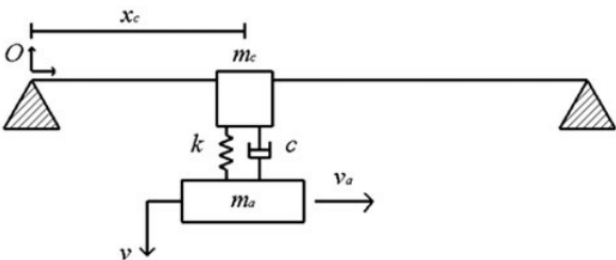


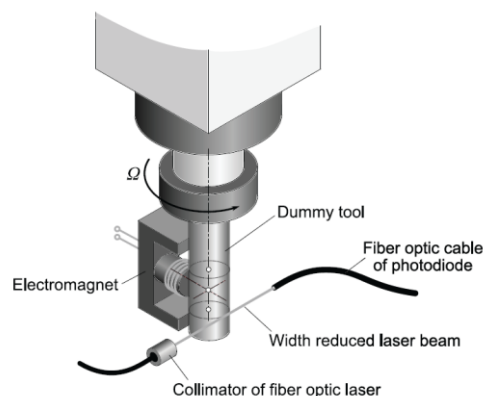
Témavezető:	Dr. Miklós Ákos , <i>tudományos munkatárs</i> , miklosa@mm.bme.hu		
Cím:	Szabadvezetékek lengésének csillapítása		
	javasolt képzési szint:	BSc Szakedolgozat (1 szemeszter)	
	Nyelv:	Magyar, Angol	
LEÍRÁS			
<u>Bevezetés:</u> A rezgésszigetelés a gépészet egyik gyakori feladata. A passzív 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).			

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Miklós Ákos, tudományos munkatárs, miklosa@mm.bme.hu
Cím:	Hardware-in-the-Loop környezet dokumentációja
Javaolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)
Nyelv:	Magyar, Angol

LEÍRÁS

Bevezetés: A nagyteljesítményű adatgyűjtő és feldolgozó számítógépeknek köszönhetően egyre elterjedtebb módszer, hogy egy eszközt félig valós, félig szimulált környezetben tesztelünk. A Hardware-in-the-Loop (HIL) lényege, hogy egy rendszernek a nehezen modellezhető részeit fizikailag beépítjük egy szimulált környezetbe, amellyel a vizsgálat körülményeit rugalmasan változtathatjuk. A tanszéken megvalósult egy esztergálási folyamat emuláló HIL rendszer prototípusa, amely segítségével lehetőség nyílik a szerszámgép rezgések minden eddiginél hatékonyabb kísérleti vizsgálatára.



Probléma: A kísérleti berendezés kezeléséhez a rendszer alapos ismerete szükséges, így a hallgatók képzésében egyelőre nem alkalmazható, és a működése is csak a fejlesztők előtt ismert.

Feladat: A berendezéshez kapcsolódó kutatások hatékonysága érdekében készíteni kell egy dokumentációt, amely magában foglalja a berendezés működésének alapvető ismeretét, és kezeléssel kapcsolatos alapvető feltételeke, ismereteket.

A feladat kivitelezéséhez a berendezés alapos megismerése szükséges. Ezáltal a HIL és Real-Time rendszerekkel kapcsolatos korszerű ismeretek elsajátítására is lehetőség/szükség van.

A feladat **kis kockázatú** abból a szempontból, hogy a berendezés elkészült, minden anyag rendelkezésre áll. A feladat elvégzéséhez szükséges némi elektrotechnikai ismeret, a **LabView** alapszintű ismerete, de a legfontosabb követelmény a **precizitás**.

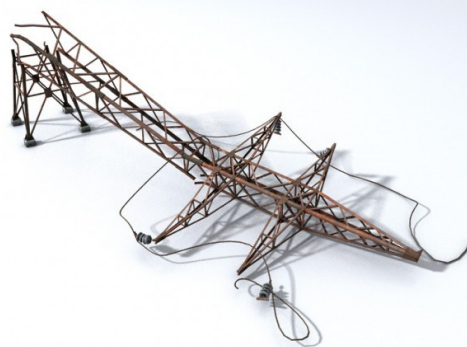
A projekt során a hallgatónak lehetősége lesz bekapcsolódni a tanszék világszinten is elismert szerszámgéprezgési kutatásába, és tapasztalatot szerez a National Instruments legmodernebb eszközeinek használatában.

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 villamosmérnöki 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.

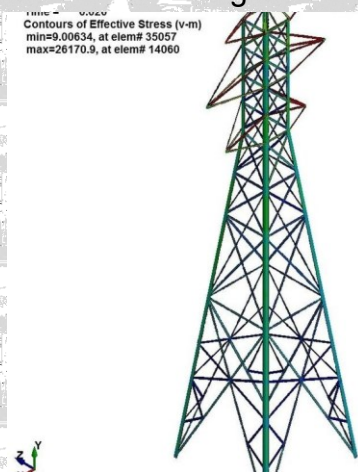
A hálózatok létesítése jelenleg is az érvényes szabványok és a szolgáltató tapasztalatai alapján történik. A nemzetközi és hazai tapasztalatok is azt mutatják, hogy bizonyos körülmények között a vezetékek szél hatására olyan káros rezgéseket végeznek, amelyek jelentősen csökkentik a kábel és az egyéb 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, <i>doktorandusz</i> , 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

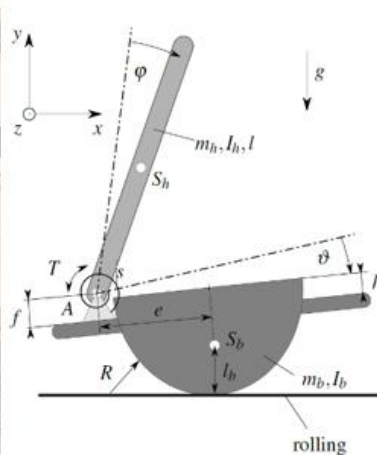
A hallgató feladata az egyensúlyozó deszkán való egyensúlyozás több szabadsági fokú mechanikai modelljének felépítése és a központi idegrendszert helyettesítő szabályzó létrehozása a reakcióidő figyelembevételével. Ehhez szükséges a kapcsolódó hazai és nemzetközi szakirodalom áttekintése. A mozgásegyenlet 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

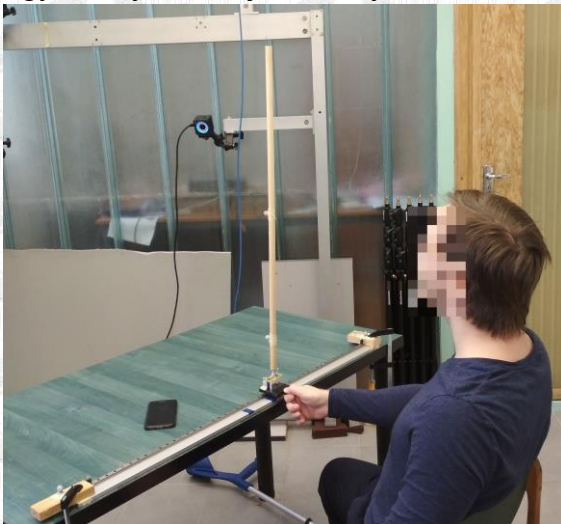
Témavezető:	Nagy Dalma, doktorandusz, dalma.nagy@mm.bme.hu
Cím:	Stabilometriai mérőszámok az egyensúlyozó-teljesítmény értékelésére megvezetett inga egyensúlyozása esetén
javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter)
Nyelv:	Magyar, Angol, Német

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. Bachrathy Dániel, egyetemi adjunktus, bachrathy@mm.bme.hu
Cím:	Végeselem modell készítése dixel test modell alapján marási folyamatokhoz
javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter) és/vagy TDK
Nyelv:	Magyar, Angol

LEÍRÁS

Bevezetés: Forgácsolási folyamatok CAM (Computer-Aided Manufacturing) vizsgálatánál alapvető lépés az anyagleválasztás modellezése. Ennek egyik módja a dixel alapú testmodellezés (lásd az ábra), amely segítségével a Boolean műveletek hatékonyan végezhetők. Sok esetben a fogácsolás modellezésénél fontos a munkadarab változó geometriájának hatására létrejövő változó dinamikai tulajdonságok követése.

Feladat: A dolgozat során fő cél egy megadott dixel modell alapján végeselemes háló generálása. A munka során több hálózási technikát és közelítő eljárást is meg kell vizsgálni (meshless method, hálósűrítési módszerek,...). A kapott háló alapján fel kell építeni a merevségi és tömeg mátrixokat, és meg kell határozni a sajátfrekvenciákat és merevségeket. A marási folyamat során történő anyagleválasztást is modellezni kell, a háló optimális módosításával. A feladat során célszerű a kapott eredményeket egy valós megmunkálás során kapott sajátfrekvencia adatokkal összevetni.

Dixel testmodell

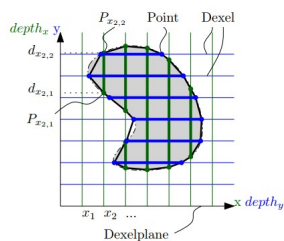
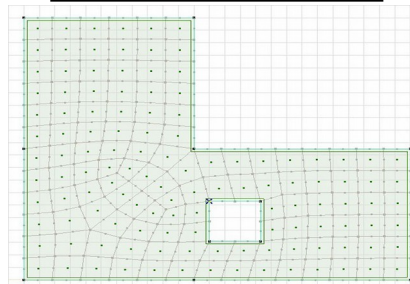
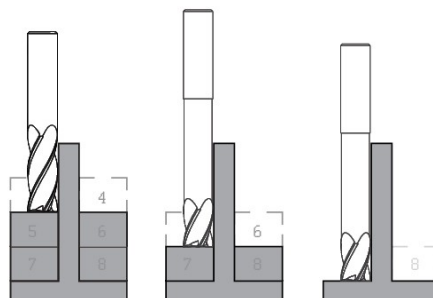


FIGURE 1. Multi-Dixel method in two dimensions by applying two perpendicular dixel planes (blue and green).

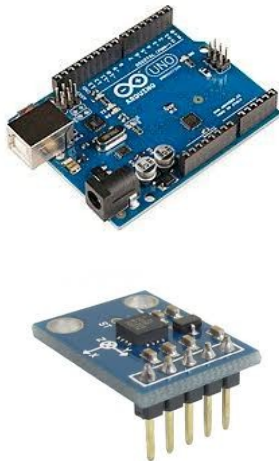
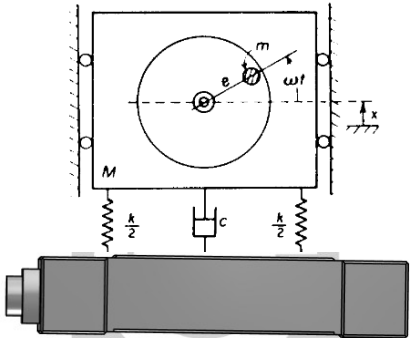
Vem modell



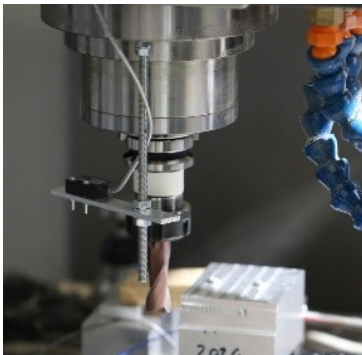
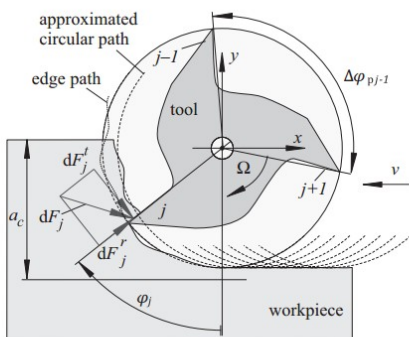
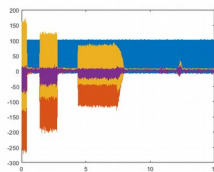
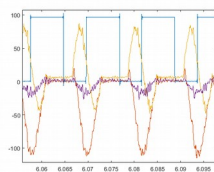
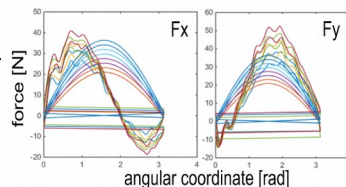
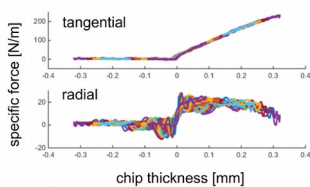
Marási folyamat során változó dinamikájú szerkezet tesztkörnyezet és modell



Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Bachrathy Dániel, egyetemi adjunktus, bachrathy@mm.bme.hu	
Cím:	Egyszerű modális kalapács képítése Erőmérő kalibrálása forgó tömeggel	
	Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter) és/vagy TDK
	Nyelv:	Magyar, Angol
LEÍRÁS		
Bevezetés: A mérőeszközök kalibrálása során fontos a megfelelő referencia ismerete, ami alapján az eszköz érzékenységét be lehet állítani. Az erőmérő eszközök kalibrációja nehéz feladat, a gyártók magas összegér hitelesítik az eszközöket. Ezen eszközök (pl: modális kalapács) kalibrációja fontos, hiszen a segítségével mért átviteli függvények amplitúdóját befolyásolja. Ha egy hibásan kalibrált modális tesztből számolunk dinamikus merevséget az erősen befolyásolja az utána számolt eredmények pontosságát. Az erő egy származtatott mértékegység, így a tömeg és annak gyorsulása ismeretében az erő számítható $[N]=[kg\ m/s^2]$. Feladat: A dolgozat során két fő feladat adódik, amelyekhez Arduino (vagy hasonló) eszközök ismerete lényeges. 1. Az első egy egyszerű (olcsó) modális kalapács tervezése és létrehozása (pl.: 3D nyomtatással) amely a mért gyorsulás alapján számol erőt. 2. A második feladat a Tanszéki KISTLER erőmérő dinamikus kalibrálása mozgó (pl.: forgó) tömeg segítségével.		
Modális kapaács és KISTLER erőmérő  1. Arduino és kis méretű (olcsó) gyorsulásérzékelő  2. Dinamikus kalibrálás forgó tömeggel 		

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Bachrathy Dániel, egyetemi adjunktus, bachrathy@mm.bme.hu			
Cím:	Forgácsolási erő karakterisztika mérése és illesztése különböző anyag típusokra			
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 <i>forgácsoló erő – forgácsoló keresztmetszet</i> 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. Feladat: A dolgozat során cél az eddig használt mérési módszer továbbfejlesztése sorozatmérésekre. Továbbá mérési sorozatokat kell végezni különböző technológiai paraméterekre és különböző anyagtípusokra. A kapott erőjelekre, az irodalomban található erőfüggvények illesztését is meg kell oldani.				
Mérési összeállítás			Modell	
Illesztés				
Mért nyers erőjel	Kiválasztott szakasz	Transzformált jel	Forgácsoló erő függvény	

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

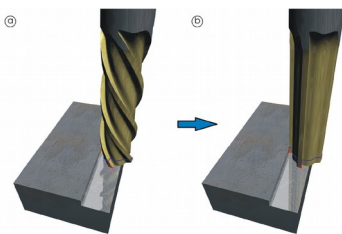
Bevezetés: A forgácsolási folyamatok megfelelő modellezéséhez a *forgácsoló erő – forgácsoló keresztmetszet* függvényének pontos ismerete elengedhetetlen.

