

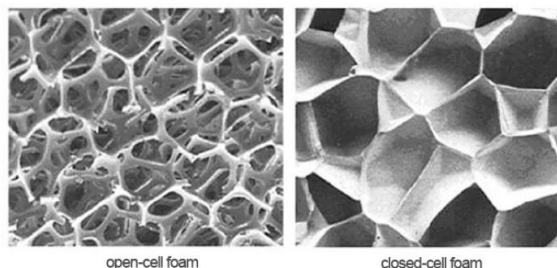
Témavezető:	Berezvai Szabolcs, doktorjelölt, berezvai@mm.bme.hu	
Cím:	Polimer és memóriahabok véges rugalmas modelleinek vizsgálata, továbbfejlesztése	
	Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)
	Nyelv:	Magyar, Angol

LEÍRÁS

Bevezetés: A polimer habok mechanikai viselkedésének leírása aktívan kutatott terület, hiszen ezeket a sejtszerekeztű anyagokat a mindennapi életben (pl.: sportcipők, ágymatracok) valamint ipari feladatok során (pl.: ütéscsillapítás, szigetelések) előszeretettel alkalmazzák. Ugyanakkor mechanikai szempontból a polimer habok viselkedése rendkívül összetett, azok leírására ún. véges alakváltozások elmélete ún. hiperelasztikus anyagmodellek alkalmazhatóak. Az ilyen hiperelasztikus modellek ugyanakkor csak rugalmas deformációk leírására alkalmas, miközben a polimer habok esetében jelentős a viszoelasztikus viselkedés, a hőmérsékletfüggő viselkedés, a Mullins hatás, stb...

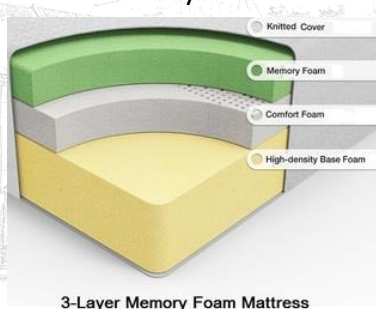
Feladat: A feladat célja, hogy a polimer habok mechanikai viselkedését a lehető legjobban megértsük és modellezzük a végeselemes szimulációk pontosítása érdekében. A teljesség igénye nélkül pár javasolt vizsgálati lehetőség:

- Tisztán rugalmas viselkedés modellezése egy és kéttengelyű mechanikai mérések alapján
- Az energiaelnyelő képesség vizsgálata becsapódási tesztekkel és gyorskamerával
- Ciklikus terhelések vizsgálata, Mullins-hatás modellezése)
- A keresztirányú alakváltozás modellezése
- Paraméterillesztési stratégiák összehasonlítása, fejlesztése
- Többrétegű habok modellezése

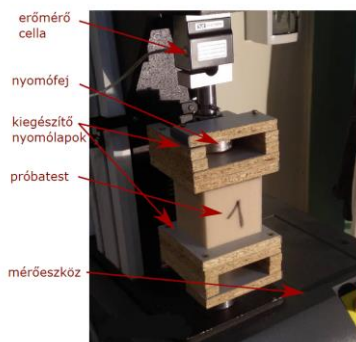


1. ábra: Polimer habok mikrostruktúrája (insedia.me)

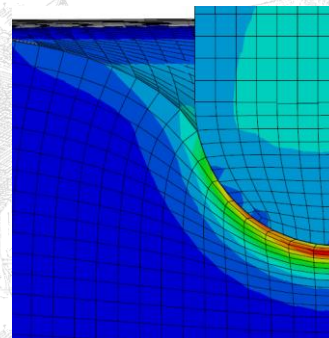
Miért érdemes ezt választani? A feladat megoldása során megismerkedhettek a polimer habok viselkedésével, mérési eljárásokkal, valamint az hiperelasztikus anyagmodellezés elméletével amelynek segítségével olyan mechanikai viselkedések is modellezhetők amelyek túlmutatnak a Hooke-törvényen.



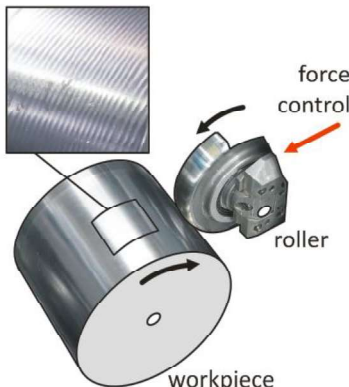
2. ábra: Három-rétegű memóriahabos ágymatrac
(www.topproductcomparisons.com)

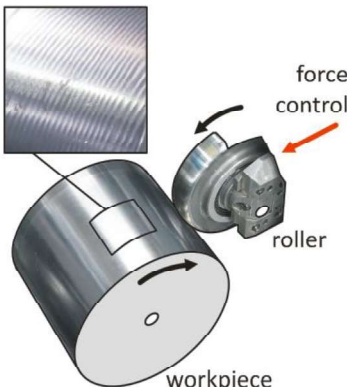


3. ábra: Mechanikai mérések elvégzése időfüggő tulajdonságokat mutató polimer habokon



4. ábra: Benyomódási tesztek VEM szimulációja az anyagmodell validálására

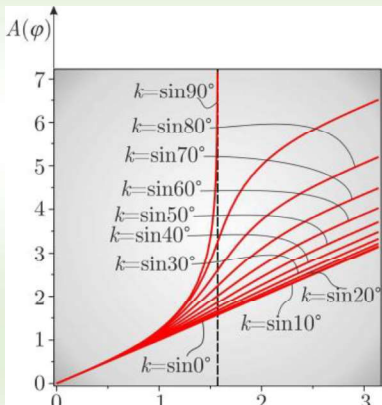
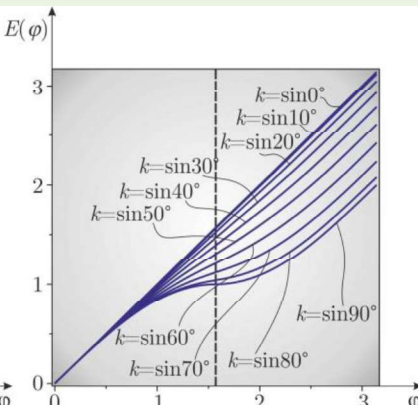
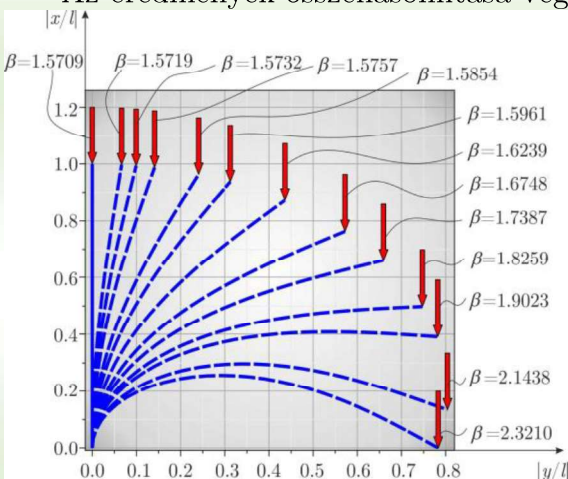
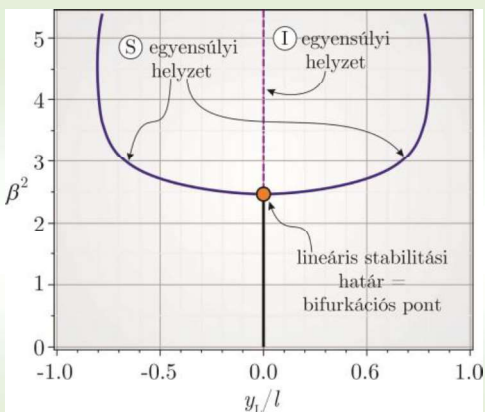
témavezető/supervisor:	Dr. Dombóvári Zoltán, egyetemi docens, dombovari@mm.bme.hu		
cím/title:	Tengelygörgőző eljárás számítógépes szimulációja / Time domain simulation of axles rolling process		
javasolt képzési szint/recommended level	BSc		
nyelv / language	Magyar / Angol		
leírás / description			
Bevezetés: Tengelygörgőzés a vasúti kerékgyártás egyik befejező, de nagyon fontos megmunkálási folyamata, melynek során eldolgozzák az esztergálás során létrejött felületen keletkező mikrorepedéseket. Ezenfelül az alkalmazott hidegalakítási folyamat felkeményíti a felületet, mely így még jobban ellenáll a használat során ránehezedő ciklikus igénybevételnek. Ezen gépekre jellemző az ún. regeneratív hatásból eredő felületi hiba, mely elkerülése elengedhetetlen a megfelelő minőség eléréséhez. Introduction: Axles rolling is one of the final step in the manufacturing chain of train wheels. In this process the main aim is to eliminate microcracks left by the previous turning operation. Additionally, the cold plastic deformation process hardens the surface, consequently, increases the fatigue life against cyclic load. This process has a main problem that it can turn to regenerative self-excited oscillation when the surface ripples and would not have satisfactory quality. Feladat: Készítsen egy szimulációs környezetet, mely alkalmas a tengelygörgőzés rugalmas-képlékeny anyagi tulajdonságát figyelembe venni és emellett képes a görgőző szerszámgép és annak hidroelektronikus szabályozásának dinamikai tulajdonságait is modellezni. Problem: Build a simulation framework that can work with the elastic/plastic material model of train wheels, and at the same time, it is capable to take into account the dynamics of the axles rolling machine tool and the dynamics of the hidro-electric control of the machine.			
 axles rolling  			
Támogatja az NKFI FK 124361 projekt		Initialized by NKFI FK 124361 project	

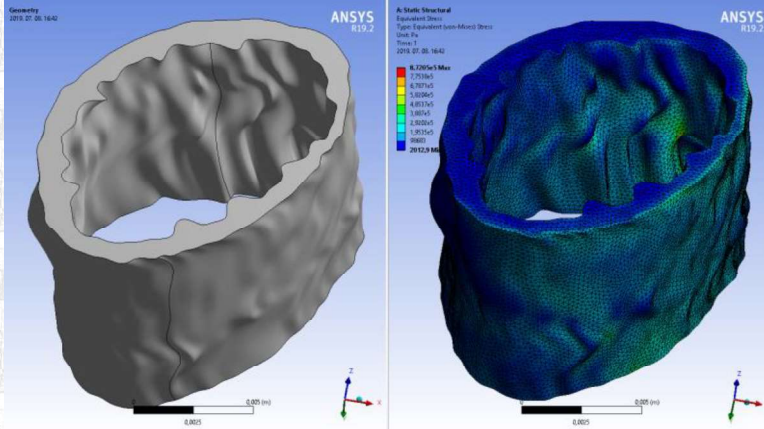
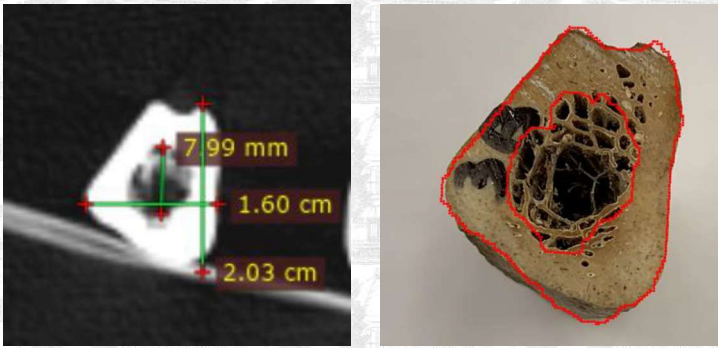
témavezető/supervisor:	Dr. Dombóvári Zoltán, egyetemi docens, dombovari@mm.bme.hu		
cím/title:	Tengelygörgőző eljárás erőszabályozásának modellezése / Modelling of force control in axles rolling process		
javasolt képzési szint/recommended level	MSc		
nyelv / language	Magyar / Angol		
leírás / description			
Bevezetés: Tengelygörgőzés a vasúti kerékgyártás egyik befejező, de nagyon fontos megmunkálási folyamata, melynek során eldolgozzák az esztergálás során létrejött felületen keletkező mikrorepedéseket. Ezenfelül az alkalmazott hidegalakítási folyamat felkeményíti a felületet, mely így még jobban ellenáll a használat során ránehezedő ciklikus igénybevételnek. Ezen gépekre jellemző az ún. regeneratív hatásból eredő felületi hiba, mely elkerülése elengedhetetlen a megfelelő minőség eléréséhez. Introduction: Axles rolling is one of the final step in the manufacturing chain of train wheels. In this process the main aim is to eliminate microcracks left by the previous turning operation. Additionally, the cold plastic deformation process hardens the surface, consequently, increases the fatigue life against cyclic load. This process has a main problem it can turn to regenerative self-excited oscillation when the surface ripples and would not have satisfactory quality. Feladat: Modellezze a tengelygörgőzéshez szükséges hidraulikus erőszabályozást, a benne lévő elektrohidraulikus szeleppel és a szerszámgépdinamikával együtt. A cél egy olyan modellnek a megalkotása, mely alkalmas a tengelygörgőző eljárás stabilitásának meghatározására. Problem: Model the force control of the axles rolling process by taking into account the electrohydraulic valve and the dynamics of the machine. The main aim is to have a model that is able to predict the stability of axles rolling process.			
 axles rolling  force control roller workpiece			
Támogatja az NKFI FK 124361 projekt		Initialized by NKFI FK 124361 project	

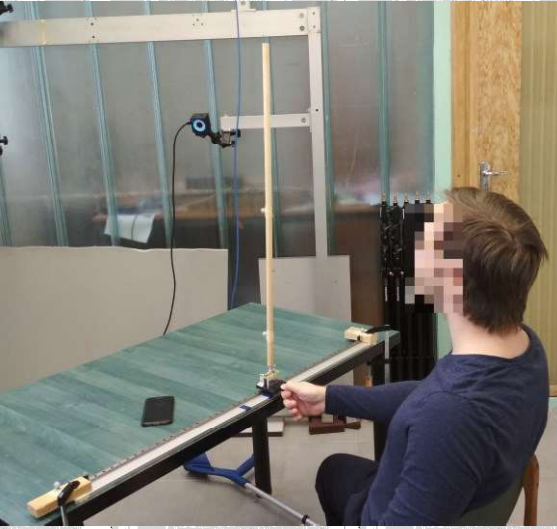
témavezető/supervisor:	Dr. Dombóvári Zoltán, egyetemi docens, dombovari@mm.bme.hu	
cím/title:	Iránytényező kontrollált belsőesztergaszerszám szabályozása piezoelektromos módon / Directional factor controlled boring bars using piezoelectric actuators	
javasolt képzési szint/recommended level	MSc	
nyelv / language	Magyar / Angol	
leírás / description		
Bevezetés: Belső esztergálás az energiaipar egyik legfontosabb forgácsolási folyamata, mely biztosítja folyadékok és gázok szállítására alkalmas csővezetékek megfelelő belső felületi minőségét. Ezen szerszámoknál alapvető fontossággal bír a lehető leghosszabb túlnyúlása a belső esztergaszerszámnak, mely még alkalmas stabil forgácsleválasztásra. Introduction: Bore machining is one of the most important cutting process that ensures the surface quality of pipes for the energy sector. It is the most important feature for these tools to have the longest overhang that still able to reach stable vibration free chip separation. Feladat: Ebben a feladatban a cél egy olyan piezoelektromos szabályozás létrehozása, mely képes a belső esztergálási folyamatot kontrollálni a lehető legnagyobb túlnyúlás érdekében. A feladat teljesítéséhez a piezoelektromos hatás vizsgálata szükséges. Modellalkotási módszerek segítségével javaslatot kell tenni a konstrukcióra és el kell készíteni annak egy alkalmas dinamikai modelljét. Problem: In this program, the aim is to have the piezoelectric control of a boring bar, that is able to achieve such bore machining process that has the possible longest overhang. In order to reach that level piezoelectric effect is used. By using modelling techniques, the design has to be determined and the dynamic model of the machine boring bar system has to be derived.		
		
