

Egyéni kutatómunka - Projektmunka (beszámoló) / Directed studies - Project works (reports)

2022. május 20. / 20. May 2022.

		Név / Name	Témavezető / Advisor	Téma címe / Title	Téma leírása / Short description of the topic
1	Péntek / Friday 9.00-9.10	Kőrösi Ákos	Komjáth Péter	A determináltsági axióma (Axiom of Determinacy)	A kutatómunka során a determináltsági axióma (Axiom of Determinacy) témakörébe tervezek betekintést nyerni. Ez a kiválasztási axióma egy lehetséges alternatívája, tehát azzal inkompatibilis állítás, ennek ellenére mégis kutatott terület, hogy milyen halmazelmélet eredményez, ha ezt tesszük fel és nem a kiválasztási axiómát, mivel ez is érdekes és több szempontból motivált axiómajelölt. A téma közeli kapcsolatban áll a végtelen játékok elméletével is, így azon elmélet alapjait is szeretném megérteni.
2	Péntek / Friday 9.15-9.25	Székely Ákos	Soukup Lajos	Forszolás alkalmazása topologikus terek konstruálására	Célunk olyan kényszerképzetek konstruálása, melyek bizonyos tulajdonságú topológiai véges approximációból állnak. Egy tipikus probléma: konstruáljunk M1 S-teret. Technikai nehézségei ellenére a módszer gyakran használt a halmazelméletben topologikus terek konstruálására olyan esetekben, ahol a ZFC megoldás lehetősége nem merül fel.
3	Péntek / Friday 9.30-9.40	Kővári Péter Viktor	Komjáth Péter	A Whitehead-probléma	Kutatómunkám során Paul C. Eklof Whitehead's Problem is Undecidable című cikkét tervezem feldolgozni. Belátható, hogy minden szabad Abel-csoport Whitehead-csoport, azonban az állítás megfordításáról kiderült, hogy ZFC-től független. Célom a probléma, illetve szabad Abel-csoportokkal és Whitehead-csoportokkal kapcsolatos állítások bemutatása.
4	Péntek / Friday 9.45-9.55	Bursics Balázs -- Zólogy Kristóf	Pálvölgyi Dömötör	Tarski-fixpont keresése	Tarski fixponttétele szerint egy teljes hálón értelmezett monoton függvénynek mindig van fixpontja, ennek megtalálása az $\{1,2,\dots,N\}^n$ rács esetében érdekes keresési feladat, ami a PLS és PPAD bonyolultsági osztályokban is benne van. Ezzel kapcsolatban tervezek cikkeket feldolgozni, többek között Chen és Li frissen megjelent Improved Upper Bounds for Finding Tarski Fixed Points című cikkét. (Zólogy Kristóffal közösen.)
5	Péntek / Friday 10.00-10.10	Bencze Tamás	Kiss György	A titokmegosztás geometriai megvalósításai	Témám a titokmegosztás (Secret sharing). Lényege, hogy egy halmaz elemeinek úgy adjunk adatokat, hogy bizonyos részhalmazok képesek legyenek a titok megfejtésére, a többi részhalmaz pedig a lehető legkevésbé tudja meg róla. Sok jó titokmegosztási séma véges geometriai konstrukciókon alapul, ilyeneket fogok vizsgálni.
6	Péntek / Friday 10.15-10.25	Kupás Vendel Péter	Fekete Imre	Párhuzamosított idődiszkretizáló módszerek és alkalmazása mélytanulási feladatokban	zetes igény differenciálegyenletek párhuzamos időbeli diszkretizációs módszereinek kidolgozása. A projekt keretében a cél egy nagy család megértése, implementálása és tesztelése. Ezek után kombinálási lehetőség változó lépésközzel, majd neurális közönséges differenciálegyenletek témakörben az alkalmazás vizsgálatának lehetősége.
	10.30-11.00	SZÜNET / BREAK			

