

Project topics list 2023/24 spring semester

(BMEGEVGAG06, BMEGEVGBV08, BMEGEVGBKSD, BMEGEVGA4SD, BMEGEVGNKDA, BMEGEVGNNGPR, BMEGEVGNWPR, BMEGEVGNGPB)

Felületi mikrostruktúrák numerikus áramlástanai modellezése	3
<i>Numerical hydrodynamic modeling of microstructures</i>	3
Élhang alacsony rendű modellezése	4
<i>Reduced order modelling of the edge tone</i>	4
Csőáramlások veszteségének csökkentése a lamináris-turbulens áramlás késleltetésével ...	5
<i>Reducing flow losses in pipe flows by delaying the laminar-turbulent transition</i>	5
Áramlás stabilitásának vizsgálata nyílt forráskódú szoftverrel.....	6
<i>Flow stability investigation using open-source software</i>	6
Alacsony dimenziós hemodinamikai megoldó lehetőségeinek kiaknázása	7
<i>Application of a low-dimensional hemodynamic solver</i>	7
Tolózárak elhelyezése robusztus ivóvízhálózatok érdekében.....	8
<i>Placing isolation valves to achieve robust water distribution networks</i>	8
Akusztikusan gerjesztett buborék alakstabilitásának vizsgálata.....	9
<i>Investigation of the spherical shape-stability of an acoustically excited bubble</i>	9
Két kölcsönhatásban lévő buborék translációs mozgása akusztikus mezőben	11
<i>Translation motion of two interacting bubbles in an acoustic field</i>	11
Akusztikusan gerjesztett buborék dinamikájának vizsgálata viszkoelasztikus lágyszövetben	12
<i>Numerical investigation of the dynamics of acoustically excited bubble in viscoelastic soft tissue</i>	12
<i>Numerical investigation of the power dissipation of ultrasonically excited bubble</i>	13
<i>Lattice Boltzmann method in Python with JAX</i>	14
<i>Vectorized RL Environments with JAX</i>	15
Bizonytalansági vizsgálati módszerek megismerése	16
<i>Introduction to uncertainty analysis methods</i>	16
Helyettesítő modell illesztése Python környezetben	17
<i>Surrogate model creation in Python</i>	17
Nyomástávadó szenzorok tesztelése	18
<i>Testing of pressure transducers</i>	18
<i>Bubble Position Control by Reinforcement Learning</i>	19
Köldökzsinór modell vizsgálata numerikus szimulációval	20
<i>Numerical analysis of an umbilical cord model</i>	20
Szonokémia	21

<i>Sonochemistry</i>	21
Vapor chamber használata elektronikai komponensek hűtésére	23
Véráramlási szimulációk kiértékelésének fejlesztése	24
<i>Development of the evaluation methods of blood flow simulations</i>	24
Radiális szivattyú jelleggörbéinek numerikus vizsgálata viszkózus közeg esetén.....	25
Nemnewtoni folyadékkal töltött lengéscsillapító modell elfogadhatósági határainak meghatározása.....	26
Lengéscsillapító fojtás jelleggörbéjének mérése.....	27
Keverőtartályokban kialakuló áramlás vizsgálata.....	28
Csőáramlások vizsgálatára alkalmas mérőberendezés fejlesztése.....	29
Kompresszorház melegedési problémájának vizsgálata.....	30
Részecskék pályáinak és tartózkodási idejének vizsgálata érszűkületek esetén	31
Részecskék pályáinak és tartózkodási idejének vizsgálata bifurkációs aneurizmák esetén ..	32
Véralvadás folyamatának megismerése és modellezése.....	33
Oktatási segédanyag 3D modellezése és gyártása	34
Peremfeltétel visszahatásának vizsgálata nyaki verőér 3D-s modelljében.....	35
Belélegzett folyadékcsépp párolgási tulajdonságainak vizsgálata	36
CFD szimulációk futtatása és paramétertannmányok készítése realiztikus felső légúti modellben.....	37
Áramlási mérések 3D nyomtatott, realiztikus felső légúti modellben	38
Ansys Fluent GPU megoldó tesztelése	39
Középvonal előállítás egyszerű csőelemkből felépülő geometriákhoz	40
Csatornázott szélturbina vizsgálata numerikus szimulációval	41
Nagy teljesítményű numerikus számítástechnika alapjai	42
Ammónia gyártás szonokémiával	43
Méréstervezés: Áramlásmódosító sztentek hidrodinamikai ellenállásának mérése, új mérőrendszer tervezése és gyártása.....	44
Az agy artériás áramlásának három dimenziós áramlási szimulációja	45
Elágazás aneurizmák (értágulatok) numerikus áramlási vizsgálata	46

Felületi mikrostruktúrák numerikus áramlástani modellezése

Numerical hydrodynamic modeling of microstructures

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr Nagy Péter Tamás

Kapcsolattartó témavezető email címe

pnagy@hds.bme.hu

Téma leírása

A vízi állatok nagy részénél megfigyelhető, hogy testük felszínén speciális, érdekes elemek vannak. Ezek áramlástani szerepe vitatott, de vannak olyan struktúrák, melyekkel egyértelműen lehet a veszteségeket csökkenteni. (Pl.: határréteg leválás késleltetése golf labdán.) A hallgató(k) feladata CFD szimulációk segítségével meghatározni különböző struktúrák modelljének paramétereit.

Project description in English

In many aquatic animals, it can be observed that there are specialized rough elements on the surface of their bodies. The hydrodynamic role of these is debated, but there are structures with which losses can clearly be reduced. (E.g.: delaying boundary layer separation on a golf ball.) The task of the student(s) is to determine the parameters of models for various structures using CFD simulations.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

-

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc/1 MSc

Élhang alacsony rendű modellezése

Reduced order modelling of the edge tone

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Nagy Péter Tamás

Kapcsolattartó témavezető email címe

pnagy@hds.bme.hu

Téma leírása

Az élhang egy egyszerű áramlástanai jelenség, egy fúvókából és egy vele szembe helyezett ékből áll (<https://www.youtube.com/watch?v=kCpVwFpRVZI>). A légsugár lengésbe jön, mely melynek pontos mechanizmusa a mai napig ismeretlen. A hallgató feladata CFD szimulációkat készíteni, és azokat egy speciális lengéskép felbontási eljárással elemezni. A lengésképek kiválasztásával a több százezer szabadságfokú dinamikai rendszer néhány (10-20) szabadságfokúra redukálható.

