Takács Viola

Galois-szociogram

Az úgynevezett Galois-gráfok többféle pedagógiai alkalmazása után, a jelen írásban azt kívánjuk megmutatni, hogy a pedagógiai pszichológiában használt tradicionális szociogramot hogyan lehet továbbfejleszteni Galois-gráf segítségével.

A tradicionális szociogram

A szociogram egy vizsgált közösség szociális kapcsolatainak térképe, a kölcsönös kapcsolatok grafikus (vizuális) képe. Készítésének szabályai a következők. *(1)*

1. Minden személyt egy kör jelöl, amelybe az illető monogramját vagy számjelét írjuk.
2. Ha két személy kölcsönösen szimpatikusnak választotta egymást, akkor az őket jelölő köröket vonallal kötjük össze.
3. Első lépés: Kiválasztjuk azt a személyt, akinek a legtöbb kölcsönös kapcsolata van. Az őt jelölő kört középre rajzoljuk, s köré azokét, akikkel kölcsönös kapcsolata van. Megrajzoljuk az elsőként választott személy össze kapcsolatát jelentő vonalat. Ez egy alcsoport. Második lépés: az összes többi, már felrajzolt karikát jelentő személy összes többi kapcsolatát is megrajzoljuk. Következő lépés: kiválasztjuk azt a személyt, akinek a legtöbb kölcsönös kapcsolata van, a még fel nem rajzoltak közül, s felrajzoljuk a neki megfelelő kört. Kapcsolatait az előzőek szerint ábrázoljuk. Ez újabb alcsoportot ad. És így tovább.
4. A párokat és magányosokat azon alcsoport környezetébe rajzoljuk, ahonnan ők választottak, vagy ahonnan őket választották, de nem kölcsönösen. Csak a nekik megfelelő kört rajzoljuk meg, de vonallal nem kötjük össze ezeket.
5. Az egyoldalú kapcsolatokat mérlegeljük, de nem rajzoljuk meg. Az információáramlás útja csak a kölcsönös kapcsolatok alapján készített szociogramról olvasható le.
6. Általános tanácsok a heurisztikus rajzolási technikához.

Karakterisztikus indexek (2)

Annak érdekében, hogy a közösség tagjai közti kapcsolatokat jobban megismerjük, az alábbi indexeket vezetjük be:

Legyen ÖSZ: összes személy száma;
KK: kölcsönös kapcsolatok száma;
KKSZ: kölcsönös kapcsolatú személyek száma;
ÖK: összes kapcsolat száma.

Kölcsönösségi index

$$\frac{KKSZ}{ÖSZ} \times 100$$

Sűrűségi mutató

$$\frac{KK}{ÖSZ}$$

Kohéziós mutató

$$\frac{KK}{\frac{ÖSZ(ÖSZ-1)}{2}}$$ ⇦ Lehetséges kölcsönös kapcsolatok száma

Viszonzott kapcsolatok mutatója

$$\frac{KK}{ÖK} \times 100$$

A kidolgozott példa egy osztályközösség szociális hálózata, a 6/b osztályé: 15 gyermek, 12 évesek. A felvétel 1996. április 16-án. az ELTE Kísérleti Iskolájában, Törökbálinton történt. Minden gyermek leírta, hogy az osztályból kiket kedvel a leginkább. Ezeket a deklarációkat az úgynevezett *Relációtáblázatban* egyesítettük. Ebben minden sor egy gyermek összes deklarációját jelenti, és minden oszlop azt, hogy bizonyos gyermeket kik szeretnek.

	DB	GM	GP	HS	HZ	JM	KI	MZ	OG	PA	PJ	SP	SJ	SZA	TA
DB			+		+			+	+		+				+
GM						+			+					+	
GP	+				+			+	+		+		+		
HS	+	+	+		+	+			+						+
HZ	+		+					+		+					+
JM		+					+		+					+	
KI	+	+		+	+	+			+					+	+
MZ	+		+		+						+				
OG	+	+	+	+		+									+
PA	+		+		+	+			+				+		
PJ	+		+					+				+			+
SP			+		+			+			+				+
SJ			+		+			+	+						
SZA		+				+	+		+						
TA	+				+	+			+				+		

1. táblázat – Relációtáblázat

Amikor a tradicionális szociogramot készítjük, elhagyjuk az összes olyan keresztet, amelyek nem kölcsönös kapcsolatokat mutatnak, így jutunk a csak kölcsönös kapcsolatokat tartalmazó *2. táblázathoz.*

