

Prof. Dr. Babai László

Gráf izomorfizmus

π

Machalik Károly
Szemelvények a matematika történetéből
2016

Babai László

- › Született: 1950 július 20.
- › Matematikus, egyetemi tanár
- › Az MTA rendes tagja
- › Fő területei: kombinatorika és csoportelmélet



Tanulmányai

- › 1968 Érettségi - Fazekas Mihály gimnázium
- › 1973 Diploma - Eötvös Lóránd TTK
- › 1971 Egy szemeszter a Leningrádi Egyetemen
- › 1980 - 1983 MTA tanácsadó
- › 1985 Lovász Lászlóval létrehozza a Budapest Semesters in Mathematics-t

Életpályá

- › 1984-1986 Vendég professzor a Chicagói Egyetemen
- › 1987 Egyetemi tanári kinevezés
- › 1994-től főállású oktató Chicagóban
- › 1987-1989 a BME vendégtanára
- › 1975 Kandidátusi,
- › 1984 Akadémiai doktori értekezését védi meg
- › 1990 Az MTA levelező tagja
- › 1995 Az MTA rendes tagja

Életpálya

- › 1981 Combinatorica című folyóirat
 - › Erdős Pál és Lovász László
- › A Theory of Computing című elektronikus folyóirat alapítója és főszerkesztője

Munkássága

- › Kutatási területe a kombinatorika, a csoportelmélet és a komplexitáselmélet
- › Diákkora óta foglalkozik gráfokkal
- › Megalkotta az interaktív bizonyítás fogalmát
- › Több mint 180 – jellemzően angol nyelvű – publikáció

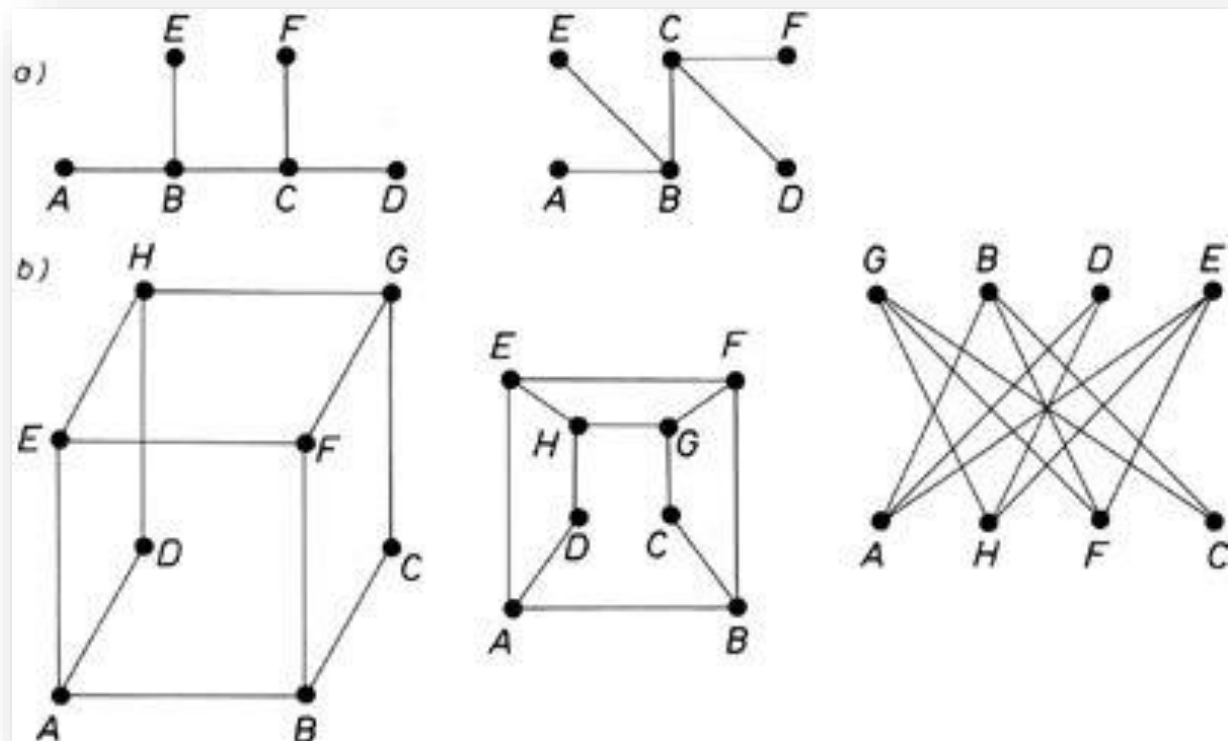
Díjai, elismerései

- › 1972 Grünwald Géza-díj
- › 1983 MTA Matematikai Díj
- › 1988 Állami Díj – Az algebra és számításelmélet terén elért nemzetközileg is kiemelkedő eredményeiért és kiváló oktató, iskolateremtő tevékenységéért.
- › 1993 Gödel-díj
- › 1993 Szele Tibor-emlékérem
- › 1999 a BME díszdoktora
- › 2005 Llewellyn John and Harriet Manchester Quantrell Award
- › 2015 Knuth-díj