Támogatja az EUROSTARS FORTH projekt	Initialized by EUROSTARS FORTH projekt	

témavezető/supervisor:	Dr. Dombóvári Zoltán, egyetemi docens, dombovari@mm.bme.hu	
cím/title:	Belső szabályozással rendelkező marószerszámok dinamikai vizsgálata / Modelling of controlled milling processes	
javasolt képzési szint/recommended level	MSc	
nyelv / language	Magyar / Angol	
leírás / description		
Bevezetés: Marási eljárás az egyik legfontosabb forgácsolási eljárás, melyet széleskörben használnak az iparban. Bizonyos geometriai korlátok miatt sokszor toldalékkal kell meghosszabbítani a marószerszámot, mely ilyenkor a merevségének csökkenése miatt érzékenyebb külső behatásokra és hajlamosabb káros rezgésekre. A rezgések elkerülésére használható belső aktuátor működése meglehetősen fontos. A cél ennek az alapvetően forgó belső aktuátorral rendelkező szerszám dinamikai vizsgálata. Introduction: The milling process is one of the most important machining process, that is widely used in the industry. Due to some geometric constraints, in many cases, the shank has to be extended which cause a drop on the dynamic properties of the tool/machine system. The aim is the modelling of the rotating milling cutter with a built-in actuator which is able to control its vibratory behaviour. Feladat: Ebben a feladatban a forgó marószerszám modelljét kell létrehozni a vele együtt forgó koordináta-rendszerben, annak érdekében, hogy alkalmasan tudjuk leírni a szerszámba behelyezett aktuátor viselkedését. Feltételezve egy ideálisan működő aktuátort, megalkotható a szabályozási elv mely képes a szerszám rezgéseit a minimálisra csökkenteni. Problem: In this problem the modelling of the rotating tool has of importance, in order to describe most efficiently the behaviour of the built in actuator. Assuming an ideal actuator, that is able to produce force, it is possible to create a control law, which is able to attenuate harmful self-excited vibrations on the milling tool.		
		
Támogatja az EUROSTARS FORTH projekt		Initialized by EUROSTARS FORTH projekt

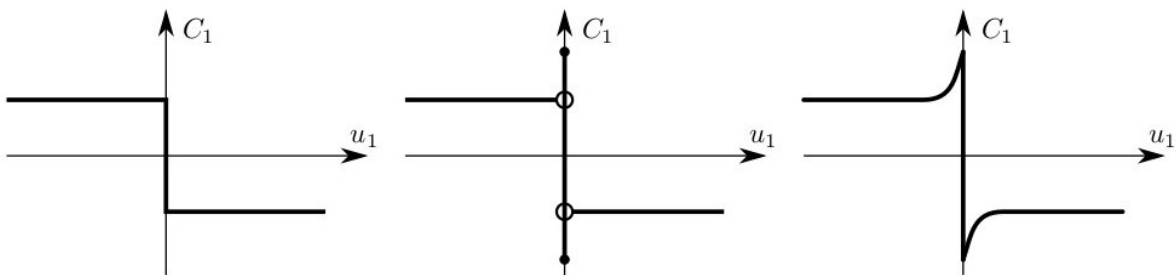
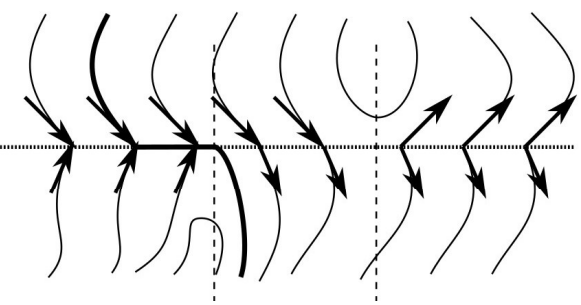
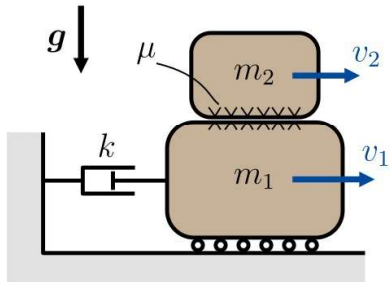
témavezető/supervisor:	Dr. Dombóvári Zoltán, egyetemi docens, dombovari@mm.bme.hu	
cím/title:	Alakos lapkageometria esetén fellépő erők végeselemes kisélemszámú platformfüggetlen modellezése / The platform independent finite element modelling of the cutting force distribution on a curved shaped cutting insert.	
javasolt képzési szint/recommended level	MSc	
nyelv / language	Magyar / Angol	
leírás / description		
Bevezetés: Mind maró- és esztergaszerszámok is készülnek szinterelt betétlapkás kivitelben. Ezen betétlapkák különböző alakúak lehetnek. Az alakuktól függően más és más módon válassza le a forgácsot a betétlapka a munkadarabról. Ennek a folyamatnak a pontosabb ismerete elengedhetetlen pontosabb dinamikai modellek megalkotásához. Introduction: Both milling and turning tools are built by using carbide inserts that can have intricate geometry. Depending on their shape the just cut chip leave the cutting zone in different manners. This chip removal process is important to build a sufficient dynamic model of the cutting process. Feladat: Alkossa meg az alacsonydinamizációs végeselemes modelljét a forgácsleválasztó élnek és a munkadarabnak az érintkező felületéről. A modell segítségével megalkotható egy olyan görbevonalú háló melynek mentén paraméteres modellezés lehetséges. Ennek a modellezési elvnek köszönhetően a forgácsolási folyamat gyors modellezése lehetséges mely alkalmas dinamikai modellbe való alkalmazásra. Problem: Built a low degrees of freedom finite element model of the contact zone between the cutting insert and the workpiece. Using this model, it is possible to derive a curved coordinate system along which the chip separation process can be parametrized approximately. This modelling technique allows to create an approximated mechanical model of the chip separation process that is fast enough to be included in dynamics models of the machining process.		
		
Támogatja az EUROSTARS FORTH projekt	Initialized by EUROSTARS FORTH project	

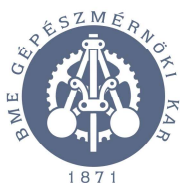
Témavezető:	Dr. Szekrényes András, <i>egyetemi docens</i> , szeki@mm.bme.hu		
Cím:	Geometriai nemlinearitás és bifurkációk rugalmas szerkezetekben		
Javasolt képzési szint:		MSc Diplomaterv (2 szemeszter)	
Nyelv:		Magyar, Angol	
LEÍRÁS			
<u>Bevezetés:</u> A rugalmas szerkezetek legtöbbször olyan tartományban működnek, amikor a lineáris modell érvényességi határát átlépjük. Ez a probléma gyakorlatban is sokszor előfordul (pl. rúdugrás (ld. ábra), horgászból lemezrugók kezdeti görbülettel, stb.). Az ún. geometriai nemlinearitás modellezésére számos numerikus és analitikus módszer létezik. Az utóbbi módszerek közül az egyik az ún. elliptikus integrálokkal való matematikai megoldás, amivel stabilitási problémák is kezelhetők.			
  			
<u>Feladat:</u> • Elliptikus integrálok matematikai funkciójának megismerése. • Karcsú szerkezetek deformált alakjának meghatározása nagy elmozdulás esetén. • Erő-elmozdulás görbék számítása nagy elmozdulás és forgás esetén. • Bifurkációs diagramok és fázissík portrék meghatározása. • Az eredmények összehasonlítása végeselem módszer eredményeivel és kísérletekkel.			
 			

Témavezető:	Dr. Hénap Gábor, adjunktus, henapg@mm.bme.hu		
Cím:	Csontba ültetett implantátum szilárdsági vizsgálata		
Javasolt képzési szint:		MSc diplomaterv	
Nyelv:		Magyar	
LEÍRÁS			
Bevezetés: Az ízület imlantátumok szárának kialakítása a jelenleg alkalmazott eszközök esetén nem optimális, a páciens csontjainak egyedi alakságjátosságai miatt. A személyre szabott megoldás tervezése jelentősen javíthatja a beültetett protézis kihordási idejét. Ehhez először is szükséges a szóban forgó csont hatékony és pontos rekonstruálása CT felvétel alapján, az egyedi protézis tervezésének kivitelezéséhez. Ehhez a csont szivacsos állományának elkülönítését kell megoldani, illetve a fennmaradó csontszövet kontúrjainak meghatározásával létre kell hozni a 3D-s szilártest modellt. 3D-s geometria birtokában, a csontüreg pontos ismeretében, lehetővé válik az imlantátum szárának kialakítása, illetve a szilárdsági vizsgálat a beültetés utáni állapotban.			
Feladat: Először a CT felvételek rekonstruálását kell elvégezni, részben rendelkezésre álló szoftverek használatával, részben saját fejlesztésű algoritmussal. A módszer validálása valódi csontmetszetekkel való összehasonlításal történik. Ezt követően történhet meg az implantátum modellezése, majd az összeépített rendszer szilárdsági elemzése végeselem módszerrel.			
			
			
A feladat megoldásához angol nyelvű szakirodalom feldolgozása, algoritmusok megértése, illetve azok kódolása szükséges. A feldolgozást segítő numerikus módszerek implementálására szükség van valmailyen programozási nyelv ismeretére, javasolt a Mathematica, vagy Matlab használata.			

Témavezető:	Nagy Dalma, doktorandusz, dalma.nagy@mm.bme.hu	
Cím:	Emberi rúdegyensúlyozás modellezése és mérése	
	Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter)
	Nyelv:	Magyar, Angol, Német
LEÍRÁS		
Bevezetés: Az emberi egyensúlyozás napjainkban kiemelt jelentőségű, megértése az öregedő társadalom és a koraszülött gyermekek korai mozgásfejlesztése szempontjából kulcsfontosságú. Mérnökként mi is tudjuk segíteni a területen folytatott kutatásokat: az egyensúlyozó szabályozást modellezéssel és egyensúlyozási feladatok mérésével vizsgálhatjuk. Nagy számú mérés statisztikai elemzésével következtetéseket vonhatunk le az egyensúlyozásra vonatkozóan, és ezeket összehasonlíthatjuk például egy elméleti modellel.		
 Feladat: A biomechanikában alkalmazott statisztikai módszerek közül ki kell választani azokat, amelyek alkalmazhatók egyensúlyozási feladatok mérésének kiértékelésére. Ennek során a szakdolgozat írója megismerkedik a biomechanikai mérések szakirodalmával és az egyensúlyozó teljesítmény leírására használható mérőszámokkal. A következő lépés a megvezetett inga mechanikai modelljének felépítése, olyan szabályozó alkalmazásával, ami figyelembe veszi az ember reakciókészt. A mechanikai modellen numerikus szimulációkat végezve megismerhető a rendszer viselkedése a szabályozás változtatásának hatására. A Műszaki Mechanikai Tanszéken eddig végzett kutatások (rész)eredményeként számos mérési adat áll rendelkezésre a megvezetett inga egyensúlyozási feladról. Az irodalomkutatás során megismert statisztikai módszerek alkalmazhatók a szimulált és a mért adatsorok elemzésére is. A feladat ezeknek az összehasonlítása és következtetések levonása az egyensúlyozásra vonatkozóan.		
		
A feladat megoldásához (magyar és) angol nyelvű szakirodalom feldolgozására, mechanikai modellező képességre és statisztikai módszerek alapvető ismeretére van szükség. Illetve szükség van valamilyen matematikai program használatára (javasolt a Matlab), ennek ismerete a feladat végrehajtása közben is elsajátítható.		

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Antali Máté, posztdoktori kutató, antali@mm.bme.hu	
Cím:	Száraz súrlódásos rendszerek modellezési és szimulációs lehetőségei	
	Javasolt képzési szint:	MSc (1 vagy 2 szemeszter)
	Nyelv:	Magyar, Angol
LEÍRÁS		
<u>Bevezetés:</u> A gépészeti rendszerekben a száraz súrlódás jelenléte olyan dinamikai problémákhoz vezet, ahol egyes erők és gyorsulások nem-folytonos módon függenek a rendszer állapotától. Az ilyen rendszereknek többféle matematikai leírása létezik. Az egyik, hogy a modellből <i>differenciálegyenletet</i> képzünk, mely a súrlódás miatt szakadásos, úgynevezett Filippov-rendszer lesz. Egy másik lehetőség az egyenletek felírása angol kifejezéssel <i>differential inclusion</i> formában (halmaz-értékű függvényekkel), mely eltérő vizsgálati lehetőségeket tesz lehetővé. <u>Feladat:</u> A feladat része lenne az említett két matematikai módszer megismerése a szakirodalom alapján. Majd egyszerű, súrlódást tartalmazó mechanikai példák segítségével kellene összevetni a két módszer alkalmazását, analitikus vizsgálat és numerikus szimuláció formájában. A dolgozat célja lenne a módszerek előnyeinek és hátrányainak vizsgálata gépészeti problémáknál történő alkalmazás közben.		
		