7	Péntek / Friday 11.00-11.10	Castillo Jaramillo, Sebastian Josue	Karátson János	Superlinear convergence of the conjugate gradient method for elliptic partial differential equations with unbounded reaction coefficient	We consider a self-adjoint second-order elliptic boundary value problem with variable zeroth order ("reaction") coefficient and its finite element discretization. In this project, we study the mesh-independent superlinear convergence of the preconditioned conjugate gradient method (CGM) for this type of problem. Our goal is to find an eigenvalue-based estimation of the rate of the superlinear convergence when the reaction coefficient of the elliptic boundary value problem belongs to a general Sobolev space. This work extends previous results where the coefficient was assumed to be continuous.
8	Péntek / Friday 11.15-11.25	Labair, Meriem-Sanaa	Takács Bálint	Investigation of delay differential equations applied to epidemic models	The work will be based on the 1973 paper Some Equations Modelling Growth Processes and Gonorrhoea Epidemics by Cooke and Yorke and other similar articles dealing with the application of delay differential equations on epidemic models.
9	Péntek / Friday 11.30-11.40	Gáspár Attila	Keleti Tamás	Önhasonló halmazok és Hausdorff-mértékük	Az önhasonló halmazok Hausdorff-dimenziója bizonyos feltételek mellett könnyen meghatározható, azonban a Hausdorff-mérték kiszámítása ilyenkor is nehéz feladat. A kutatómunkám során Cai-Yun Ma és Yu-Feng Wu cikkét tervezem feldolgozni, amelyben olyan önhasonló halmazt konstruálnak, aminek a Hausdorff-mértéke bizonyos korlátok között van.
10	Péntek / Friday 11.45-11.55	Imolay András	Keleti Tamás	Önhasonló halmazok egy családjának a vizsgálata	Az előző félévi kutatásomban egy friss cikket dolgoztunk fel (On a class of self-similar sets which contain finitely many common points). Ezt a témát folytatom, ebben a félévben nagyobb hangsúlyt fektetve csatlakozó nyitott kérdéseken való gondolkodásra.
11	Péntek / Friday 12.00-12.10	Beke Márton	Terpai Tamás	Morse-Bott függvények az unitér csoporton	Az unitér esetből kiindulva tovább szeretném vizsgálni a sima csoporthatások orbitjait, esetleg egyéb szimmetrikus terekre is kitekintve.
12	Péntek / Friday 12.15-12.25	Szemerédi Levente	Terpai Tamás	Perkolációs modellek paraméterei	Az előző félévi egyéni kutatómunkát tovább folytatva vizsgáló perkolációs modelleket. A félévben a cél a magasabb dimenziós viselkedés jobb megértése szimulációkkal, alacsony dimenziós eszközök általánosítási lehetőségének vizsgálatával, esetleg új módszerek megtalálásával.
	12.30-13.30	SZÜNET / BREAK			
13	Péntek / Friday 13.30-13.40	Biskopics Boglárka	Király Tamás	Stratégiai játékok dinamikái	Kutatómunkám célja a stratégiai játékok replikátor- és no-regret dinamikáinak vizsgálata
14	Péntek / Friday 13.45-13.55	Szőnyi Laura	Halasi Zoltán	Elemrendek összege és szorzata véges csoportokban	Az előző félévben megkezdett témát tervezem folytatni, újabb cikkek alapján.
15	Péntek / Friday 14.00-14.10	Mogyorósi Bálint	Zábrádi Gergely	Elliptikus görbék aritmetikája	Az egyéni kutatómunkám fő célja elliptikus görbék vizsgálata a racionális számok teste fölött. Az aritmetikai geometriában ezek nagyon fontos objektumok, melyekhez rengeteg sejtés kapcsolódik. Ennek fő oka, hogy a racionális pontok halmaza egy Abel-csoportot alkot egy, a pontokon geometriai módon értelmezett műveletre. Nagell és Lutz tétele effektív módszert ad a görbén a véges rendű pontok megtalálására, egyben speciális esetként az is következik, hogy csak véges sok ilyen pont lehet. A másik fontos tétel, melynek a bizonyítását szeretném megérteni, Mordell és Weil tétele, mely szerint a racionális pontok csoportja végesen generált.
16	Péntek / Friday 14.15-14.25	Miklósi Roland Botond	Domokos Mátyás	Véges test fölötti szeparáló invariánsok vizsgálata (2)	Az Egyéni kutatómunka 1 tárgyhoz tartozó munka során a Gregor Kemper, Artem Lopatin és Fabian Reimers szerzők Separating Invariants Over Finite Fields című cikkét dolgoztam fel, és a benne megjelenő eredményekhez hasonló sejtést sikerült megfogalmaznunk a három elemű véges test fölött. Ezen állítás bizonyítása, majd az eredmény további véges testekre való kiterjesztése a cél.