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 erőkarakteristika visszaállítására. Elméleti számítások ellenőrzésére, modellek alapján generált jeleket vizsgálunk, majd a módszert a zajjal terhelt valós mért erőjelekre is alkalmazzuk.

Modellezés



Konvolúciós számítás

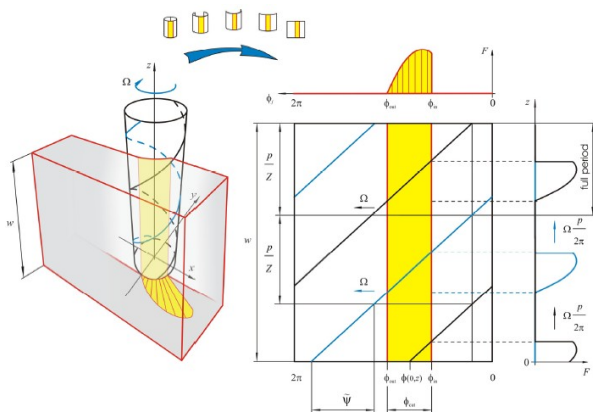
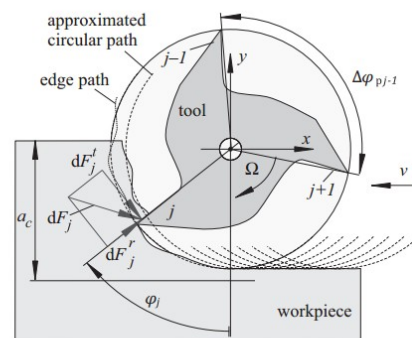
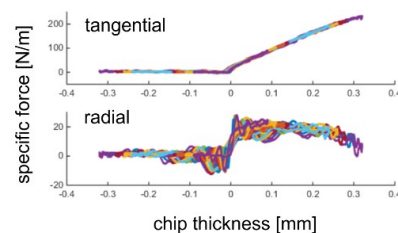


Figure 26: Integration of the cutting force along the helical edge in two fluted tool.

Elemi magasságú maró modellje



Erőkarakterisztika



Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Bachrathy Dániel, egyetemi adjunktus, 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.

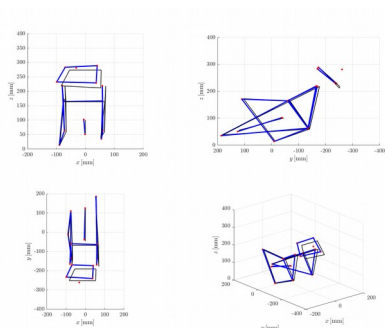
Ha térbeli mozgást szeretnénk vizsgálni, akkor a mérési pontokban három irányú gyorsulásmérővel mérve lehet a térbeli elmozdulásokat interpolálni. Viszont sok esetben csak egy irányban (tipikusan a felületre merőlegesen) tudunk gyorsulást mérni, vagy csak a gerjesztő (pl.: modális kalapács) helyét tudjuk változtatni. Ilyen nem áll rendelkezésre minden adat a mozgás megfelelő szemléltetéséhez.

Tovább nehezíti a problémát, ha ferde tengely mentén mérünk.

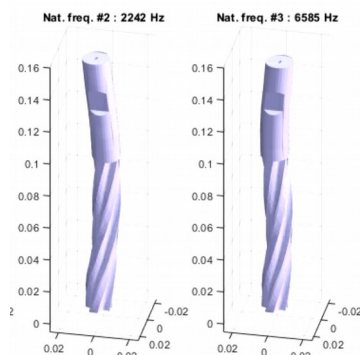
Feladat: A dolgozat során fő cél egy közelítő interpolációs függvény megtalálása, amely az összes irányban ad megfelelő elmozdulást a tér tetszőleges pontján.

A kapott megoldást szimulált eredmények és mérési jelek segítségével teszteljük.

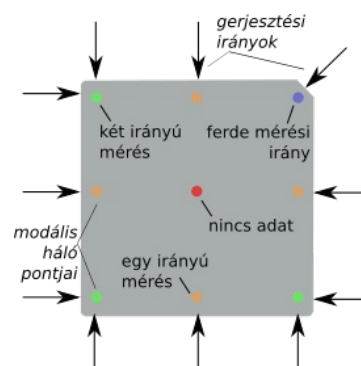
Lengések szemléltetése modális hálón



Lengések szemléltetése stl modell segítségével



Problémás mérési feladat



Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Bachrathy Dániel , <i>egyetemi adjunktus</i> , bachrathy@mm.bme.hu
Cím:	Optimalizált indiánkő tervezése és 3D nyomtatása
Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter) és/vagy TDK
Nyelv:	Magyar, Angol

LEÍRÁS

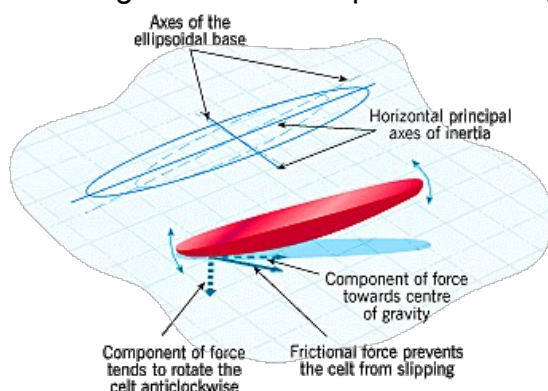
Bevezetés: Az indiánkő (rattleback) tipikusan egy ellipszoidhoz hasonló alakú test, láts a lenti ábrát, amely szokatlan mozgását a fizika törvényeit meghazudtolónak gondolták. A speciális geometria miatt testet megforgatva az egyik irányba egy szokványos (stabil) forgást kapunk, míg a másik irányba forgatva a test rezgésbe jön (ez a forgási irány instabil), majd visszafordul látszólag ellentmondva a perdületmegmaradásnak. (videó az mozgásról: <https://www.youtube.com/watch?v=11NHjiEYnI0>)

A jelenség magyarázható a megfelelő térbeli gördüléssel mechanikai modellel. Az fő ok, hogy a tehetetlenségi főirányok és az érintkezési pont fő görbületi irányai kis szöget zárnak be.

Az indiánkő mozgása érzékeny az érintkező felület tulajdonságaira. A visszafordulás során belátható, hogy könnyen megcsúszás jelentkezhet, amely sok energiát elnyel.

Feladat: A dolgozat célja, hogy a meglévő mechanikai modelleket kiegészítve a megcsúszás jelenségével, szimulációk során jellemezi tudja az egyes mozgásokat. Megfelelő stabilitás vizsgálattal meghatározza az instabil forgásirányt. Meg kell találni az optimális geometriát, hogy a legkisebb energiavesztéssel forduljon vissza. Az így kapott optimális geometriát 3D nyomtatással elkészítjük és ellenőrizzük a mozgását.

Bizonyos esetben mindkét forgási irány is instabil lehet. Külön feladat lehet, ennek a feltételét megtalálni és erre optimalizálni a geometriát.



http://www.4physics.com/phy_demo/rattleback.htm

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1138485/FULLTEXT01.pdf>éleli számítások ellenőrzésére, modellek alapján generált jeleket vizsgálunk, majd a módszert a zajjal terhelt valós mért erőjelekre is alkalmazzuk.

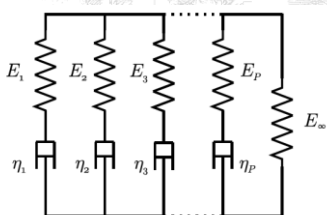
Szakdolgozat/Diplomaterv téma

Témavezető:	Berezvai Szabolcs, doktorjelölt, berezvai@mm.bme.hu		
Cím:	Viszko-hiperelasztikus paraméterillesztő szoftver készítése Python környezetben		
	Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)	
	Nyelv:	Magyar, Angol	

LEÍRÁS

Bevezetés: A korszerű anyagok (elsősorban polimerek) mechanikai viselkedése sok esetben rendkívül összetett, hiszen a nagy alakváltozásokkal járó nemlineárisan rugalmas viselkedés mellett jelentős az időfüggő, ún. viszkoelasztikus hatás is. Ennek következtében az anyagi viselkedés leírására speciális, viszko-hiperelasztikus anyagmodelleket szükséges használni. A fenti mechanikai viselkedés leírására a kereskedelmi végeleemes szoftverekben az ún. általánosított Maxwell-moddellen viszko-hiperelasztikus konstitutív egyenlet érhető el. Azonban a fenti anyagmodellben szereplő paraméterek illesztése rendkívül komplex, nemtriviális feladat.

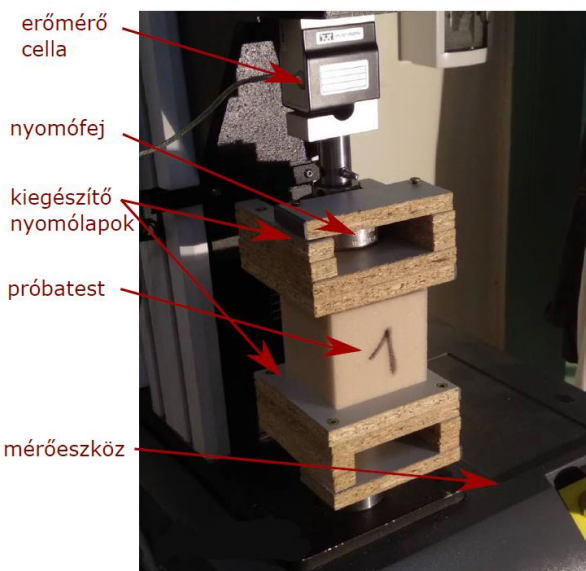
Feladat: A feladat célja, hogy létrehozzunk egy paraméterillesztő szoftvert Python környezetben, amelynek segítségével könnyen és gyorsan illesztetők a viszko-hiperelasztikus anyagmodell paraméterei. Az illesztő program az anyagparaméterek illesztését egy- illetve többtengelyű mechanikai mérési eredmények alapján illeszteni. A munka részét képezné a mechanikai mérések elvégzése, az eredmények feldolgozása, valamint az anyagmodellek ellenőrzése összetett terhelések, illetve ciklikus terhelések esetére is.



1. ábra: A viszko-hiperelasztikus anyagi viselkedés leírására használt ún. általánosított Maxwell-modell



3. ábra: Kereskedelmi forgalomban elérhető paraméterillesztő szoftver.
Forrás: www.matreality.com

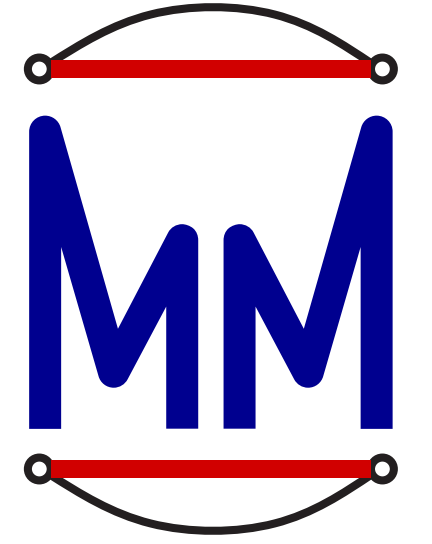


2. ábra: Mechanikai mérések elvégzése időfüggő tulajdonságokat mutató polimer habokon