A száraz súrlódás különféle jellegzőibei.		
		
Egy száraz súrlódásos rendszer viselkedése a fázistérben.		Száraz súrlódást tartalmazó egyszerű mechanikai rendszer.



ÁTVITELI FÜGGVÉNYEK INTERPOLÁCIÓJA

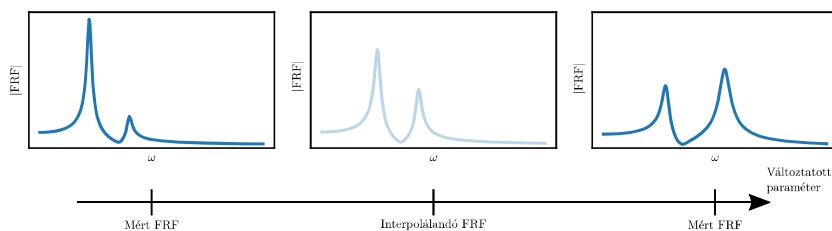
Sykora Henrik - Tanszéki mérnök - sykora@mm.bme.hu

magyar/angol — TDK/BSc szakdolgozat



Vizsgált probléma

A 21. századra a jelentősen megnövekedett szerepe van a gépészeti szerkezetek és folyamatok rezgéstani tervezésének (pl.: járművek, szerszámgépek, forgácsolási folyamatok, háztartási berendezések stb. esetében). Egy már meglévő gépészeti szerkezet esetén is van lehetőségünk arra, hogy olyan üzemállapotot válasszunk, amely során az üzem közben kialakult rezgések minimálisak, vagy legalább elkerüljük a rezonanciát és az instabil rezgéseket. Ehhez azonban szükségünk van a szerkezet rezgéstani tulajdonságainak ismeretére, amelyet jól leír a szerkezetre jellemző frekvenciaátviteli függvény, ami üzem közben változhat a szerkezet pillanatnyi állapotától függően (pl.: szerszámgépek esetén a szerszám pozíciójának függvényében). Ahhoz, hogy véges számú mérésből meg lehessen állapítani az összes lehetséges állapotra vonatkozó átviteli függvényt, ennek a függvénynek a különböző állapotok közötti interpolációja szükséges. Ez az interpoláció viszont klasszikus módszerekkel nem lehetséges, mert a frekvenciacsúcsok vándorlását és csillapítások változását nem képesek követni a modális paraméterek illesztése nélkül.



Feladat

A dolgozat célja egy olyan neurális hálózat betanításán alapuló módszer fejlesztése amely segítségével modális paraméterek illesztése nélkül interpolálható egy változtatható dinamikával rendelkező szerkezet (pl.: szerszámgép) frekvenciaátviteli függvénye.

Miért érdemes ezt a feladatot választani?

- A feladat korszerű, tartalmaz mind gyakorlati és elméleti elemeket.
- A kerettantervben nem szereplő, vagy csupán röviden érintett jártasságok szerezhetőek, mind gyakorlati mind elméleti téren (pl.: neurális hálózatok illesztése, Julia programozás).
- A feladat sikeres elvégzése esetén a feladat folytatható a kidolgozott módszer valós fizikai rendszer mért adatainak történő alkalmazásával (pl. szerszámgép munkaterének feltérképezésére).

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Bachrathy Dániel , egyetemi adjunktus, bachrathy@mm.bme.hu
Cím:	Forgácsolási erő karakterisztika meghatározása csavart élű marószerszám esetén

Javasolt képzési szint: BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter) és/vagy TDK

Nyelv: Magyar, Angol

LEÍRÁS

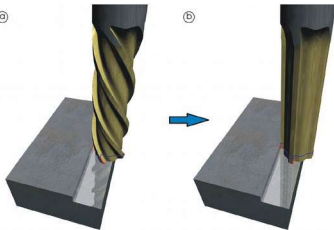
Bevezetés: A forgácsolási folyamatok megfelelő modellezéséhez a *forgácsoló erő – forgácsoló keresztmetszet* függvényének pontos ismerete elengedhetetlen.

A forgácsoló erő függvény alapján kiszámítható a megmunkálás teljesítményszükséglete és forgácsoló élek maximális terhelése. A megfelelő dinamikai modellekkel együtt a felületi hibák és a megmunkálási folyamat stabilitása is meghatározható, ehhez viszont a forgácsoló erő függvényének a deriváltját is pontosan kell ismerni.

A maró szerszámok rendszerint csavart élűek, így a mért forgácsoló erő mindig egy átlagolt érték, ami egy konvolúció eredménye.

Feladat: A dolgozat célja, hogy megvizsgálja az inverz konvolúció lehetőségeit a lokális erőkarakterisztika visszaállítására. Elméleti számítások ellenőrzésére, modellek alapján generált jeleket vizsgálunk, majd a módszert a zajjal terhelt valós mért erőjelekre is alkalmazzuk.

Modellezés



Konvolúciós számítás

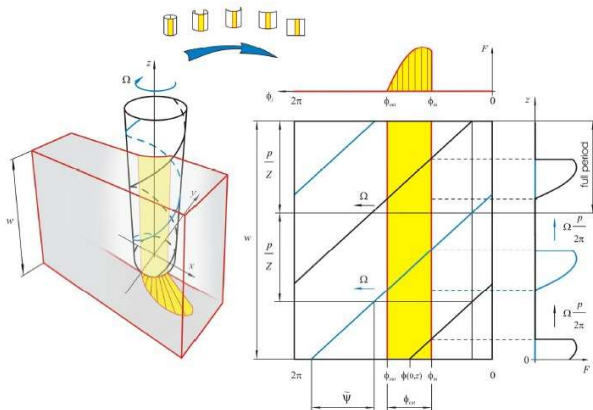
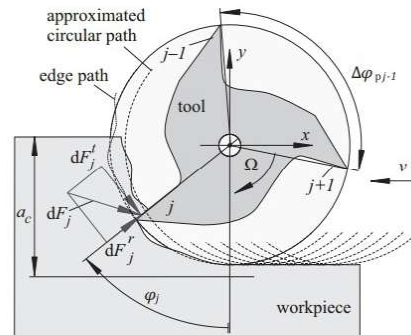
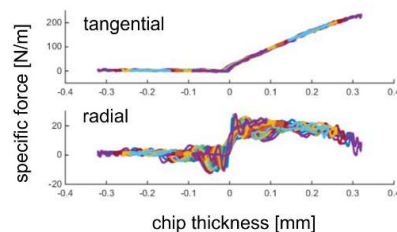


Figure 26: Integration of the cutting force along the helical edge in two fluted tool.

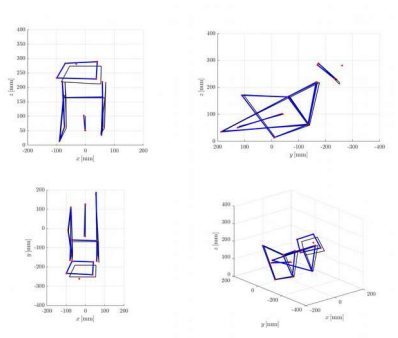
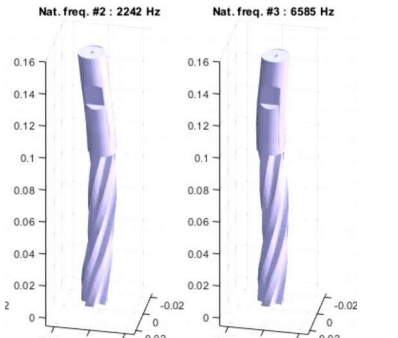
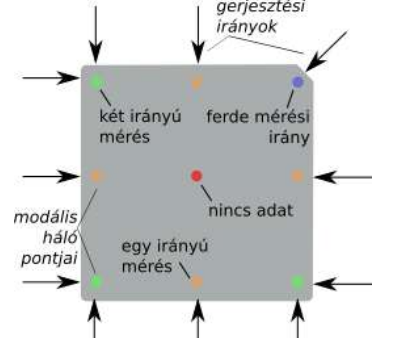
Elemi magasságú maró modellje



Erőkarakterisztika



Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Bachrathy Dániel, <i>egyetemi adjunktus</i> , bachrathy@mm.bme.hu	
Cím:	Modal analízis lengésképeinek interpolálása alulhatározott mérési adatok alapján	
Javasolt képzési szint:		BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter) és/vagy TDK
Nyelv:		Magyar, Angol
LEÍRÁS		
Bevezetés: A modális analízis során a mért átviteli függvények alapján lehet sajátfrekvenciákat és csillapításokat számolni egy mérés alapján. A lengésképek számításához viszont több pont mérésre is szükség van az átviteli mátrix felépítéséhez. Ehhez több pontban kell mérni vagy gerjeszteni és az eredmények alapján a modális hálón lehet szemléltetni a mozgást. Ezen pontok közti interpoláció segítségével a mozgást lehet egy CAD (stl) modellre vetíteni, így szemléletes eredményt kapva. Ha térbeli mozgást szeretnénk vizsgálni, akkor a mérési pontokban három irányú gyorsulásmérővel mérve lehet a térbeli elmozdulásokat interpolálni. Viszont sok esetben csak egy irányban (tipikusan a felületre merőlegesen) tudunk gyorsulást mérni, vagy csak a gerjesztő (pl.: modális kalapács) helyét tudjuk változtatni. Ilyen nem áll rendelkezésre minden adat a mozgás megfelelő szemléltetéséhez. Tovább nehezíti a problémát, ha ferde tengely mentén mérünk. Feladat: A dolgozat során fő cél egy közelítő interpolációs függvény megtalálása, amely az összes irányban ad megfelelő elmozdulást a tér tetszőleges pontján. A kapott megoldást szimulált eredmények és mérési jelek segítségével teszteljük.		
Lengések szemléltetése modális hálón  Lengések szemléltetése stl modell segítségével  Problémás mérési feladat 		

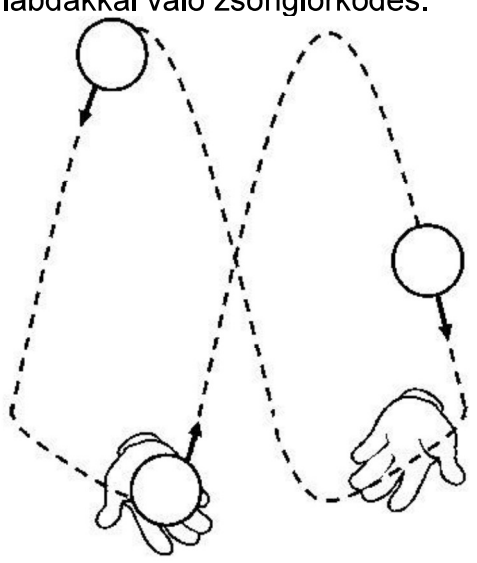
Szakedolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Bencsik László, tudományos munkatárs, bencsik@mm.bme.hu	
Cím:	Pályatervező algoritmusok összehasonlítása anholom mechanikai rendszerekhez	
	javasolt képzési szint:	BSc Szakedolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)
	Nyelv:	Magyar, Angol
LEÍRÁS		
<u>Bevezetés:</u> Az anholonom rendszerek egyik tipikus példája a gépjármű. A jogosítványszerzés során talán mindenkinek a párhuzamos parkolás az egyik legnehezebb manőverezési feladat. Az egyik mechanikai ok az, hogy egy személyautó 2.5 szabadsági fokkal rendelkezik, míg mi csak a gázpedált tudjuk nyomni vagy a kormányt tudjuk tekerni. Tehát 2 beavatkozóval rendelkezünk, így a végrehajtandó feladat nem egyértelmű többféleképpen végre lehet hajtani. A diplomamunka célja, hogy egy optimalizációs folyamat során megkapjuk azt a pályát ami mentén be kell parkolni. <u>Feladat:</u> Első feladat az önvezető autók témakörében releváns cikkek feldolgozása, megértése, szüksége esetén további vizsgálatokhoz való reprodukálása. A felépített mechanikai modell alapján alkalmazzon különféle szabályozási módszereket a problémára (Bang-Bang control, prediktív szabályozó). Keresse azt a szabályozót amivel a legszűkebb helyre is be tud állni az adott gépjármű. A feladat kidolgozása megkívánja a MatLab szoftver alapszintű ismeretét.		
		

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Bencsik László, tudományos munkatárs, bencsik@mm.bme.hu	
Cím:	Emberi egyensúlyozás vizsgálata egyszerű feladatokon keresztül	
javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)	
Nyelv:	Magyar, Angol	
LEÍRÁS		
<u>Bevezetés:</u> Az emberi egyensúlyozás mechanizmusának megértéséhez célszerű először egyszerű, ismert egyensúlyozási feladatokat megvizsgálni. Ezen esetekben megfelelő kísérlettervezéssel elérhető, hogy bizonyos érzékszerveket kizárjunk vagy provokáljunk a feladat közben. A dolgozat célja, hogy az egyensúlyozási közbeni lehetséges kontrol stratégiákat igazolja vagy cáfolja.		
		