17	Péntek / Friday 14.30-14.40	Jakovác Gergely	Némethi András	Komplex algebrai hiperfelületek szingularitáselmélete, illetve a Hodge elmélet általánosításainak vizsgálata.	A következő objektumokra szeretnénk a hangsúlyt fektetni: elsősorban az analitikus Poincaré sor kiszámítása sajátos esetekben. Itt az $f(x,y)+y^2=0$ típusú egyenleteket szeretnénk tisztázni. Ezt tervezzük összehasonlítani ezen hiperfelületek analitikus rácsponthomológiájával. Másrészből a Hodge spektrummal való kapcsolatát is szeretnénk leírni. Irodalom: [1] Némethi A.: Normal surface singularities, Springer; [2] Laufer, H.: On normal two-dimensional double point singularities; [3] Dixon: The fundamental divisor of normal double points of surfaces; [4] Bodnár, Némethi: The Seiberg-Witten invariant of the Universal Abelian cover of $S_{-p/q^3}(K)$; [5] Mendris, Némethi: The link of $f(x,y)+z^n=0$ and Zariski's conjecture; [6] Sell, E.: Universal abelian covers of surface singularities $f(x,y)+z^n$ (PhD Thesis).
	14.45-15.00	SZÜNET / BREAK			
18	Péntek / Friday 15.00-15.10	Egyed Tünde	Csiszár Villő	Modellezés magasabb rendű Markov láncokkal	Számos olyan valós sztochasztikus folyamat van, melyeket tradicionálisan elsőrendű (emlékezet nélküli) Markov láncokkal szokás modellezni. Felmerül a kérdés, hogy nem lenne-e hasznosabb magasabb rendű Markov láncokat alkalmazni, azaz hosszabb memóriát feltételezni a folyamatról. A hosszabb memóriájú modellek nehézsége, hogy exponenciálisan bonyolódnak, ezért kevés adatból ezek a modellek nem megbízhatóan. A másik nehézség a modell alkalmas rendjének megállapítása. Az alkalmazási területek sokrétűek, a vizsgált folyamatok közül néhány: - honlapok közötti navigáció az interneten, - „útvesztő” feltérképezése, - utazási mintázatok (pl. repülőterek között). A hallgató egyik feladata az elméleti háttér megismerése, az irodalom feldolgozása, a másik pedig a magasabb rendű modellezés előnyeinek bemutatása gyakorlati példákon.
19	Péntek / Friday 15.15-15.20	Andó-Kinorányi Dóra	Nagy Noémi	Járványterjedés modellezése differenciálegyenletekkel	
20	Péntek / Friday 15.25-15.35	Szemenyei Adrián	Faragó István	Numerical modelling of disease propagation	Mathematical models are efficient tools of modeling disease propagation. In the most popular compartmental models, the population is considered to be homogeneously mixed and the individuals are classified according to their relation to the disease. In this research, we pay special attention to common epidemic-spreading processes. We examine the systems of differential equations that serve as a model to describe the phenomenon. By constructing the appropriate discrete numerical models, we analyze each model with computer results.
21	Péntek / Friday 15.40-15.55	Gyúró Noámi	Kovács Sándor	Fertőző betegségeket leíró modellek kvalitatív vizsgálata	A félév során a hallgató feladata a különböző járványterjedési modellek egyensúlyi helyzete globális stabilitásának, illetve a modellekben fellépő bifurkációk vizsgálata, illetve az ilyen rendszerek kvalitatív tulajdonságait elemző könyvek, ill. szakkikkek áttekintése és azok tartalmának megértése a feladat. A projekt során elvégzett munka részét képezheti diplomamunkának vagy tudományos diákköri dolgozatnak.
22	Péntek / Friday 16.00-16.10	Taki Eddine Djebbar	Karátson János	Numerical Solution of Elliptic Problems with Singularities	The task is to construct and code finite difference and finite element solution processes for certain elliptic problems. In contrast to the material of standard courses, these problems contain some type of singularity (such as reentrant concave corner in the domain, a coefficient close to resonance, or a discontinuous coefficient). The goal is to study the effect of singularities as well.