PERIODIKUSAN VÁLTOZÓ AXIÁLIS ERŐVEL TERHELT MUNKADARAB ESZTERGÁLÁSÁNAK STABILITÁSA

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

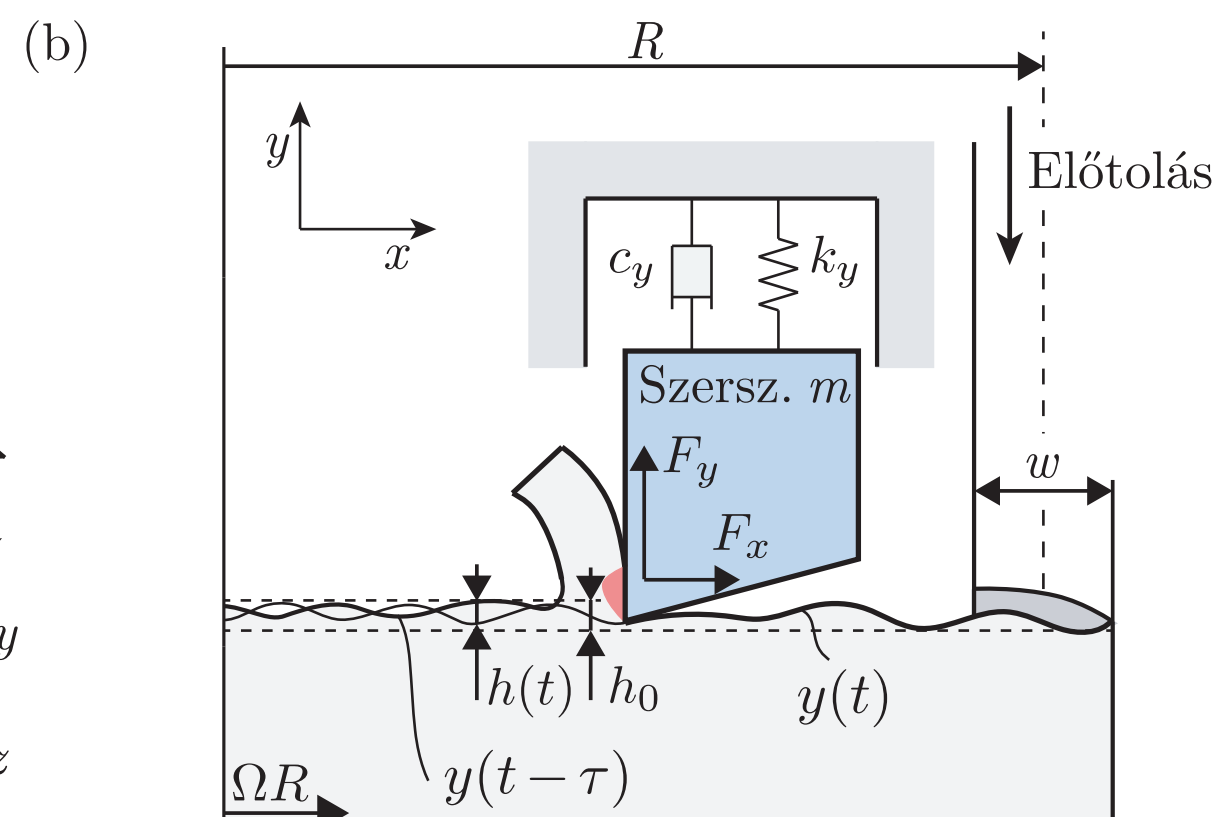
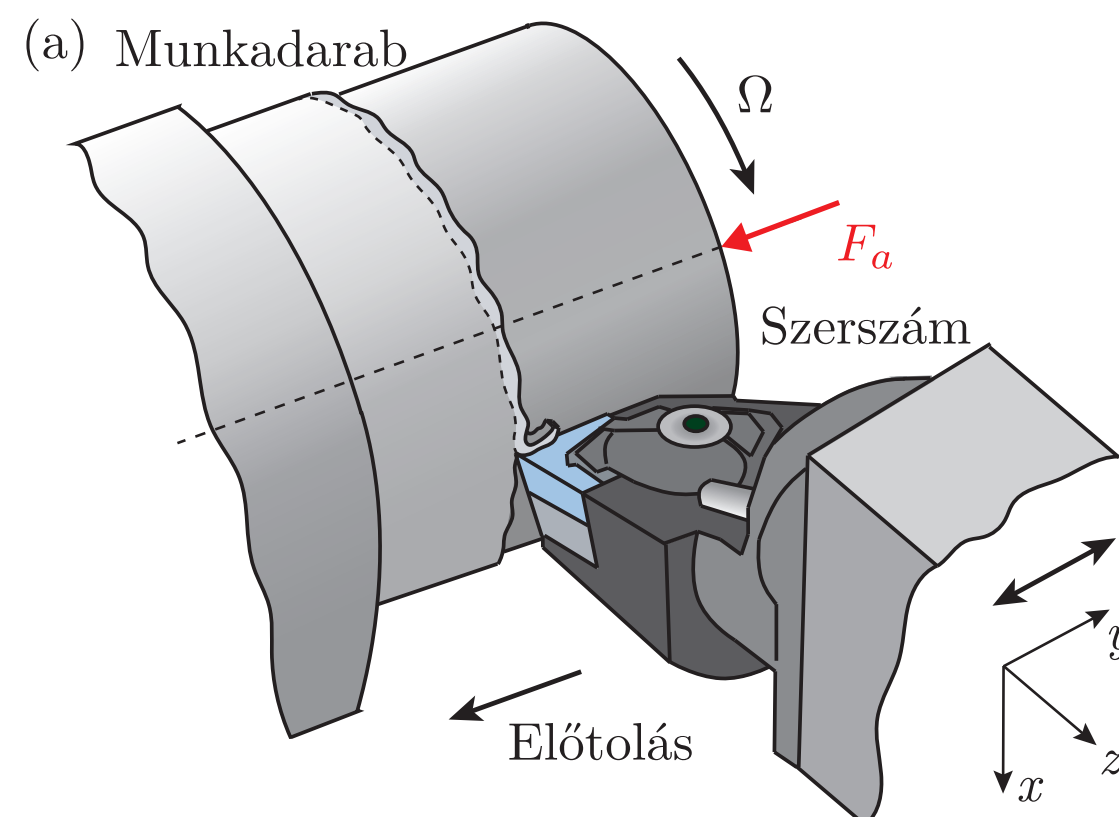
magyar/angol — TDK/MSc



Probléma leírása

Forgácsolási folyamatok során előre nem várt, nagy amplitúdójú, öngerjesztett rezgések léphetnek fel, melyek a szerszám-munkadarab kölcsönhatásához, 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.

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

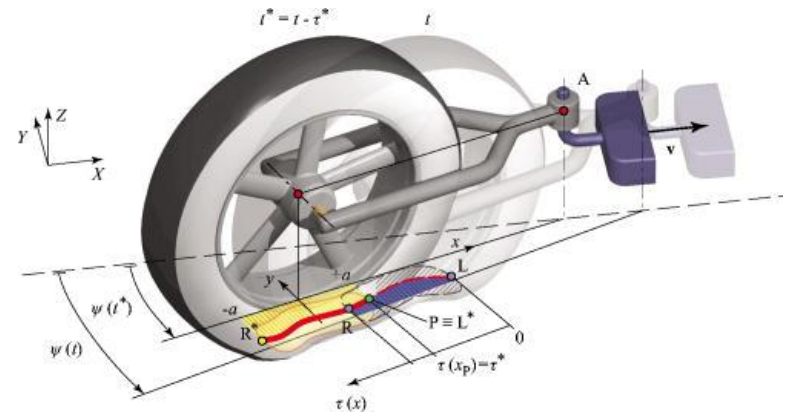
Témavezető:	Dr. Bencsik László, tudományos munkatárs, bencsik@mm.bme.hu	
Cím:	Pályatervező algoritmusok összehasonlítása anholom mechanikai rendszerekhez	
	javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)
	Nyelv:	Magyar, Angol
LEÍRÁS		
<u>Bevezetés:</u> Az 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.		
		

APPLICATION OF THE TUNED MASS DAMPER FOR AVOIDING SPEED WOBBLES

Dr. Habib Giuseppe, Research Fellow
Műszaki Mechanikai Tanszék

Speed wobbles ([check video](#)), also referred to as wheel shimmy, consist in unexpected and dangerous instabilities. This phenomenon affects many systems such as motorbikes, bicycles and aircraft wheels. The objective of this thesis is to design and realize a tuned mass damper to eliminate these instabilities.

The candidate should define a model, study its stability, optimize parameters of the absorber, design and realize the absorber and test its performance experimentally.

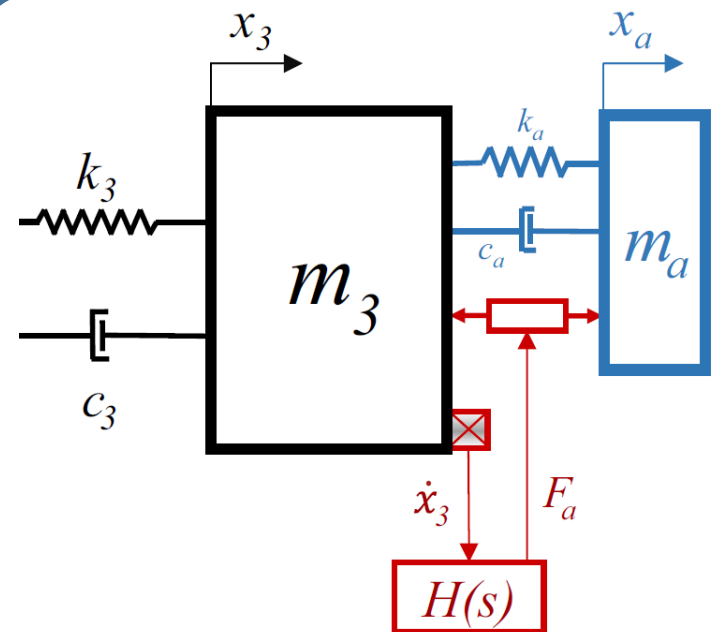


Schematic model of the experimental equipment for shimmy measurement available at the laboratory of the department, from “*Experiments on quasiperiodic wheel shimmy*, Takács, Stépán, J. Comp. Nonlinear Dyn. (2009)”.

INERTIAL ACTUATOR FOR HYBRID ACTIVE-PASSIVE VIBRATION ABSORPTION IN MACHINING

Dr. Habib Giuseppe, Research Fellow
Műszaki Mechanikai Tanszék

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 machining operation for suppressing chatter vibrations**. After reviewing the existing literature, the candidate should study the problem analytically and numerically.

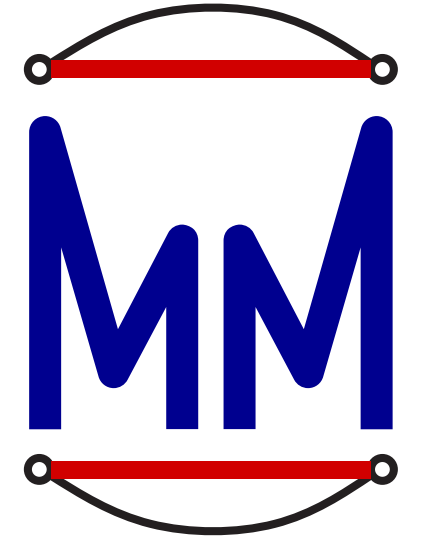


Scheme of a hybrid tuned mass damper from “Robust hybrid mass damper, Collette, Chesné, JSV (2016)”.

FREKVENCIAÁTVITELI FÜGGVÉNY ILLESZTÉSÉRE ALKALMAS INTERNETES FELÜLET FEJLESZTÉSE

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

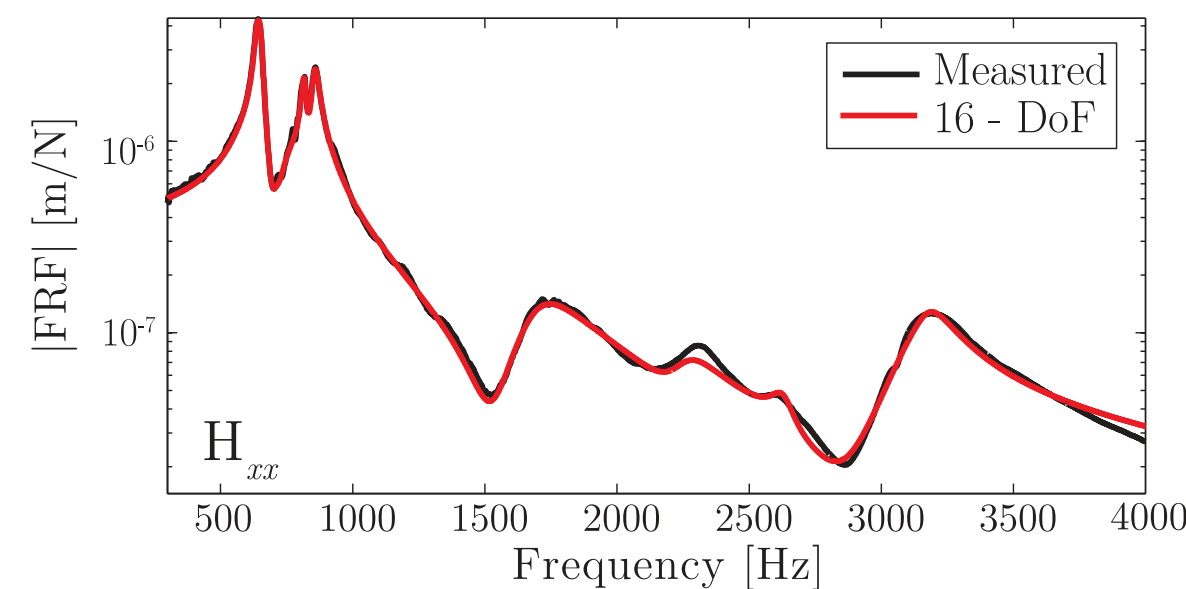
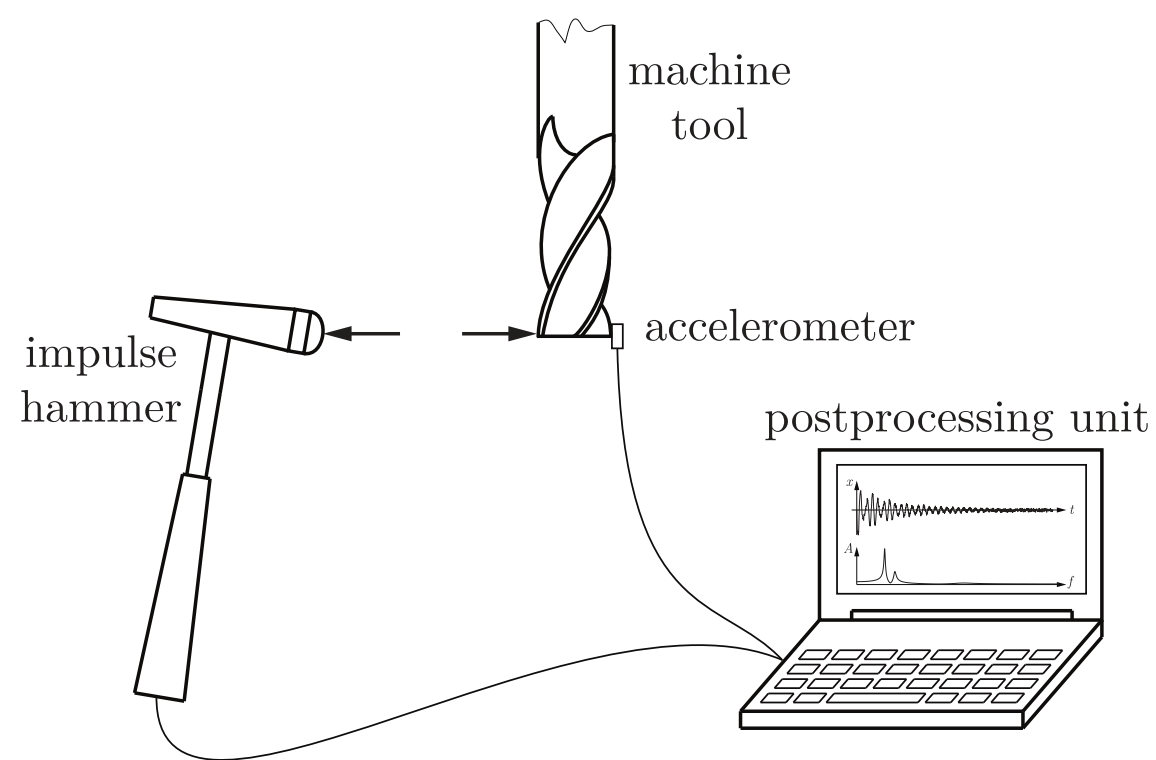
magyar/angol — BSc/MSc



Vizsgált probléma

A rezgéstani paraméterek mérésből történő meghatározásának módja a kísérleti modális analízis. A vizsgálat során a fizikai rendszert kijelölt pontokon gerjesztjük, majd különböző pontokon mérjük az elmozdulásokat, gyorsulásokat. Ezek ismeretében összeállítható a rendszer egy matematikai modellje, amely mérési adatokból áll. Ezekből kell a megfelelő paramétereket kinyerni.