	DB	GM	GP	HS	HZ	JM	KI	MZ	OG	PA	PJ	SP	SJ	SZA	TA
DB			+		+			+	+		+				+
GM						+			+					+	
GP	+				+			+	+		+		+		
HS									+						
HZ	+		+					+		+					+
JM		+					+		+					+	
KI						+								+	
MZ	+		+		+						+				
OG	+	+	+	+		+									+
PA					+										
PJ	+		+					+				+			
SP											+				
SJ			+												
SZA		+				+	+								
TA	+				+				+						

2. táblázat – Kölcsönös kapcsolatok relációtáblázata

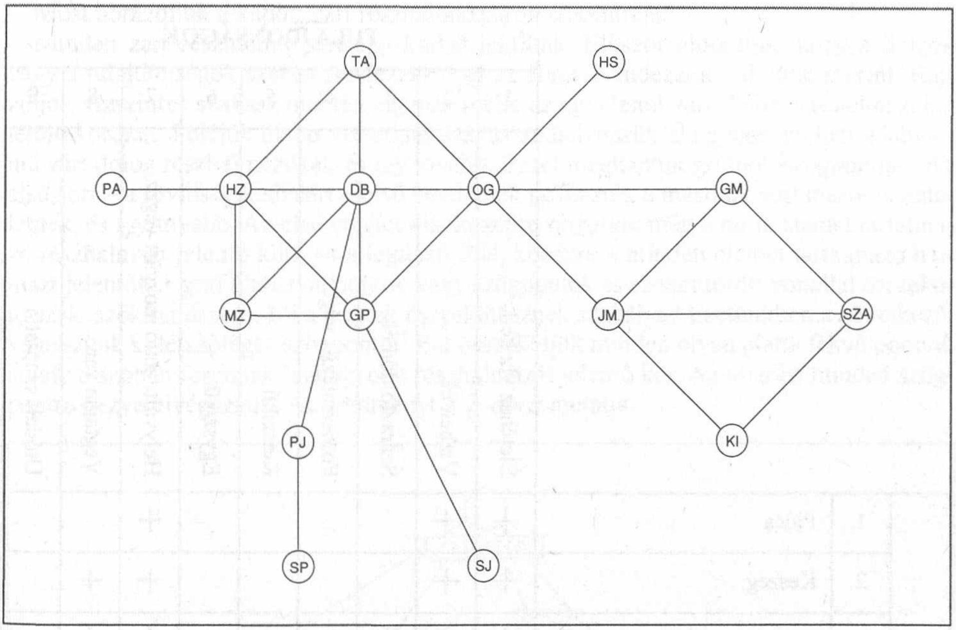
A fent mondott szabályok alkalmazásával kapjuk a tradicionális szociogramot, melyet esetünkben Vágó Irén készített (lásd *1. ábra!).*

Ez a szóban forgó osztály tagjai közti szociális kapcsolatokat mutatja. Le lehet róla olvasni az információáramlás útját is. Abból az előfeltevésből indulunk ki, hogy ha valaki tud valamit, akkor elmondja annak, akit szeret. Így éppen ez az információ haladásának útja is egyik személytől a másikig.

A Galois-gráf

Annak érdekében, hogy bemutathassuk a Galois-szociogramot, röviden leírjuk, mi a Galois-gráf. Vegyük sorra a dolgokat és lehetséges tulajdonságaikat!

Legyenek a dolgok a következők: pióca, keszeg, béka, kutya, hínár, nád, bab és kukorica. A tulajdonságok pedig: életéhez víz szükséges; vízben él; szárazföldön él; foto-



1. ábra – Tradicionális szociogram

szintetizál; kétszikű; egyszikű; helyváltoztató mozgásra képes; végtagja van; utódait szoptatja.

Mik a közös tulajdonságaik például a piócának és a keszegnek? Mindkettő életéhez víz szükséges, vízben élnek és helyváltoztató mozgásra képesek.

Van-e még olyan dolog, amely ezekkel a tulajdonságokkal bír? Igen, a béka.

A tekintetbe vett nyolc dolog és a kilenc lehetséges tulajdonság olyan, hogy egy dolognak több tulajdonsága is lehet, míg egy tulajdonság több dologban is fennállhat. Ez tipikus több-többértelmű kapcsolat. Ám az előbbi közös tulajdonságok kiválasztásával a dolgok egy részhalmaza és a tulajdonságok egy részhalmaza között egy-egyértelmű kapcsolatot létesítettünk. A

pióca keszeg béka	részhalmaz minden elemének megvan a	víz kell vízben él helyváltoztató mozgásra képes	tulajdonsága

Az ilyen részhalmazt zártnak nevezzük, mert a dolgok száma nem bővíthető anélkül, hogy a közös tulajdonságok száma ne csökkenne, s ugyanígy a tulajdonságok száma sem bővíthető anélkül, hogy a velük rendelkező dolgok száma ne csökkenne.

