

B.Sc. szakdolgozati témahirdetés, 2020

DE TTK MATEMATIKAI INTÉZET

Ssz.	Oktató	Témacím	Nyelv	Megjegyzés
1.	Bazsó András	<i>Diszkrét logaritmus és alkalmazásai</i>	angol	
2.	Bérczes Attila, Szikszai Márton	<i>The Gas Station Problem: algorithms and efficiency*</i>	angol	Matematikus BSc. Algoritmusok és Programnyelvek tárgyak teljesítése, Python 3.7+ programozási nyelv ismerete.
3.	Bessenyei Mihály	<i>Sharkovszkij tétele</i>		
4.	Boros Zoltán	<i>A Laplace-transzformáció és alkalmazásai</i>	angol	Előfeltétel: Differenciál- és integrálszámítás. Hasznos: Közönséges differenciálegyenletek (tanterv szerinti) párhuzamos hallgatása.
5.	Burai Pál	<i>Középértékek</i>	angol	
6.	Burai Pál	<i>Optimalizálás</i>	angol	
7.	Fazekas Borbála	<i>Spline-ok</i>	angol előny, de nem szükséges	
8.	Fazekas István	<i>A gépi tanulás matematikai és számítógépes módszerei</i>	angol	
9.	Fazekas István	<i>A pénzfeldobási játék elemzése valószínűségszámítási és számítógépes eszközökkel</i>	angol	
10.	Figula Ágota	<i>Geometriai egyenlőtlenségek és szélsőértékek</i>	angol	
11.	Gaál István	<i>Diofantikus egyenletek megoldása</i>	angol	Maple ismerete szükséges
12.	Gát György	<i>A Walsh-rendszer vizsgálata komputeralgebrai eszközökkel</i>	angol	Matlab ismerete szükséges
13.	Hajdu Lajos	<i>Algebrai számtestek egységcsoportja</i>	angol	Matematikus BSc. Magma programcsomag ismerete előnyt jelent.
14.	Kiss Tibor	<i>Monotonitás és differenciálhatóság</i>	angol	matematikus BSc
15.	Lovas Rezső	<i>Az egész számok Fürstenberg-féle topológiája</i>	angol	
16.	Muzsnay Zoltán	<i>Felületek geometriája</i>	angol	
17.	Nagy Ábris	<i>Láthatósági problémák a síkon*</i>		
18.	Nagy Gergő	<i>Folytonos függvények egyenletes approximációja</i>	angol	
19.	Novák-Gselmann Eszter	<i>Mérhetetlen halmazok</i>	angol	Mértékelmélet
20.	Pink István	<i>Rekurzív sorozatokkal kapcsolatos diofantikus egyenletek*</i>	angol	
21.	Pongrácz András	<i>Javított szavazási protokollok*</i>	angol	

A *-gal megjelölt témák konkrét hallgatóval történt egyeztetés után kerültek meghirdetésre, így foglaltak.

A szakdolgozati témára történő jelentkezéshez a téma kiírójával történő előzetes egyeztetést és a jelentkezés engedélyezését követően, a TTK honlapjáról letölthető jelentkezési lapot (aláírások nélkül) Kovácsné Kiss Adriennek (adrienn.kiss@science.unideb.hu) kell elküldeni e-mailben, legkésőbb 2020. április 30-ig.