Frekvenciaátviteli függvény illesztésére számos módszer áll rendelkezésre a szakirodalomban, azonban gyakran a felhasználók számára már csak az illesztési eredmények fontosak. Cél egy olyan kezelői felület elkészítése, amely kiszolgálja ezeket az igényeket és alkalmazkodik az elvárásokhoz.



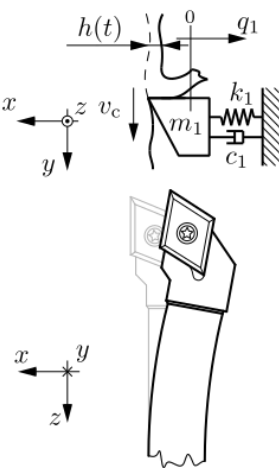
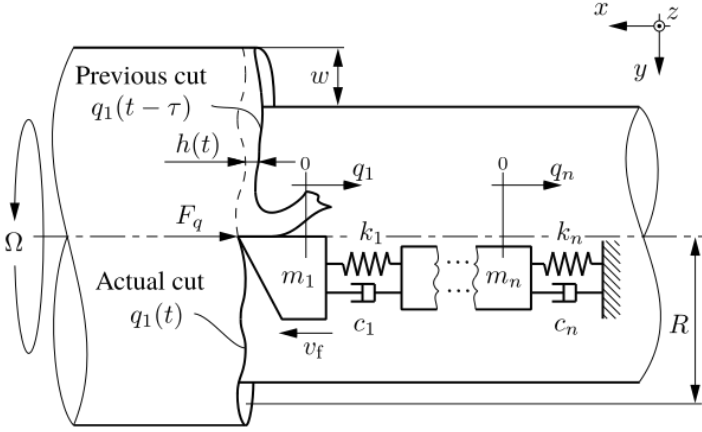
1. ábra. Modális analízis folyamata és frekvenciaátviteli függvény illesztése.

Feladat

A feladat egy internetes kezelői felület elkészítése, amely implementálja az illesztő algoritmusokat. A felhasználó megadja a nyers adatokat, kiválasztja az algoritmust, majd automatikusan megkapja az illesztett modális paramétereket.

Miért érdemes ezt a feladatot választani?

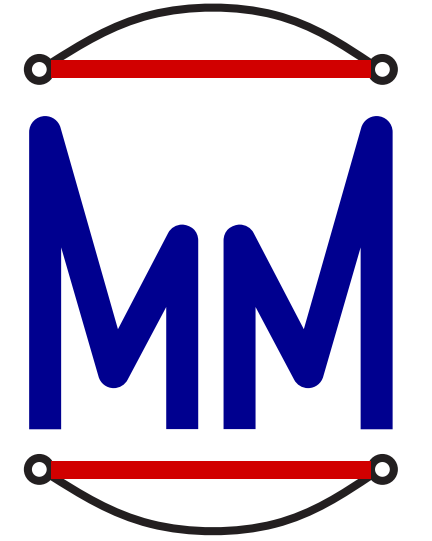
- A feladat jelentős részét képezi a kezelői felület programozása, így elvárt a programozási nyelvekben való jártasság
- A feladat célja egy olyan szoftver fejlesztése, amely online elérhetővé válik, így a készítő munkája közvetlenül hasznosítható
- Áttekinthetőek a modális illesztési algoritmusok, amelyek fontosak az ipari kísérletek jelentős részében

Témavezető:	Hajdu Dávid, tudományos segédmunkatárs, hajdu@mm.bme.hu		
Cím:	Padé-féle approximáció késleltetett rendszerek vizsgálatára		
Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)		
Nyelv:	Magyar, Angol		
LEÍRÁS			
Bevezetés: A matematikai modellezés során számos alkalommal találkozunk időkésést tartalmazó dinamikai rendszerekkel, ilyen például a regeneratív szerszámgéprezgés, késleltetett visszacsatolású szabályozók, autókövetési modellek vagy kerékdinamika. A feladat megoldása során gyakran csak numerikus módszereket tudunk használni, vagy más közelítésekkel kell élnünk. Az időkésés kiküszöbölésére a gyakorlatban gyakran alkalmazzák a Padé-féle approximációt, mellyel a matematikai modell lényegesen egyszerűsíthető, hátrány viszont a kevésbé pontos közelítés. Feladat: Tekintse át késleltetett autonóm differenciálegyenletek stabilitásvizsgálatának alapjait a következő modellen: $\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{A}\mathbf{x}(t) + \mathbf{B}\mathbf{x}(t - \tau).$ A fenti alak alkalmas számos dinamikai modell matematikai leírására. Példa az esztergálási folyamatok, amelynek egy mechanika modellje látható az 1. ábrán. Ezt követően Végezze el a rendszer stabilitásvizsgálatát a Padé-féle approximáció felhasználásával. Vizsgálja meg milyen körülmények között használható jól a közelítés!			
(a) Rigid tool  (b) Compliant tool  (c) Mechanical model of turning  1. ábra: Mechanikai modell			

KÉSLELTETETT DINAMIKAI RENDSZEREK STABILITÁSVIZSGÁLATA KOLLOKÁCIÓS MÓDSZEREKKEL

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

magyar/angol — BSc/MSc



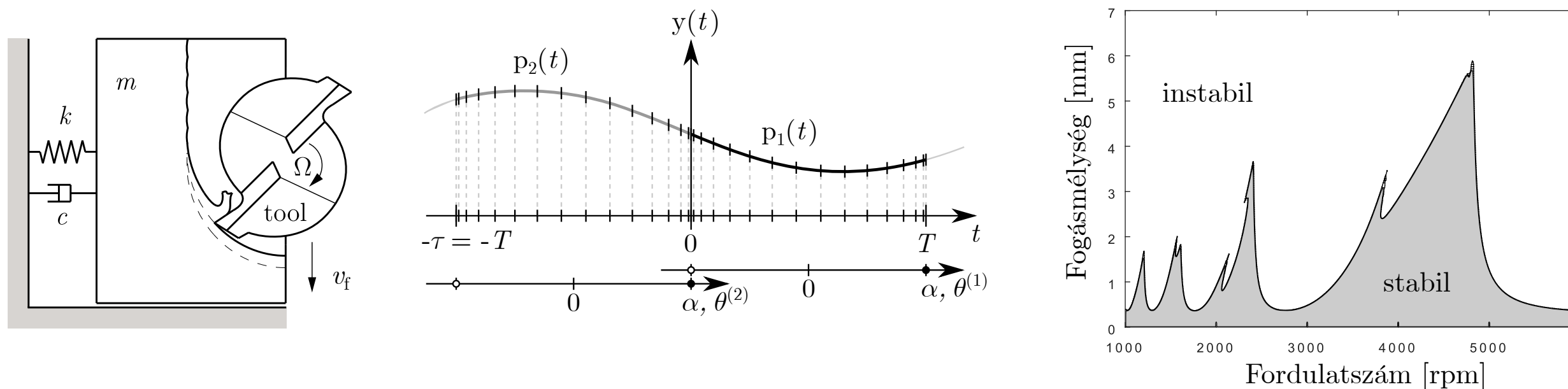
Vizsgált probléma

Az időkéésés hatása számos mérnöki alkalmazásban megjelenik, például szerszámgéprezgés, 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 időkéésés. 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 felírás mód kevésbé hatékony.



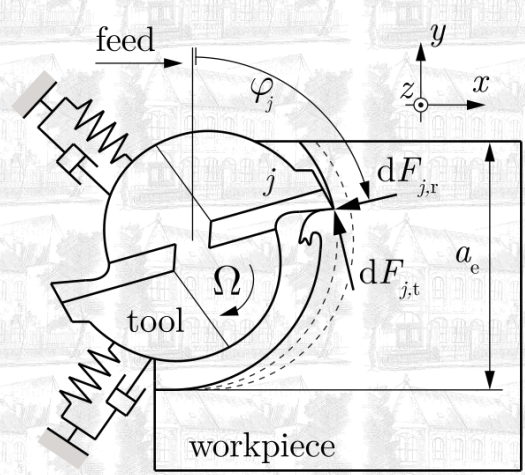
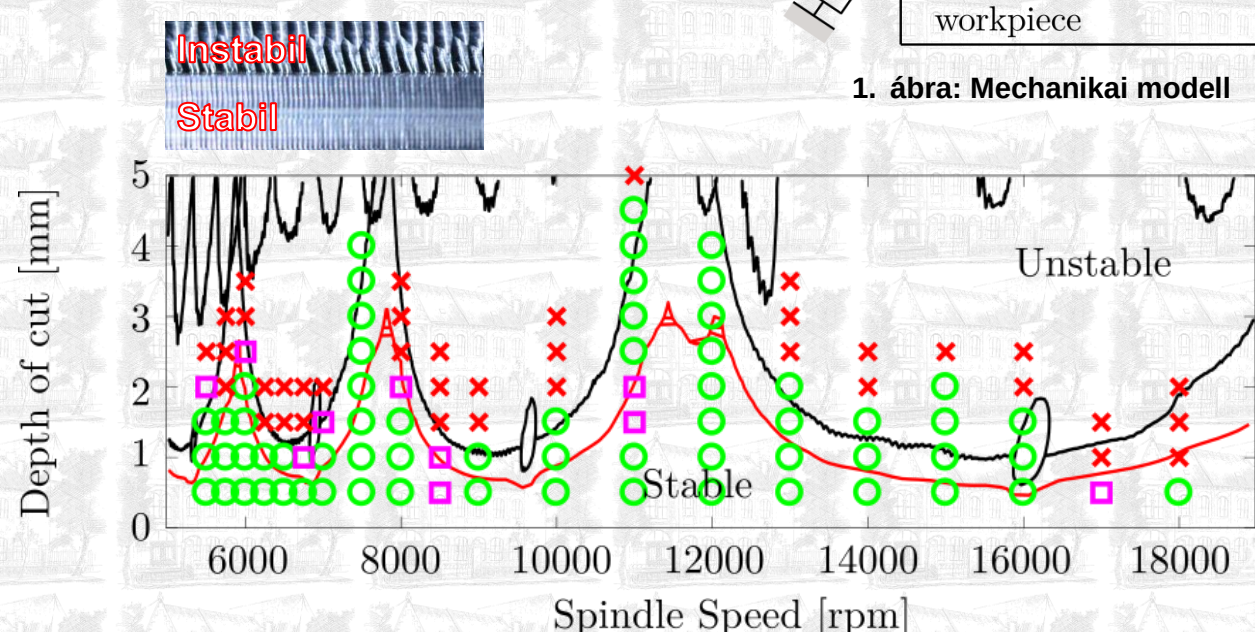
1. ábra. Stabilitásvizsgálat és stabilitási diagram szerszámgéprezgés vizsgálata esetén.

Feladat

A dolgozat célja különböző numerikus módszerek egyszerűbb teszt példákra 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.

Témavezető:	Hajdu Dávid, tudományos segédmunkatárs, hajdu@mm.bme.hu		
Cím:	Paraméterváltozások hatása a megmunkálások stabilitására		
Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) és/vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)		
Nyelv:	Magyar, Angol		
LEÍRÁS			
Bevezetés: A szerszámgéprezgés egy olyan nemkívánatos instabil jelenség, mely rontja a megmunkálás minőségét, a szerszám élettartamát, valamint egyéb káros következményekkel jár. A stabilitási tulajdonságok változnak a fordulatszám és a fogásmélység változtatásával, így meghatározhatók olyan optimális tartományok, ahol jelentősen növelhető az anyagleválasztási hányad. A számításokhoz mérni kell a szerszám dinamikáját, a forgácsolási erőkarakterisztikákat és numerikus módszerekkel meg kell határozni a modellhez tartozó időben késleltetett differenciálegyenlet stabilitási tulajdonságait. Feladat: A dolgozat során a cél egy kilággyított munkadarab befogó modális paramétereinek optimális meghatározása. Ehhez úgy kell hangolni a befogó modális merevségét, hogy a stabil fogásmélység jelentősen növekedjen. Az alábbi 1. ábrán látható a forgácsolási folyamatok egy mechanikai modellje, valamint a 2. ábrán egy jellemző stabilitási diagram a fordulatszám és fogásmélység függvényében.			
		1. ábra: Mechanikai modell	
			
2. ábra: Stabilitási diagram mérési pontokkal (x: instabil, o: stabil, □: ismeretlen)			

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Insperger Tamás, egyetemi tanár, insperger@mm.bme.hu
Cím:	Forgó testek egyensúlyozása a pörgettyűhatás figyelembevételével
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 mozgulatsort 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> A dolgozat során egy függőleges tengely körül forgó test instabil egyensúlyi helyzete körüli egyensúlyozását kell modellezni különböző szögsebességek esetén. A pörgettyűhatás miatt azt várjuk, hogy az egyensúlyozási feladat könnyebb lesz. Például az ujjhegyen megpörgetett labda esetén nincs is szükség egyensúlyozásra. Keressük a kapcsolatot a test szögsebessége és valamilyen egyensúlyozási képességgel kapcsolatos kritikus paraméter között. A kialakuló mozgást valamilyen grafikus felületű animációval kell szemléltetni, és demonstrációs eszközt is lehet készíteni.	
	