Vegyük most sorra e dolgokat és tulajdonságokat áttekinthetőbb formában, egy úgynevezett relációtáblázatban (lásd *3. táblázat!).*

Mód van arra, hogy matematikai eljárás segítségével, megkeressük az összes zárt részhalmazt. Elvileg $2^9 = 512$ a kilenc tulajdonságból alkotható összes részhalmaz száma. Meglepő módon azonban a zártaké csupán 18. (lásd *4. táblázatot!)*

DOLGOK			TULAJDONSÁGOK								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Életéhez víz kell	Vízben él	Szárazföldön él	Fotoszintézist végez	Kétszikű	Egyszikű	Helyváltoztató mozgást végez	Végtagja van	Utódait szoptatja
	1	Pióca	+	+					+		
	2	Keszeg	+	+					+	+	
	3	Béka	+	+	+				+	+	
	4	Kutya	+		+				+	+	+
	5	Hínár	+	+		+		+			
	6	Nád	+	+	+	+		+			
	7	Bab	+		+	+	+				
	8	Kukorica	+		+	+		+			

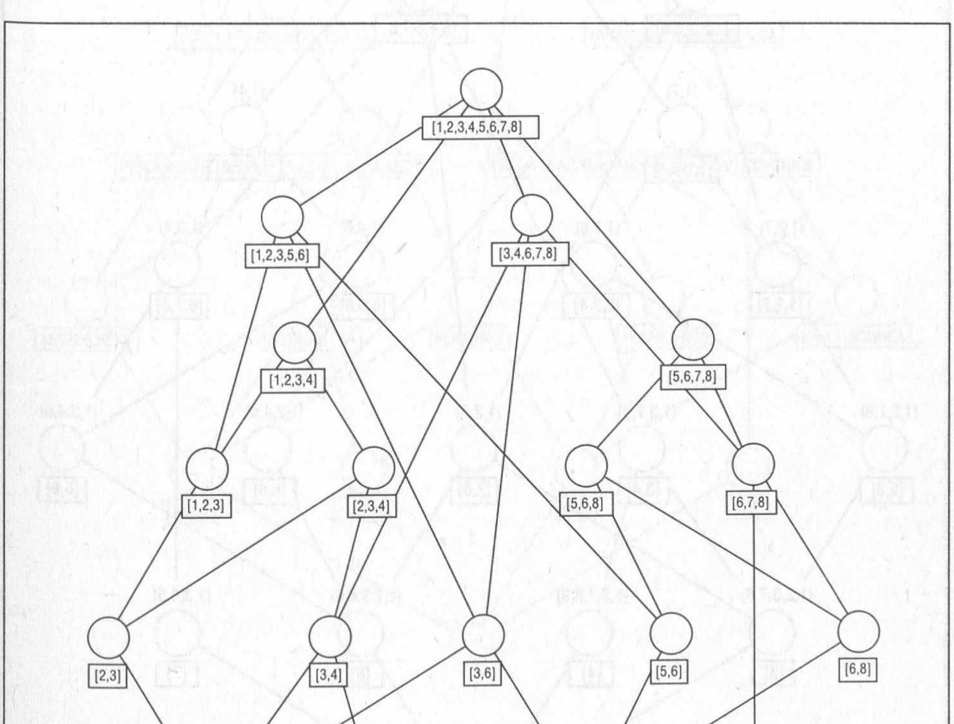
3. táblázat – Dolgok-tulajdonságok relációtáblázat

DOLGOK	TULAJDONSÁGOK
3	1, 2, 3, 7, 8
4	1, 2, 3, 7, 8, 9
6	1, 2, 3, 4, 6
7	1, 3, 4, 5
2, 3	1, 2, 7, 8
3, 4	1, 3, 7, 8
3, 6	1, 2, 3
5, 6	1, 2, 4, 6
6, 8	1, 3, 4, 6
1, 2, 3	1, 2, 7
2, 3, 4	1, 7, 8
5, 6, 8	1, 4, 6
6, 7, 8	1, 3, 4
1, 2, 3, 4	1, 7
5, 6, 7, 8	1, 4
1, 2, 3, 5, 6	1, 2
3, 4, 6, 7, 8	1, 3
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1

