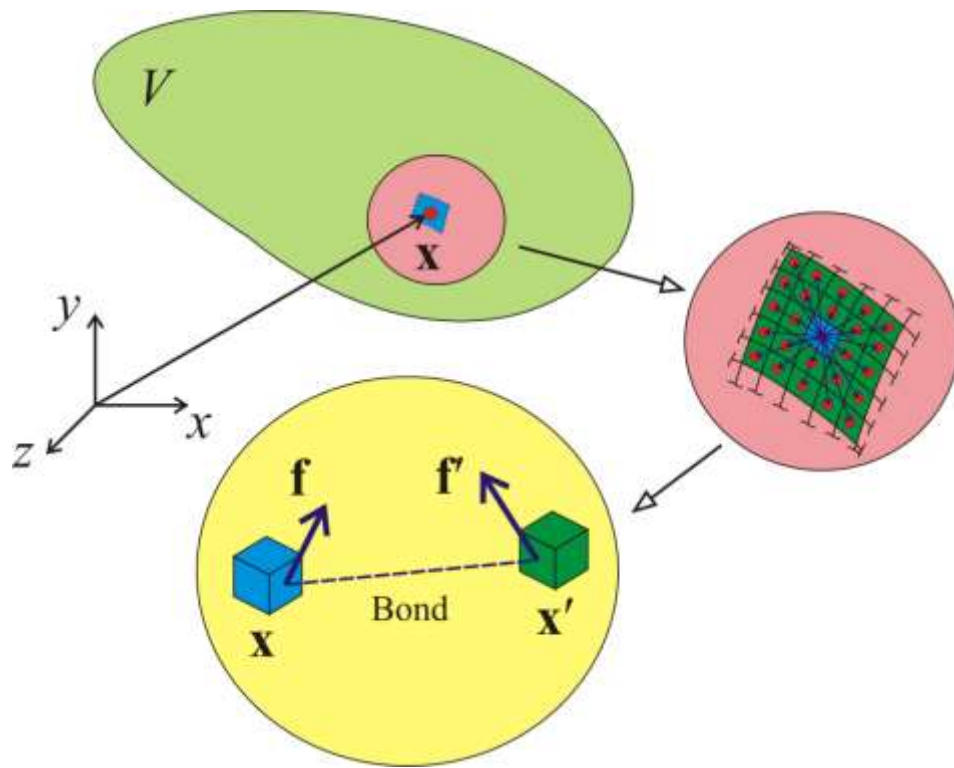


A kontinuum-mechanikai megközelítés

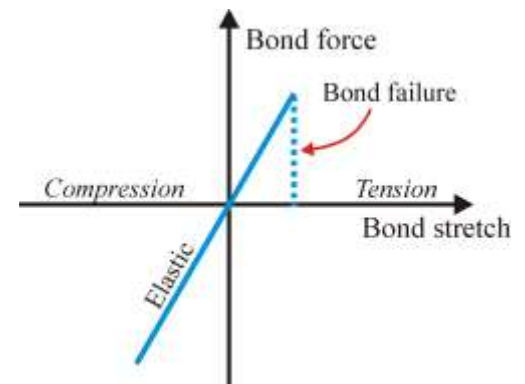


A molekuláris dinamikai megközelítés

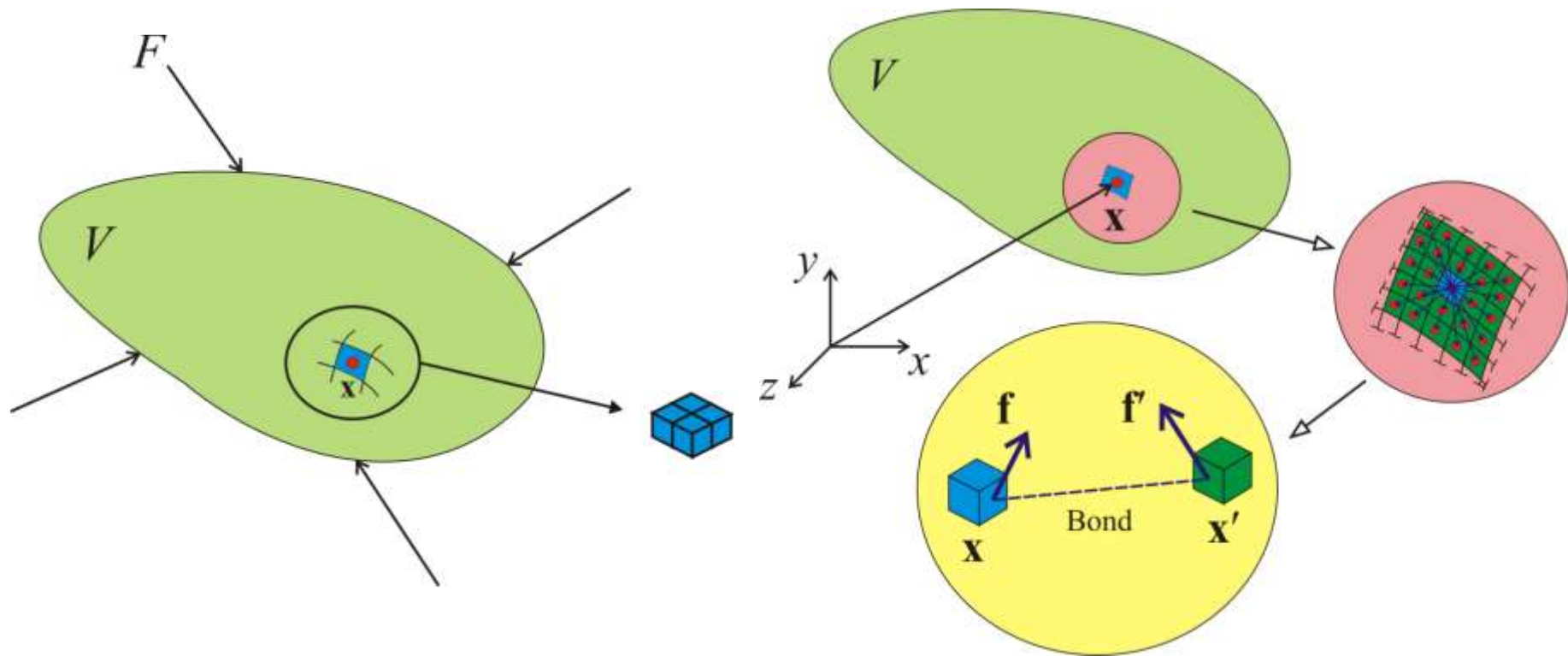
A PERIDINAMIKUS MODELL



Non-ordinary state based PD Theory



A PERIDINAMIKUS MODELL



A mozgásegyenlet:

$$\rho \cdot \ddot{\mathbf{u}}(\mathbf{x}) = \nabla \cdot \boldsymbol{\sigma}(\mathbf{x}) + \mathbf{b}(\mathbf{x})$$

$$\rho \cdot \ddot{\mathbf{u}}(\mathbf{x}) = \int \mathbf{f}(\mathbf{x}, \mathbf{x}') d\mathbf{x}' + \mathbf{b}(\mathbf{x})$$