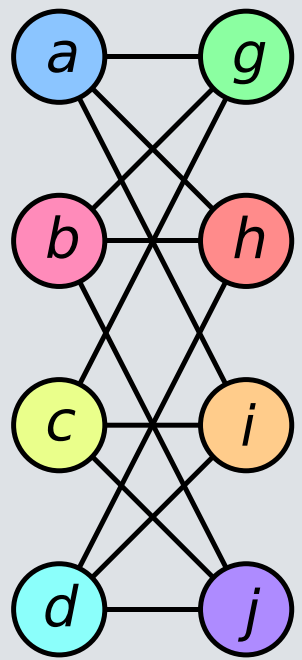
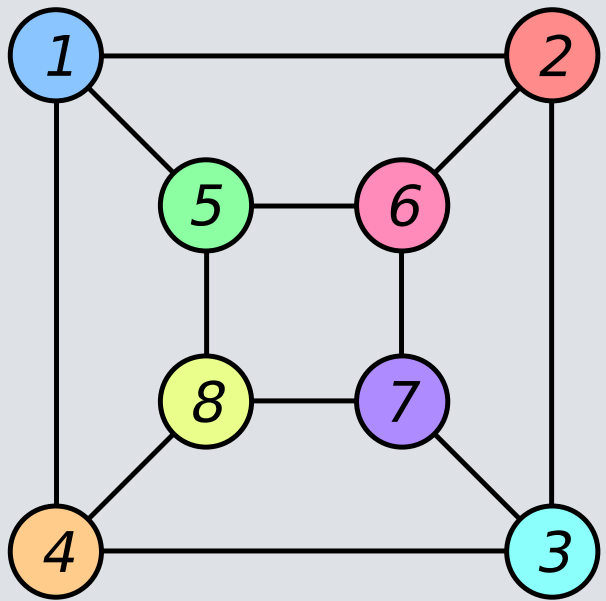
Gráf izomorfizmus

Két gráfot akkor nevezünk izomorfhnak, ha pontjaik és éleik kölcsönösen egyértelműen és illeszkedéstartóan megfeleltethetők egymásnak

NP teljes?



Gráf izomorfizmus

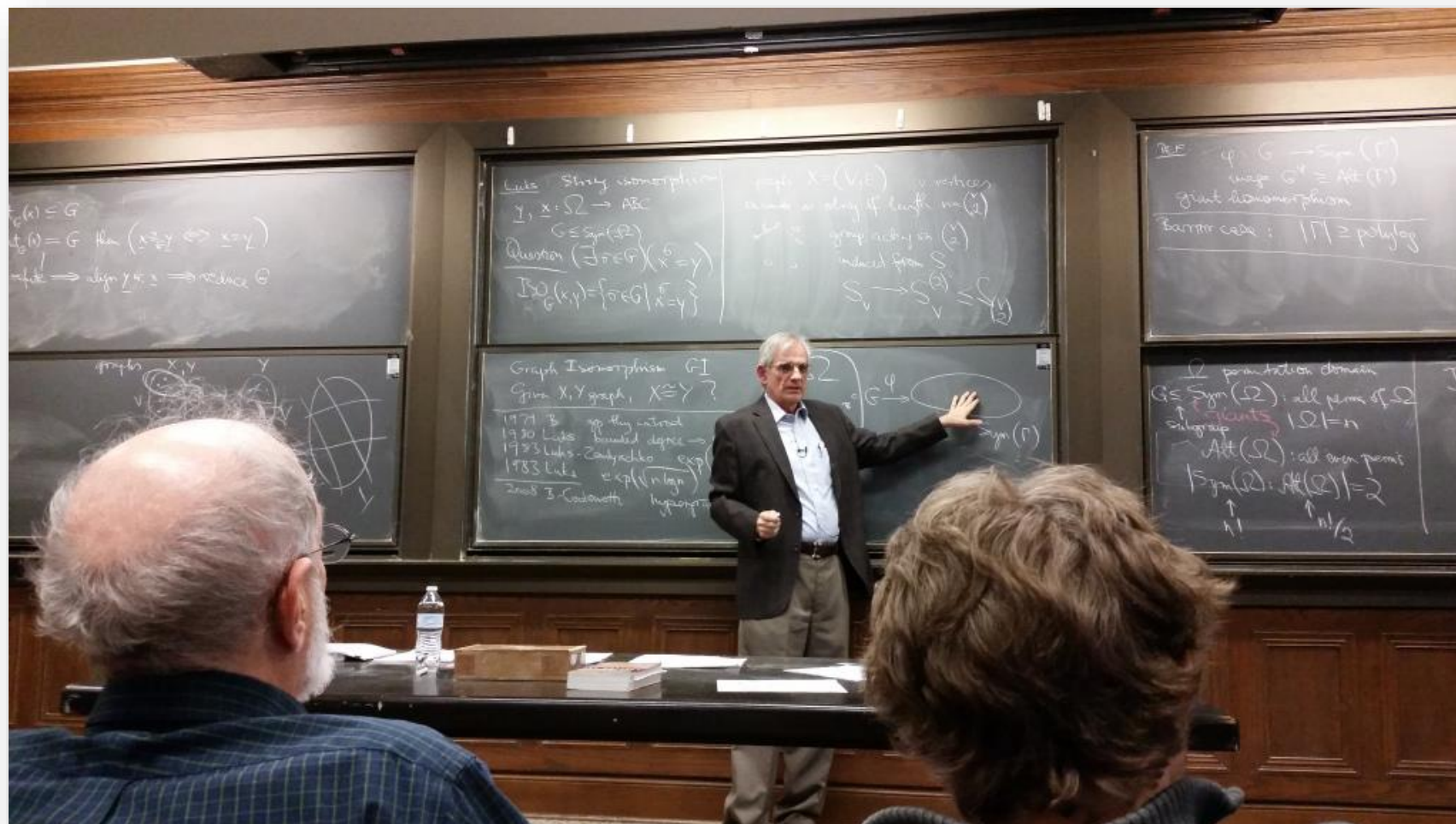
$G = (V, E)$	$G' = (V', E')$	$f : V \rightarrow V'$
		$f(a) = 1$ $f(b) = 1$ $f(c) = 1$ $f(d) = 1$ $f(g) = 1$ $f(h) = 1$ $f(i) = 1$ $f(j) = 1$