4. táblázat – Dolgok-tulajdonságok Zárt részhalmazpárok

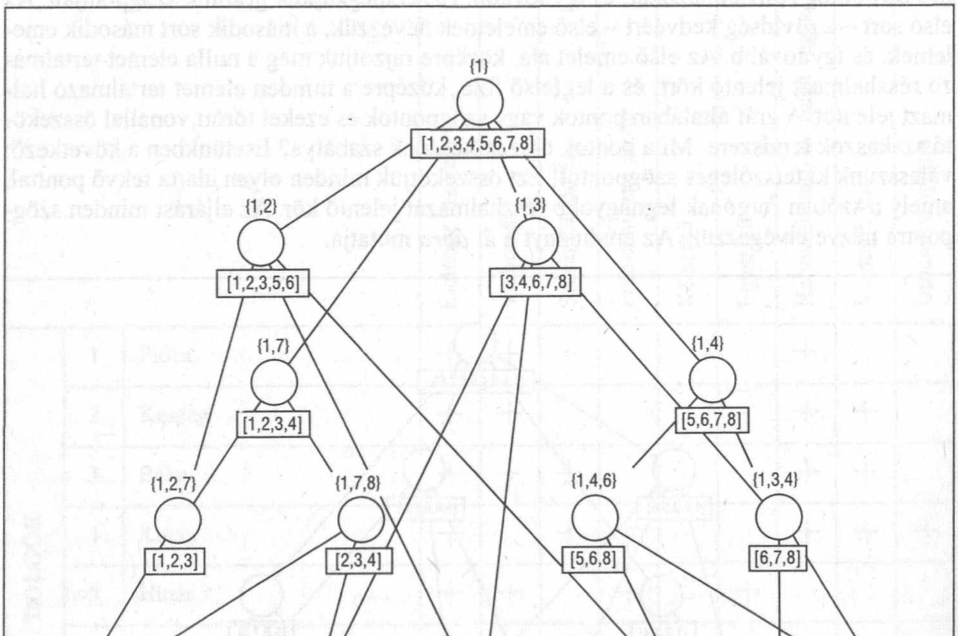
Most ábrázoljuk a kapott zárt részhalmazpárok struktúráját.

Minden zárt részhalmazpárt egy körrel jelölünk. Először eldöntjük, hogy a dolgok vagy a tulajdonságok szerint rendezzük-e el az ábrát. Rendezzük a dolgok szerint. Rajzoljuk vízszintes szakasz mentén egymás mellé az egyelemű zárt dolog részhalmazokat jelölő köröket. Föléjük újabb vizszintes szakaszra helyezzük el egymás mellett a kételemű zárt dolog részhalmazokat, és így tovább. Ezzel megkaptuk gráfunk szögpontjait. Az első sort – a rövidség kedvéért – első emeletnek nevezzük, a második sort második emeletnek, és így tovább. Az első emelet alá, középre rajzoljuk még a nulla elemet tartalmazó részhalmazt jelentő kört, és a legfelső fölé, középre a minden elemet tartalmazó halmazt jelentőt. A gráf általában pontok vagy szögpontok és ezeket törött vonallal összekötő szakaszok rendszere. Mi a pontok összekötésének szabálya? Esetünkben a következő: válasszunk ki tetszőleges szögpontot! Ezt összekötjük minden olyan alatta fekvő ponttal, amely a szóban forgónak legnagyobb részhalmazát jelentő kör. Az eljárást minden szögpontra nézve elvégezzük. Az eredményt a *2. ábra* mutatja.



