

## Baráth Dániel

Baráth Dániel 1989-ben született Budapesten. 2014-ben az ELTE Informatikai Karán szerezte az M.Sc. fokozatát, majd Dr. Hajder Levente témavezetése mellett ugyanitt védte meg 2019-ben a számítógépes látás témában írt „Affine Correspondences and their Applications in Practice” című PhD disszertációját. 2016-ban lett az MTA/ELKH SZTAKI tudományos munkatársa, a Geometriai Modellezés és Számítógépes Látás Labor, ill. a Gépi Érzékelés Kutatólaboratóriumok tagjaként. 2020 óta az ETH Zürich, Department of Computer Science, Computer Vision and Geometry Group tanszékén posztdoktori ösztöndíjas.

Kutatási területe a számítógépes látás geometriai, ill. robusztus statisztikai módszerei. Ezen módszerek feladata zajjal terhelt és hibás adatpontokat tartalmazó *valós* adatokból egy matematikai modell becslése. A becslendő modell egy  $n$ -dimenziós felület vagy transzformáció, pl. hipersík, vagy kamerák relatív elmozdulását leíró 3D elforgatás és eltolás, amennyiben definiálható egy reziduális függvény ami az adatpontok a modell egy tetszőleges példányával való kompatibilitását méri.

Ezen problémák gyakran magasabbrendű polinomiális egyenletrendszerek megoldását igénylik. Baráth Dániel legkisebb négyzetes értelemben optimális és zárt alakú megoldást javasolt például felületi normálisok becslésére több kép közötti lokális affin transzformációból, valamint esszenciális mátrix becslésére javasolt módszert két affin megfeleltetésből, míg a korábbi módszerek öt pontot igényeltek.

Egy másik fontos kérdés a zajos adatpontok robusztus értelmezése, illetve azon pontok kiválasztása amelyek kompatibilisek az ismeretlen matematikai modellel, valamint a modell paramétereinek becslése az adatpontok kiválasztott részhalmazából. Ezen probléma a gyakorlatban legelterjedtebb megoldása iteratív módon véletlenszerű modell hipotézisek felállításán és validálásán alapul. Baráth Dániel egyik legtöbbször hivatkozott munkájában adatpontokból épített gráfokon végez energia minimalizációt, ahol az energia a pontok egymástól való távolságán és a becslt modellel való kompatibilitáson alapul. Egy másik módszerében az adatpontokon a zajt Chi-négyzetes eloszlással modellezi és a zaj paramétere fölött marginalizál – kiintegrálja a zajt a becslésből, hogy csökkentse a manuálisan beállított zaj varianciától való függőséget.

A gyakorlatban ezen módszerek számos területen elengedhetlenül fontosak. Lehetővé teszik többek között valós környezet mind off-line, mind pedig valós idejű háromdimenziós rekonstrukcióját képekből és egyéb szenzoradatokból. Továbbá fontos elemei autonóm járművek vagy UGV-k (Unmanned Ground Vehicle) navigációjának.

Tudományos munkásságának kiválóságát jelzi, hogy már most 25 A\*-os minősítéssel rendelkező top konferencia publikációval rendelkezik, melyek többsége elsőszerzős vagy egyszerű szerzős. Mindemellett cikkei jelentek meg a Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence és az International Journal of Computer Vision folyóiratokban. Referált publikációinak száma meghaladja az 50-et, több mint 1000 hivatkozással.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Karán tanít számítógépes grafikát és számítógépes látást már 5 éve. Az ELTE-n, a Prágai Műszaki Egyetemen, és az ETH Zürichen összesen több mint 10 diák szakdolgozatának volt témavezetője.

Baráth Dániel kiemelkedő teljesítményt nyújt a tudományos kutatásban. Már most iskolateremtőnek számít itthon és külföldön is. A mérnöki problémák megfogalmazásában és matematikailag igényes megoldásában kiváló példáját adja az alkalmazott matematika magas színvonalának.