<u>Feladat:</u> • Állítson fel mérési stratégiákat az emberi egyensúlyozás során használt bemenetek szétválasztására • Építse fel az elvégzendő kísérletek mechanikai modelljét • Javasoljon lehetséges szabályozási stratégiákat • Mechanika oldalról igazolja ezek működőképességét (stabilitásvizsgálatok, szabályozhatósági vizsgálat) • Végezzen mérések a tanszéken található mozgáskövető és erőmérő rendszerrel • Elemezze a mérési eredményeket		

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Bodor Bálint, doktorandusz, bodor@mm.bme.hu	
Cím:	Zsonglőrködő robot szabályozása	
Javaolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy TDK	
Nyelv:	Magyar, Angol	
LEÍRÁS		
A zsonglőrködés igen hosszú történetre tekint vissza, már az ókori kultúrákból is vannak emlékek ezzel kapcsolatban. Rendkívül sok fajta eszközzel lehet zsonglőrködni, de ezek közül a legismertebb talán a labdákkal való zsonglőrködés.  The diagram illustrates a juggling pattern with three balls and two hands. Dashed lines show the trajectory of the balls in a continuous loop. The left hand is shown catching a ball, while the right hand is shown throwing one. The balls are represented by circles, and the hands are represented by open palms. A robotok igen sokrétűen alkalmazhatóak, így nem csoda, hogy ma már találhatunk zsonglőrködő robotokra is példát (videó). Ahhoz, hogy egy robot megfelelően dobja el a labdákat, szükséges egy szabályozó algoritmust megalkotni, amellyel a robot a labdát egy előre megadott pályagörbén gyorsíthatja fel, ami után elengedve a labdát, eldobja azt. A cél egy olyan szabályozó algoritmus megalkotása, amely képes kezelni a paraméter bizonytalanságot. <u>Feladat:</u> • egy zsonglőr robot mechanikai modelljének elkészítése • az eldobás pályagörbéjének megtervezése • a rendszer mozgásegyenletei alapján egy szabályozó algoritmus tervezése • a zsonglőrködés szimulációjának elvégzése, az eredmények értékelése <u>Amiket megtanulhatsz:</u> • robotok szabályozási módszereinek alkalmazása • többtest-dinamikai rendszerek mozgásának szimulálása • programozás MATLAB, Mathematica nyelveken		

A GÖRDÜLÉSI ELLENÁLLÁS MODELLEZÉSE ÜTKÖZÉSI MODELLEL

Dr. Csernák Gábor, egyetemi docens

Műszaki Mechanikai Tanszék, csernak@mm.bme.hu

Javasolt képzési szint: BSc szakdolgozat, MSc diplomaterv

Nyelv: magyar, angol

A feladat leírása

A gördülési ellenállás hagyományos modellje szerint a gördülő test talajjal érintkező felületén átadódó erő nyomatéka gátolja a mozgást. Azonban ennek a modellnek dinamikai feladatokban történő alkalmazása elvi kérdéseket vet fel: feltéve, hogy a talajjal érintkező pontok sebessége zérus, az ott átadódó erő teljesítménye is zérus, tehát egy így definiált gördülési ellenállás nem okozhatja a mozgási energia csökkenését.

A szakdolgozat célja ennek az ellentmondásnak a feloldása, különféle modellek alkalmazásával. A javasolt feladat a gördülési ellenállás modellezése sokszög keresztmetszetű rudak gördüléseként, ahol az oldalak száma végtelenhez tart. Az oldallapok talajhoz történő ütközése során bekövetkező disszipáció többféle érintkezési/ütközési modellel is számítható. Az érintkezési feladatok nagy kihívást jelentenek a legkülönbözőbb ipari feladatokban, ezért az érintkezés dinamikájában történő elmélyülés hasznos tapasztalatszerzési lehetőséget jelent a mechanika iránt érdeklődő hallgatók számára.

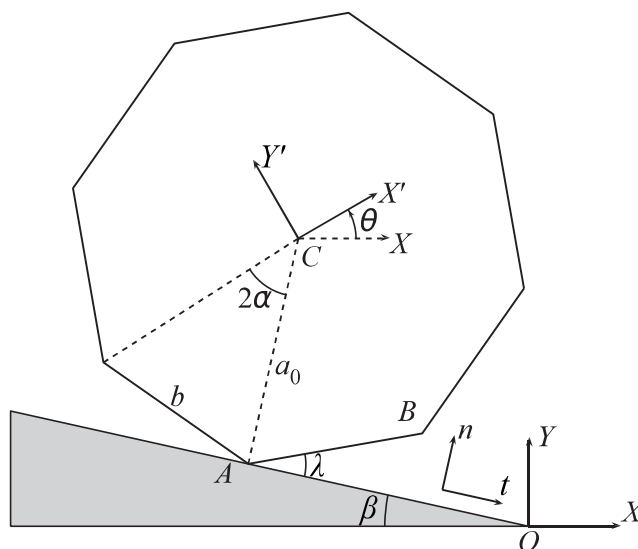


Fig. 1: Egy nyolcszög keresztmetszetű hasáb gördülése lejtőn (Zhao és társai cikkéből átvéve)

Irodalom:

- Zhao Z, Liu C, Ma D. Pure rotation of a prism on a ramp. Proc. R. Soc. A 470: 20140007. (2014).

DIGITÁLISAN SZABÁLYOZOTT NEMLINEÁRIS DINAMIKAI RENDSZEREK VISELKEDÉSE

Dr. Csernák Gábor, egyetemi docens

Műszaki Mechanikai Tanszék, csernak@mm.bme.hu

Javasolt képzési szint: BSc szakdolgozat, MSc diplomaterv

Nyelv: magyar, angol

A feladat leírása

Számítógépes szabályozás során a mintavételezés és a kerekítés kis amplitúdójú kaotikus rezgésekhez vezethet – ezt a jelenséget mikro-káosznak nevezik. Ilyenkor a szabályozási hiba sokkal nagyobb is lehet a rezgés amplitúdójánál – például egy mikro-kaotikus viselkedést mutató inverz inga egy ferde helyzet körül végezhet kis rezgéseket.

A legegyszerűbb modellek a szabályozatlan rendszer *linearizált* mozgásegyenleteihez veszik hozzá a szabályozó erőt, ami a digitális hatások miatt mintavételezési periódusonként állandó. Ennek következtében bonyolult struktúrák figyelhetők meg a rendszer fázisterében.

A feladat annak meghatározása – numerikus szimulációk segítségével –, hogy egy inverz inga esetében mennyire befolyásolja a linearizálás a digitálisan szabályozott rendszer viselkedését, azaz hogyan változik a fázistérbeli mintázat és a maximális szabályozási hiba.

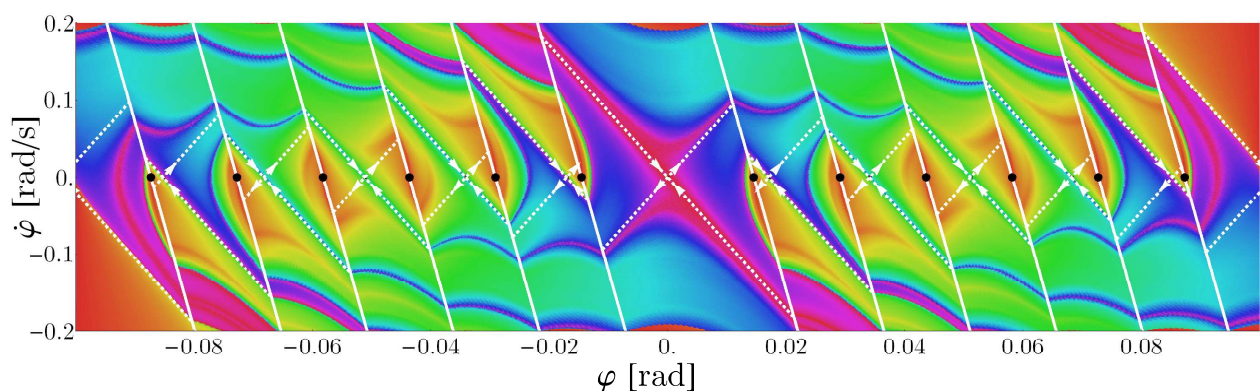


Fig. 1: Egy PD szabályozású inverz inga egyensúlyi helyzetei és a közöttük lévő kaotikus attraktorok vonzási tartományai a fázistérben.

Irodalom:

- Csernák G., Gyebrószki G., Stépán G.: Multi-baker map as a model of digital PD control, International Journal of Bifurcation and Chaos, 26(2), 2016.
- Csernák G.: Quantization-induced control error in digitally controlled systems, Nonlinear Dynamics, 85(4), 2016.

A NULLPONT HIBA ÉS A KEREKÍTÉS HATÁSA DIGITÁLISAN SZABÁLYOZOTT MECHANIKAI RENDSZEREK VISELKEDÉSÉRE

Dr. Csernák Gábor, egyetemi docens

Műszaki Mechanikai Tanszék, csernak@mm.bme.hu

Javasolt képzési szint: BSc szakdolgozat

Nyelv: magyar

A feladat leírása

Számítógépes szabályozások során a mintavételezés és a kerekítés kis amplitúdójú kaotikus rezgésekhez vezethet – ezt a jelenséget mikro-káosznak nevezik. A mikro-káosz legegyszerűbb modelljeiben feltételezik, hogy nincs nullpont hiba, azaz a szabályozatlan rendszer instabil egyensúlyi helyzetében – például egy inverz inga esetében éppen a függőleges helyzetben – zérus a szabályozó erő.

A feladat annak meghatározása, hogy a nullpont hiba milyen mértékben módosítja a szabályozott rendszer viselkedését különféle szabályozási stratégiák és kerekítési sémák mellett. A numerikus szimulációkon alapuló vizsgálatok elsődleges célja a mikro-káosz során kialakuló maximális szabályozási hiba becslése.

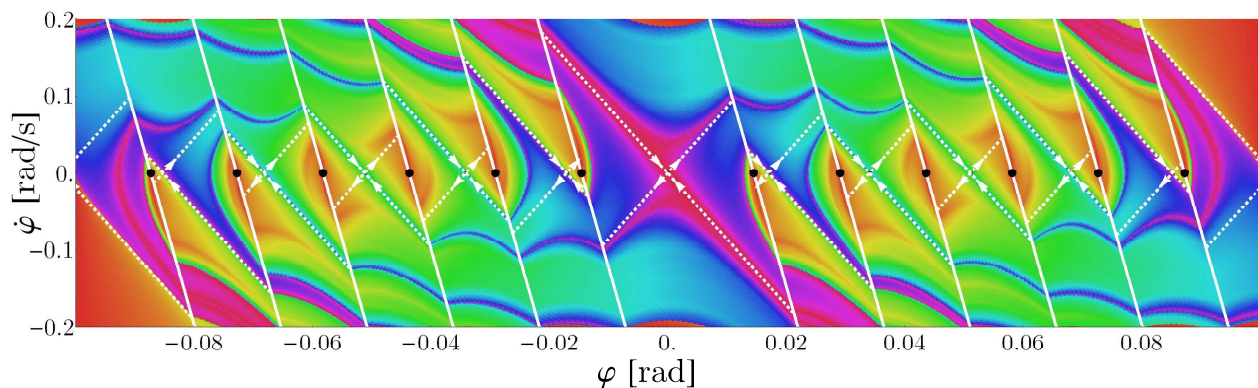
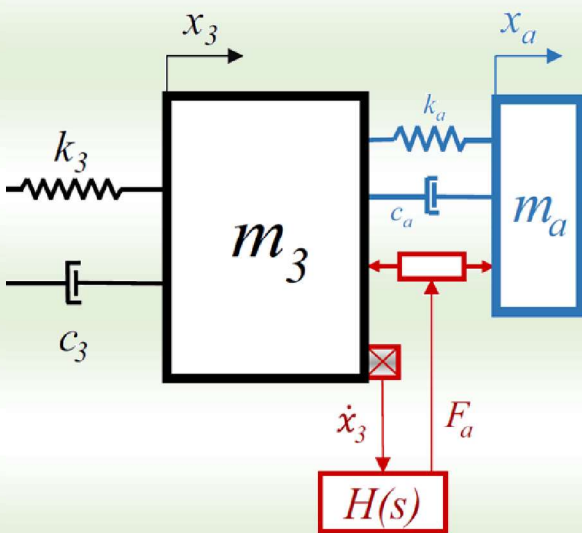
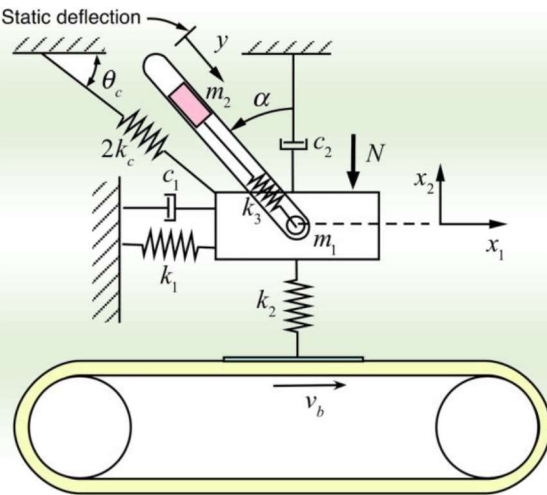


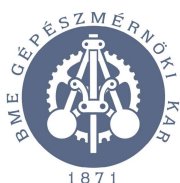
Fig. 1: Példa nullpont hiba nélküli esetre: egy PD szabályozású inverz inga egyensúlyi helyzetei és a közöttük lévő kaotikus attraktorok vonzási tartományai a fázistéren.

Irodalom:

- Csernák G., Gyebroszki G., Stépán G.: Multi-baker map as a model of digital PD control, International Journal of Bifurcation and Chaos, 26(2), 2016.
- Csernák G.: Quantization-induced control error in digitally controlled systems, Nonlinear Dynamics, 85(4), 2016.

Témavezető:	Dr. Habib Giuseppe, tudományos munkatárs, habib@mm.bme.hu		
Cím:	Hybrid active-passive vibration mitigation in machining		
Javasolt képzési szint:		BSc / MSc / TDK	
Nyelv:		Magyar, Angol	
LEÍRÁS			
Bevezetés: The tuned mass damper consists of a mass attached to a primary structure through a visco-elastic element. The interaction between the natural frequency of the primary structure and of the damper allows to reduce vibration level. The possibility of adding an actuator to the tune mass damper was investigated in previous works, showing that it can improve its performance. The objective of this thesis is to apply this system to turning machining operation for suppressing chatter vibrations. After reviewing the existing literature, the candidate should study the problem analytically and numerically.			
		Scheme of a hybrid tuned mass damper from „Robust hybrid mass damper”. Collette, Chesné, JSV (2016)	
Tasks: • Study the literature about methods for suppressing chatter in turning machining. • Study the basic principles of the tuned mass damper. • Define a mechanical and a mathematical model for the system. The system should include: 1 degree-of-freedom machining tool, regenerative cutting force, tuned mass damper, sensor and actuator to enhance tuned mass damper performance. • Study analytically the stability of the system. • Identify the control parameters which guarantee optimal performance of the system. • Verify the obtained results through numerical simulations.			

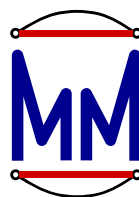
Témavezető:	Dr. Habib Giuseppe, tudományos munkatárs, habib@mm.bme.hu		
Cím:	Suppression of Friction-Induced Vibrations via Tuned Mass Damper		
Javasolt képzési szint:		BSc / MSc / TDK	
Nyelv:		Magyar, Angol	
LEÍRÁS			
Bevezetés: Friction-induced vibrations are a major problem in several engineering applications. For example, they cause brake squeal (video) or hinge squeaking. The objective of this thesis is to implement devices for the elimination of these detrimental vibrations. In particular, the performance of a tuned mass damper will be studied. The candidate should define a mechanical model, study its stability, optimize parameters of the vibration absorption devices and numerically verify analytical results.			
		Two-degree-of-freedom mass on moving belt model with attached tuned mass damper, from „<i>On the Passive Control of Friction-Induced Instability Due to Mode Coupling</i>” Niknam, Farhang, Journal of Dynamic System, Measurement, and Control (2019)	
Tasks: • Study the literature about friction induced vibrations, focusing on few but important papers. • Define from the literature a two-degree-of-freedom model where friction induced vibrations arise because of modal coupling. • Define a model for a tuned mass damper. • Study numerically and analytically the stability of the system. • Identify parameters of the absorber able to maximize stable region. • Verify the obtained results through numerical simulations.			