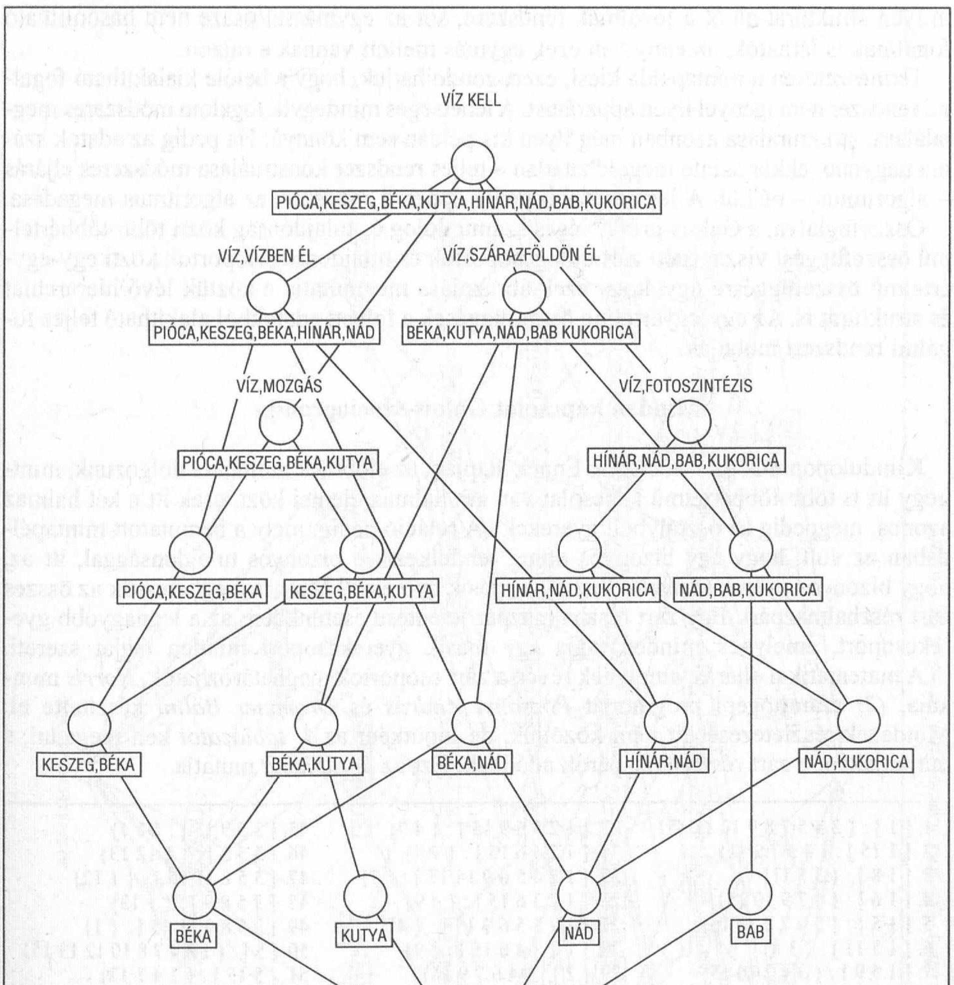
2. ábra – Dolgok–tulajdonságok Galois-gráf.
Dolgok szerint rendezve, csak számjelekkel, csak a zárt dologhalmazokat feltüntetve

Ezzel egy úgynevezett Galois-gráf áll előttünk. Ahhoz, hogy értelmezni tudjuk, sőt jelentőségét is megérthessük, az ábrát tovább kell vizsgálnunk. Ne felejtsük el, hogy egy-egy szögpont nem csupán az itt feltüntetett zárt dologhalmazokat, hanem egyszersmind a zárt tulajdonsághalmazokat is jelenti. Írjuk fel ezért az ábrára a zárt tulajdonsághalmazok számjelét is. Ezt a *3. ábra* mutatja.



3. ábra – Dolgok – tulajdonságok Galois-gráf.
Dolgok szerint rendezve, csak számjelekkel, a zárt dolog- és tulajdonsághalmazokat feltüntetve

Látjuk, hogy itt a számok csupán bizonyos szavak helyettesítéseképpen, a rövidség kedvéért szerepelnek. A következőkben visszaírjuk az ábrára az eredeti szavakat, hogy jobban lássuk a gráf értelmét. Például a 3, 4, 6 és 7 egyelemű zárt dologhalmazokhoz a béka, kutya, nád és bab szavakat, és így tovább. Így kapjuk meg a végeredményt jelentő *4. ábrát.*



4. ábra – Dolgok– tulajdonságok Galois-gráf.
Dolgok szerint rendezve, nevekkel

Ez a tekintetbe vett – kicsiny, véges – világban, megadja a dolgok és tulajdonságaik teljes fogalmi rendszerét, ezek struktúráját, illetve hierarchiáját. Például a negyedik emelet bal oldali pontja tartalmazza mindazokat az élőlényeket, amelyek helyváltoztató mozgásra képesek. Ezek a pióca, keszeg, béka és kutya. Ezek az *állatok*. Ugyanígy a negyedik emelet jobb oldali pontja megadja mindazon élőlényeket, amelyek fotoszintézist végeznek; ezek a *növények*. Vagy az ötödik emelet bal oldali pontjában a vízben élő élőlények nevei találhatóak. A fogalmak neve nincs a gráfon, ezeket mi nevezzük el. A fogalmak mélysége és szélessége ugyancsak leolvasható az ábráról, nevezetesen, hogy milyen magas emeleten van az illető fogalom, és hány dolog tartozik bele. Azt is látjuk, hogy milyen struktúrát alkot a fogalmak rendszere, sőt az egymással össze nem hasonlítható fogalmak is láthatók, amennyiben ezek egymás mellett vannak a rajzon.