Project description in English

The edge tone is a simple hydrodynamic phenomenon, consisting of a jet and a wedge placed opposite to it (<https://www.youtube.com/watch?v=kCpVwFpRVZI>). The air jet oscillates, the precise mechanism of which remains unknown to this day. The student's task is to conduct CFD simulations and analyze them using a specialized oscillation pattern resolution method. By selecting specific oscillation patterns, the complex dynamic system with hundreds of thousands of degrees of freedom can be reduced to a few (10-20) degrees of freedom.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Alap CFD, alap programozás (pl Matlab)

Basic CFD and programming (MATLAB) knowledge is required

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakedolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 Bsc/ 1 Msc

Csőáramlások veszteségének csökkentése a lamináris-turbulens áramlás késleltetésével

Reducing flow losses in pipe flows by delaying the laminar-turbulent transition

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Nagy Péter Tamás

Kapcsolattartó témavezető email címe

pnagy@hds.bme.hu

Téma leírása

Az anyagok szállításának leghatékonyabb módja a csővezetékek használatával történik (Gázvezeték, vízvezeték, távhő, fűtési/hűtési rendszerek). Közismert, hogy 2000-es Reynolds- szám felett az áramlás turbulenssé válik, a veszteségek többszörösére növekednek. Az átmenet megelőzésével, akár 90%-os energia megtakarítás lenne elérhető. Például elipszis keresztmetszetű csövekben a lamináris-turbulens átmenet késleltethető. A hallgató feladata olyan belső geometriák kialakítása, mellyel ez az átmenet még magasabb Reynolds-számra növelhető.

Project description in English

The most efficient way to transport materials is through the use of pipelines (gas pipelines, water pipelines, district heating, heating/cooling systems). It is well known that above a Reynolds number of 2000 the flow becomes turbulent and the losses increase significantly. By preventing the transition, energy savings of up to 90% could be achieved. For example, the laminar-turbulent transition can be delayed in pipes with an elliptical cross-section. The student's task is to design internal geometries with which this transition can be increased to an even higher Reynolds number.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

-

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakedolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc/ 1 or 2 MSc

Áramlás stabilitásának vizsgálata nyílt forráskódú szoftverrel

Flow stability investigation using open-source software

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Kulcsár Márton

Kapcsolattartó témavezető email címe

mkulcsar@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Mint a legtöbb dinamikus rendszer, az áramlások is lehetnek instabilak, sőt gyakorlatban ez a jellemzőbb. Ez okozza a lamináris-turbulens átmenetet, ami jelentős veszteségnövekedéssel jár, valamint szerepet játszik a hangok képződésében is. Az önálló feladat során a hallgató egy 1D végeselemes megoldót készít FreeFEM használatával, aminek a segítségével különböző egyszerű áramlások stabilitását fogja vizsgálni.

Project description in English

As in most dynamic systems, instabilities can occur in fluid flows. These instabilities play a role in many physical phenomena such as the laminar-turbulent transition and the creation of sound. During this project, the student will create a 1D finite element solver using FreeFEM, which can be used to investigate the instabilities forming in different basic flow configurations.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Alapvető programozási ismeretek előnyt jelentenek / Basic programming knowledge is advantageous

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc. / 1 MSc.

Alacsony dimenziós hemodinamikai megoldó lehetőségeinek kiaknázása

Application of a low-dimensional hemodynamic solver

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Wéber Richárd

Kapcsolattartó témavezető email címe

rweber@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A projekt során a hallgató megismerkedik az emberi vérkeringés legfontosabb elemeihez, és azok modellezésének lehetőségeivel. A rendelkezésre álló megoldó, `first_blood`, elsajátítása után, egy szakirodalomban elérhető modellt önállóan felépít és azon vizsgálatokat végez. A feladathoz alapvető programozási ismeretek szükségesek Python környezetben. Természetesen a félév elején ezek elsajátíthatók.

https://github.com/weberrichard/first_blood

Project description in English

The student will learn how the human circulatory system works, which are the most important elements, and how they can be modelled. Using a low-dimensional hemodynamic solver, `first_blood`, the student must build and analyse a selected model from the scientific literature. The project requires basic programming skills in Python. Naturally, in the case of a lack of coding skills, the student must learn at the beginning of the semester.

https://github.com/weberrichard/first_blood

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Bármilyen kódolási előismeret hasznos :)

Any sorts of coding knowledge is nice :)

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

Matekot és kódolást kedvelő hallgatók :) Students who like maths and coding :)

Tolózárok elhelyezése robusztus ivóvízhálózatok érdekében

Placing isolation valves to achieve robust water distribution networks

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Weber Richárd

Kapcsolattartó témavezető email címe

rweber@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Ivóvízhálózatok emberek millióinak szolgáltatnak naponta tiszta ivóvizet. Egy valódi hálózat tolózárok ezreit tartalmazza, melyek szükségesek egyes szakaszok kizárására a rendszerben történt csőtörések javítása idejére. Mai napig komoly kérdés hova érdemes és hány tolózarat elhelyezni, hogy a hálózat különböző meghibásodások esetén is a lehető legmagasabb szintű szolgáltatást fenntartani. Szimulációk segítségével kell megtervezni hova érdemes tolózárokat elhelyezni. A projekt során a Technion Egyetemmel (Izrael, Haifa) működünk együtt, Prof. Avi Ostfelddel.