## Cseh Ágnes

Cseh Ágnes 1988-ban született. 2010-ben a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szerezte BSc., majd 2012-ben a Berlieni Műszaki Egyetemen az MSc fokozatát matematikából. Martin Skutella témavezetése mellett ugyanitt védte meg 2015-ben „Complexity and algorithms in matching problems under preferences” című PhD disszertációját. Ezután az MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpontban dolgozott kutatóként, valamint számos helyen fordult meg posztdoktori ösztöndíjasként. Jelenleg Berlinben él, és egy éves kisfiát neveli.

Cseh Ágnes kutatási területe az elméleti matematika főként algoritmusokkal kapcsolatos eredményeinek alkalmazásaihoz kötődik. Az egyik legfontosabb terület a párosítások vizsgálata preferenciákkal ellátott struktúrákban, de vannak eredményei igazságos elosztásokról is. A stabil párosítások sikerének hatására napjainkban sokat vizsgált népszerű párosítások legjobb magyarországi szakértője. Az American Economic Journal-ban megjelent cikkben szerzőtársaival hálózati folyamatok segítségével optimalizálják szolgáltatások cseréjét, illetve az igazságos osztozkodásról szóló Transactions on Algorithms cikke a 2018-as SAGT konferencián elnyerte a „Best Paper” díjat.

A legkézzelfoghatóbb alkalmazási terület Cseh Ágnes munkájában a vesecserékkel kapcsolatos. Az élődonoros vesetranszplantáció egyik fő akadálya, ha a műtét azért ellenjavallt, mert a szervátültetésre szoruló beteg inkompatibilis a donorjával. Ha azonban több ilyen inkompatibilis pár között találunk két olyat, akik a donorjaikat elcserélve kompatibilissá válnak, akkor minden ilyen cserével két beteg menthető meg. Cseh Ágnes aktív tevékenysége és az általa implementált optimalizáló algoritmussal számított párosítás nyomán született meg az első Németországban elvégzett vesecseré.

Kutatómunkája mellett a szervezésben is óriási gyakorlata van: számos jelentős konferencia program- ill. szervezőbizottságának volt tagja, valamint három EU által támogatott COST projektben volt vezetőségi képviselő.

Cseh Ágnes aktív tevékenységet végez az ismeretterjesztés területén is. 2018-ban elnyerte az Élet és Tudomány díját, 2016-ban pedig szintén a tudomány népszerűsítéséért kapott Klaus Tschira díjat.

Ezekon túlmenően 2016-ban az akkori elméleti eredményeiért Grünwald Géza díjban is részesült

Cseh Ágnes a matematikusok azon ritka csoportjába tartozik, aki képes közérthetően kommunikálni a munkájáról, fogékony az alkalmazásokra és hatékony szervező.

## **Horváth Markó**

Horváth Markó 1989-ben született. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán 2011-ben Matematikus BSc diplomát, majd 2013-ban Alkalmazott matematikus MSc diplomát szerzett. 2013-tól a SZTAKI tudományos munkatársa, és egyben az ELTE Matematikai Doktori Iskolájának doktorandusza. Kis Tamás témavezetése mellett 2020-ban védte meg PhD értekezését, amelynek témája egészértékű programozás és ütemezéselmélet volt.

2022-ben 3 éves Bolyai János Kutatási Ösztöndíjat nyert.

Tudományos eredményeit főleg az egészértékű programozás ütemezési és járműútvonal tervezési alkalmazásaival kapcsolatban érte el. Egyrészt új egzakt, és approximációs algoritmusokat dolgozott ki az erőforrás korlátos legrövidebb út problémára, másrészt az integrált több depós jármű és vezető ütemezési problémára dolgozott ki egy egzakt módszert, ami a maga nemében az első ilyen módszer volt. Ezen kívül online jármű flotta ütemezési feladatok hatékony megoldására fejlesztett különféle módszereket. Utóbbi feladatok nehézségét az adja, hogy a szállítási feladatok előre nem ismertek, és bizonyos mérőszámok szerint minél jobban kell kiszorgálni egy járműflotta a feladatait.

Eddig összesen 8 cikke jelent meg nemzetközi, lektorált szakfolyóiratban, amelyek közül 4 db D1 besorolású, 2 db Q1 besorolású, és 2 db Q2 besorolású.

Ezen kívül 2021-ben az ICAPS 2021 konferencia keretein belül szervezett nemzetközi tudományos versenyen 153 induló között a csapatával harmadik helyezést ért el. A verseny során egy ipari logisztikai feladatra kellett egy megoldást kidolgozni, amire 2 hónap állt rendelkezésre.