Természetesen a mintapélda kicsi, ezért gondolhatjuk, hogy a belőle kialakítható fogalmi rendszer nem igényel ilyen apparátust. A lehetséges mindegyik fogalom módszeres megtalálása, strukturálása azonban még ilyen kis példán sem könnyű. Ha pedig az adatok száma nagyobb, akkor szinte megoldhatatlan a teljes rendszer konstruálása módszeres eljárás – algoritmus – nélkül. A legfontosabb pedig éppen a módszer, az algoritmus megadása.

Összefoglalva, a Galois-gráf a véges számú dolog és tulajdonság közti több-többértelmű összefüggést viszavezeti zárt dologcsoportok és tulajdonságcsoportok közti egy-egyértelmű összefüggésre úgy, hogy ezek ábrázolása megmutatja a köztük lévő hierarchiát és struktúrát is. Az egy-egyértelmű összefüggések a felvett adatokból alakítható teljes fogalmi rendszert mutatják.

Minden kapcsolat Galois-szociogramja

Kiindulópontunk az *1. táblázat.* Ennek alapján, az előbbiek mintájára dolgozunk, minthogy itt is több-többértelmű kapcsolat van két halmaz elemei közt, csak itt a két halmaz azonos, mégpedig az osztálybeli gyerekek . A reláció pedig, mely a bemutatott mintapéldában az volt, hogy egy bizonyos dolog rendelkezik-e bizonyos tulajdonsággal, itt az, hogy bizonyos gyerek kedvel-e bizonyos másik gyereket? Most is megkeressük az összes zárt részhalmazpárt. Egy zárt részhalmazpár jelentése esetünkben: az a legnagyobb gyerekcsoport, amelynek minden tagja egy másik gyerekcsoport minden tagját szereti.

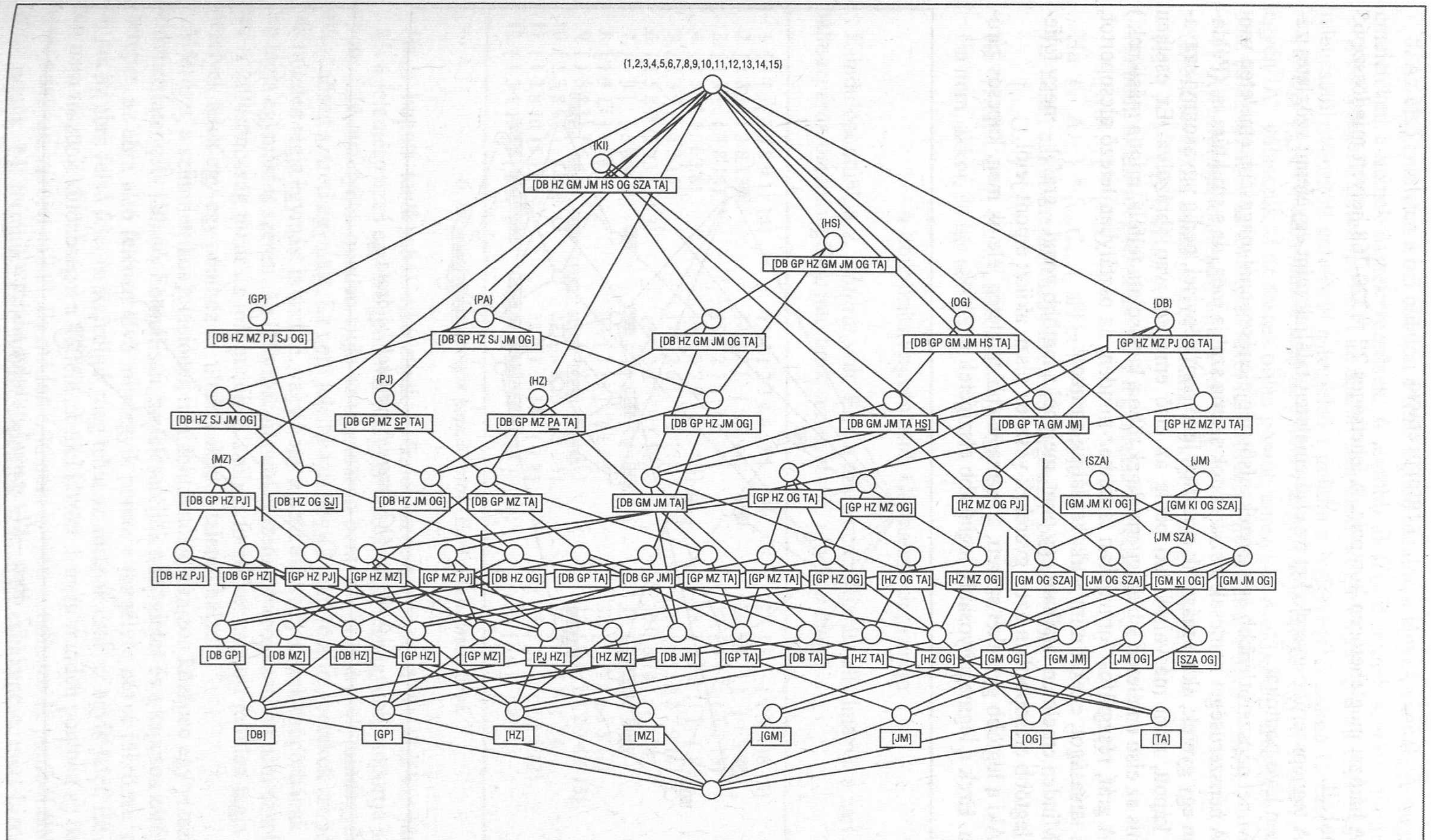
A matematikai eljárás, amelynek révén a zárt csoportok meghatározhatók, *Norris* munkája, *(2)* számítógépi programját *Pozsonyi András* és *Drommer Bálint* készítette el. Mindezek részletezését itt nem közöljük, de inputként az *1. táblázatot* kell megadni, s outputjaként a zárt részhalmazpárok adódnak. Ezt az *5. táblázat* mutatja.