Project description in English

Drinking water networks provide clean drinking water to millions of people every day. A real network contains thousands of isolation valves, which are necessary to exclude certain sections while repairing pipe breaks in the system. To this day, it is a severe question of where and how many isolation valves should be placed to maintain the highest possible level of service, even in the event of various network failures. With the help of simulations, it is necessary to plan where isolation valves should be placed. We cooperate with Technion University (Israel, Haifa), Prof. Avi Ostfeld during the project.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc); Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc); Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

BSc/MSc hallgató

BSc/MSc student

Akusztikusan gerjesztett buborék alakstabilitásának vizsgálata

Investigation of the spherical shape-stability of an acoustically excited bubble

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Klapcsik Kálmán

Kapcsolattartó témavezető email címe

kklapcsik@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Folyadékok ultrahanggal történő besugárzása a kémia egy új, nagy lehetőségeket ígérő módszere. Fizikai alapját a kavitáció egy speciális esete, az akusztikus kavitáció adja. Az ultrahangos besugárzás hatására a folyadékban több ezer, mikron méretű buborék keletkezik, amelyek radiális pulzálást végeznek. A radiálisan pulzáló buborékok összeroppanása olyan erős lehet, hogy a buborékok belsejében a hőmérséklet elérheti a több ezer Kelvin fokot is, ami kedvez a kémia reakciók lejátszódásának (szonokémia). A szonokémiai alkalmazások egyik lehetséges korlátja a buborék gömbi alakjának elvesztése. Ekkor a buborék felületén keletkező zavarások időben növekednek, ami a buborék gömbi alakjának torzulását, illetve a buborék felbomlását jelenti. A félév során a hallgató azt vizsgálja, hogy egy második gerjesztési frekvencia alkalmazásával stabilizálható-e a buborék gömbi alakja. A feladat kidolgozása során a numerikus számításokra alkalmas megoldót kell készíteni, majd paramétertanulmányt végezni.

Project description in English

Ultrasonic irradiation of liquids is a new, promising method of chemistry. Its physical background is the special case of cavitation, the so-called acoustic cavitation. As a result of the ultrasonic irradiation, thousands of micron-sized oscillating bubbles are formed in the liquid. The collapse of radially pulsating bubbles can be so strong that the temperature inside the bubbles can reach thousands of degrees Kelvin, which induces various chemical reactions inside the bubble (sonochemistry). One possible limitation of sonochemical applications is the loss of the spherical shape of the bubble. In this case, the small perturbations of the spherical shape increase over time, which can lead to the break-off and the disintegration of the bubble. During the semester, the student will investigate whether the spherical shape of the bubble can be stabilized by applying a second excitation frequency. During the elaboration of the task, a numerical solver code will be developed in MATLAB (or Python), and then simulations will be carried out.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Python

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakedolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?
How many and what kind of student/s is the task suitable for?

BSc/MSc

További konzulens/ek (ha van ilyen)

Kalmár Péter

Két kölcsönhatásban lévő buborék translációs mozgása akusztikus mezőben

Translation motion of two interacting bubbles in an acoustic field

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Klapcsik Kálmán

Kapcsolattartó témavezető email címe

kklapcsik@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Folyadékok ultrahanggal történő besugárzása a kémia egy új, nagy lehetőségeket ígérő módszere. Fizikai alapját a kavitáció egy speciális esete, az akusztikus kavitáció adja. Az ultrahangos besugárzás hatására a folyadékban több ezer, mikron méretű buborék keletkezik, amelyek radiális pulzálást végeznek. A radiálisan pulzáló buborékok az akusztikus mező által okozott nyomásgradiens hatására változatos struktúrákat hozhatnak létre. A buborékok lengésük során nyomáshullámot bocsájtanak ki, ami hatással van a szomszédos buborékok pulzálására és a translációra. A feladat során a hallgató egy állóhullámba helyezett gömbszimmetrikusan pulzáló buborékok translációs mozgásának szimulációjára alkalmas numerikus modellt implementál Pythonban, ami figyelembe veszi a buborékok közötti interakciót az általuk kibocsájtott nyomáshullámon keresztül és numerikus szimulációkat végez.

Project description in English

Ultrasonic irradiation of liquids is a new, promising method of chemistry. Its physical background is the special case of cavitation, the so-called acoustic cavitation. As a result of the ultrasonic irradiation, thousands of micron-sized oscillating bubbles are formed in the liquid. Due to the pressure gradient induced by the acoustic field, various structures of bubble-clusters are formed. The pulsating bubbles emit pressure waves that affect the pulsation and translation of adjacent bubbles. During the semester, the student implements a numerical model in Python to simulate the translation motion of spherical bubbles interacting via their emitted pressure in an acoustic standing wave and performs numerical simulations.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Python

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

BSc/MSc

Akusztikusan gerjesztett buborék dinamikájának vizsgálata viskoelasztikus lágyszövetben

Numerical investigation of the dynamics of acoustically excited bubble in viscoelastic
soft tissue

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Klapcsik Kálmán

Kapcsolattartó témavezető email címe

kklapcsik@hds.bme.hu

Project description in English

The irradiation of a medium with high-intensity ultrasound leads to acoustic cavitation. In recent times, there has been a growing interest in acoustic cavitation, driven by its diverse biomedical applications, with a primary focus on biomedical imaging and therapeutic ultrasound. Ultrasound can be applied for many therapeutic applications, such as non-invasive treatment of tumours in different parts of the body. The present task is to develop and implement mathematical models for the description of the bubble oscillations that can be applied at high ultrasound intensities, in a viscoelastic medium.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Python

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakedolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

BSc/MSc

Numerical investigation of the power dissipation of ultrasonically excited bubble

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Klapcsik Kálmán

Kapcsolattartó témavezető email címe

kklapcsik@hds.bme.hu

Project description in English

Acoustically excited bubbles attenuate sound waves through various mechanisms, including radiation damping, thermal damping, and damping due to the viscosity of the liquid. The majority of studies on energy dissipation mechanisms in bubble oscillations are limited by linear approximations (low pressure amplitude). However, bubbles exhibit nonlinear oscillations, and energy dissipation depends on the excitation pressure. The task of the student is the analysis of the nonlinear bubble oscillations and the pressure-dependent dissipation mechanisms.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Python

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

BSc/MSc

Lattice Boltzmann method in Python with JAX

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Klapcsik Kálmán

Kapcsolattartó témavezető email címe

kklapcsik@hds.bme.hu

Project description in English

During this semester the students develop their numerical solver based on the Lattice Boltzmann method in Python using JAX computing library (<https://github.com/google/jax>). JAX is a numerical computing library that extends NumPy and enables high-performance machine learning research. The solver is used to investigate the vortex shedding frequency behind obstacle/cylinder and the relationship between Reynolds number and Strouhal number.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