(dreamstime.com)	

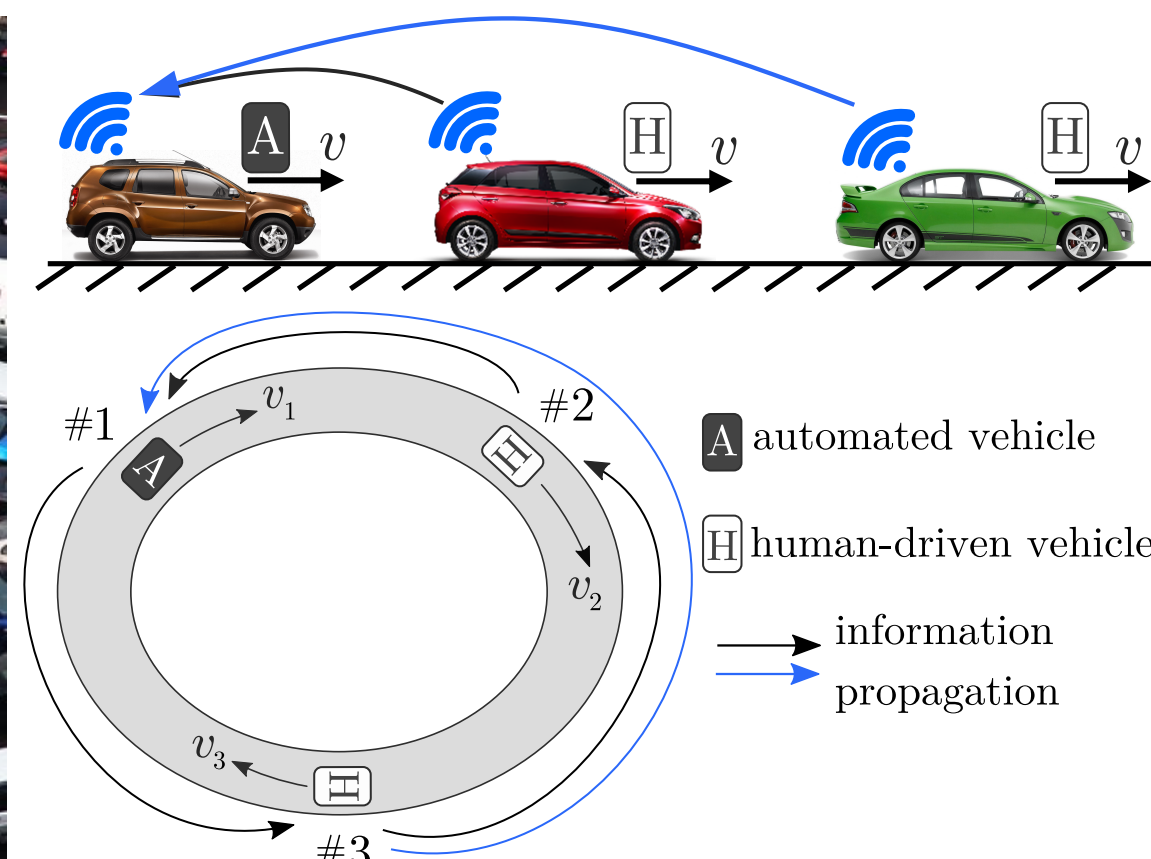
AUTONÓM JÁRMŰVEK MECHANIKAI MODELLEZÉSE

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 megoldásinak 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

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	

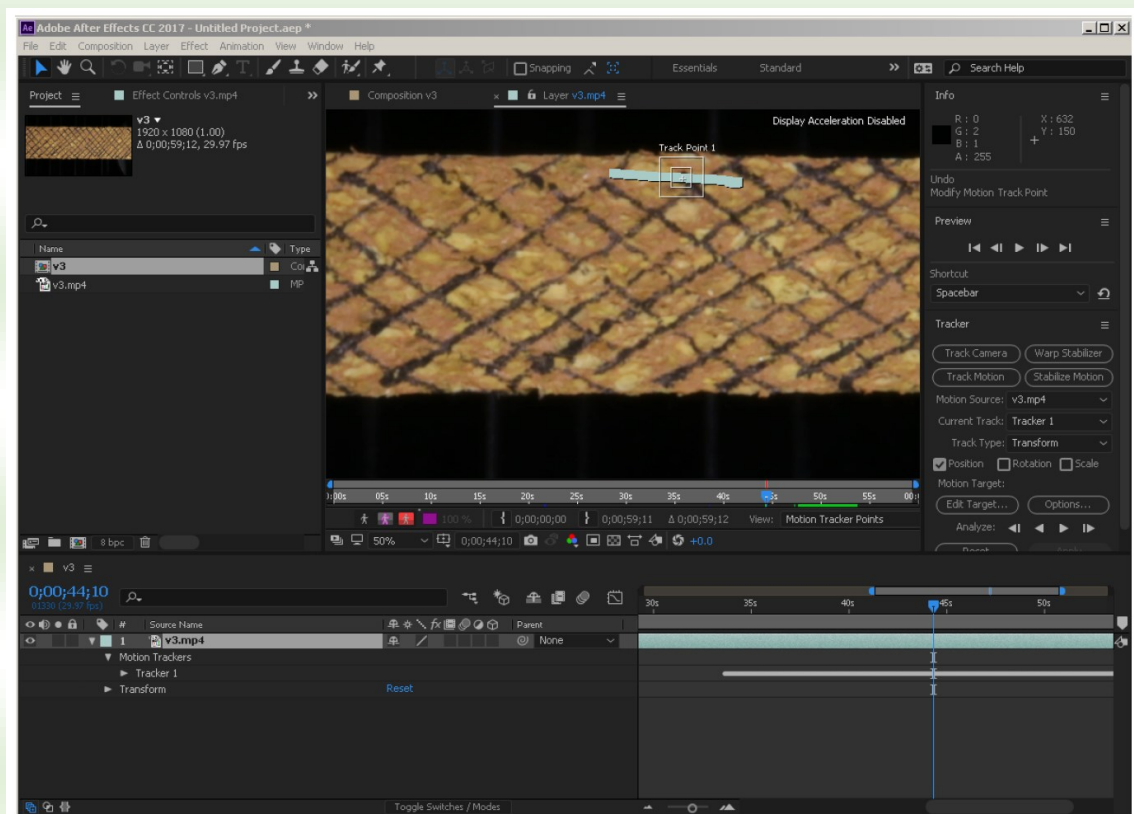
LEÍRÁS

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.

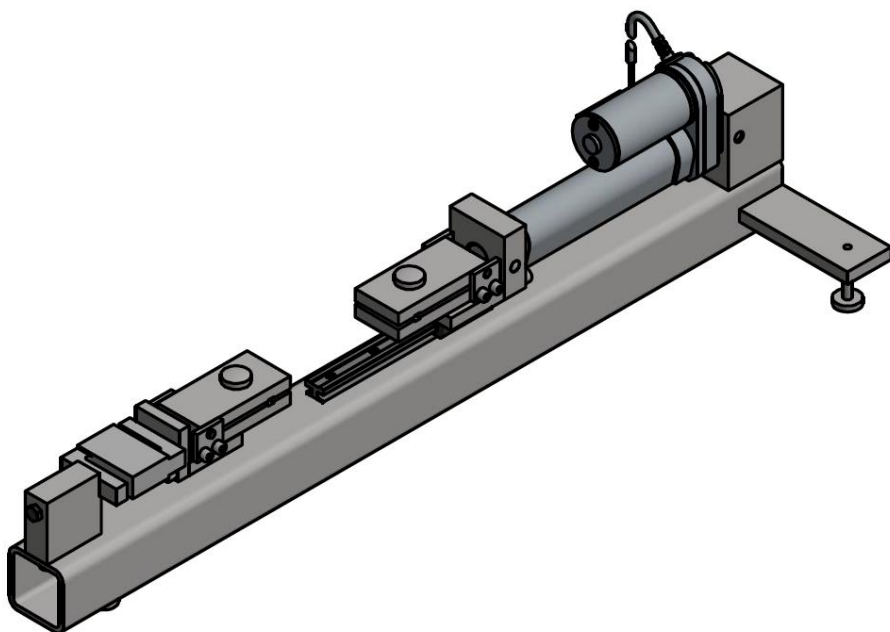
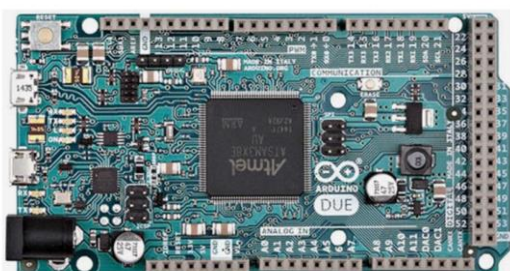
A kereskedelmi forgalomban kapható videókép elemző szoftverek viszonylag drágák. Ellenben maga a feladat viszonylag egyszerű és átlátható: Minden egyes képkockán meg kell keresni a vizsgált objektum helyzetét és ezt tárolni.

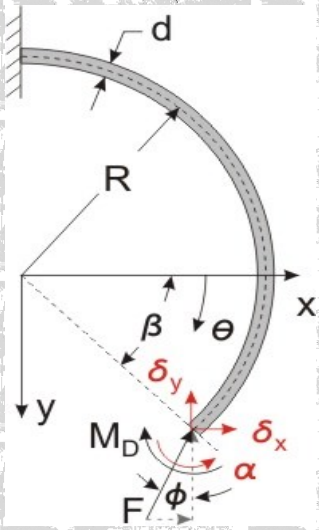
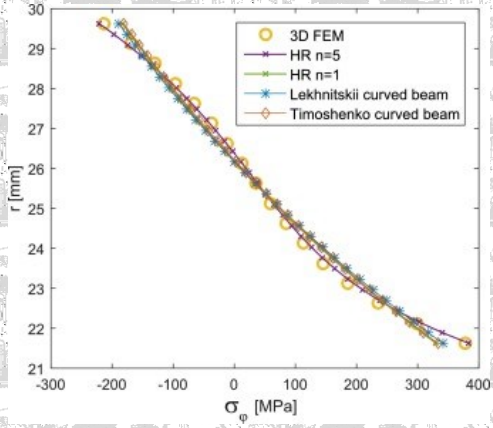
Feladat:

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.

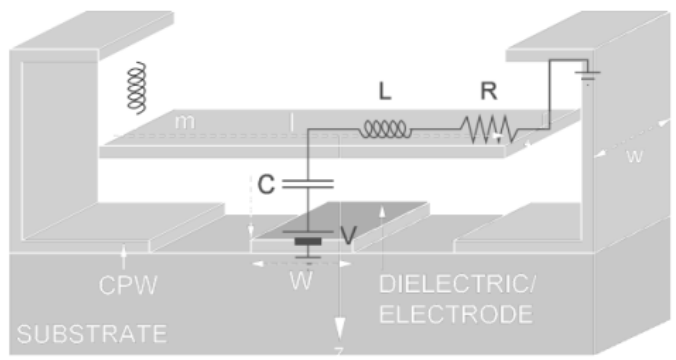
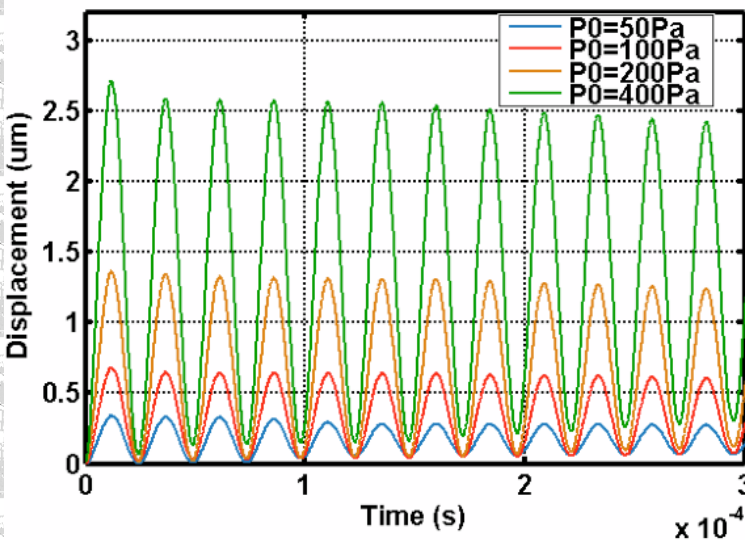


Adobe After Effects beépített "Motion Tracking" eljárásának alkalmazása pontkövetésre

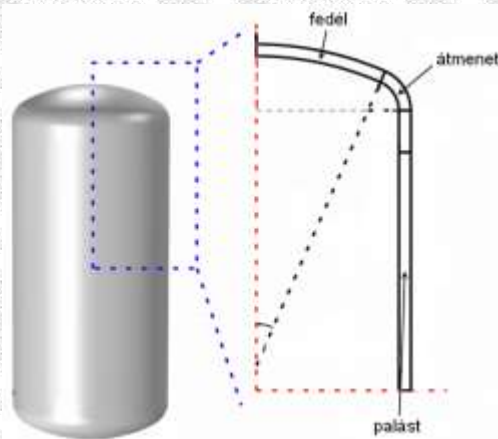
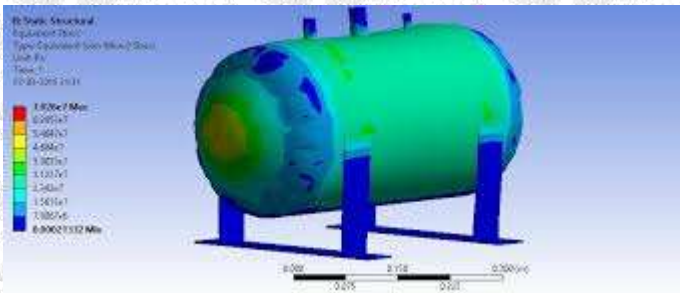
Témavezető:	Dr. Kossa Attila, egyetemi docens, kossa@mm.bme.hu		
Cím:	Kisméretű anyagvizsgáló berendezés tervezése és gyártása		
	javasolt képzési szint:	MSc Diplomaterv (2 szemeszter)	
	Nyelv:	Magyar, Angol	
LEÍRÁS			
Bevezetés: Az anyagok mechanikai tulajdonságainak leírásához elengedhetetlenek a különböző 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.			
			