KÉSLELTETETT DINAMIKAI RENDSZEREK STABILITÁSVIZSGÁLATA KOLLOKÁCIÓS MÓDSZEREKKEL

Hajdu Dávid - Tudományos segédmunkatárs - hajdu@mm.bme.hu

magyar/angol — BSc/MSc



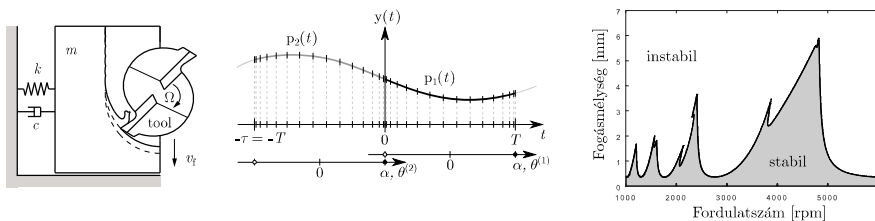
Vizsgált probléma

Az időkéés hatása számos mérnöki alkalmazásban megjelenik, például szerszámgéprezés, az emberi egyensúlyozás, kerékdinamika, szabályozók, vagy közlekedési modellek. Ezeknek a rendszereknek a matematikai modellje leírható a

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{A}(t)\mathbf{x}(t) + \mathbf{B}(t)\mathbf{x}(t - \tau)$$

alakú késleltetett differenciálegyenletekkel, ahol τ az időkéés. A megoldás meghatározása szinte kizárólag csak numerikus módszerekkel történhet. Erre egy lehetséges példa a kollokációs módszerek alkalmazása.

Kollokációs módszerek között is van különbség, attól függően, hogy hogyan végezzük a késleltetett rendszer közelítését, milyen illesztéseket írunk elő. Ezek között különbség lehet a számítási időben és a módszer konvergenciájában is. Az is felmerülhet, hogy némelyik megközelítés alkalmasabb bizonyos modellek esetén, míg másik felírásmód kevésbé hatékony.



1. ábra. Stabilitásvizsgálat és stabilitási diagram szerszámgéprezés vizsgálata esetén.

Feladat

A dolgozat célja különböző numerikus módszerek egyszerűbb teszt példákon történő összehasonlítása, valamint ezek alkalmazása mérnöki feladatokban.

Miért érdemes ezt a feladatot választani?

- A feladat jelentős részét képezi a matematikai összefüggések megértése, azonban az alkalmazásra számos mérnöki példa hozható.
- Numerikus módszerek alkalmazásának ismerete elengedhetetlen a szimulációval foglalkozó mérnökök számára.
- A feladat numerikus szoftver alkalmazását igényli, ezért lehetőség van a programozási készségek jobb elsajátítására.

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Insperger Tamás, egyetemi tanár, insperger@mm.bme.hu	
Cím:	Inga mozgásának rekonstruálása mért adatok alapján különböző szűrők segítségével	
	Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)
	Nyelv:	Magyar, Angol
LEÍRÁS		
<u>Bevezetés:</u> Instabil egyensúlyi helyzetek stabilizálása fontos feladat mind mérnöki, mind biomechanikai alkalmazásokban. Instabil helyzetből könnyebb gyors mozdulatsort indítani, mint stabilis helyzetből, és a szabályozási folyamat energiaigénye is alacsony. Az egyensúlyozás képessége az emberek számára is létfontosságú: az időskori halálesetek jelentős része vezethető vissza egyensúlyzavarból adódó esésekre. <u>Feladat:</u> 1. Vezesse le egy inverz inga térbeli mozgásának az egyenletét arra az esetre, amikor a felfüggesztési pont egy előírt függvény szerint mozog! 2. Írjon numerikus megoldót különös tekintettel a felfüggesztési pont gyorsulásának meghatározására! 3. Vizsgálja meg a kialakuló mozgások kezdeti feltételektől való függését! Értékelje a szimulációkkal kapott eredményeket! 4. Alkalmazzon különböző szűrőket az inga felfüggesztési pontjának gyorsulásának meghatározására, és vizsgálja meg, hogy milyen szűrő esetén lesz az inga mozgása legtovább azonos egy valós mért mozgással!		
		



AUTONÓM JÁRMŰVEK MECHANIKAI MODELLEZÉSE

Kiss Ádám - doktorandusz - kiss_a@mm.bme.hu

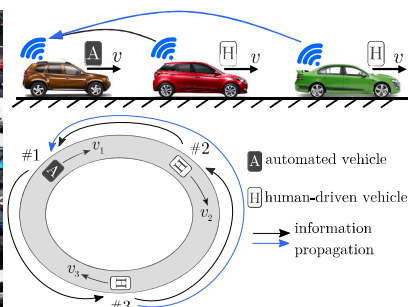
magyar/angol BSc/MSc/TDK



Vizsgált probléma



Forrás: <https://www.wired.com/story/one-autonomous-car-prevent-traffic-jams/>



A közúti közlekedés várhatóan a következő évtizedek során hatalmas átalakuláson megy keresztül az automatizált járművek bevezetésével. Az autonóm (önvezető) járművek térnyerésével számos új lehetőség nyílik a közlekedési dugók és a járművezetés problémáinak enyhítésére. Ilyenek lehetnek például az egymással kommunikáló járműrendszerek (Vehicle-to-vehicle V2V communication), amikor az egymás közelében tartózkodó gépjárművek adatokat osztanak meg egymással, ezzel segítve a környező forgalmi események pontosabb feltérképezését.

Cél az autonóm járművek egymás közti kommunikáció hatásainak alapos feltérképezése, különböző gyakorlati és megvalósíthatósági szempontok figyelembevételével. Egy ilyen szempont a sok közül: az egymástól túl távol tartózkodó járművek esetén a küldött információ már nem jut el a célig (kívül esik a hatósugarán). Az autonóm jármű szabályozó paramétereinek tervezésekor többek között ezt a távolságfüggő hatást is célszerű figyelembe venni egyéb további (jelen leírásban nem részletezett) szempontok mellett.

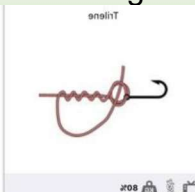
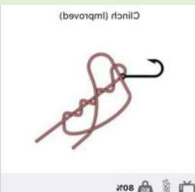
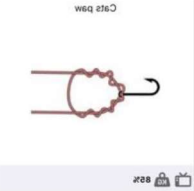
Hallgató feladatai

- Irodalomkutatás az autonóm járművek témakörében
- Megfelelő járműkövető modell felállítása, amellyel vizsgálható a probléma
- Modell megoldásának stabilitási vizsgálata (lineáris/nem lineáris)
- Emberi tényezők hatásainak figyelembevétele
- Magyar és angol nyelvű összefoglaló

Miért érdemes ezt a feladatot választani?

- Jártasság az autonóm járművek szabályozásának témakörében
- Különböző mechanikai és matematikai diszciplínák kombinálásának képessége
- Algoritmikus gondolkodás
- Dokumentáció és prezentáció készítés

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Kossa Attila, egyetemi docens, kossa@mm.bme.hu
Cím:	Horgászcsomók mechanikai viszonyainak vizsgálata szakítóvizsgálatok, gyorskamerás mérések és numerikus szimulációk segítségével
Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)
Nyelv:	Magyar, Angol
LEÍRÁS	
<u>Kizárólag olyan hallgatónak, aki horgászik</u>	
 Fishing Knots animatedknots.com/fishing	Bevezetés: A horgászat során használt különböző csomók a damilok szakítószilárdságát gyengítik. Ez egy közsímert tény a horgászok körében. Ez a jelenség betudható többek között a csomózás során fellépő feszültségkoncentrációknak.       LINK
Feladat: - Különböző átmérőjű damilokon szakítóvizsgálatokat végezni a leggyakrabban alkalmazott csomózások használatával. A mérések kiértékelése és összefoglaló értékelés készítése az egyes csomózások gyengítő hatásáról. - Gyorskamerás makrófelvételek készítése a szakadás jelenségéről az egyes csomófajták esetén annak érdekében, hogy a csomózási technika veszélyes helyeit meghatározzuk - A damil anyagmodellezése és kísérlet néhány csomó szakadásának végeselemes szimulációjára. (A kapott eredmények publikálása horgász lapban)	

Szakedolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Kossa Attila, egyetemi docens, kossa@mm.bme.hu
Cím:	Mozgáskövető algoritmus és szoftver fejlesztése
Javasolt képzési szint:	BSc Szakedolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)
Nyelv:	Magyar, Angol

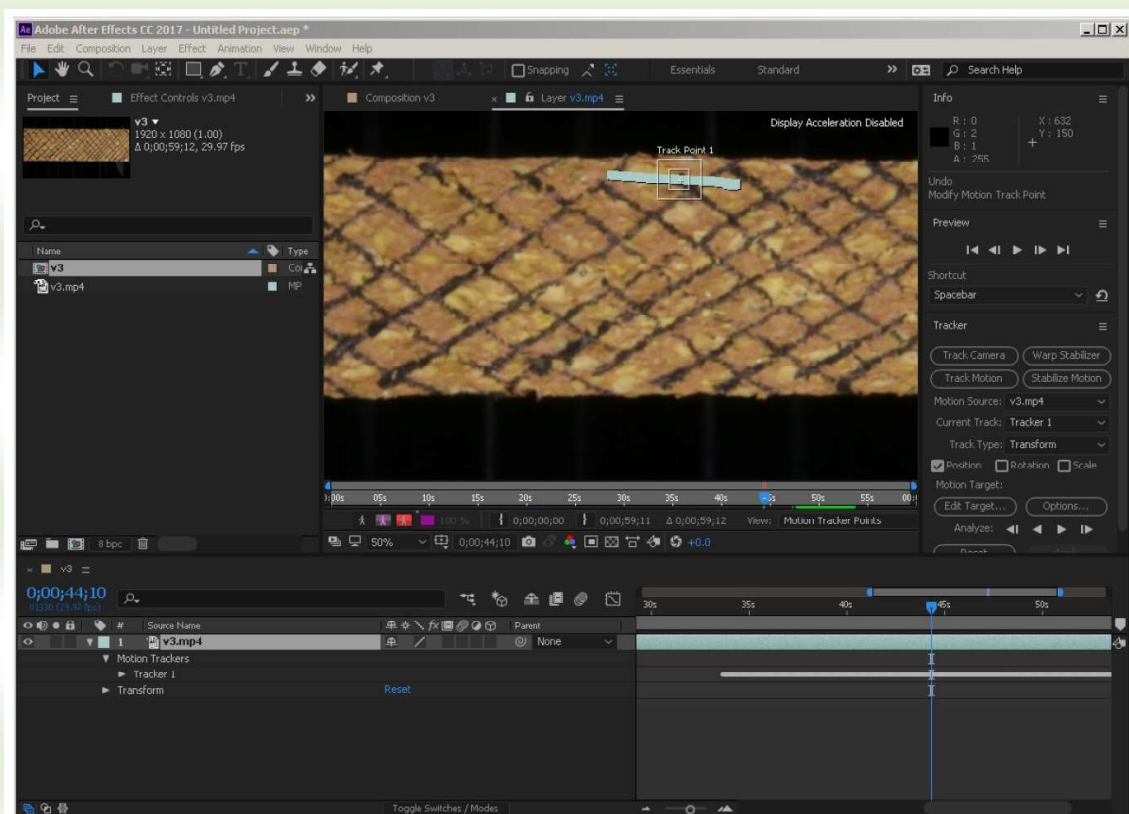
LEÍRÁS

Bevezetés: A mechanikai anyagvizsgálatok során sok esetben mérnünk kell az adott próbatest adott pontjának elmozdulását. Ennek egy lehetséges megoldása ha videóra vesszük a deformációt és utólag a videókép feldolgozása alapján lekövetjük az adott pont (pixel) mozgását az időben. Így megkapjuk a pont (pixel) pályáját az időben, amit aztán fel tudunk arra használni, hogy a tényleges elmozdulást számítsuk.

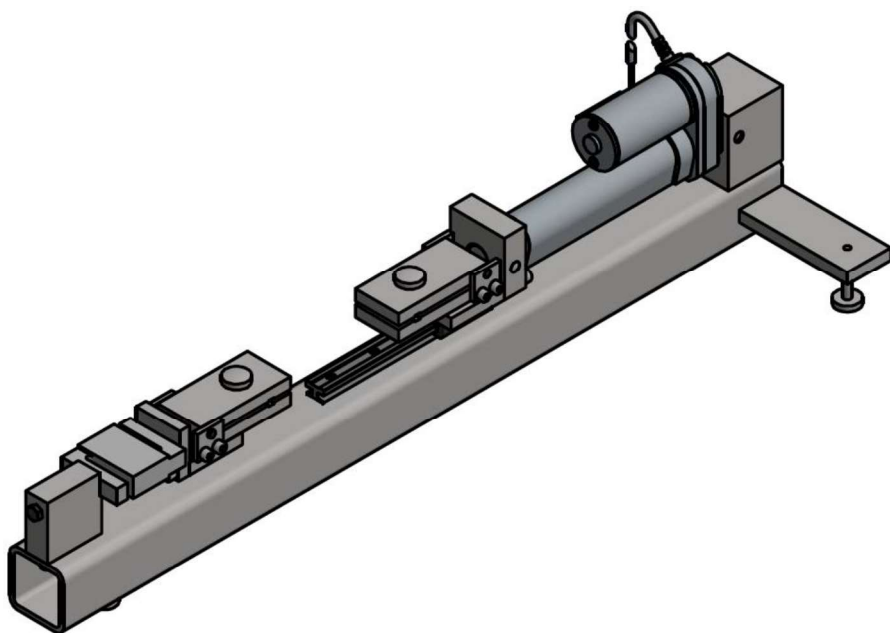
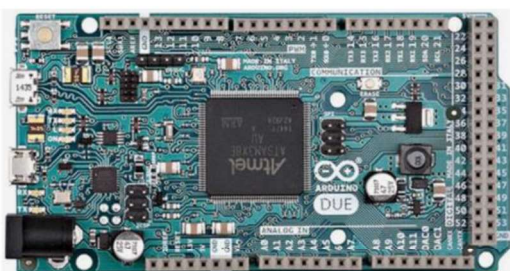
A kereskedelmi forgalomban kapható videókép elemző szoftverek viszonylag drágák. Ellenben maga a feladat viszonylag egyszerű és átlátható: Minden egyes képkockán meg kell keresni a vizsgált objektum helyzetét és ezt tárolni.

