

A bírálóbizottság értékelése

Barát János doktori értekezése a gráfelmélet több, egymással az élfelbontások és szerkezeti kérdések gondolkörén keresztül összekapcsolódó területén mutat fel új tudományos eredményeket. Az értekezés nyolc publikáció eredményeire épül, és több, nemzetközileg is aktívan kutató problémakörben ad új tételeket, rész megoldásokat és új szemléleti összefüggéseket. A benyújtott munka egyik erőssége, hogy a különböző fejezetekben szereplő eredmények mögött világos összekötő gondolatként jelenik meg a gráfok felbontásának, rajzolhatóságának és szerkezetének vizsgálata.

Az értekezés második fejezetében Barát János jelentős eredményeket ér el a gráfok irányszáma és geometriai vastagsága terén. Ide tartozik a 2-irányszámú gráfok szerkezeti leírása, az outerplanar gráfok egy osztályára adott korlát, továbbá olyan tételek bizonyítása, amelyek megmutatják, hogy kis maximális fok mellett is lehet az irányszám lineárisan nagy, illetve általánosan majdnem négyzetes nagyságrendű. Ugyancsak fontos eredmény a korlátos fokszámú gráfok geometriai vastagságára adott negatív válasz, amely egy korábbi nyitott kérdést zár le. A bírálatok kiemelik, hogy ezek az eredmények hatásosak, több esetben nagyságrendileg optimálisak, és nemzetközi visszhangot váltottak ki.

Az értekezés harmadik fejezete tartalmazza a legerősebb és legnagyobb hatású eredményeket. Barát János a Barát–Thomassen-sejtés köréhez kapcsolódóan vizsgálja, milyen élősszefüggőségi feltételek mellett bontható fel egy gráf előírt fával izomorf részgráfokra. E körben különösen jelentős a páros gráfokra való visszavezetés, valamint az első nem út- és nem csillagtípusú fa esetére adott pozitív eredmény, nevezetesen a megfelelő Y-fára vonatkozó felbontási tétel 287-szeresen élősszefüggő gráfokra. A bírálatok hangsúlyozzák, hogy ezek a munkák nagy hatásúak, és lényeges előzményét jelentették a sejtés későbbi teljes megoldásának.

A negyedik fejezetben Barát János egy eredeti, geometriai ihletésű kockaszétszedési problémát vizsgál. Kimutatja a probléma kapcsolatát a gráfelméleti karomfelbontásokkal, valamint a kombinatorika más területeivel, például a latin négyzetekkel és a bootstrap perkolációval. Bár a bírálatok ezt a részt kevésbé központi súlyúnak értékelik, a fejezet világosan mutatja a jelölt problémaérzékenységét és a különböző matematikai területek közötti kapcsolatok felismerését. Az ötödik fejezet az Albertson-sejtéshez kapcsolódik. Barát János társszerzőjével együtt igazolja a sejtést az addig ismert tartománynál szélesebb körben, nevezetesen $r \leq 16$ esetig. A bírálatok ezt a bizonyítást az értekezés egyik legérdekesebb részének tekintik. A hatodik fejezetben pedig a morzsás színezések témakörében ér el új eredményeket, többek között az általánosított Petersen-gráfokra, maximum 3 fokú fákra és bizonyos páros gráfokra vonatkozóan.

A bírálatok összességében megállapítják, hogy az értekezés a doktori követelményeknek megfelel, és nyilvános vitára bocsátását, illetve a doktori cím odaítélését támogatják. A bizottság értékelése szerint Barát János benyújtott munkája önálló, jelentős és nemzetközileg is értékelhető tudományos teljesítményt dokumentál. A bírálóbizottság a jelölt téziseit elfogadta. A bizottság ezért Barát János számára az MTA doktora cím odaítélését javasolja.