			

Témavezető: Dr. Kovács Ádám, egyetemi docens, adamo@mm.bme.hu	
Cím:	Ívelt kerékpárváz szilárdsági vizsgálata
Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter) vagy MSc Diplomaterv (2 szemeszter)
Nyelv:	Magyar, Angol
LEÍRÁS	
Bevezetés: A modern kerékpárok vázszerkezete egyre gyakrabban tartalmaz ívelt elemet, aminek szilárdsági vizsgálatához valamilyen görberúd modell használható. Az ébredő feszültségek minél pontosabb becslése elősegítheti a gazdaságosabb méretezést, ezen túl segítheti a görbe rúd modellek korlátainak pontosítását. Feladat: Különféle görberúd modellek alkalmazásával meghatározni egy tipikus ívelt kereékpárvázban ébredő feszültségeket statikus terhelés, homogén anyag és kis elmozdulás esetén (BSc, MSc), majd kiterjeszteni a választott modellt inhomogén anyagra és nemlineáris alakváltozásra is (MSc). Az analitikus modellek számítási pontossága ellenőrizendő 3D végelem modellel (BSc, MSc), ill. vizsgálandó a szerkezeti stabilitásvesztés esélye is (MSc).	
	
	

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető: Dr. Kovács Ádám egyetemi docens, adamo@mm.bme.hu	
Cím:	A légszillapítás hatása mikroszerkezetek működésére
Javasolt képzési szint: BSc szakdolgozat (1 szemeszter) MSc diplomaterv (2 szemeszter)	
Nyelv: Magyar / Angol	
LEÍRÁS	
Bevezetés: Mikroszerkezetek (pl. kapacitív nyomárárzékelő, rúdrezonátor, RF-kapcsoló, stb.) működési paraméterei a geometria (lemez szélesség és vastagság) és a rétegek anyaga mellett nagyban függ a fegyverzetek közötti levegő szillapító hatásától. Ennek minél pontosabb modellezése segíti az eszköz érzékenységeinek megfelelő becslését és befolyásolja a tervezést.	
Feladat: Szillapítási modellek összehasonlítása egyszerű rúd és vékony lemez modellek esetén statikus nyomásterhelés mellett. Érzékenységi tényező számítása analitikus és végeelem modellel kapacitív nyomárárzékelő esetén (Szakdolgozat, Diplomaterv 1). A légszillapítás figyelembevétele az eszköz dinamikus viselkedése (sajátrezgések, tranziens behúzás) esetén. (Diplomaterv 2)	
 RF-mikrokapcsoló modellje	
	
Tranziens válaszfüggvények különböző nyomásterhelések esetén	

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Kovács Ádám <i>egyetemi docens</i> , adamo@mm.bme.hu	
Cím:	Erőművi tartályfedelek szilárdsági vizsgálata	
	Javasolt képzési szint:	BSc szakdolgozat (1 szemeszter) MSc diplomaterv (2 szemeszter)
	Nyelv:	Magyar / Angol
LEÍRÁS		
Bevezetés: Erőművi környezetben gyakran előfordulnak nagy belső nyomásnak kitett hengeres tartályok. Ezek fedélkialakítása nagyban befolyásolja a palást-fedél átmenetben fellépő hajlítófeszültségek nagyságát, melyek meghatározása kulcsfontosságú a tartály szilárdsági megfelelőségének biztosításához. Feladat: Végesseleemes feszültség analízis hengeres nyomástartó edény és sík-, kúpos és kosárgörbe fedél átmenetében. Összevetés szabványos összefüggésekkel, ill. szakirodalmi analitikus számítási módszerekkel síkfedél esetén. (Szakdolgozat, Diplomaterv 1). Elliptikus fedél szilárdsági vizsgálata. Feszültség analízis közelítő analitikus módszerekkel nem sík alakú fedél esetén, az eredmények összevetése a végesseleemes számításokkal. (Diplomaterv 2)		
 Hengeres tartály palást-fedél átmenet fő részei		
 Hengeres tartály feszültséganalízisének eredménye ANSYS WB-platfromon		

Szakdolgozat / Diplomaterv téma

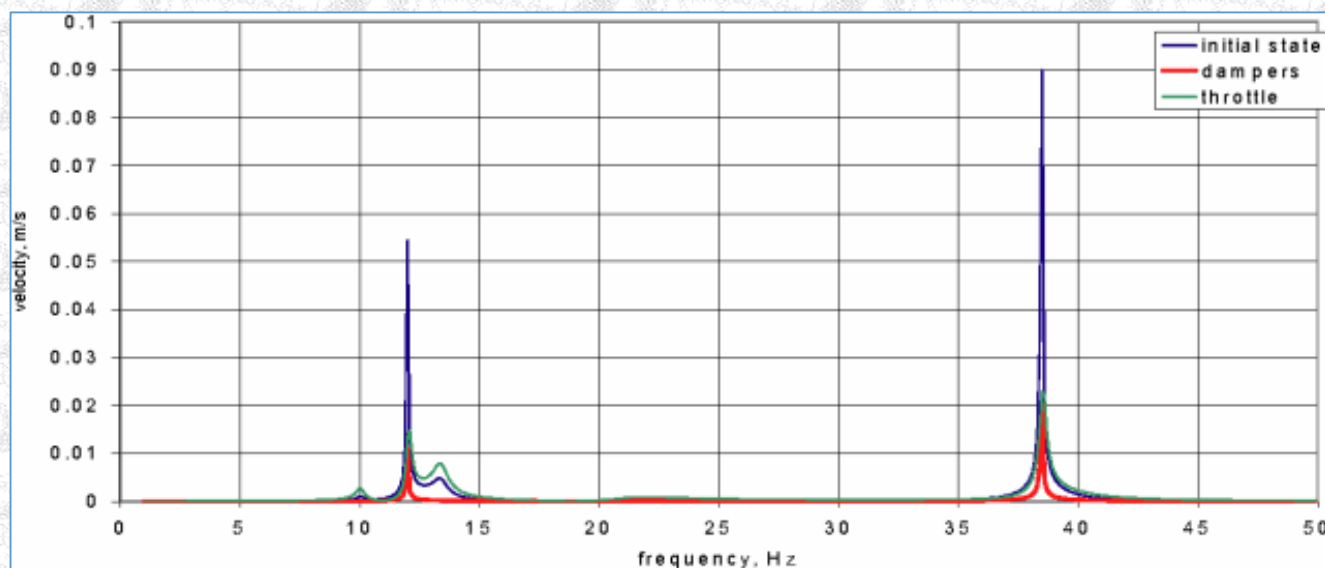
Témavezető:	Dr. Kovács Ádám <i>egyetemi docens</i> , adamo@mm.bme.hu	
Cím:	Atomerőművi csővezeték sajátfrekvenciáinak meghatározása	
	Javasolt képzési szint:	BSc szakdolgozat (1 szemeszter) MSc diplomaterv (2 szemeszter)
	Nyelv:	Magyar / Angol

LEÍRÁS

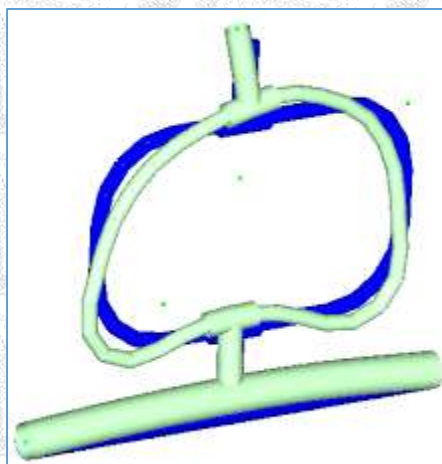
Bevezetés: Az atomerőmű hűtővízkörében áramló nagynyomású közeg nyomás- vagy sebességváltozásai következtében a csővezetékre harmonikus, olykor tranziens gerjesztést gyakorol. Az esetleges rezonancia okozta súlyos következmények megelőzése érdekében fontos ismerni a csővezeték sajátfrekvenciáit.

Feladat: Analitikus eljárással azonosítani egyszerű, alacsony szabadságfokú csőmodellen a sajátfrekvenciákat legjobban befolyásoló csőparamétereket. VVER-440-es reaktor csővezeték rezgésanalízise végeelem modellel, a csőtartók csillapító hatásának figyelembevételével. (Szakdolgozat, Diplomaterv 1).

A csőrezgést előidéző áramlástani jelenség tisztázása, CFD-modellalkotás. Tranziens gerjesztés hatásának elemzése. (Diplomaterv 2)



Csővezeték sajátfrekvenciáinak azonosítása



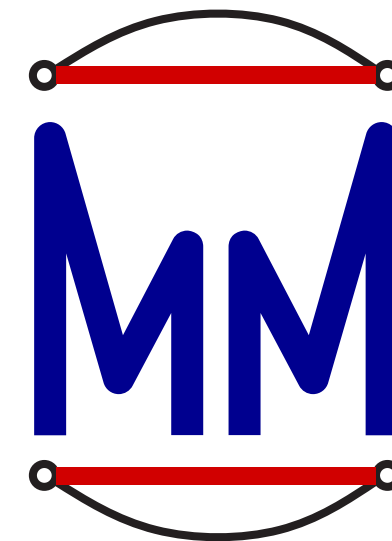
Csővezeték sajátrezgésképe



MODELL REDUKCIÓS MÓDSZEREK ALKALMAZHATÓSÁGA VÉGESELEMES PROBLÉMÁK ESETÉN

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

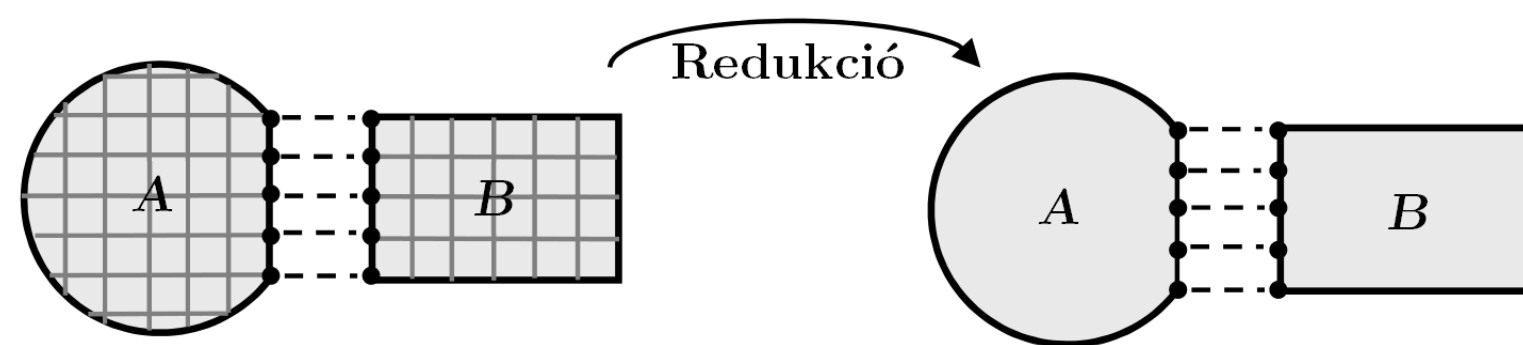
magyar/angol BSc/MSc



Vizsgált probléma

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

Dinamikai rendszerek modellezésénél, ahhoz hogy a számítás még hatékonyabb legyen szükséges lehet az egyes résztartományok összetettségének csökkentése. Ehhez a résztartományokon 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

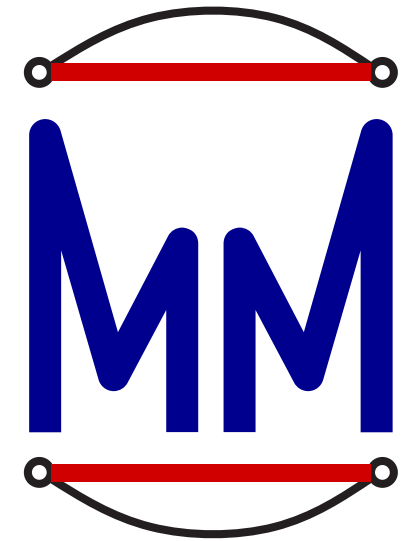
- Szilárdságtani, rezgéstani és végeselemes jártasság
- Szimbolikus és numerikus szoftverhasználat
- Algoritmikus gondolkodás
- Dokumentáció és prezentáció készítés



FORGALOM SEBESSÉGÉNEK MONITOROZÁSA VIDEÓFELVÉTEL ALAPJÁN

Sykora Henrik - PhD hallgató - sykora@mm.bme.hu

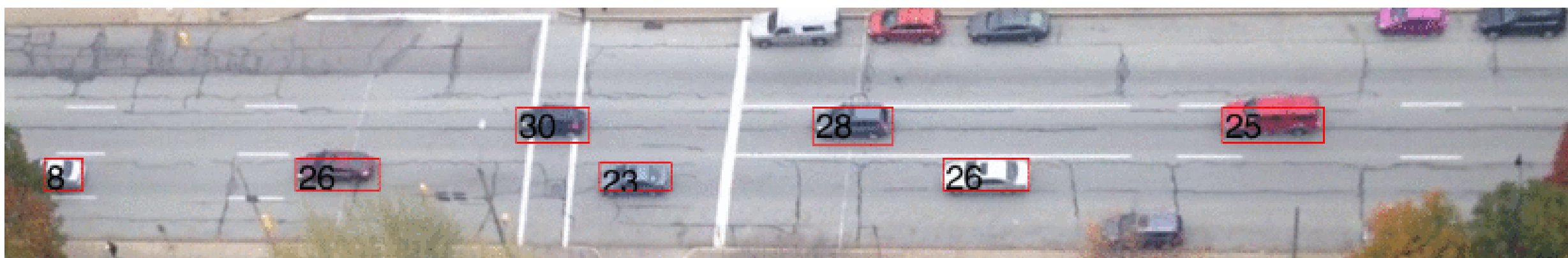
magyar/angol — TDK/BSc/MSc



Vizsgált probléma

A 21. században a közúti közlekedés volumene jelentősen megnövekedett, mind a járművek száma, mind az egyes járművek által megtett kilométerek jelentős emelkedése miatt, így a forgalmi dugók kialakulása is rendszeresebbé vált. A forgalmi dugókban eltöltött „üres” idő nem csak a sofőrök stresszszintjének emelkedésével, hanem gazdasági kárként is jelentkezik. A forgalmi dugók egy jelentős része (az ún. fantom forgalmi dugók) elkerülhető, egymással kommunikáló autonóm járművek (Vehicle-to-Vehicle communication – V2V) segítségével, melyek. Ahhoz, hogy ezekhez a járművekhez szabályozást tervezhessünk (legyen az egy egyszerű PD szabályzó, vagy egy komplex gépi tanulással hangolt szabályzó) és annak a forgalomra gyakorolt hatását vizsgálhassuk, a forgalom többi résztvevőinek viselkedését modelleznünk szükséges. A felasnált modellek paramétereinek feltérképezéséhez mérésekre van szükség, melyeket általában költséges közlekedésmonitorozási rendszerek segítségével végeznek.