Feladat:

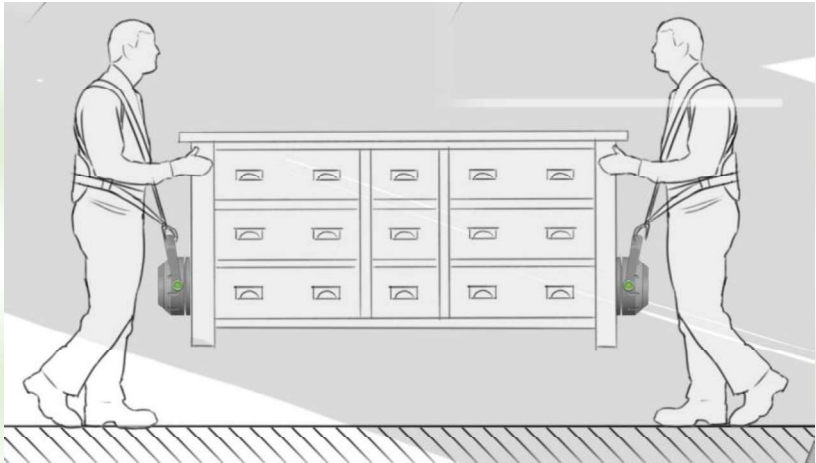
Cél algoritmust írni a videókép elemzés megvalósítására, majd valamilyen ingyenes programozási környezetben (Pl: Python) saját szoftvert készíteni, amivel adott videó megnyitása után kijelölhetünk egy területet amit a szofver lekövet és elmenti a vizsgált objektum helyzetének változását az időben.



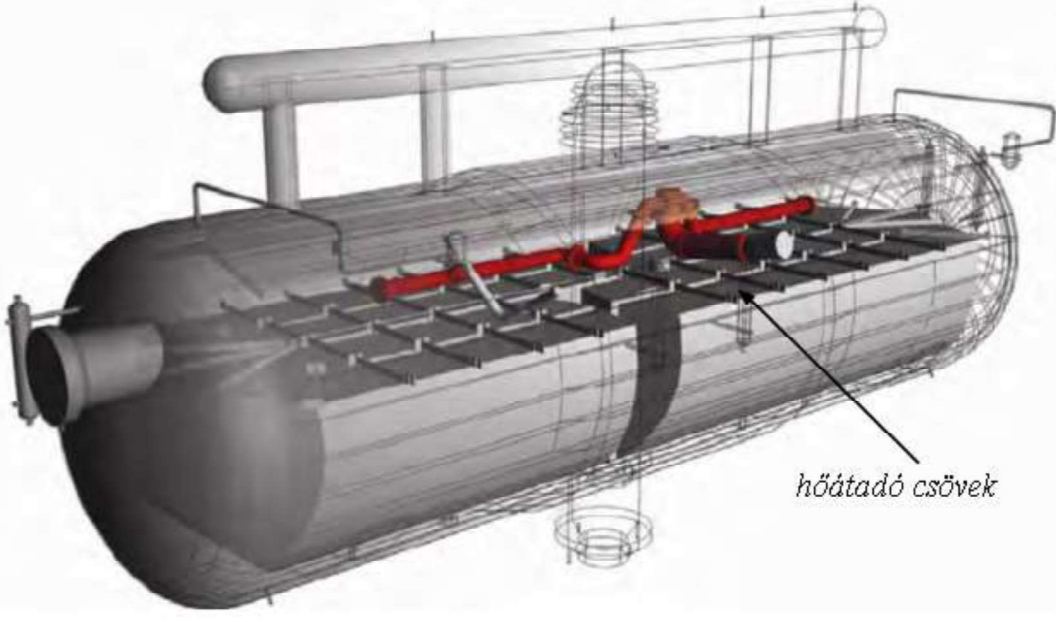
Adobe After Effects beépített "Motion Tracking" eljárásának alkalmazása pontkövetésre

Témavezető:	Dr. Kossa Attila, egyetemi docens, kossa@mm.bme.hu		
Cím:	Kisméretű anyagvizsgáló berendezés tervezése és gyártása		
	Javasolt képzési szint:	MSc Diplomatervezés (2 szemeszter)	
	Nyelv:	Magyar, Angol	
LEÍRÁS			
Bevezetés: Az anyagok mechanikai tulajdonságainak leírásához elengedhetetlenek a különböző anyagvizsgálatok elvégzése, mint például az egytengelyű húzás és nyomás. A kereskedelemben kapható anyagvizsgáló berendezések viszonylag nagyértékű berendezések, melyek sok esetben csak korlátozott hozzáférést engednek a felhasználónak arra, hogy tetszőlegesen változtassa az erő vagy elmozdulás jelet. Feladat: Egy korábbi projektfeladat kapcsán már elkészült egy félkész anyagvizsgáló berendezés, aminek véglegesítését kellene elvégezni. A fő cél a vezérlés megvalósítása Arduino-n keresztül a szükséges elektronikai és mechanikai tervezésekkel együtt.			
			
			

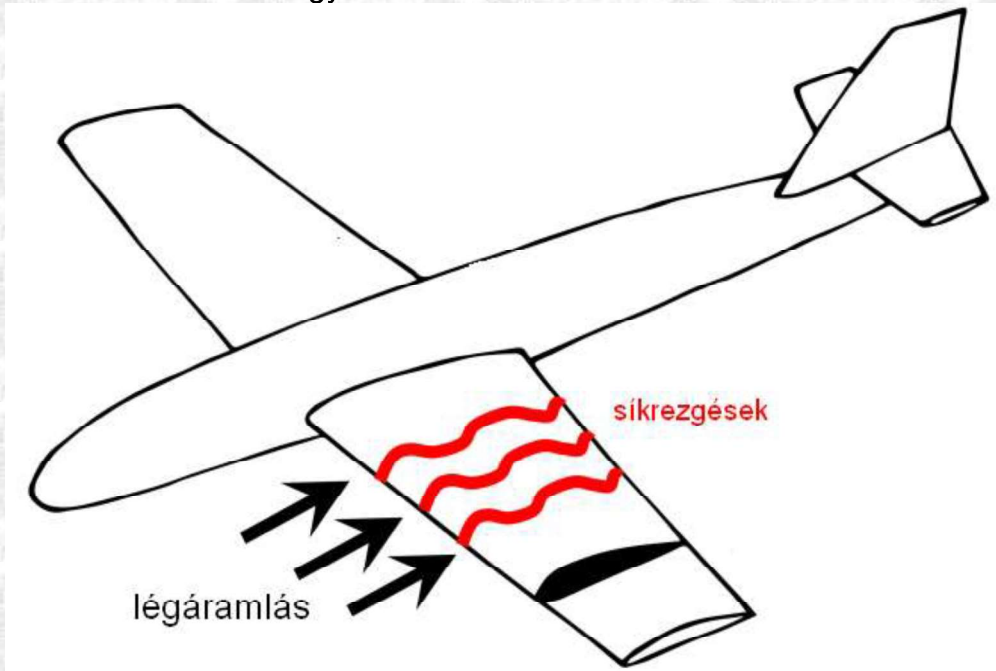
Szakdolgozat / Diplomaterv téma

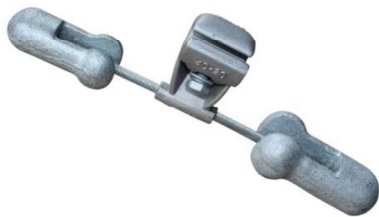
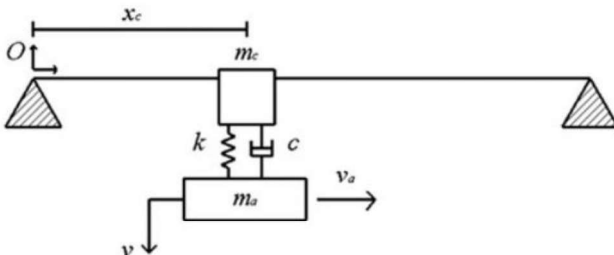
Témavezető:	Dr. Kossa Attila, egyetemi docens, kossa@mm.bme.hu	
Cím:	Tapadókorongok mechanikai viszonyainak feltérképezése mérések és végeselemes számítások segítségével	
Javaolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)	
Nyelv:	Magyar, Angol	
LEÍRÁS		
<u>Bevezetés:</u> A tapadókorongok által létesíthető tapadási mechanizmus ismert kell legyen mindenki számára a hétköznapi életből. A tapadókorongok által kifejthető tapadó hatást számos területen már most is alkalmazzuk a hétköznapi életen felül, legfőképpen a robotika területén. Fontos megjegyezni, hogy a természetben is számos példát látunk a tapadókorong-szerű megoldásokra.		
		
LINK		
A kifejthető tapadó hatás és főként a szétválási mechanizmus lejátszódása nagymértékben függ az anyagminőségtől és a geometriai kialakítástól.		
<u>Feladat:</u> • Különböző geometriájú és anyagú tapadókorongon mérések elvégzése annak érdekében, hogy a szétváláshoz szükséges erőket meghatározzuk • A tapadókorongok anyagmodellezése hiperelasztikus anyagmodell felhasználásával • A szétválási jelenség vizsgálata gyorskamerás felvételek segítségével • A tapadókorongok tapadási és szétválási mechanizmusainak végeselemes szimulációja különböző geometriai kialakítások esetén		

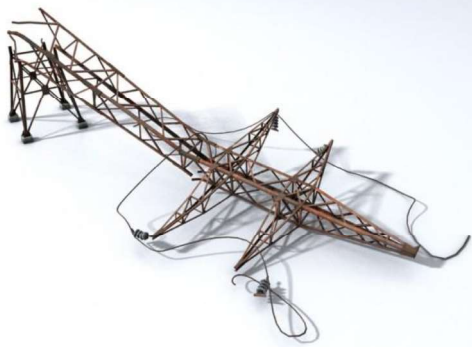
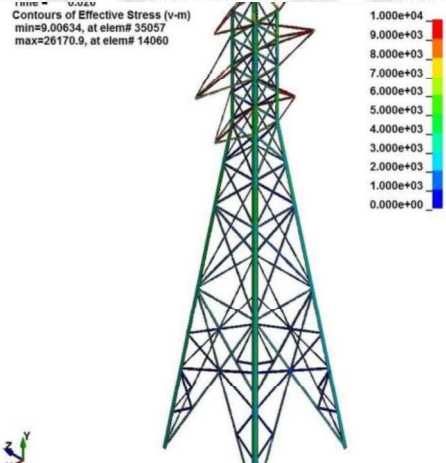
Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Kovács Ádám egyetemi docens, adamo@mm.bme.hu	
Cím:	Gőzfejlesztő tartály hőátadó csöveinek fáradás vizsgálata numerikus szimulációval	
Javasolt képzési szint:		MSc diplomaterv (2 szemeszter)
Nyelv:		Magyar / Angol
LEÍRÁS		
Bevezetés: Az atomerőmű gőzfejlesztő tartályában lévő hőátadó csöveket a primer- és szekunder oldali hűtőközeg időben változó áramlása egyaránt gerjeszti. Ez a nagyfrekvenciás gerjesztés fárasztó hatást fejt ki, különösen, ha rezonancia közeli állapot alakul ki, ezért szükséges a hőátadó csövek rezgéstani vizsgálata.		
		
Feladat: • Szakirodalmi források alapján a külső és belső folyadék áramlásból adódó gerjesztő hatások azonosítása, számszerűsítése. • Egyszerű csőmodell készítése a sajátfrekvenciák meghatározása céljából. • Numerikus rezgés analízis (Diplomaterv 1). • 3D végeselem csőmodell készítése. • CFD-modellalkotás és analízis. • A csövek fáradás elemzése (Diplomaterv 2)		

Szakdolgozat téma

Témavezető:	Dr. Kovács Ádám egyetemi docens, adamo@mm.bme.hu		
Cím:	Repülőgépszárny síkrezgéseinek analitikus és numerikus elemzése		
Javasolt képzési szint:		BSc szakdolgozat (1 szemeszter) MSc diplomaterv (2 szemeszter)	
Nyelv:		magyar, angol	
LEÍRÁS			
<u>Bevezetés:</u> Nagy felületű és kis vastagságú repülőgépszárnyak esetében jelentős mértékű síkrezgések jöhetnek létre turbulens légáramlás következtében. Ezek rezgéstani és szilárdsági elemzése szükséges ahhoz, hogy elkerülhető legyen a rezonancia, illetve a géptörzsre átadódó túlzottan nagy mértékű dinamikai hatás.			
			
AFM cantilever beavatkozó vázlatos működési elve			
<u>Feladat:</u> • A szárny egyszerűsített analitikus és véges elemes síklemez modelljén rezgéstani vizsgálat a repülőgépszárny sajátfrekvenciáinak meghatározása céljából. (BSc / MSc) • A geometriai peremfeltételek sajátfrekvenciákra gyakorolt hatásának elemzése. (BSc / MSc) • Cantilever típusú modell esetén a géptörzsre átadódó belső erők meghatározása. (BSc / MSc) • A turbulens légáramlás okozta gerjesztett rezgések numerikus szimulációja. (MSc) • Pontosabb szárnyprofil modell alkotása. A sajátfrekvenciák és a belső erők meghatározása véges elem módszerrel abnormális rezgés (pl. <i>buffet</i>) esetén. (MSc)			

Témavezető:	Dr. Miklós Ákos, tudományos munkatárs, miklosa@mm.bme.hu		
Cím:	Szabadvezetékek lengésének csillapítása		
Javasolt képzési szint:		BSc Szakdolgozat (1 szemeszter)	
Nyelv:		Magyar, Angol	
LEÍRÁS			
<u>Bevezetés:</u> A rezgésszigetelés a gépészet egyik gyakori feladata. A passzív elemekből felépített rezgésszigetelési rendszerek gazdaságosságukkal és megbízhatóságukkal nélkülözhetetlenek olyan területeken, ahol sok kell belőlük, vagy nem áll rendelkezésre folyamatos felügyelet. Szabavezetékek telepítése esetén nagy fesztávokon, vagy széles környéken alkalmazzák a dinamikus lengésfojtókat, melyek egyik hátránya, hogy csak bizonyos frekvenciákat képesek csillapítani.			
<u>Feladat:</u> A dinamikus lengésfojtók hatékonyságának növelésére számos ötlet merült már fel. Az egyik ilyen, hogy a lengésfojtót a vezetéken mozgatva megnövelhető a hatékonysága. A feladat a mozgó lengésfojtó dinamikai modellezése, a hatékonyság összehasonlítása a hagyományos megoldásával, illetve más megoldások keresése a hatékonyság növelésére.		Természetesen felmerül a kérdés, hogy hogyan lehetne olyan lengésfojtót építeni, ami minden frekvencián tud csillapítani, vagy valamilyen módon "figyelné" a vezeték rezgését.	
		A feladat lehet a már létező koncepció elemzése, de akár saját ötlet megvalósítása is.	
A feladat megoldásához angol nyelvű szakirodalom feldolgozására, jó mechanikai modellező képességre és/vagy kreativitásra van szükség, illetve valamilyen matematikai program használatára (pl. Matlab).			