BSc, MSc

További konzulens/ek (ha van ilyen)

Kalmár Péter

Vectorized RL Environments with JAX

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Klapcsik Kálmán

Kapcsolattartó témavezető email címe

kklapcsik@hds.bme.hu

Project description in English

Reinforcement Learning (RL) is a machine learning paradigm where an agent learns to make sequential decisions by interacting with an environment to maximize a cumulative reward signal. It involves the agent taking actions in the environment and receiving feedback in the form of rewards or penalties. Environment vectorization is a method for stacking multiple independent environments into a single environment. Instead of executing and training an agent on one environment per step, it allows training the agent on multiple environments per step. JAX enables running batched environments on the GPU, removing the bottleneck due to the CPU-GPU data transfer in most RL experiments. The topic aims to implement an end-to-end vectorized RL framework on GPU. The topic requires the study of online tutorials, articles, public code repositories and documentation of the libraries on one's own.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Python

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc); Önelló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (MSc Modelling); Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

BSc, MSc

Introduction to uncertainty analysis methods

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Szabó András

Kapcsolattartó témavezető email címe

aszabo@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Mérnöki számítások során rendkívül fontos, hogy a számítás bemenő paramétereinek bizonytalansága hogyan befolyásolja származtatott mennyiségek bizonytalanságát, pl.: egy alkatrész méretének gyártás miatti bizonytalansága miatt hogy változhat a berendezés egyéb paramétere. A feladat célja, hogy egy egyszerű példán (egy szabadságfokú lengőrendszer, amelynek változhat a rugómerevsége és csillapítása) megértsük egy vagy két bizonytalanságvizsgálati módszer (Monte-Carlo és sztochasztikus kollokáció) működését. A feladatot Matlab vagy Python környezetben készítjük el.

Project description in English

In engineering calculations it is important how the uncertainty of the input parameters creates an uncertainty in the output parameters, our quantities of interest. E.g., the size variation of a machine element because of manufacturing uncertainty affects other parameters of the machine. The goal of the project is to understand basic uncertainty analysis methods by examining a simple example: a single-degree-of-freedom oscillator in which the stiffness and damping vary. The two uncertainty quantification methods are Monte Carlo and stochastic collocation. The methods will be implemented using either Python or MATLAB.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

A feladathoz matematika és programozás iránti érdeklődés szükséges.

A strong interest in programming and mathematics is required.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling); Diplomatervezés (MSc) / Master thesis (MSc); Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc/MSc

Helyettesítő modell illesztése Python környezetben

Surrogate model creation in Python

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Szabó András

Kapcsolattartó témavezető email címe

aszabo@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Mérnöki folyamatoknál sok esetben nem ismertek zárt alakban a rendszert megfelelő pontossággal leíró modell, vagy létezik modell (kísérlet/szimuláció), de az rendkívül költséges (pénz, idő), így mérnöki tervezés szempontjából nem használható. Erre egy megoldási lehetőség, hogy a költséges modellezéssel viszonylag kevés adatokat generálunk, amely segítségével modellt alkotunk. Így az adat alapú modellen, amely gyorsan kiértékelhető, lehetőség van a nagy számú kísérletet elvégezni mérnöki tervezés/analízis során.

A feladat során Python környezetben az ún. Gauss-folyamat illesztést alkalmazzunk, ami a gépi tanulás egy formája (a scikit-learn programkönyvtárat használjuk a feladathoz). A feladat a módszer megismerése tesztproblémákon. Távlati cél költséges szimulációk helyettesítése a modellezési folyamattal.

Project description in English

In the case of engineering processes, often there is no available closed model describing the system with sufficient accuracy, or there is a model (experiment/simulation), but it is extremely expensive to evaluate (money, time), so it cannot be used practically in analysis and design. One possible solution to this is to generate a limited amount of data using the expensive model, and create a surrogate model from the data. Then, using the data-based model, which can be quickly evaluated, it is possible to perform a large number of experiments in engineering design/analysis.

The task is Gauss-process regression, using Python as the programming language, which is a form of machine learning (we will use the scikit-learn program library for the task). The task is to familiarize yourself with the method for test problems. The long-term goal is to replace expensive simulations with the modeling process.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

A feladathoz matematika és programozás iránti érdeklődés szükséges.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling); Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc); Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc/MSc

Nyomástávadó szenzorok tesztelése

Testing of pressure transducers

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Gulyás András

Kapcsolattartó témavezető email címe

agulyas@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A feladat a Tanszéken rendelkezésre álló különböző típusú és méréstartományú, ritkán vagy egyáltalán nem használt nyomástávadó szenzorok kalibrációja, valamint azok tesztelése. A tesztelés során különböző mérési feladatok keretein belül a szenzorok alkalmazási korlátjait is meg kell keresni.

Project description in English

Lot of untested pressure transducers are available (different types and wide measurement range). The goal of this project to do the calibration process and test pressure transducers for different measurement applications.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 vagy 2 hallgató.

One or two students.

További konzulens/ek (ha van ilyen)

Krähling Péter

Bubble Position Control by Reinforcement Learning

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Klapcsik Kálmán, Hegedűs Ferenc

Kapcsolattartó témavezető email címe

kklapcsik@hds.bme.hu; fhegedus@hds.bme.hu

Project description in English

The irradiation of the liquid domain with high-frequency and high-intensity ultrasound results in the forming of thousands of micron-sized radially pulsating bubbles (sonochemistry). Due to the pressure gradient induced, the bubbles exhibit translational motion forming dense bubble clusters. Densely packed bubble clusters attenuate the sound waves, which is one of the main limitations of scale-up applications. The proposed solution is to control the translational motion of individual bubbles by manipulating the acoustic field. The aim is to seek robust control that allows arbitrarily positioning a bubble in a standing wave field, by using reinforcement learning (RL). Reinforcement learning is a framework for solving control tasks (also called decision problems) by training agents that learn from the environment by interacting with it through trial and error and receiving rewards (positive or negative) as unique feedback. The student's task is to improve the model implementation, modify the expressions for the acoustic wave fields, fine-tune the reward function, and train an RL agent.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Python