$G = (V, E)$ és $G' = (V', E')$ gráfok. Egy $f : V \rightarrow V'$ bijektív függvény gráfizomorfizmus, ha $\{u, v\} \in E \Leftrightarrow \{f(u), f(v)\} \in E'$. Ekkor G és G' izomorf.

Gráfizomorfizmus kvázipolinomiális időben

- › 2015 november 10 és december 1 között három előadást tartott a Chicagói Egyetemen
- › 2015 december 10-én az előadás felvétele, 11-én a cikk előzetes változata kerül publikálásra
- › A körvonalazott bizonyítás megmutatta, hogy a gráfizomorfizmus-probléma kvázipolinomiális időben (a polinomiális és az exponenciális közötti idő alatt) megoldható.

Babai László előadása



Futási idők összehasonlítása

Csúcsponatok	$\exp((\log n)^{O(1)})$ Babai 2015	$\exp(O\sqrt{n \log n})$ Luks 1983	$\exp(O\sqrt{n} \log n)$ Babai 1983	$\exp(On)$
1,E+00	1,E+00	1,E+00	1,E+00	3,E+00
1,E+01	3,E+00	2,E+01	2,E+01	2,E+04
1,E+02	5,E+01	1,E+06	5,E+08	3,E+43
1,E+03	8,E+03	6,E+23	2,E+41	-
1,E+04	9,E+06	7,E+86	5,E+173	-
1,E+05	7,E+10	1,E+307	-	-
1,E+06	4,E+15	-	-	-
1,E+07	2,E+21	-	-	-
1,E+08	6,E+27	-	-	-
1,E+09	2,E+35	-	-	-

„Óriási eredmény”

- › „ez lehet a tudományág legfontosabb felfedezése ebben az évtizedben” – lelkesedik a felfedezésről Scott Aaronson az MIT matematikusa
- › Eddig olyan sokan próbálták megoldani a gráfizomorfizmus-problémát sikertelenül, hogy a jelenséget gráfizomorfizmus-betegségnek nevezik szakmai körökben, magyarázta az eredmény jelentőségét Ryan William, a Stanford matematikusa.

Továbbiak...

- › Jelenleg az ilyenkor szokásos forgatókönyv szerint, a kutatók elemzik tanulmányt, hogy ellenőrizzék annak helyességét. Babai egyelőre nem akart beszélni a felfedezéséről, azt mondta, hogy előbb annak át kell esnie a megfelelő tudományos hitelesítési procedúrán. Megérti, hogy az internet világában egy egyszerű szemináriumi bejelentés is robbanhat, de az eredményeket előbb a tudományos közösségnek kell igazolnia.

Felhasznált irodalom

- › https://en.wikipedia.org/wiki/Time_complexity#Quasi-polynomial_time
- › <http://people.cs.uchicago.edu/~laci/quasipoly.html>
- › https://hu.wikipedia.org/wiki/Babai_László
- › <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/matematika/matematika/matematika-11-osztaly/grafelmeleti-alapfogalmak-tetelek/izomorf-grafok>
- › http://index.hu/tudomany/2015/11/12/grafok_arthur_kiraly_udvaraban
- › <https://jeremykun.com/2015/11/12/a-quasipolynomial-time-algorithm-for-graph-isomorphism-the-details/>