

A FARKAS GYULA EMLÉKDÍJ 2021. ÉVI DÍJAZOTTJA:  
VARGA BÁLINT



**Életútja**

Varga Bálint 1988-ban született Pápán. Az ELTE matematikus szakán kapta meg BSc diplomáját 2012-ben. Az ELTE Informatikai Kar által koordinált European Institute of Technology (EIT) ICT Labs Master School „Security and Privacy” programjában kapott MSc diplomát 2014-ben, párhuzamosan az ELTE IK-n és a Trentói Egyetemen. 2015-2018 között Grolmusz Vince témavezetése mellett doktori ösztöndíjasként, 2018-tól tudományos segédmunkatársként az ELTE PIT Bioinformatikai Kutatócsoport tagja.

Varga Bálint olyan új, ígéretes bioinformatikai területeken dolgozik, amelynek művelése igényli a nagy adathalmazok, a gyors és hatékony algoritmusok, a fejlett adatszerkezetek, a kombinatorika, a gráfelmélet, valamint a biológia ismeretét is.

Varga Bálint dolgozta ki az amerikai Human Connectome Project (HCP) MRI felvételeiből való agygráf számításokat, azaz számos szoftver (pl. FreeSurfer, Connectome Mapper Toolkit) segítségével az emberi agy területei mint gráfcsúcsok közti élek azonosítását, ahol az élek megfelelnek olyan axon-kötegeknek, amelyek a csúcsoknak megfelelő agyi területek között futnak. A feladat végrehajtása során számos adat-kompatibilitási problémát és hibajavító eljárást kellett megoldani, illetve kidolgozni. Kezdetben (2014-2018) 3-4 hónapig tartott több száz agygráf kiszámolása, itt automatikus feladatütemező és hibajavító eljárást dolgozott ki. Ma a korszerű, sokkal nagyobb klaszteren ugyanez a feladat (immár sokkal hatékonyabb hibajavítással) már egy hét alatt megoldható.

Munkájának kiválóságát az is jellemzi, hogy bár a HCP adathalmaz nyilvánosan elérhető, igen kevés kutatócsoport képes ezekből a diffúziós MRI adatokból agygráfokat építeni. Vezető szerepet játszott a Budapest Reference Connectome Szerver létrehozásában, amely több száz agygráf alapján, egy tetszőlegesen választható  $k$  paraméterrel, azokat a gráféleket adja meg és rajzolja ki, amelyek a feldolgozott agygráfok közül legalább  $k$ -ban jelen vannak. Vezető szerepe volt a <http://braingraph.org> szerver létrehozásában, amely a tudományos közösség számára könnyen elérhetővé teszi az általa kiszámított agygráfokat.

Munkájára, a Budapest Reference Connectome Szerverre alapozva fedezte fel kutatócsoportjának volt tagja, Kerepesi Csaba a Consensus Connectome Dynamics nevű jelenséget, amely robusztus módon leírja az emberi agy kapcsolatainak egyedfejlődését, illetve – elsőként az irodalomban – lehetőséget ad az MRI-ből számított agygráf-élek irányítására.

Varga Bálint hozta létre az eddigi legmegbízhatóbb, 1064 alany agygrábjából álló adathalmazt, amely egy kifinomult átlagolási eljárás eredménye. Erre épül a Newton-blurring felfedezése és alkalmazása nem-képi adatok augmentálására, valamint az SVM-alapú adat-analízis.

Alapvető szerepet játszott a PDB\_Amyloid automatikusan frissülő amiloid-lista létrehozásában is, amelyben a Protein Data Bank több mint 150 000 struktúrája közül, pusztán geometriai feltételeket használva, azonosítja az amiloidokat. (Az amiloidok rosszul feltekeredett, oldhatatlanná vált fehérjék, amelyek fontos szerepet játszanak az öregséggel kapcsolatos neurodegeneratív betegségek kialakulásában (pl. Alzheimer kór, Parkinson kór)).

Mesterszakos tanulmányai alatt a Pázmány Péter Egyetemen tartott gyakorlatokat. Az ELTE-n először Véges matematika gyakorlatokat, majd Számításmélet gyakorlatot, legújabbban, immár rendszeresen, Bioinformatika gyakorlatot tart, és legújabbban az Intézet mesterséges intelligencia kurzusain tanít.

### A díjazott öt legfontosabb publikációja

- [1] VARGA, B. ÉS GROLMUSZ, V.: The braingraph.org Database with more than 1000 Robust Human Structural Connectomes in Five Resolutions, *Cognitive Neurodynamics*, Vol. **15** No. **5**, pp. 915–919 (2021). DOI: [10.1007/s11571-021-09670-5](https://doi.org/10.1007/s11571-021-09670-5)
- [2] SZALKAI, B., VARGA, B. ÉS GROLMUSZ, V.: The Graph of our Mind; *Brain Sciences*, Vol. **11** No. **3**, p. 342 (2021). DOI: [10.3390/brainsci11030342](https://doi.org/10.3390/brainsci11030342)
- [3] SZALKAI, B., VARGA, B. ÉS GROLMUSZ, V.: Brain Size Bias Compensated Graph-Theoretical Parameters are Also Better in Women’s Structural Connectomes, *Brain Imaging and Behavior* Vol. **12**, No. **3**, pp. 663–673 (2018). DOI: [10.1007/s11682-017-9720-0](https://doi.org/10.1007/s11682-017-9720-0)
- [4] SZALKAI, B., VARGA, B. ÉS GROLMUSZ, V.: Graph Theoretical Analysis Reveals: Women’s Brains Are Better Connected than Men’s, *PLoS ONE*, Vol. **10** No. **7**, e0130045 (2015). DOI: [10.1371/journal.pone.0130045](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130045)
- [5] SZALKAI, B., KEREPESI, CS., VARGA, B. ÉS GROLMUSZ, V.: The Budapest Reference Connectome Server v2.0, *Neuroscience Letters*, Vol. **595**, pp. 60–62, (2015). DOI: [10.1016/j.neulet.2015.03.071](https://doi.org/10.1016/j.neulet.2015.03.071)