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakedolgozat (BSc) / Final project (BSc); Önellő feladat (BSc) / Individual project (BSc); Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

Oszlányi-Salacz Máté

Köldökszínór modell vizsgálata numerikus szimulációval

Numerical analysis of an umbilical cord model

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Németh Márton

Kapcsolattartó témavezető email címe

mnemeth@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A köldökszínór teremti meg az összeköttetést a méhlepény és a magzat között, a magzathoz juttatva az oxigénben és tápanyagban gazdag vért, illetve elvezetve a magzattól a tápanyagszegény vért. A köldökszínór egy vénából és két artériából áll, melyek hossz tengelyük mentén helikálisan egymásra vannak csavarodva. A projekt célja egy egyszerűsített helikális csövön végzett 3D áramlási szimuláció segítségével annak megvizsgálása, hogy milyen hatása van a helikális felépítésnek az áramlásra.

Project description in English

The umbilical cord is the conduit between the developing fetus and the placenta. It contains one vein and two helical arteries. The helical structure can have important effects on the development of appropriate blood flow structure. The aim of this project is to analyze the effects of the helical structure in a simplified helical tube in steady and/or transient 3D numerical simulations.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Basic ANSYS CFX (not mandatory)

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

2 BSc or 1 MSc student

Szonokémia

Sonochemistry

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Hegedűs Ferenc

Kapcsolattartó témavezető email címe

fhegedus@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A KSH „Helyzetkép az iparról, 2017” jelentése alapján a járműgyártás vált az ipari termelés első számú motorjává a maga 30%-os részesedésével. Ez az aránytalanság a magyar gazdaságot rendkívül sérülékennyé teszi. Fontos, hogy a gazdaságot ne egy piaci szegmens dominálja. A vegyipar hozzájárulhat a gazdaság további diverzifikációjához és hasonlóan erős ágazattá nőheti ki magát: jelenleg az ipari termelés 8,6%-át teszik ki, ez erős alap, így bármilyen innovatív áttörés a szektor jelentős bővülését eredményezheti. Az egyik lehetséges módszer, ami a szektorban áttöréssel kecsegtet az a nagy intenzitású ultrahang (harmonikusan változó, nagy intenzitású nyomástér) alkalmazása folyadékokban. Ezzel az egyes kémiai folyamatok kihozatalát jelentősen növelni lehet. Ez az új megközelítés a szakirodalomban szonokémiaként ismert. A módszer fizikai alapja a kavitáció egyik speciális esete, az akusztikus kavitáció. Lényege, hogy az ultrahangos besugárzás során buborék felhők keletkeznek, melyben a buborékok radiális pulzálásba kezdenek. Pulzálásuk során a kontrakció olyan nagy lehet (összeroppanás), hogy a buborékok belsejében a hőmérséklet elérheti a több ezer Kelvin fokot is, ezzel kémiai reakciókat indukálva. Innen ered a szonokémia elnevezés. A téma szervesen kapcsolódik csoportunk fő kutatási irányához: a szonokémia egyik legnagyobb kihívásának megoldása, azaz, az alkalmazás felskálázása ipari méretekre.

Project description in English

The chemical industry is one of the most energy-intensive branches of heavy industry. It was the largest energy consumer (19% of total) in the OECD industrial sector in 2012. Thus, the chemical industry plays a significant role in the economic development worldwide today and in the future as well. One possible candidate to achieve a breakthrough in the sector is the utilization of ultrasound on a liquid domain to increase the yield of various chemical reactions. This novel approach is known as sonochemistry. Its physical basis is a special kind of cavitation phenomenon called acoustic cavitation, during which bubble clusters are formed in the liquid domain. Their radial pulsation can be so rapid that thousands of degrees of K of the temperature is generated inside a bubble. This induces various chemical reactions exploited by many sonochemical applications. This project intends to solve the biggest problem sonochemistry has to face: scale up the production feasible for real industrial applications. The main tool is the high performance GPU programming.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Python előny de nem szükséges/python is advantageous but not mandatory

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?
How many and what kind of student/s is the task suitable for?

Nincs limit/ no limit

Vapor chamber használata elektronikai komponensek hűtésére

Kíró

Céges/külsős feladat belső témavezetővel

Kapcsolattartó témavezető neve

Bencsik Dénes

Kapcsolattartó témavezető email címe

-

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

-

Project description in English

-

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

Nagy Kristóf részére

Véráramlási szimulációk kiértékelésének fejlesztése

Development of the evaluation methods of blood flow simulations

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Csippa Benjamin

Kapcsolattartó témavezető email címe

bcsippa@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A feladat célja a három-dimenziós véráramlási számítások megértése agyi artériák esetén. A

feladatot a hallgató egyszerűbb példákon keresztül ismerheti meg, amelyben megismerkedik a

véráramlásban szokásosan használt jellemzők számításával és értelmezésével. A feladat során a

hallgató több nyíltforráskódú programcsomag használatát is elsajátíthatja. (A feladat tovább folytatható BSc szakdolgozatként is.)

Project description in English

The aim of the task is to understand three-dimensional blood flow calculations in the case of cerebral arteries. The student can learn the task through simpler examples, in which he learns the calculation and interpretation of the characteristics usually used in blood flow simulations.

The student can learn to use several open-source software packages during the assignment. (The assignment can also be continued as a BSc thesis.)