1. [1] : { 3 4 5 7 8 9 10 11 15}	23. [1 2 5 6 9 15] : { 4 7}	45. [3 5 9 15] : { 1 4}
2. [1 15] : { 4 5 7 9 11}	24. [1 2 4 6 15] : { 7 9}	46. [3 5 8] : { 1 12 13}
3. [1 8] : { 3 5 11}	25. [1 2 4 5 6 9 14 15] : { 7}	47. [3 5 8 11 15] : { 1 12}
4. [1 6] : { 4 7 9 10 15}	26. [1 2 3 6 15] : { 4 9}	48. [3 5 8 9] : { 1 13}
5. [1 5] : { 3 4 7 8 10 15}	27. [1 2 3 5 6 9 15] : { 4}	49. [3 5 8 9 11 15] : { 1}
6. [1 5 11] : { 3 8}	28. [1 2 3 4 6 15] : { 9}	50. [5] : { 1 3 4 7 8 10 12 13 15}
7. [1 5 9] : { 3 4 7 10 15}	29. [2] : { 4 6 7 9 14}	51. [5 15] : { 1 4 7 12}
8. [1 5 9 13] : { 3 10 15}	30. [2 9] : { 4 6 7 14}	52. [5 11] : { 1 3 8 12}
9. [1 5 8 9 11 13] : { 3}	31. [2 9 14] : { 6 7}	53. [5 9] : { 1 3 4 7 10 13 15}
10. [1 5 6 9] : { 4 7 10 15}	32. [2 7 9] : { 6 14}	54. [5 9 15] : { 1 4 7}
11. [1 5 6 9 13] : { 10 15}	33. [2 7 9 14] : { 6}	55. [5 8] : { 1 3 12 13}
12. [1 3] : { 4 5 8 9 10 11}	34. [2 6] : { 4 7 9 14}	56. [5 8 11] : { 1 3 12}
13. [1 3 15] : { 4 5 9 11}	35. [2 6 9] : { 4 7 14}	57. [5 8 9] : { 1 3 13}
14. [1 3 8 15] : { 5 11}	36. [2 6 7 9] : { 14}	58. [5 8 9 11] : { 1 3}
15. [1 3 8 12 15] : { 11}	37. [3] : { 1 4 5 8 9 10 11 12 13}	59. [6] : { 2 4 7 9 10 14 15}
16. [1 3 8 10 15] : { 5}	38. [3 15] : { 1 4 5 9 11 12}	60. [6 9] : { 2 4 7 10 14 15}
17. [1 3 6] : { 4 9 10}	39. [3 8] : { 1 5 11 12 13}	61. [6 9 14] : { 2 7}
18. [1 3 5] : { 4 8 10}	40. [3 8 15] : { 1 5 11 12}	62. [8] : { 1 3 5 11 12 13}
19. [1 3 5 11] : { 8}	41. [3 5] : { 1 4 8 10 12 13}	63. [9] : { 1 2 3 4 6 7 10 13 14 15}
20. [1 3 5 6 9] : { 4 10}	42. [3 5 15] : { 1 4 12}	64. [9 14] : { 2 6 7}
21. [1 3 5 6 9 13] : { 10}	43. [3 5 11] : { 1 8 12}	65. [15] : { 1 4 5 7 9 11 12}
22. [1 2 6 15] : { 4 7 9}	44. [3 5 9] : { 1 4 10 13}	

5. táblázat – Minden kapcsolat. Zárt részhalmazpárok

A kapcsos zárójelben – {...} – azon gyerekek számjele áll, akik valakit szeretnek, míg a szögletes zárójelben – [...] – azoké, akiket valaki szeret.