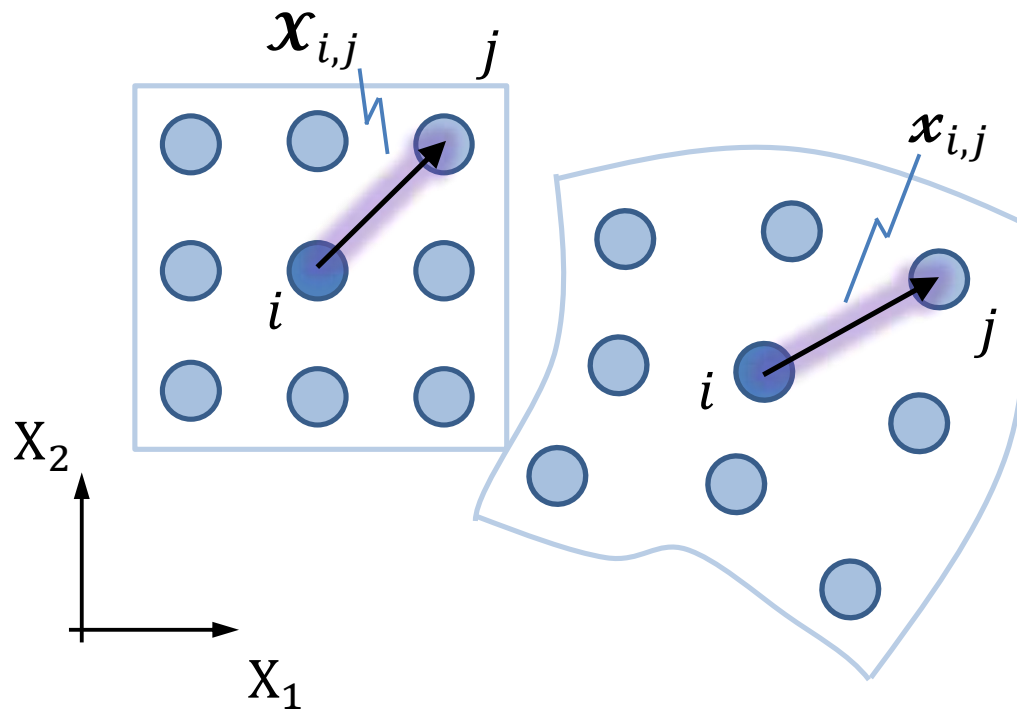
HÁTRÁNYOK, NYITOTT KÉRDÉSEK [A-1]

- Nagy számítási igény
- Elsősorban explicit megoldók alkalmazása:
 - kis alakváltozások, rideg viselkedés
 - rövid időintervallum vizsgálható,
 - stabilitási kérdések
- Implicit megoldók hiánya:
 - nagy alakváltozások illetve szívós viselkedés modellezése nem megoldott,
 - a modell általánosításának hiánya

KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG ÉS EREDMÉNYEK

- Cél: hatékony, nemlineáris mechanikai problémák (pl. nagy alakváltozások) leírására is alkalmas módosítások létrehozása.
- Részfeladatok:
 - Nemlineáris mechanikai problémák peridinamikus implementálása.
 - Hatékony megoldási módszer kidolgozása.

KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG ÉS EREDMÉNYEK: NAGY ALAKVÁLTOZÁSOK MODELLEZÉSE



- Az F alakváltozási gradiens:

$$F = \frac{\partial \mathbf{x}}{\partial \mathbf{X}}$$

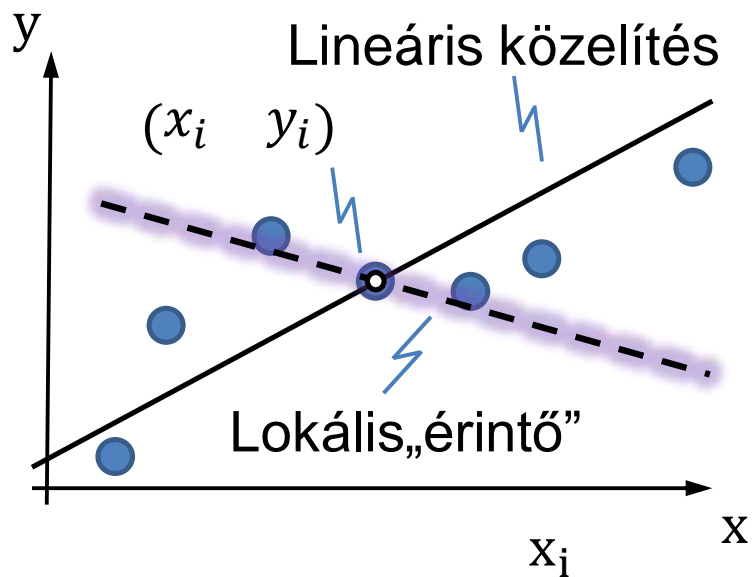
- A peridinamikus alakv. Gradiens:

$$F(\mathbf{X}_i) \cong \mathbf{K}^{-1} \cdot \sum_{j=1}^{NF} \omega_{i,j} \cdot \mathbf{x}_{i,j} \otimes \mathbf{x}_{i,j}$$