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

python tudás hasznos, de nem szükséges

python is preferable but not needed

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc); Önálló feladat (BSc) / Individual project

(BSc); Diplomatervezés (MSc) / Master thesis (MSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

két hallgató maximum

Radiális szivattyú jelleggörbéinek numerikus vizsgálata viszkózus közeg esetén

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Csizmadia Péter

Kapcsolattartó témavezető email címe

pcsizmadia@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Az ipari gyakorlat során (erőműipar, élelmiszeripar, vegyipar) gyakran találkozhatunk viszkózus, illetve nemnewtoni reológijú anyagokkal, amelyeket szállítani kell a különböző technológiai lépésekben. Nem triviális azonban az, hogy a közeg reológiája miként befolyásolja a szivattyú paramétereit, úgymint pl. a szállítómagasság vagy a felvett teljesítmény. A félév során a hallgató CFD módszerrel vizsgálja a problémakört Ansys CFX környezetben.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Ansys CFX

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling); Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc); Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 vagy 2 BSc vagy MSc hallgató

Nemnewtoni folyadékkal töltött lengéscsillapító modell elfogadhatósági határainak meghatározása

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Nagy-György Péter

Kapcsolattartó témavezető email címe

pnagy-gyorgy@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Korábbi kutatásaink során fejlesztettünk egy analitikus modellt, mellyel tetszőleges nemnewtoni folyadékkal töltött lengéscsillapító csillapítási karakterisztikája meghatározható. A modell jelentős elhanyagolásokkal él, így csak bizonyos geometriai méretek esetén ad megfelelően pontos eredményt. A feladata célja ezen határok felfedezése CFD szimulációk segítségével. A feladat nehézsége nem a CFD modellezésben, hanem a kiértékelésben rejlik.

A részfeladatok az alábbiak:

- 1) CFD szimulációk futtatása különböző paraméterbeállításokkal OpenFOAM környezetben (a modell már elkészült, a jelölt feladata a futtatás).
- 2) Az eredmények kigyűjtése és összehasonlítás az analitikus eredményekkel.
- 3) Dimenziótlan mennyiségek definiálása, mellyel a hiba jól jellemezhető.
- 4) Elfogadhatósági tartományok definiálása.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1-2 Bsc/Msc

Lengéscsillapító fojtás jelleggörbájének mérése

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Nagy-György Péter

Kapcsolattartó témavezető email címe

pnagy-gyorgy@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Az előző évben építettünk egy mérőberendezést, amellyel különböző fojtások nyomáskülönbség-térfigatáram jelleggörbéje mérhető különböző nemnewtoni folyadékok esetét. A mérőberendezés fejlesztés alatt áll, így a pontossága jelentősen javítható. A feladat az, hogy a kezdetleges hibákat kijavítsuk és tökéletesítsük a mérést.

A részfeladatok az alábbiak:

- 1) Mérés a meglévő berendezéssel newtoni és nemnewtoni folyadék esetén.
- 2) A mérési eredményke kiértékelése, javaslatétel a mérés továbbfejlesztésére.
- 3) A változtatások megtervezése.
- 4) A továbbfejlesztett berendezés kipróbálása

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakedolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1-2 Bsc/Msc

Keverőtartályokban kialakuló áramlás vizsgálata

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Nagy-György Péter

Kapcsolattartó témavezető email címe

pnagy-gyorgy@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A vegyiparban és a gyógyszeriparban az anyagok széles skáláját állítják elő keveréssel. Egy tipikus folyamatban a forgó keverőlapát turbulens áramlást indukál, ami fokozza a keveredést és a kémiai reakciókat. A projekt célja a legfontosabb befolyásoló tényezők (pl. fordulatszám, járókerék alakja stb.) összegzése és a kémiai reakciókra gyakorolt hatásuk jellemzése. A feladat megoldása során egyszerűsített CFD modellt építünk, amelyben változtatjuk a paramétereket (pl. fordulatszám, töltöttség) és a lapátalakot (rushton, propeller, anker,...). Az eredményekből hisztogramot rajzolunk és összehasonlítjuk az eseteket. A CFD szimulációk elvégezhetők Ansys CFX vagy OpenFOAM alkalmazásával is.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1-2 Bsc/Msc

Csőáramlások vizsgálatára alkalmas mérőberendezés fejlesztése

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Gulyás András

Kapcsolattartó témavezető email címe

agulyas@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A Tanszék a Pressair Kft.-val közös együttműködés keretében csőáramlások vizsgálatára alkalmas mérőberendezés fejlesztésén dolgozik. A mérőberendezés a tavalyi év folyamán megépült, annak tovább fejlesztése a cél az előző félév mérései alapján. A mérőberendezés alkalmas különböző érdeességű csövek veszteségtényezőjének és nyomásvesztésének a meghatározására.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

BSc Áramlástan, BSc Áramlástechnikai Gépek

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

Kolláth Kristóf részére kiírt feladat.

Kompresszorház melegedési problémájának vizsgálata

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Gulyás András

Kapcsolattartó témavezető email címe

agulyas@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A Pressair Kft.-vel való közös együttműködés keretében a hallgató egy éles ipari munkán dolgozhat. A feladat annak a vizsgálata, hogy egy adott csarnokban elhelyezett nagy ipari kompresszorok melegedési problémájának mi az oka, és milyen megoldási javaslatokat lehet tenni, hogy a gépek hűtését javítani lehessen. A feladat során helyszíni méréseket kell végezni, amit CFD szimulációk elkészítése követ majd.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

Marekkel Bence BSc hallgató részére.

Részecskék pályáinak és tartózkodási idejének vizsgálata érszűkületek esetén

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Gyürki Dániel

Kapcsolattartó témavezető email címe

dgyurki@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Az nyaki verőér elágazásán kialakuló kóros szűkület jelentősen módosítja a vér áramlását az adott érszakaszon, illetve a vérben utazó apró részecskék (pl: vörösvértest vagy gyógyszer) által bejárt pályákat is. Ezeket a pályákat, és a részecskék tartózkodási idejét különböző módon lehet vizsgálni. A feladat célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a tanszéken elérhető részecske pálya- és tartózkodási idő számítási módszerrel, és alkalmazzák azt érszűkület geometriák esetén, vizsgálva a szűkület mértékének hatását.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

C++ ismeret előny

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc vagy MSc hallgató

Részecskék pályáinak és tartózkodási idejének vizsgálata bifurkációs aneurizmák esetén