A forgalom kutatási célú monitorozása viszont akár egy okostelefonnal készített videófelvétel segítségével is lehetséges, amely felvételt nyílt forráskódú programozási környezetben, nyílt forráskódú függvénykönyvtárakkal ki lehet értékelni. A rendelkezésre álló technológiák lehetővé teszik könnyen mozgatható, alacsony többletköltségű mérések végzését, amellyel több helyszínen, több forgalmi helyzetben lehetségesek közlekedési modellek paramétereinek becslése.



Feladat

A dolgozat célja egy olyan videófeldolgozási algoritmus fejlesztése amely segítségével egy okostelefonos felvételen mérhetőek a videón szereplő járművek sebessége, továbbá az elkészült algoritmus alkalmas forgalomszámlálásra is.

Miért érdemes ezt a feladatot választani?

- A feladat korszerű, tartalmaz mind gyakorlati- és elméleti elemeket.
- A kerettantervben nem szereplő, vagy csupán röviden érintett jártasságok szerezhethők, mind gyakorlati mind elméleti téren (pl.: képfeldolgozás, képen szereplő objektumok beazonosítása és követése, képkorrekció, Julia programozás).
- A feladat sikeres elvégzése esetén a feladat folytatható a mért adatokra történő járművezető modell illesztésével, mely forgalomdinamikai vizsgálatokra felhasználható.

Az emberi futás kinematikája és dinamikája

gyorsításkor és lassításkor (BSc/MSc)

Bencsik László, Zelei Ambrus, BME Műszaki Mechanikai Tanszék



Motiváció: az emberi futás biomechanikai jellemzőinek tanulmányozása gyorsításkor és lassításkor

Alapkérdésünk, hogy a talajfogás előtt mérhető lábszárszög és a talajfogási index milyen összefüggésben van a sebesség változásával és az energiafelhasználással.



A lábszár szöge



Talajfogási index: $s=0$ sarokütéskor és $s=1$ az előláb talajfogásakor

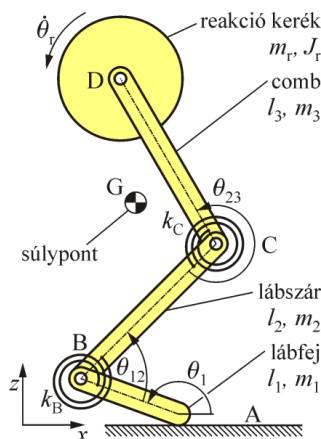
Arra számítunk, és azt szeretnénk mérésekkel bizonyítani, hogy lassításkor szándékosan növeljük a talaj-láb ütközés intenzitását, ezzel energiaelnyelődést előidézve.

Feladatok:

- 1) Mérések megtervezése és kivitelezése tanszéki oktatói segítséggel az OptiTrack kamerarendszerrel
- 2) A mérési eredmények kiértékelése statisztikai módszerek és mechanikai modellek segítségével



Mérés az OptiTrack kamerarendszerrel



Mechanikai modell

Néhány további információ:

Lefelé történő futáskor a lassításhoz hasonlóan megfigyelhető, hogy a lábszár szögének módosításával valósul meg a „fékezés”.



A lábszár szögének alakulása lejtőn és vízszintes talajon való futáskor

Az OptiTrack kamerarendszer mobilizálható, így kültéri mérés is könnyen megvalósítható.



OptiTrack kamerarendszer mobilizálva

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

Zelei Ambrus, BME Műszaki Mechanikai Tanszék

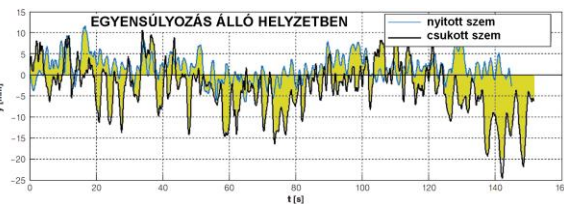


Motiváció: az emberi futás/járás biomechanikájának, és a két lábú robotok dinamikájának feltárása

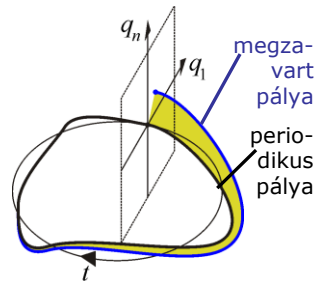
1) Optimális mozgások keresése: maximális energiahatékonyság, a talaj-láb ütközés intenzitásának minimalizálása, a stabilitás növelése



2) Egyensúlyozás mechanizmusának összehasonlítása álló helyzetben és futásnál/járásnál



Állóhelyzetben:
egyensúlyi helyzet körüli
ingadozás



Járaskor/futaskor:
periodikus mozgás körüli
ingadozás

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

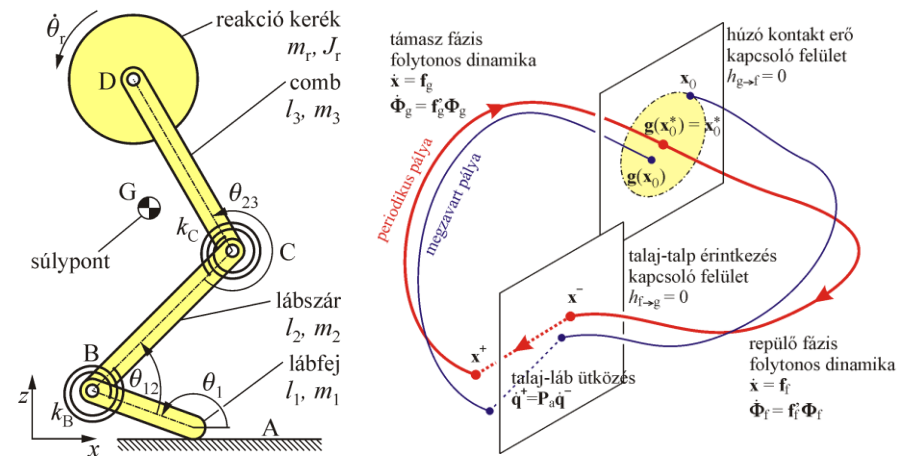
Feladatok:

- 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:

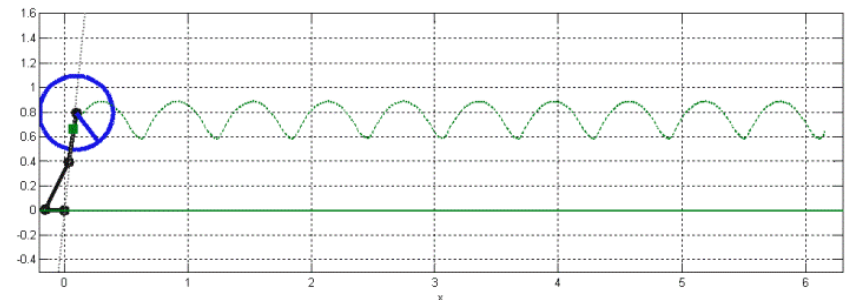
Síkbeli, több szegmensű lábmodell:

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

Redundáns geometriai kényszerek numerikus kezelése többszem-dinamikai rendszerek szimulációjában (BSc/MSc)

Zelei Ambrus, BME Műszaki Mechanikai Tanszék



Háttér:

A sok merev testből összeállított mechanikai rendszerek dinamikai leírásakor fontos a rendszer szabadsági fokainak megállapítása. A **szabadsági fokok száma** összefüggésben van a testek mozgását **leíró koordináták közti összefüggéseket adó geometriai kényszerekkel**: a kényszerek által le nem kötött koordináták száma megegyezik a szabadsági fokok számával.

A gyakorlatban sokszor kényelmesebb nem törődni a független kényszerek számával és inkább rábízni a numerikus algoritmusra a **független kényszerek számának** a megállapítását.

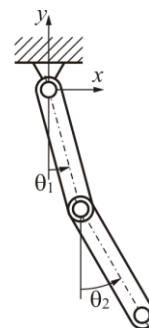
Cél:

A szakirodalom módszereit alkalmazni és tesztelni saját modelleken.

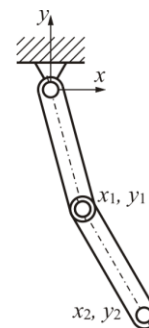
Feladatok:

- 1) Többszem-dinamikai rendszer szimulációja nem redundáns kényszerekkel.
- 2) Redundáns kényszerek kezelési módszereinek áttekintése a szakirodalom alapján.
- 3) Néhány módszer alkalmazása egy-két egyszerű többszem-dinamikai modellen, a rendszer szimulációja redundáns kényszerekkel.

Példa nem redundáns kényszerekre: a 4 koordináta között 2 kényszerkapcsolatot írunk fel, tehát 2 DoF marad



2DoF kettősinga 2 koordinátával leírva



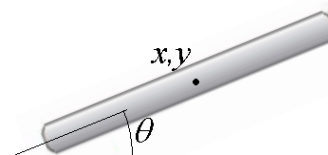
2DoF kettősinga 4 koordinátával és két kényszeregyenlettel leírva

2 db kényszer:

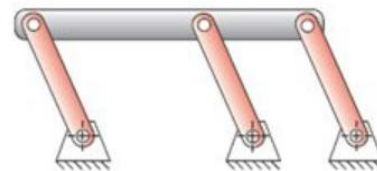
az 1. pont távolsága az origótól állandó

az 1. és 2. pont távolsága állandó

Példa redundáns kényszerekre: a három koordináta között három kényszert írunk fel, de ezek lineárisan nem függetlenek, így nem nulla, hanem 1 DoF marad.



3 db koordináta:
a súlypont helye és a rúd szöge

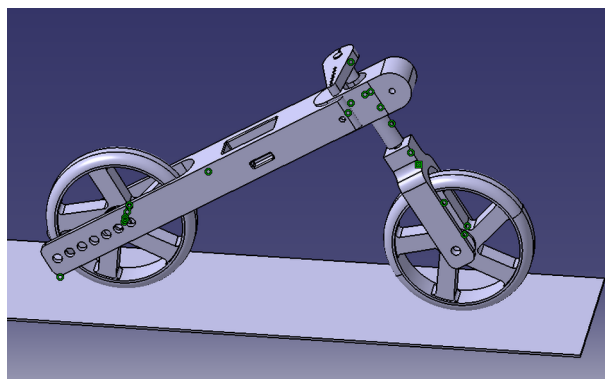


3 db kényszer:
a rúd 3 pontjának távolsága állandó a megfelelő 3 ponttól

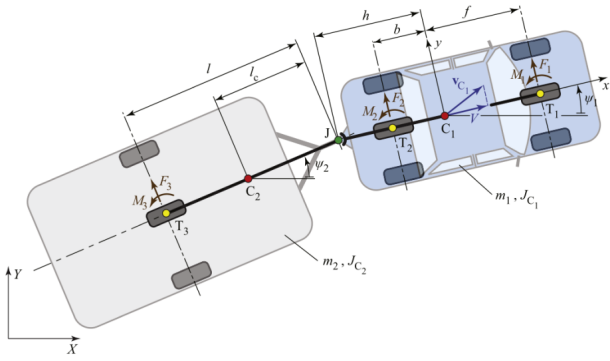
1DoF mechanizmus három koordinátával és három kényszeregyenlettel leírva

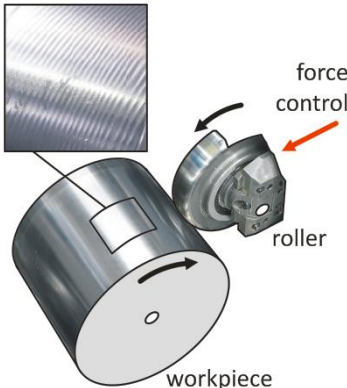
Szakedolgozat / Diplomaterv téma

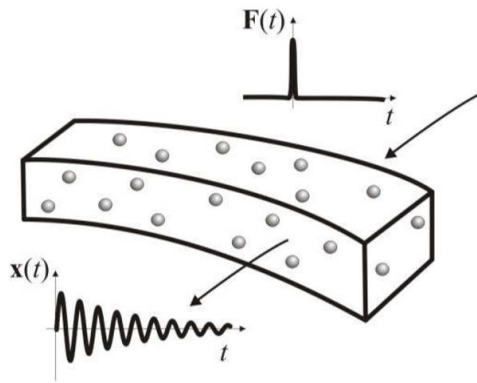
Témavezető:	Dr. Takács Dénes, egyetemi docens, takacs@mm.bme.hu		
Cím:	Önvezető motor egyensúlyozása		
	Javasolt képzési szint:	BSc Szakedolgozat (1 szemeszter)	
	Nyelv:	Magyar	
LEÍRÁS			
<u>Bevezetés:</u> Napjainkban az önvezető járművek szabályozása sokak által kutatott terület. A önvezető személygépjármű fejlesztésénél kardinális kérdés az oldalirányú dinamikáért felelős, sávtartó szabályozás megfelelő módon való megvalósítása. Motorkerékpárok esetén a feladat még bonyolultabb, hiszen már az egyhelyben való állás is csak szabályozás mellett valósítható meg. A függőleges helyzet körüli egyensúlyozás megvalósításához többféle megoldás létezik az iparban. Az egyik legkézenfekvőbb megoldás, amikor a jármű komrányzott kerekének mozgatásával valósítják meg az egyensúlyozási feladatot. A feladatkiírás ezen megoldási módra fókuszál. <u>Feladat:</u> A téma feldolgozása mind elméleti, mind pedig gyakorlati téren lehetséges. Egyrészt a motorkerékpár egyszerűsített modelljének elkészítése, mozgásegyenleteinek felírása és a motorkerékpár mozgásának vizsgálata képezheti a dolgozat témáját. Másrészt, van lehetőség a tanszéki laboratóriumi futópadra készített modell motoron kísérleteket végezni illetve a kísérleti állomást továbbfejleszteni. A mérések során összehasonlíthatók a különböző szabályozási algoritmusok viselkedése. Attól függően, hogy az elméleti vagy gyakorlati rész kerül előtérbe a feladatkiírásban, másfajta képességre lehet szükség. Az elméleti számítások elvégzéséhez elmélyültebb elméleti tudásra (térbeli mozgás leírása, kinematikai kényszerek figyelembe vétele) van szükség illetve valamilyen számítógépes matematikai program ismeretére (pl. Matlab). A kísérletekhez némi gyakorlati érzékre van szükség (tervezés, gyártás), illetve a szabályozási algoritmusok implementálása NI cRio-n történik, így Labview használata szükséges.			