Témavezető:	Dr. Miklós Ákos , <i>tudományos munkatárs</i> , miklosa@mm.bme.hu
Cím:	Szabadvezetékek lengésének mechanikai vizsgálata
javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)
Nyelv:	Magyar, Angol
LEÍRÁS	
Bevezetés: Az elektromos energia szállításának leggyakoribb módja a szabadvezetékek alkalmazása. Bár az elektromos hálózatok tervezése elsősorban villasmérnöki feladat, a hálózat elemeinek tervezésekor nélkülözhetetlen a klasszikus mechanika alkalmazása. A kábeleket tartó oszlopok méretezése statikus és dinamikus terhelésekre, vagy a vezetékek lengéséből adódó dinamikus terhelések megbízható becslése lehetővé teszi, hogy a hálózat gazdaságosan felépíthető legyen, és megbízhatóan üzemeljen. A hálózatok létesítése jelenleg is az érvényes szabványok és a szolgáltató tapasztalatai alapján történik. A nemzetközi és hazai tapasztalatok is azt mutatják, hogy bizonyos körülmények között a vezetékek szél hatására olyan káros rezgéseket végeznek, amelyek jelentősen csökkentik a kábel és az egyéb szerelvények élettartamát. Feladat: A szabadvezetékek rezgéseinek vizsgálatára különböző módszerek állnak rendelkezésre. A feladat ezeknek a módszereknek a feltérképezése, és olyan módszer kidolgozása, amely alkalmas a szélgerjesztésből származó terhelések becslésére a hálózat különböző elemeiben (pl. a sodronyban, szigetelőben, keresztkarban, oszlopban). A feladat elvégzéséhez valamilyen VEM szoftver ismerete szükséges, és előnyös valamilyen matematikai szoftver ismerete (pl. Matlab). A feladat kidolgozása különböző mélységben lehetséges, a jelentkező érdeklődésétől és képességeitől függően. Mivel azonban az ipar számára nagyon fontos témáról van szó, akár egy érdekes karrier kezdete is lehet!	
 	

Témavezető:	Molnár Csenge Andrea, doktorandusz, csenge.molnar@mm.bme.hu
Cím:	Emberi egyensúlyozás modellezése a reakcióidő figyelembevételével
javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter), MSc Diplomaterv (2 szemeszter), TDK dolgozat
Nyelv:	Magyar/Angol/Német

LEÍRÁS

Bevezetés

Napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap az emberi egyensúlyozás kutatása a növekvő számú egyensúlyvesztéshez kapcsolódó balesetek miatt. A baleseteket az időskorban megnövekedett reakcióidő és az érzékelési pontosság csökkenése okozza. Nagy részük megelőzhető lenne, ha sikerülne feltárni a központi idegrendszer szabályozási folyamatát. Egyszerű egyensúlyozási feladatok (például rúdegyensúlyozás, vagy egyensúlyozó deszkán való egyensúlyozás) mechanikai modelljének felállításával, a modell vizsgálatával és mérések összehasonlításával képet kaphatunk az idegrendszer megfelelő modellezéséről. Általánosságban elmondható az egyensúlyozási feladatok mechanikai modelljeiről, hogy sok mechanikai paraméter bizonytalan (például a testrészek tehetetlenségi nyomatéka, vagy az ízületek merevsége). A tanszéken elérhető egy változtatható keréksugarú egyensúlyozó deszka, aminek viszont pontosan kiszámíthatók a mechanikai paraméterei, és a különböző sugarú kerekek felhelyezésével befolyásolhatjuk az egyensúlyozás “nehézségét”.

Feladat

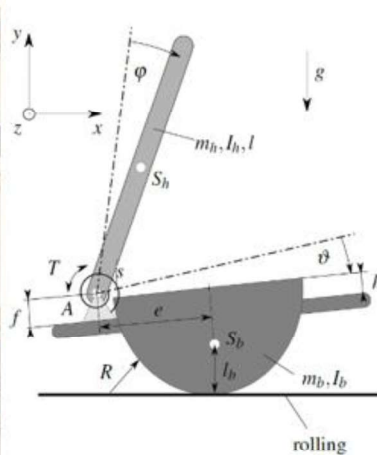
A hallgató feladata az egyensúlyozó deszkán való egyensúlyozás több szabadsági fokú mechanikai modelljének felépítése és a központi idegrendszert helyettesítő szabályzó létrehozása a reakcióidő figyelembevételével. Ehhez szükséges a kapcsolódó hazai és nemzetközi szakirodalom áttekintése. A mozgásegyenlet felírása után vizsgálandó a rendszer stabilitása és stabilizálhatósága az egyensúlyozó deszka keréksugarának függvényében, végül a mechanikai modell eredményeit mérésekkel hasonlítjuk össze, amelyek korábbról elérhetőek. Ehhez megfelelő stabilometriai paramétereket határozzunk meg.

Miért érdemes ezt a témát választani?

- Erős alap több szabadsági fokú rendszerek mechanikai modellezéséhez
- Jártasság késleltetett rendszerek stabilitásvizsgálatában
- Matematika, mechanika, biológia kombinálása
- Analitikus gondolkodásmód fejlődése
- Numerikus módszerek használata, algoritmusok kidolgozása
- Dokumentáció és prezentáció készítés



Egyensúlyozási feladat



Mechanikai modell



Egyensúlyozó deszka



PERIODIKUSAN VÁLTOZÓ AXIÁLIS ERŐVEL TERHELT MUNKADARAB ESZTERGÁLÁSÁNAK STABILITÁSA

Béri Bence - PhD hallgató - beri@mm.bme.hu

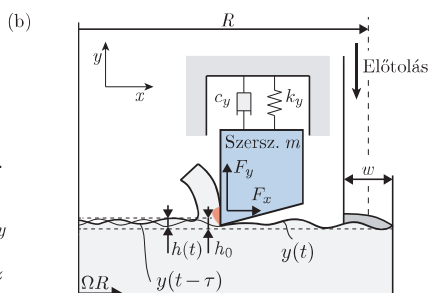
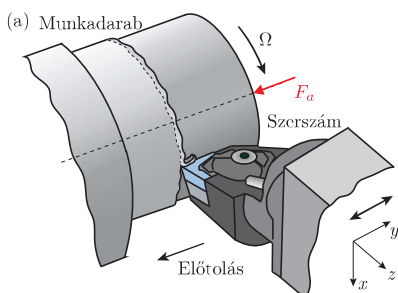
magyar/angol — TDK/MSc



Probléma leírása

Forgácsolási folyamatok során előre nem várt, nagy amplitúdójú, öngerjesztett rezgések léphetnek fel, melyek a szerszám-munkadarab kölcsönhatáshoz, illetve azok rugalmasságához köthetők. Ezen rezgések befolyásolják a megmunkált felület minőségét és akár szerszámtöréshez is vezethetnek. A mechanikai modellezés során figyelembe veendő az úgynevezett felületi regeneratív hatás, melynek oka, hogy vagy a szerszám vagy a munkadarab vagy pedig mindkettő rugalmas, így a leválasztott forgács vastagsága változik a szerszám és a munkadarab közti relatív rezgések miatt.

Esztergálás esetén a munkadarabot egy befogott rúdként modellezzük. A matematikai modellalkotás az Euler-Bernoulli rúdelméleten alapszik és a munkadarabra annak szabad végén ható nyomóerőt, a rúd laterális merevségváltozásán keresztül vesszük figyelembe. Annak érdekében, hogy pontosabb képet kapjunk a figyelembe vett axiális terhelés hatásáról, két esetet vizsgálunk: konstans terhelés és változó terhelés. Statikus esetben a nyomóerő csökkenti a munkadarab laterális merevségét és ezzel megváltoztatja annak sajátfrekvenciáját is. Így egyfajta destabilizáló hatásról beszélhetünk, ami csökkenti az esztergálási folyamat stabil paramétertartományát. Periodikusan változó axiális erő hatására viszont a stabil tartomány növekedése érhető el az alacsonyabb fordatszám tartományon.



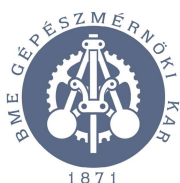
Elvégzendő feladatok

A dolgozat célja a periodikusan változó axiális erő hatásának kimutatása a megmunkálási folyamat stabilitására nézve.

- Irodalomkutatás szerszámgéprezgések témakörében
- A munkadarab laterális merevségének vizsgálata az axiális erő jelenlétében
- Merevségváltozás adaptálása az esztergálási folyamat mechanikai modelljébe
- A rendszer stabilitásának vizsgálata

Irodalom

- [1] Insperger T., Stepan G., Semi-Discretization for Time-Delay Systems, *Springer-Verlag*, NY, 2011.
- [2] Béri B., Hogan S.J., Stepan G., Structural stability of a light rotating beam under combined loads. *Acta Mechanica*, 228:3735-3740, 2017.



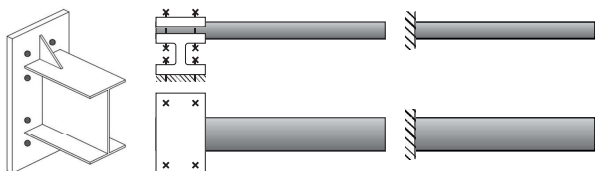
VALÓSÁGOS BEFOGÁSOK MODELLEZÉSE VÉGESELEMES KÖRNYEZETBEN

Pölöskei Tamás - tanszéki mérnök - poloskei@mm.bme.hu
magyar/angol BSc/MSc



Vizsgált probléma

A valóságos alkatrészeket az összeszerelési egységben és az eltérő próbateteket a kísérleti befogó szerkezetben gyakran csavarok segítségével rögzítik. Mindemellett a numerikus vizsgálatok során előfordul, a számítási idő csökkentésének érdekében, hogy az alkatrészt az összeszerelési egységtől függetlenül vizsgálják és ebben az esetben a befogás helyén, pontosabb információ hiányában, ideális kényszereket működtetnek. Ezzel tudatosan módosítva a valós szerkezet szilárdságtani és dinamikai tulajdonságait.



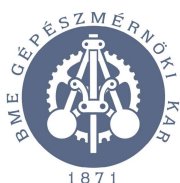
A szakdolgozat/diplomaterv során arra keresünk válaszokat, hogy milyen elterjedt numerikus modellezési eljárások léteznek a valóságos rögzítés egyszerűsített végeselemes előállítására. Illetve, hogy elvégzett labor kísérlet eredményeinek segítségével, hogyan lehet meghatározni az egyszerűsített numerikus befogás modell paramétereit.

Hallgató feladatai

- Valóságos befogások egyszerűsített modellezési lehetőségeinek áttekintése
- Vizsgált szerkezet végeselemes modelljének előállítása
- Statikus tulajdonságok meghatározására irányuló labor kísérletek elvégzése.
- Dinamikus tulajdonságok meghatározására irányuló labor kísérletek elvégzése.
- Végeselemes modell paramétereinek meghatározása a kísérleti eredmények alapján.

Megszerezhető tudás és készségek

- Szilárdságtani, rezgéstani és végeselemes jártasság
- Szimbolikus és numerikus szoftverhasználat
- Kísérleti modális analízis alapok
- Paraméterillesztés eljárások
- Algoritmikus gondolkodásmód
- Dokumentáció és prezentáció készítés



MAGASABB RENDŰ RÚDELMÉLETEK HATÁSA A DELAMINÁLT RÚD DINAMIKUS STABILITÁSÁRA

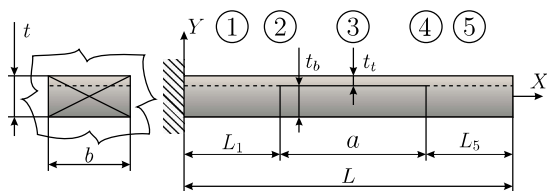
Pölöskei Tamás - doktorandusz - poloskei@mm.bme.hu

magyar/angol BSc/MSc

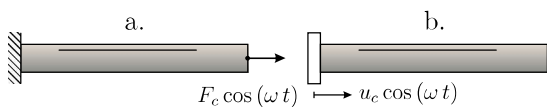


Vizsgált probléma

Ismert, hogy rétegelt szerkezetek esetében a delamináció kialakulhat gyártási hibák, ütés szerű igénybevétel és túlzott mértékű terhelés esetében. Ez a részben megrongálódott szerkezeti elem csökkent szilárdsági tulajdonságokkal, de elláthatja még teherbíró képességét. Célunk a teherbírási korlátokat meghatározni.



Amennyiben a szerkezet terhelése időben nem csak statikus jellegű a klasszikus kihajlás jelensége mellett dinamikus stabilitásvesztés is bekövetkezhet.



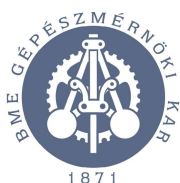
Jelenleg a szakirodalomban csak a klasszikus Euler-Bernoulli és az első rendű Timoshenko rúdelmélethez tartozó végeselemes modellt alkalmazták a delaminált rúd vizsgálatkor. A kutatás során a hallgató az elterjedtebb magasabb rendű rúdelméleteket implementálja végeselemes környezetben és vizsgálja az ezekkel kapott stabilitási eredményeket.