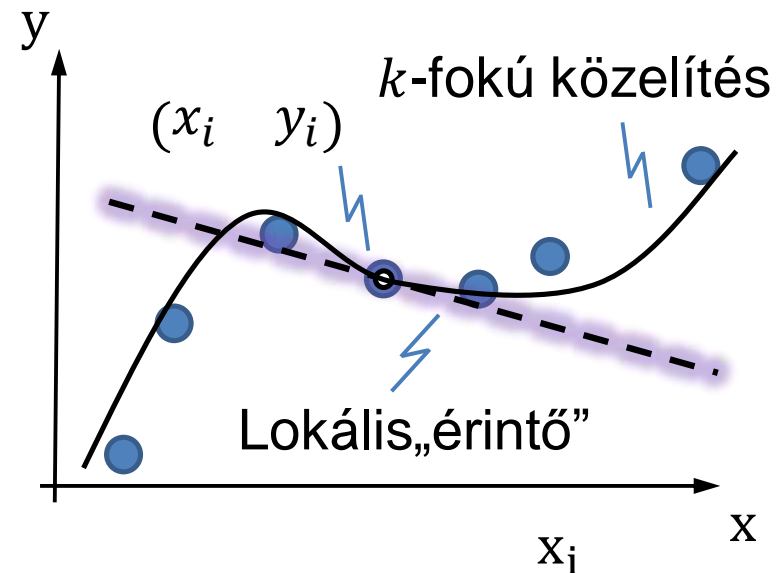
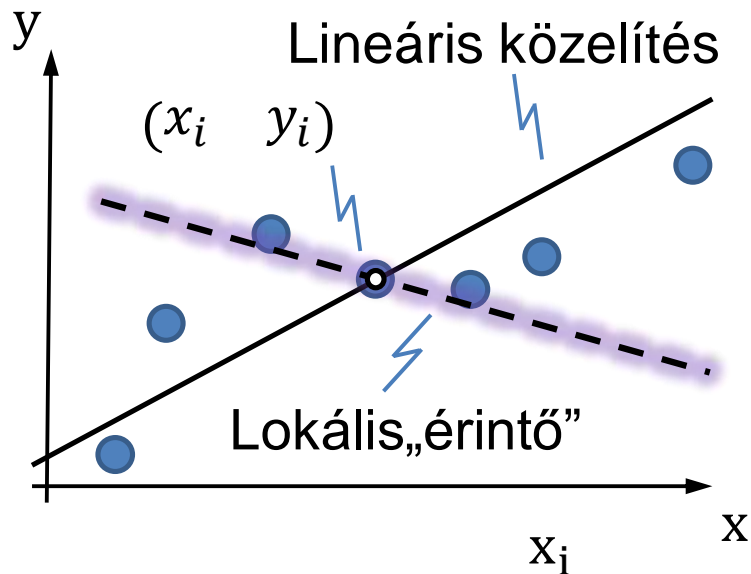
ahol \mathbf{K} az alaktenzor:

$$\mathbf{K} = \sum_{j=1}^{NF} \omega_{i,j} \cdot \mathbf{x}_{i,j} \otimes \mathbf{x}_{i,j}$$

KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG ÉS EREDMÉNYEK: NAGY ALAKVÁLTOZÁSOK MODELLEZÉSE



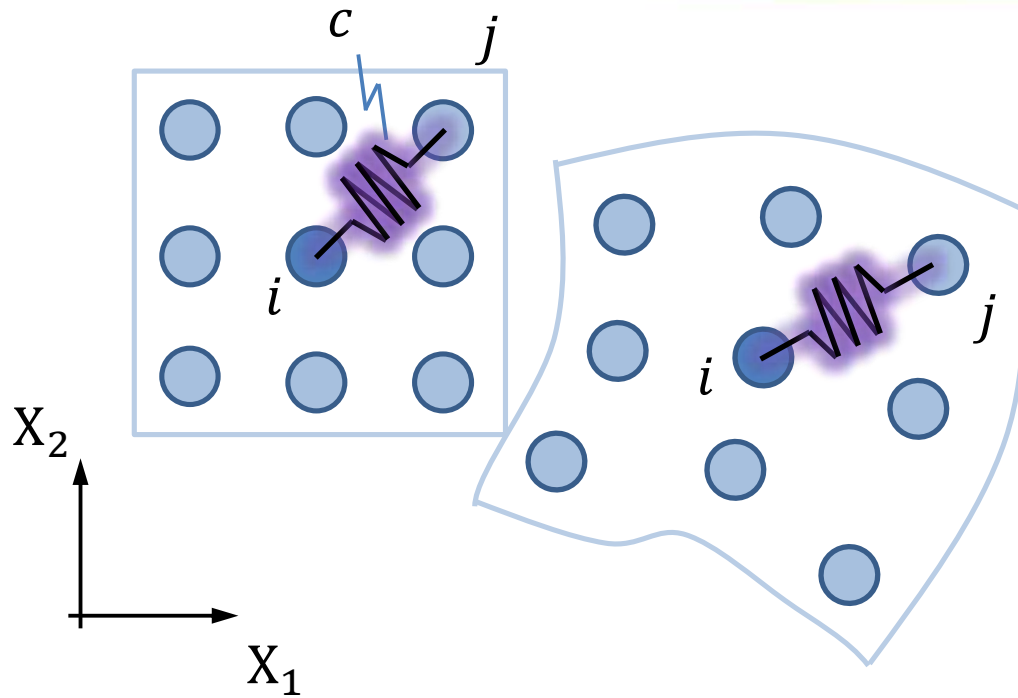
KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG ÉS EREDMÉNYEK: NAGY ALAKVÁLTOZÁSOK MODELLEZÉSE [A-2, B-1]



[A-2] Ladányi, G., Gonda, V., Nagy alakváltozású rugalmas problémák magasabb rendű peridinamikus modellezése, DUNAKAVICS, XI/4, 2021, ISSN 2064-5007, 75-100

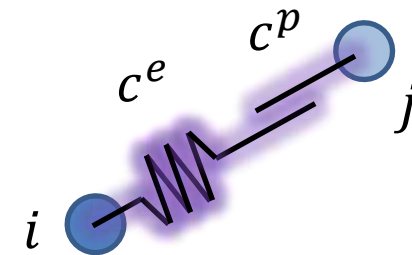
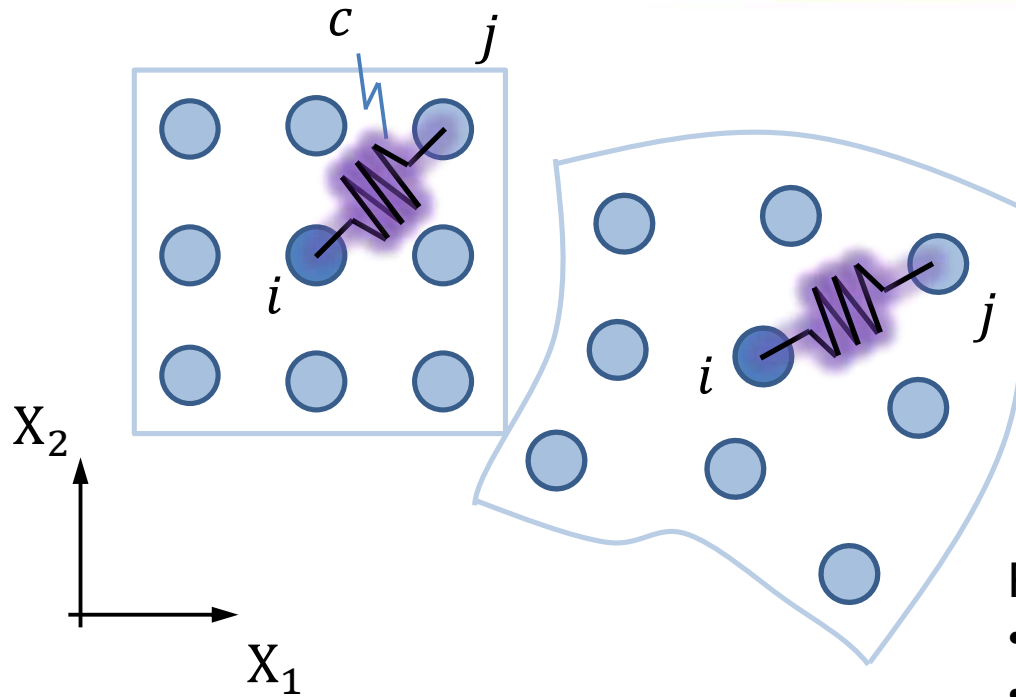
[B-1] Gábor Ladányi, Viktor Gonda, Higher order peridynamics of large deformation hyperelasticity, ESMC 2018, Bologna, July 2-6 2018

KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG ÉS EREDMÉNYEK: KÉPLÉKENY ALAKVÁLTOZÁSOK MODELLEZÉSE



$$\mathbf{f} = c \cdot \frac{\mathbf{X}_{i,j} \otimes \mathbf{X}_{i,j}}{(\mathbf{X}_{i,j} \cdot \mathbf{X}_{i,j})^{\frac{3}{2}}} \cdot \mathbf{u}_{i,j}$$

KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG ÉS EREDMÉNYEK: KÉPLÉKENY ALAKVÁLTOZÁSOK MODELLEZÉSE [A-3, A-4]



Részletek:

- Képlékenységi feltételek és törvények
- Növekményes megoldás
- Érintő merevség levezetése
- ...

$$\mathbf{f} = c \cdot \frac{\mathbf{X}_{i,j} \otimes \mathbf{X}_{i,j}}{(\mathbf{X}_{i,j} \cdot \mathbf{X}_{i,j})^{\frac{3}{2}}} \cdot \mathbf{u}_{i,j}$$

[A-3] Ladányi, G., A peridinamikus rugalmas képlékeny anyagmodell vizsgálata, A Dunaújvárosi Főiskola Közleményei, XXIX/1, 2007/3, 7-14

[A-4] Ladányi, G., Jenei, I., ANALYSIS OF PLASTIC PERIDYNAMIC MATERIAL WITH RBF MESHLESS METHOD, Periodica Polytechnica, 2008/3, 2008, 12, DOI: 10.1556/Pollack.3.2008.3.6, 65-77,

KUTATÁSI TEVÉKENYSÉG ÉS EREDMÉNYEK: PUBLIKÁCIÓK

- A PhD témával kapcsolatban megjelent publikáció:
 - Cikkek száma: 5 db. (IF 1.784)
 - Konferencia előadások száma: 17 db.
- További publikációk:
 - Cikkek száma: 16 db.
 - Konferencia előadások száma: 24 db.
 - Jegyzetek és könyvek száma: 3 db.

Total publications = 65

PhD work related Publications = 22

Cumulative Impact Factor = 2.128

PhD work related Cumulative Impact
Factor = 1.784

All Citations = 7

PhD work related Citations = 7

TOVÁBBI TERVEK ÉS FELADATOK

- A kutatási eredmények rendszerezése
- Tézisek megfogalmazása
- A doktori disszertáció összeállítása
- A doktori cselekmény lebonyolítása



ÓBUDAI EGYETEM

Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola

**KÖSZÖNÖM
A FIGYELMET!**