Több ipari alkalmazás kidolgozásában is részt vett a SZTAKI és a Fraunhofer Kutatóhálózat nonprofit projektvállalata, az EPIC InnoLabs Kft számára. A fejlesztések részben magyarországi, részben nemzetközi vállalatok számára készültek, és ütemezési, valamint logisztikai alkalmazások voltak.

## Juhász Nóra

Juhász Nóra 1988-ban született. A Szegedi Tudományegyetemen 2010-ben Matematikus BSc, majd 2013-ban MSc diplomát szerzett. Szakdolgozatát, illetve diplomamunkáját Hatvani László és Karsai János vezetésével készítette egy közgazdasági (kereslet-kínálati modell), illetve egy biológiai modellezés (a tüdő és a légzés biomechanikája) témájában. 2013 és 2016 között szoftverfejlesztőként dolgozott, majd 2016-ban elnyert egy rangos PhD-ösztöndíjat egy Marie Curie Európai Innovatív Képzési Hálózatban. Doktori fokozatát 2020-ban szerezte Olaszországban L'Aquila egyetemén Donatella Donatelli témavezetése mellett.

Doktori értekezése az atmoszféra folyamatainak modellezéséhez kapcsolódott. A szél áramlását három dimenziós Navier-Stokes egyenletek írják le (ezekhez kapcsolódik az egyik 1 milliárd dolláros kitűzésű megoldatlan Millenniumi Probléma is). Ha emellett a légszennyezést is modellezni szeretnénk, a rendszert ki kell egészíteni még egy konvekciós-diffúziós egyenlettel is. PhD értekezésének fő eredménye, hogy egy skálázási paramétert (ami a tartomány vastagságát adja meg a tartomány méretéhez képest) nullába tartatva az anizotróp rendszer megoldásai konvergálnak az egyszerűsített rendszer megoldásaihoz. Ez nemcsak egy matematikailag nehéz és szép eredmény, hanem egyben az elméleti alátámasztását is adja a meteorológusok által használt hidrosztatikus approximációnak.

2020-tól a Szegedi Tudományegyetemen vírusdinamikával foglalkozik az Élővonal pályázat illetve az Egészségbiztonság Nemzeti Laboratórium keretében Röst Gergely vezetése alatt.

A COVID-19 pandémia alatt indult hazánkban egy új kutatási irány a vírus szervezeten belüli terjedésére, amelybe Juhász Nóra a PhD megvédése után kapcsolódott be. Hamarosan a vírusdinamikai csapat vezéregyéniségévé vált. Az új megközelítés lényege, hogy kihasználva a sejtek és a vírus közötti méretbeli különbséget, egy hibrid multiskálás modellcsalád lett megalkotva. Az ágens alapú komponens sztochasztikus, és a hámsejtek állapotváltozását követi egyedi szinten, a vírus térbeli terjedését pedig egy parciális differenciálegyenlet (reakció-diffúzió típusú) írja le. A két modellkomponens kölcsönös interakcióban áll egymással. A matematikai formalizmus korrekt megalkotása és a szimulációt végző algoritmus hatékony implementációja mellett nagy kihívás volt a mikrobiológiai, virológiai tanulmányok alapján paraméterezni a modellt, de ezzel sikerült nagyon jól reprodukálni valódi in-vitro kísérletek eredményét, így új információkat nyerni a SARS-CoV-2, valamint az influenzafertőzés dinamikájáról. A modellt továbbfejlesztve sikerült megadni a Paxlovid nevű két-komponensű antivirális szer részletes farmakometriai elemzését.

Juhász Nóra az alkalmazott matematika népszerűsítéséhez is jelentősen hozzájárult. Több hazai médiában jelent meg beszámoló a tudományos munkáról és a vírusterjedésről készített látványos szimulációkról. A Kutatók éjszakája Fiatal Kutatók sorozatában videointerjút készítettek vele és írt egy hosszabb cikket az Érintőbe is.

Juhász Nóra kutatásaiból eddig négy publikáció született, mind a négy rangos (Q1) folyóiratban jelent meg.