Hallgató feladatai

- Elmozdulásmező definiálása adott rúdelmélet esetén
- Alakváltozási mező származtatása
- Tömeg, merevségi és geometriai merevségi mátrix meghatározása
- Szerkezet sajátfrekvenciáinak és kritikus törőerőinek meghatározása
- Dinamikus gerjesztés esetén a stabil és instabil tartományok meghatározása
- Kapott eredmények összehasonlítása a szakirodalomban megtalálhatóakkal

Megszerezhető tudás és készségek

- Szilárdságtani, rezgéstani és végeselemes jártasság
- Rétegelt kompozitok mechanikai leírása
- Szimbolikus és numerikus szoftverhasználat
- Algoritmikus gondolkodás
- Dokumentáció és prezentáció készítés



MODELL REDUKCIÓS MÓDSZEREK ALKALMAZHATÓSÁGA VÉGESELEMES PROBLÉMÁK ESETÉN

Pölöskei Tamás - tanszéki mérnök - poloskei@mm.bme.hu

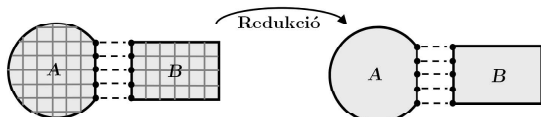
magyar/angol BSc/MSc



Vizsgált probléma

A modern párhuzamosított számítási technológia elterjedésével az összetett gépészmérnöki problémák megoldása gyakran a számítási tartomány résztertományokra bontásának elvén alapul. A résztertományokat eltérő processzorok kezelik, miközben a résztertományok összekapcsolását iteratív módon, a lokális megoldásokat felhasználva valósítjuk meg.

Dinamikai rendszerek modellezésénél, ahhoz hogy a számítás még hatékonyabb legyen szükséges lehet az egyes résztertományok összetettségének csökkentése. Ehhez a résztertományokon a valós, fizikai szabadságfokok segítségével kifejezhető, közelítő megoldásokat keresünk.



A kutatás során arra keresünk válaszokat, hogy az egyes végeselemes gyakorlatban elterjedt modell redukciós módszerek alkalmazásának milyen előnyei és hátrányai vannak statikai, rezgéstani, stabilitásvesztési problémák esetén.

Hallgató feladatai

- Modell redukciós módszerek szakirodalmának áttekintése
- Modell redukciós módszerek implementálása
- Rugalmas szerkezet végeselemes diszkretizációja
- Végeselemes mátrixok származtatása
- Paramétervizsgálatok elvégzése

Megszerezhető tudás és készségek

- Szilárdságtani, rezgéstani és végeselemes jártasság
- Szimbolikus és numerikus szoftverhasználat
- Algoritmikus gondolkodás
- Dokumentáció és prezentáció készítés

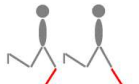
Szabályozott lábmodell periodikus mozgása és stabilitása a futás biomechanikai elemzéséhez (BSc/MSc)

Zelei Ambrus, BME Műszaki Mechanikai Tanszék

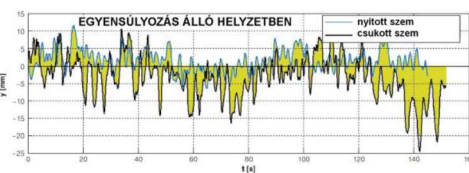


Motiváció: az emberi futás/járás biomechanikájának, és a két lábú robotok dinamikájának feltárása

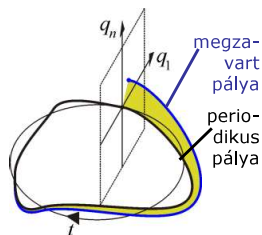
1) Optimális mozgások keresése: maximális energiahatékonyság, a talaj-láb ütközés intenzitásának minimalizálása, a stabilitás növelése



2) Egyensúlyozás mechanizmusának összehasonlítása álló helyzetben és futásnál/járásnál



Állóhelyzetben: egyensúlyi helyzet körüli ingadozás



Járáskor/futáskor: periodikus mozgás körüli ingadozás

A laboratóriumi mérések melletti alternatívaként tisztán matematikai modell(ek) előállítása a cél.

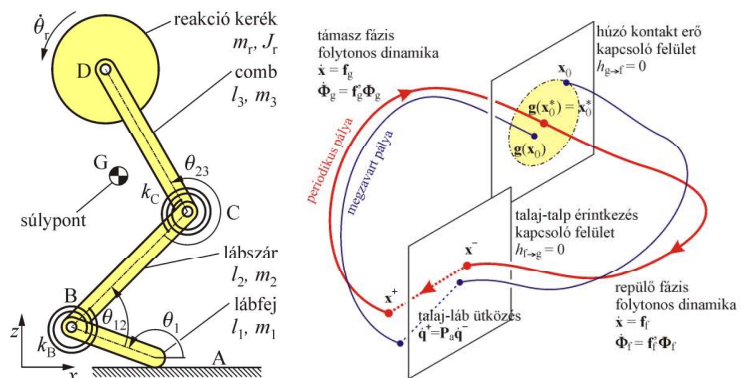
Feladatok:

- 1) A folytonos és nem folytonos periodikus dinamikai rendszerek szakirodalmának felhasználásával a periodikus pályák keresési módszereinek bemutatása alacsony szabadsági fokú mechanikai rendszeren.
- 2) A felhasznált numerikus módszerek paramétereinek hatása a pontosságra.
- 3) A fizikai paraméterek hatásának feltérképezése, optimális mozgások keresése.

Néhány korábbi eredmény:

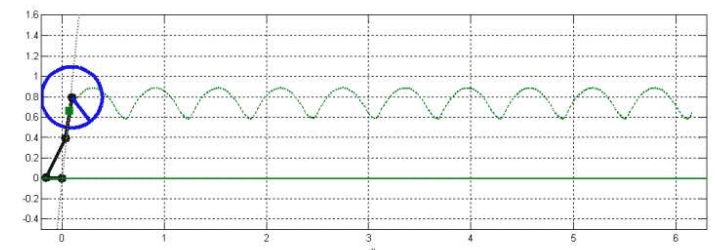
Síkbeli, több szegmensű lábmodell:

Eltérő szabályozó nyomatékok repülő és támasz fázisban



A repülő és a támasz fázisokban különböző dinamika

→nem folytonos rendszer periodikus mozgását keressük



A modell periodikus ugráló mozgást produkál

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Takács Dénes, egyetemi docens, takacs@mm.bme.hu		
Cím:	Kísérleti berendezés építése a gördeszkázás dinamikájának vizsgálatára		
Javasolt képzési szint:		BSc Szakdolgozat (1 szemeszter)	
Nyelv:		Magyar	
LEÍRÁS			
<u>Bevezetés:</u> Az elektromos gördeszka megjelenésével jelentősen megnőtt a gördeszka hétköznapi használata során elérhető maximális sebesség. Korábbi kutatások már igazolták, hogy az emberi szabályozásban jelenlévő jelentős reakcióidő miatt az egyenes vonalú mozgás instabillá válhat nagy sebességgel történő haladásnál, és veszélyes kigyózó mozgásba kezdhet a gördeszka. Mindez komoly balesethez, személyi sérüléshez vezethet. A legújabb elméleti eredményekre támaszkodva azonban lehetőség nyílt olyan optimális futómű geometria használatára, amely segítségével széles sebességtartományban biztosítható a stabil haladás. <u>Feladat:</u> A téma feldolgozása elsősorban gyakorlati munkát igényel. Egyrészt meg kell tervezni egy a kereskedelemben kapható kerékfelfüggesztéseknél precízebb, csapágyazással ellátott gördeszka futóművet. Ennek legyártása (elsődlegesen 3D nyomtatással) szintén a feladat része. Másrészt, a tanszéken rendelkezésre álló futópadon ki kell alakítani egy tesztelésre alkalmas környezetet, mellyel vizsgálhatók az emberi gördeszkázás stabilitási tulajdonságai.			
			

SZAKDOLGOZAT / DIPLOMATERV TÉMA

ADMITTANCIA ÉS IMPEDANCIA SZABÁLYÓZÓ DIGITÁLIS STABILITÁSA

Témavezető: Vizi Máté, PhD hallgató, vizi@mm.bme.hu

Javasolt képzési szint: BSc (1 félév), MSc (2 félév), TDK

Nyelv: Magyar, Angol

Leírás:

A különböző kontakt feladatok szabályozása — legyen az akár tárgy megfogás és mozgatás, akár ember robot interakció — számos kihívást hoz magával.

A felmerülő problémákra több megoldási stratégia született, az egyik első az erőszabályozás megjelenése volt majd ezt követték admittancia és impedancia szabályozási algoritmusok.

A szakdolgozat/diplomaterv célja ezen szabályozási módszerek megismerése, valamint folytonos és diszkrét modelljeik stabilitás vizsgálata.

A hallgató feladatai:

- Irodalomkutatás a kontaktfeladatok szabályozásának témakörében, megismerkedés az admittancia és impedancia szabályozókkal.
- Vizsgálandó szabályozási algoritmus kiválasztása, annak folytonos és diszkrét (digitális) modelljének felállítása.
- Kiválasztott szabályozó stabilitás vizsgálata
- Eredmények összehasonlítása mérésekkel.

ANHOLONÓM RENDSZEREK SZABÁLYOZÁSA

Témavezető: Vizi Máté, PhD hallgató, vizi@mm.bme.hu

Javasolt képzési szint: BSc (1 félév), MSc (2 félév), TDK

Nyelv: Magyar, Angol

Leírás:

Az anholonóm rendszerek kinematikai (azaz sebességtől függő) kényszereket tartalmazó mechanikai rendszerek. A térbeli gördülés példáján keresztül az anholonóm rendszerek mechanikai és szabályozástechnikai vonatkozásait lehet megismerni ezen téma keretében. Az egykerekű autó egy olyan extrém közlekedési eszköz, melynek (mint a neve is mutatja) egyetlen kerékkel rendelkezik, ezen belül foglal helyet a sofőr. Kanyarodáshoz, illetve kis sebességnél az egyenes mozgáshoz szükséges egyensúlyozáshoz a vezető a saját testsúlyát tudja használni. Ezt a mozgást vizsgáljuk egyszerű mechanikai modellek segítségével.



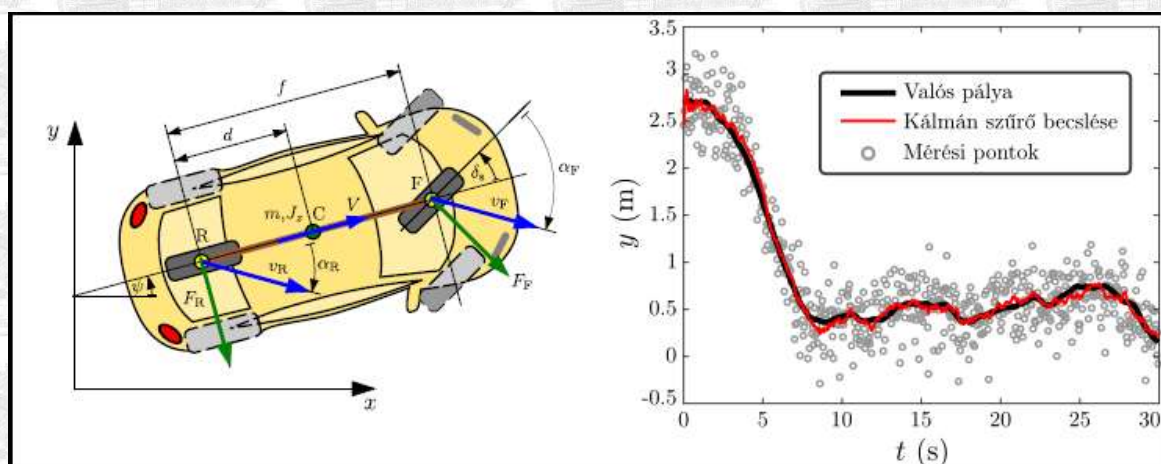
A hallgató feladatai:

- Megfelelő szabályozási stratégia keresése a térbeli gördülés laterális stabilizására kritikus sebesség alatt.
- Stabilitás vizsgálat a megfelelő szabályozókra folytonos és digitális esetben.
- Kanyarodási, pályakövetési feladat megvizsgálása.
- Elvégzett munka összefoglalása magyar és angol nyelven.

Témavezető:	Vörös Illés, doktorandusz, illes.voros@mm.bme.hu
Cím:	Autonóm járművek pozíciószabályozása mérési zaj jelenlétében
Javasolt képzési szint:	BSc / MSc / TDK
Nyelv:	Magyar, Angol

LEÍRÁS

Bevezetés: A technika fejlődésével egyre több vezetést támogató rendszer kerül beépítésre napjaink gépjárműveibe. Ezek segítségével növelhető a közúti közlekedés biztonsága és hatékonysága, míg a károsanyagkibocsátás és az energiaigény csökkenthető. A feladat során a jármű oldalirányú pozíciószabályozásának témakörével foglalkozunk, ami egyrészt a sávtartó és sávváltó berendezésekhez köthető. Ugyanakkor az önvezető járművek kapcsán is megkerülhetetlen probléma a megfelelően hatékony pozíciószabályozás, hiszen a pályatervezést követően a szabályozásnak biztosítania kell, hogy a jármű valóban az eltervezett útvonalon haladjon végig.



Feladat: A dolgozatban egy egyszerű, egynyomvonalú járműmodell pozíciószabályozását kell elvégezni állapotviszacsatolással. A determinisztikus rendszer vizsgálatát követően feltételezzük, hogy csak zajos mérések állnak rendelkezésre a szabályozáshoz, aminek a hatását numerikus szimulációkkal vizsgáljuk. A mérési zaj negatív hatását végül Kálmán szűrő segítségével kompenzáljuk.

A fentiek képezik a téma alapvetését, innen idő és érdeklődés függvényében többféle irányba is tovább lehet lépni. Néhány lehetséges irányvonal:

- az egyszerű Kálmán szűrő összehasonlítása bonyolultabb becslési eljárásokkal (extended vagy unscented Kálmán filter, particle filter, ...)
- a Kálmán szűrőben alkalmazott mechanikai modell változtatásának hatása
- Kálmán szűrő alkalmazása fizikai paraméterek becslésére (kerékmerevség, tehetetlenségi nyomaték, ...)
- több szenzor alkalmazásának hatása (szenzor fúzió)

A feladat megoldásához angol nyelvű szakirodalom feldolgozása, valamint a Matlab alapszintű ismerete szükséges.