Témaleírások

1. -
2. Informálisan, a benzinkút-probléma (GSP) a következőképpen fogalmazható meg: két pont között adott benzinkutak egy hálózata ismert távolságokkal, árakkal, továbbá egy ismert kapacitású és fogyasztású jármű. Határozzuk meg a minimális összköltségű utazást a két pont között. A szakdolgozati téma keretében a hallgató elsődleges célja a probléma egy általánosabb, de még mindig természetes megfogalmazása, igényes matematikai formalizálással, majd Khuller, Malekian és Mestre egy dinamikus programozási mintát követő algoritmusának lefordítása ezen új keretnek megfelelően. Itt a szerzőhármás leírásának egy komoly hiányosságát, a tankolási stratégia megtalálását is kezeli. A problémához és az algoritmushoz kapcsolódóan egy pehelysúlyú Python keretrendszer implementálása is elvárt, melyben a GSP definiálható és megoldható. Ennek formája lehetőség szerint telepíthető csomag, mely szem előtt tartja az objektum-orientált programozás elveit és eszközeit. Kutatás iránt fogékony hallgató esetén új algoritmustervezési minták, heurisztikus eljárások, aszimptotikus és empirikus komplexitásvizsgálat is a szakdolgozat elemét képezhetik.
3. -
4. A Laplace-transzformáció egy olyan integrál-transzformáció, amelynek segítségével a nemnegatív valós számokon tekintett lineáris differenciálegyenletekre (illetve differenciálegyenlet-rendszerekre) vonatkozó kezdetiérték-problémák formálisan algebrai jellegű feladatokká alakíthatók át. A szakdolgozat célja az elméleti alapok bemutatása, a számolási táblázatok áttekintése és alkalmazásuk szemléltetése példákon.
5. Egyeztetett téma a középértékek témaköréből.
6. Egyeztetett téma az optimalizálás témaköréből.
7. A spline függvények olyan szakaszosan definiált függvények, melyek minden szakaszon n -ed fokú polinomok, az egész értelmezési tartományon pedig $n - 1$ -szer folytonosan differenciálhatóak. Kedvező tulajdonságaik miatt jól használhatóak függvényközelítésre. A dolgozat célja a spline függvények tulajdonságainak ismertetése.
8. A gépi tanulás széles körben alkalmazott hatékony eszközei: MLP, CNN, SVM.
9. Meglepő törvényszerűségek a pénzfeladobási játékokban: leghosszabb tiszta fej sorozat, hosszú vezetés, utolsó visszatérés.
10. A szakdolgozat témája nevezetes sík- és térgeometriai egyenlőtlenségek és szélsőértékproblémák áttekintése, vizsgálata.
11. Algoritmus konstruálása diofantikus egyenlet megoldására.
12. Különböző lokálisan állandó ortonormált függvényrendszerekre vonatkozó szummációs eljárásokhoz tartozó magfüggvények jellemzése.
13. Egy algebrai számtest egységcsoportja végesen generált, a csoport rangját Dirichlet tétele írja le. A téma keretében a hallgató megismeri a tételt és előzményeit, és konkrét számításokat végez különböző algebrai számtestekben.
14. A dolgozat célja összefoglalni a valós függvények differenciálhatóságának és monotonitásának kapcsolatáról szóló eredményeket. Egyrészt, Lebesgue egy alapvető tétele szerint, a monoton függvények majdnem mindenütt differenciálhatók. Másfelől, a 20. század második felében Katznelson, Stromberg és Weil megmutatták, hogy létezik mindenhol differenciálható függvény, amely értelmezési tartományának semmilyen valódi részintervallumán nem monoton.
15. Eukleidész Elemek című munkájában található a ma is jól ismert számelméleti bizonyítás a prímszámok végtelenségére. Ugyanerre 1955-ben Hillel Fürstenberg meglepő topológiai bizonyítást adott. A számelmélet és a topológia a matematikának látszólag teljesen független területei, azonban a Fürstenberg-topológia az egész számok halmazán kapcsolatot teremt ezen távoli területek között. A szakdolgozat keretében ennek a topológiának különböző érdekes aspektusait vizsgáljuk meg. Többek között megkonstruálunk egy metrikát az egész számok halmazán, amely a Fürstenberg-topológiát származtatja, és leírjuk ennek a metrikus térnek a teljes metrikus burkát.
16. -
17. -

18. A szakdolgozat tárgya speciális tulajdonságú függvények közelítése egy adott függvényosztály tagjaival. Ezen problémával kapcsolatosan alapvető kérdés, hogy milyen értelemben vett approximációról van szó. A közelítés különböző fajtáira vonatkozó alapvető ismeretanyag áttekintése után, a dolgozat fő része az egyenletes approximációról szólna, melyben a közelítés úgy valósul meg, hogy a függvényértékek eltérése egy előre adott, globális korlát alatt marad. Ennek középpontjában folytonos függvényekre vonatkozó ilyen approximációval kapcsolatos fontos eredmények, például Weierstrass és Stone tételei állnak.
19. A számegegyenes egy B Borel-halmazát akkor hívjuk mérhetetlennek, ha tetszőleges eltolásinvariáns μ Borel-mérték esetén, a B halmaz vagy nullmértékű, vagy nem σ -véges. Sokáig nyitott kérdés volt ilyen halmazok létezése. A szakdolgozatban az ismert példákat és konstrukciókat kellene összegyűjteni és a mérhetetlen halmazok legfontosabb tulajdonságait összefoglalni.
20. A rekurzív sorozatok elmélete és az ezekkel kapcsolatos diofantikus jellegű kérdések vizsgálata napjainkban is frekvencián kutató terület. A kitűzött téma alapvető célkitűzése, hogy betekintést nyújtson elsősorban az állandó együtthatós biner rekurzív sorozatok elméletébe és ezen felül az ezekkel kapcsolatos diofantikus egyenletek vizsgálatába.
21. A vírusok és pletykák terjedését, a számítógépes adatmegosztást, és az emberek viselkedését egy szavazás során jól modellezhetjük különböző nemdeterminisztikus protokollok segítségével. Ilyen diszkrét valószínűségi folyamatok a lineáris szavazási protokollok, pl. a push- és a pull protokollok. A szakdolgozó ezek javított változatának az elméletét fogja feldolgozni.