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Gyürki Dániel

Kapcsolattartó témavezető email címe

dgyurki@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Az erek oldalán/találkozásánál kialakuló kóros kitüremkedések (aneurizmák) jelentősen módosítják a vér áramlását az adott érszakaszon, illetve a vérben utazó apró részecskék (pl: vörösvértest vagy gyógyszer) által bejárt pályákat is. Ezeket a pályákat, és a részecskék tartózkodási idejét különböző módon lehet vizsgálni, összehasonlítva az aneurizma nélküli esettel. A feladat célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a különböző tartózkodási idő számítási módszerekkel, esetlegesen implementálják őket a mi szimulációs szoftverünkhöz csatlakoztatva és alkalmazzák őket bifurkációs aneurizmák esetén.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

C++ ismeret előny

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc vagy MSc hallgató

Véralvadás folyamatának megismerése és modellezése

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Gyürki Dániel

Kapcsolattartó témavezető email címe

dgyurki@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A véralvadás folyamata rendkívül összetett, sok tényezőt magában foglaló folyamat. Ennek következtében modellezése nem könnyű. A projekt során a véralvadás témakörében irodalomkutatás az elsődleges cél, mely során feltárjuk, hogy milyen modellek léteznek az irodalomban. A projekt második felében az egyszerűtől haladva a bonyolultig egy véralvadást magában foglaló szimuláció elkészítése a cél.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

MatLab, Python vagy C++ ismerete előny

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc); Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (MSc Modelling); Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc vagy MSc hallgató

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Gyürki Dániel

Kapcsolattartó témavezető email címe

dgyurki@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A Vegyipari Géptan gyakorlat során vegyészmérnök hallgatóknak tanítjuk a műszaki rajz alapjait, beleértve a nézeteket, metszeteket. Eleinte sík lapokkal határolt testek kézzelfogható verzióin gyakorolják a hat nézet megrajzolását. Ilyen testek 3D-s modelljeinek elkészítését (bemodellezését) és gyártásának (3D nyomtatás) leszervezésére keresünk hallgatókat.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

3D modellezés ismerete előny.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1-2 BSc hallgató

Peremfeltétel visszahatásának vizsgálata nyaki verőér 3D-s modelljében

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Németh Márton

Kapcsolattartó témavezető email címe

mnemeth@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Az agyat vérrel ellátó nyaki artéria elágazásánál (bifurkáció) gyakori a sztenózis, vagyis az érszűkület kialakulása. Jelentősebb érszűkület esetén a vér felgyorsulásából adódóan kialakulhat egy oszcilláló folyadék sugár, amelynek nagy hatása lehet a fal közeli áramlásra és csúsztatófeszültség alakulására is, ami további megbetegedés forrása lehet. Az oszcilláló folyadéksugár viselkedése viszont nagyban függhet attól, hogy milyen a bifurkáció adott ágán kialakított peremfeltétel, illetve geometria. Ennek a projektnek a célja egy sztenózissal rendelkező bifurkáció numerikus vizsgálata abból a tekintetből, hogy mi a hatása a különböző peremfeltételi kialakításoknak.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

ANSYS CFX

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc vagy MSc hallgató

Belélegzett folyadékcsepp párolgási tulajdonságainak vizsgálata

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Sáfrány Péter

Kapcsolattartó témavezető email címe

psafrany@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Légúti betegségek kezelésére használatos túlnyomásos inhalációs eszközök az alacsony forráspontú hajtóanyagból és az abba kevert vagy feloldott hatóanyagból álló aeroszolt generálnak. Az aeroszolban található cseppek mérete a hajtóanyag párolgása miatt változik, amely ezzel befolyásolja a hatóanyag kiülepedésének helyét a tüdőben. A feladat során egy ilyen belélegzett folyadékcsepp párolgási tulajdonságai kerülnek vizsgálat alá.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc);Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1

További konzulens/ek (ha van ilyen)

Dr. Hős Csaba, cshos@hds.bme.hu

CFD szimulációk futtatása és paramétert tanulmányok készítése realiztikus felső légúti modellben

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Sáfrány Péter

Kapcsolattartó témavezető email címe

psafrany@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Egy szimuláció során a figyelembe vett geometriai részletek, az alkalmazott turbulenciamodel, a kezdeti feltételek stb. mind befolyásolhatják a kapott eredményeket. Jelen esetben egy realiztikus felső légúti modellen végzett szimuláció befolyásoló tényezőinek felkutatása és a befolyásolás mértékének meghatározása a feladat. A cél az optimális paraméterek megtalálása, amelyek éppen elegendőek a megfelelő pontosság eléréséhez

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc); Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc); Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1

Áramlástan mérések 3D nyomtatott, realiztikus felső légúti modellben

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Sáfrány Péter

Kapcsolattartó témavezető email címe

psafrany@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A feladat realiztikus felsőlégúti modellen végzett CFD szimulációk eredményeinek validálásához szükséges mérés megtervezése, a mérési berendezés megépítése majd lehetőség szerinti mérések végzése. A cél egy 3D nyomtatott modellben kialakuló nyomás és sebességtér meghatározására alkalmas elrendezés kialakítása, amelyhez a mérést lehetővé tevő egyedi megoldásokra is szükség lehet.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1

Ansys Fluent GPU megoldó tesztelése

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Friedrich Péter

Kapcsolattartó témavezető email címe

pfriedrich@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Az Ansys Fluent CFD programban elérhető lett béta állapotban egy GPU alapú megoldó. A feladat célja egy benchmark geometria összeállítása. A szimulációkhoz a peremfeltételeket úgy kell megválasztani hogy különböző típusú szimulációk legyen vizsgálhatóak. (tranziens, lamináris stb).