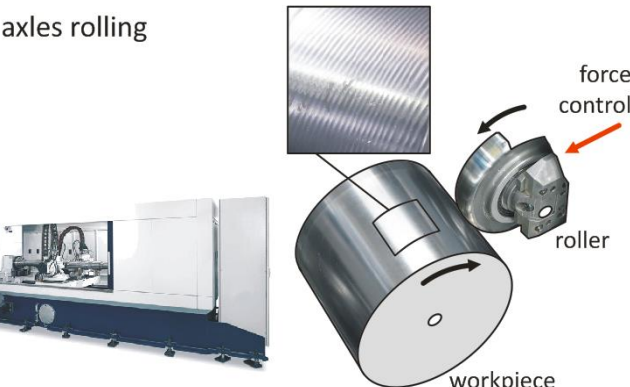


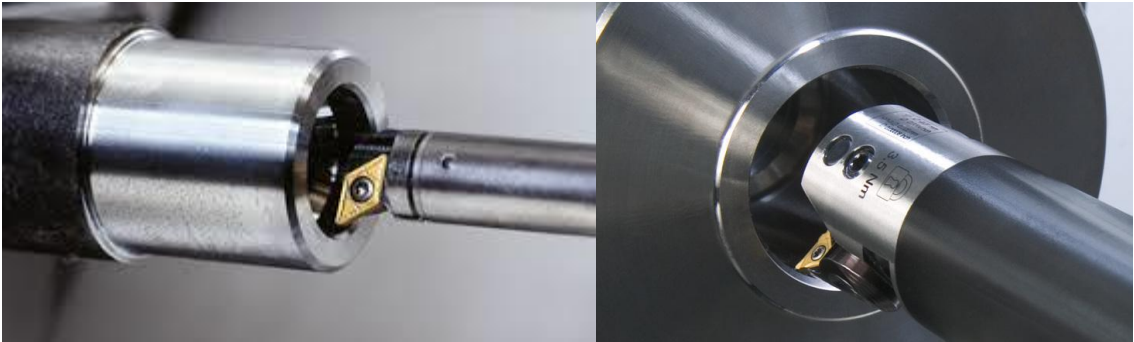
Szakdolgozat / Diplomaterv téma

Témavezető:	Dr. Takács Dénes, <i>egyetemi docens</i> , takacs@mm.bme.hu
Cím:	Vontatmánnyal való tolatás szabályozása
Javasolt képzési szint:	BSc Szakdolgozat (1 szemeszter)
Nyelv:	Magyar
LEÍRÁS	
<u>Bevezetés:</u> Aki próbált már utánfutóval tolatást végezni, az tudja, bonyolult nem triviális feladatról van szó. Mindez annak köszönhető, hogy míg az előre történő haladás esetén az egyenes vonalú mozgás lineárisan stabilis (eltekintve most a nagyobb sebességnél bekövetkező stabilitásvesztésektől), addig a hátramenet esetén instabil. Bár a hátrameneti egyenes vonalú mozgás stabilizálása az emberi szabályozás számára nem egyszerű, a járművekbe építhető vezetés támogató rendszerek ezen feladattal könnyen megbírkózhatnak.  <u>Feladat:</u> A feladatkiírás a tolatás kísérleti vizsgálatát helyezi fókuszba. A fő feladat a tanszéken rendelkezésre álló, laboratóriumi futópados, modellautós kísérleti állomás átalakítása a vontatmányos kísérletekhez. Az átépített kísérleti összeállításban lehetőség nyílik a különböző szabályozási algoritmusok gyakorlati tesztelésére és összehasonlítására. A feladat megoldásához főként gyakorlati érzékre van szükség (tervezés, gyártás), illetve a szabályozási algoritmusok implementálása NI cRio-n történik, így Labview használata szükséges.	

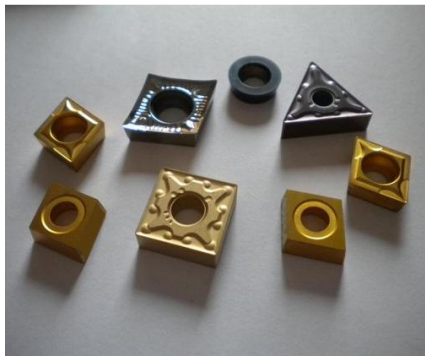
témavezető/supervisor:	Dr. Dombóvári Zoltán, egyetemi docens, dombovari@mm.bme.hu		
cím/title:	Tengelygörgőző eljárás számítógépes szimulációja / Time domain simulation of axles rolling process		
javasolt képzési szint/recommended level	BSc		
nyelv / language	Magyar / Angol		
leírás / description			
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:	Homogenizált Timoshenko gerendamodell alkalmazása szintaktikus fémhabokra/ The application of homogenized Timoshenko beam model on syntactic metal foams.		
javasolt képzési szint/recommended level	BSC/MSC		
nyelv / language	Magyar / Angol		
leírás / description			
Bevezetés: Szintaktikus fémhabok alkalmasak energiaelnyelő elemként való alkalmazásra. Ez az előny mind kis- és nagyalakváltozás esetén fontos. Míg az előbbiekben egy szerkezeti elem csillapítási tulajdonságait képes növelni, addig a másik esetben a képlékeny alakváltozás hatására létrejövő energiaelnyelődés jut szerephez. Ezen különleges fémhabok egyik alkalmazási területe lehet szerszámgépek szerkezeti elemeként való alkalmazása, ahol speciális mechanikai tulajdonságai előnyt jelenthetnek. Introduction: Syntactic metal foams are useful in such environment where the energy dissipation plays an important role. This advantage can be used under small and large deformation, respectively. In the case of small deformation this structural material is able to increase the material damping properties. This special syntactic foams can be used for structural materials for machine tools where their advantageous mechanical behavior can be facilitated. Feladat: Ennél a feladatnál a hallgatónak meg kell ismernie egy alkalmas inkább matematikai számításokhoz használatos végelem szoftver felhasználásának módját. A lényegi feladat egy szintaktikus modális analízisekor felmerülő probléma megoldása a Timoshenko gerendamodell mechanikai egyenleteinek a figyelembevételével. Problem: In this problem the student has to use a finite element solver that is mostly used for mathematical problems. The main problem is originated when modal analysis is used in this kind of structural materials. By using a special measurement specimen one can simplify problem by applying Timoshenko beam models.			
			
Támogatja az MTA Lendület projekt		Initialized by MTA Momentum 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 			
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	

EGYKEREKŰ AUTÓ LATERÁLIS DINAMIKÁJA

Vizi Máté Benjámin – PhD hallgató – vizi@mm.bme.hu

magyar/angol – BSc/MSc



Vizsgált probléma

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. Ezeket a laterális mozgásokat vizsgáljuk egyszerű mechanikai modellek segítségével.



<http://www.makeitextreme.com/en/newsroom/entry/VIDEOS/monowheel>

Feladat

- Irodalomkutatás az egykerekű autó dinamikáját illetően.
- Anholonóm mechanikai modell megalkotása a laterális dinamika leírásához.
- Matematikai modell megalkotása analitikus módszerrel és PyDy programcsomag segítségével.
- A kapott rendszer dinamikai vizsgálata.

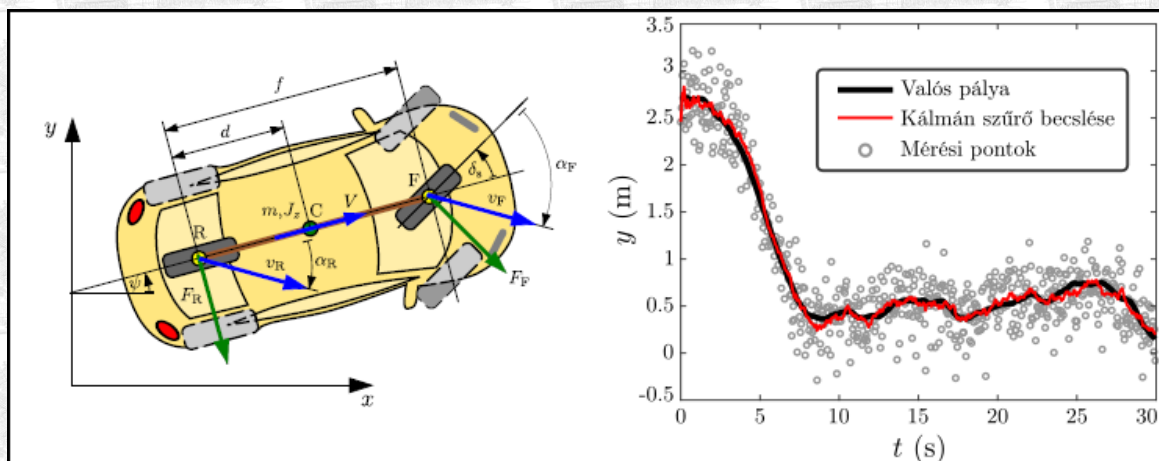
Miért érdemes ezt a feladatot választani?

- A feladat korszerű, tartalmaz mind gyakorlati- és elméleti elemeket.
- A kerettantervben be nem szereplő, vagy csupán röviden érintett készségek szerzhetőek, mind gyakorlati (Python programozás), mind elméleti (anholonóm mechanikai rendszerek) téren.

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.

Párhuzamos kinematikájú robotok szabályozása

Bodor Bálint

bodor@mm.bme.hu

TÉMA

A zárt kinematikai láncot tartalmazó robotok egyik előnye, hogy felépítésükből adódó nagyobb merevségüknek köszönhetően nagy pontosságot igénylő pozícionálási feladatok elvégzésére is alkalmasak. Hátrány azonban, hogy ezen manipulátorok dinamikai modellezése bonyolultabb, mint a nyílt kinematikai láncú robotoké. A cél egy szabályozó algoritmus megalkotása, amellyel az ilyen típusú feladatok kezelhetők.



ELVÉGZENDŐ FELADATOK

- a robot dinamikai modelljének elkészítése
- egy szabályozó algoritmus tervezése
- szimulációk készítése

AMIKET MEGTANULHATSZ

- robotok szabályozási módszereinek alkalmazása
- többtest-dinamikai rendszerek mozgásának szimulálása
- programozás MATLAB, Mathematica nyelveken

Zsonglőrködő robot szabályozása

Bodor Bálint

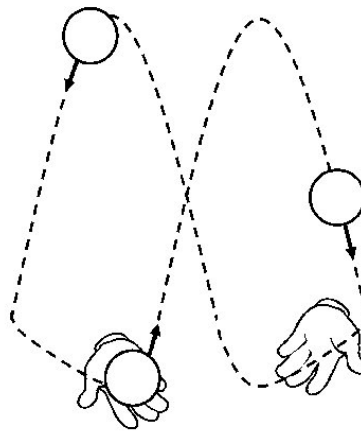
bodor@mm.bme.hu

TÉMA

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.

A robotok igen sokrétűen alkalmazhatóak, így nem csoda, hogy ma már találhatunk zsonglőrködő robotokra is példát (videó: https://www.youtube.com/watch?v=9asDO_1A27U). 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.



ELVÉGZENDŐ FELADATOK

- 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

AMIKET MEGTANULHATSZ

- robotok szabályozási módszereinek alkalmazása
- többtest-dinamikai rendszerek mozgásának szimulálása
- programozás MATLAB, Mathematica nyelveken

Zelei Ambrus, BME Műszaki Mechanikai Tanszék



Háttér

A mechatronikai szerkezetek (pl. robotok), biomechanikai rendszerek és egyéb többtest-dinamikai rendszerek mechanikai modellezése bonyolult matematikai egyenletekre vezethet.

A matematikai modell bonyolultságával csökken a szabályozási algoritmusok sebessége.

A szakirodalom folyamatosan foglalkozik a modellek egyszerűsítésének a problémájával és a felmerülő lehetőségekkel.

Cél

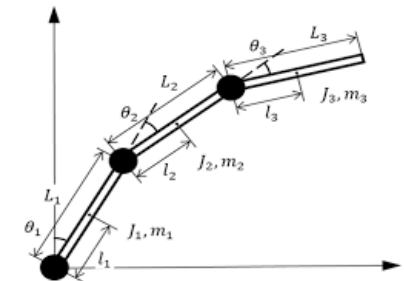
Olyan módszerek vizsgálata, amelyekkel a matematikai modell egyszerűsíthető amellett, hogy a modell elég pontos marad a mozgásszabályozás végrehajtásához.

Feladatok

- 1) A vonatkozó szakirodalom áttekintése.
- 2) Egy kis szabadsági fokú többtest-dinamikai rendszer szimulációja a szakirodalomban megtalálható módszerekkel.
- 3) Alternatív modell-redukciós módszerek tesztelése.



Fizikai rendszer



Mechanikai modell

[illegible]

Matematikai modell