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Ansys Fluent és UDF ismeret előny, de nem szükséges

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc

Középvonal előállítás egyszerű csőelemkből felépülő geometriákhoz

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Friedrich Péter

Kapcsolattartó témavezető email címe

pfriedrich@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A véráramlásban alkalmazott középvonal számítási módszerek szabályos geometriák esetén „zajos” eredményeket adnak. A feladat célja hogy a szabályos geometriához tartozó középvonalat előállító program írása, mely tudja kezelni a szabályos geometriákat is.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Programozási (főleg ciklusok) ismeret előny
Python ismeret hasznos

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 BSc

Csatornázott szélturbina vizsgálata numerikus szimulációval

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

mnemeth@hds.bme.hu

Kapcsolattartó témavezető email címe

Németh Márton

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A szélenergia felhasználása manapság gyakori módszer a szén alapú energiatermelés csökkentésére. Kisméretű turbinák viszont kevés számban vannak alkalmazva a relatív nagy költségeik és alacsony hatékonyságuk miatt. Egy lehetséges módszer a hatékonyságuk növelésére a turbina körbevétele egy szárny profilú gyűrűvel, mely megnöveli a belépő sebességet és így a kinyerhető energiát. A projekt célja egy ilyen berendezés paramétereinek vizsgálata áramlási szimulációk segítségével.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

ANSYS

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

1 MSc hallgató

Nagy teljesítményű numerikus számítástechnika alapjai

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Hegedűs Ferenc

Kapcsolattartó témavezető email címe

fhegedus@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

Élvonalbeli kutatások területén manapság nélkülözhetetlen valamilyen nagy teljesítményű számítástechnika ismerete (HPC – High Performance Computing). A modern processzorok magjainak sebességnövekedése manapság áthidalhatatlan nehézségekbe ütközik. Ezért fordultak a gyártók több szálon való futtatás felé úgy, hogy egy processzor tokozásba több magot ültetnek lehetővé téve független feladatok párhuzamos feldolgozását. Tudományos számítások területén a többmagos felhasználás valójában már az 1970-es években elkezdődött a CRAY szuperszámítógép megépítésével. Ezeknek a megoldásoknak a lényege (valójában számtalan verzió létezik), hogy ugyanazt a műveletet hajtjuk végre különböző adatokon egymástól függetlenül, párhuzamosan (SIMD – Single Instruction Multiple Data). Egyszerű példa ilyen számításokra a tudományban a különböző vektor-vektor, vektor-mátrix és mátrix-mátrix műveletek. Gondoljunk csak pl. két vektor összeadására, melynél az egyes elemek összeadását könnyedén szét lehet osztani és „kiporciózni” különböző szálakra, amit más-más mag hajt végre. Az elmúlt években rohamosan terjed a professzionális videokártyák (GPGPUk) felhasználása tudományos számításokban. Ugyanis, egy egyszerű, anno kb. 300ezer Forintba kerülő, tanszékünkön megtalálható Nvidia Titan Black GTX videokártya dupla pontos lebegőpontos számítási teljesítménye kb. 1/3-a BME szuperszámítógép teljesítményének. Az ilyen megoldások akkor hatékonyak, ha a feladatot több ezer vagy akár millió egymástól független, egyszerű feladatra tudjuk szétbontani. A félév során az ilyen rendszerek megismerését tűzzük ki célul. Előkövetelmény az érdeklődés és lelkesedés. A témát elsősorban olyan diákoknak ajánlom, akiket hosszú távon érdekel a „szupercomputing” és a „massively parallel computing”, ugyanis egy félév alatt valós méretű összetett problémákat nem fogunk tudni megoldani, csak egyszerű mintapéldákat.

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

C++ előny

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling); Diplomatervezés (MSc) / Master thesis (MSc); Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

Nincs létszámlimit

Ammónia gyártás szonokémiával

Kiíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Dr. Hegedűs Ferenc

Kapcsolattartó témavezető email címe

fhegedus@hds.bme.hu

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Python

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

Dedikált kiírás Molnár Csengének

Méréstervezés: Áramlásmódosító sztentek hidrodinamikai ellenállásának mérése, új mérőrendszer tervezése és gyártása

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Csippa Benjamin

Kapcsolattartó témavezető email címe

bcsippa@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A feladat során a hallgató egy új mérőrendszer kifejlesztésében vehet részt. A projekt célja egy meglévő rendszerből levont tapasztalatok alapján felírt követelmények melletti tervezési feladat. (A feladat tovább folytatható BsC szakdolgozatként vagy elkészíthető MSc diplomatervként is.)

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

CAD modellezésben való jártasság

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc); Diplomaterv (MSc) / Master thesis (MSc); Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

bármikinek

Az agy artériás áramlásának három dimenziós áramlástan szimulációja

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Csippa Benjamin

Kapcsolattartó témavezető email címe

bcsippa@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A feladat célja a három-dimenziós véráramlástan számítások megértése agyi artériák esetén. A

feladatot a hallgató egyszerűbb példákon keresztül ismerheti meg, amelyben elsajátítja a szükséges

numerikus áramlástan ismereteket.

A feladat nem szükségszerű végcélja a fal csúszató feszültség számítása az érgeometriát kísérő

koordináta rendszerben.

A feladat során a hallgató több nyíltforráskódú programcsomag használatát is elsajátíthatja.

(A

feladat tovább folytatható BsC szakdolgozatként is.)

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

Alapszintű CFD tudás hasznos, de nem szükséges. A feladat során elsajátítható.

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc); Önálló feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?

How many and what kind of student/s is the task suitable for?

Maximum 5 hallgató

Elágazás aneurizmák (értágulatok) numerikus áramlástan vizsgálat

Kíró

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Kapcsolattartó témavezető neve

Csippa Benjamin

Kapcsolattartó témavezető email címe

bcsippa@hds.bme.hu

Téma rövid leírása (formázatlan szöveg, képletek és képek nélkül)

A feladat célja, hogy megvizsgáljuk az ún. bifurkációs (elágazás) aneurizmák (értágulatok) áramlástan szimulációs lehetőségeit.

A feladat első része egy beteg-specifikus aneurizma geometria előállítás orvosi képekből. A második feladat a szimulációkhoz használt peremfeltételek vizsgálata lesz.

A feladat során a hallgató több nyíltforráskódú programcsomag használatát is elsajátíthatja. (A feladat tovább folytatható BsC szakdolgozatként is.)

Szükséges előképzettségek / required knowledge (e.g. C++, MatLab, ANSYS, Python)

CFD tudás, de nem szükséges

Milyen típusú feladat lehet a témából?

Szakdolgozat (BSc) / Final project (BSc); Önellő feladat (BSc) / Individual project (BSc); Projekt feladat (MSc) / Project work (MSc) / Teamwork project (Msc Modelling);

Milyen típusú hallgatónak / hány hallgatónak / kinek lett meghirdetve a feladat?
How many and what kind of student/s is the task suitable for?

maximum 2 hallgató