Ennek alapján elkészítjük a gráf rajzát, amelyet az *5. ábra* mutat.



5. ábra – Galois-szociogram. Minden kapcsolat

Interpretáció

1. A hálózat meglehetősen kompakt. A lehetséges $2^{15} = 320\ 768$ helyett mindössze 65 pontból áll.

2. A legnépszerűbb gyerekeket az első emeleten találjuk mint egyelemű szögletes zárójelben lévő pontokat.

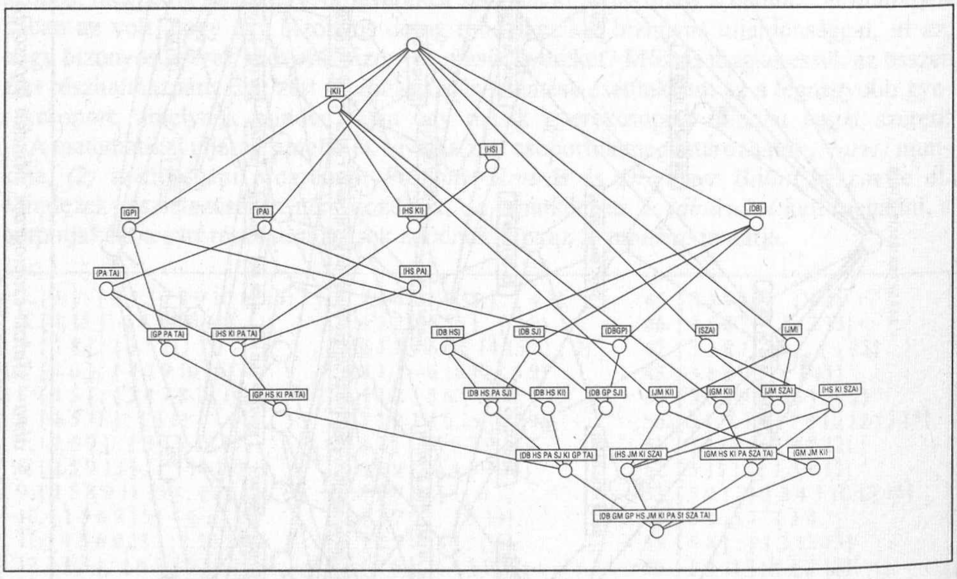
3. Minél népszerűtlenebb egy gyerek, első megjelenése annál magasabb emeleten van.

4. A népszerűséget nemcsak a szavazatok száma szabja meg, de s struktúra is. (Például, van egy gyerek, akit a második emeleten lévő pont képvisel, pedig ugyanannyi szavazatot kapott, mint másvalaki, aki pedig az első emeleten van ábrázolva. Ez esetben ugyanis az első emeleten jelzett gyermeknek több a kapcsolata felfelé, mint a másiknak.)

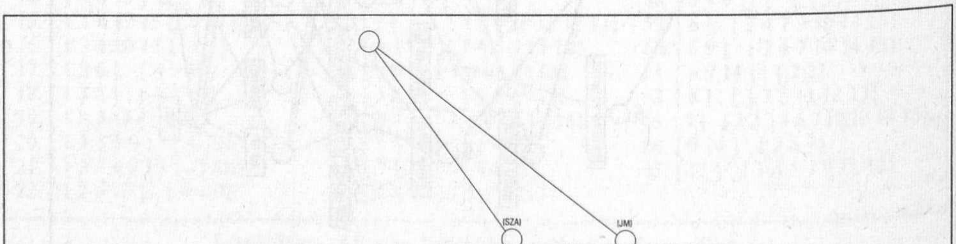
5. A gráf, részgráfok formájában tartalmaz minden, az osztályban létező alcsoportot, baráti társaságot; ezeket mint hurkokat látjuk a rajzon.

6. Minden emeleten található egy pont, melyből a legtöbb vonal – gráfél – megy felfelé. A legtöbb alcsoportban azon gyerekek vesznek részt, akiket e pont jelöl.

7. Aki a legtöbb gyereket szereti, a legmagasabb emeleten jelenik meg, kapcsos zárójelben. Ezek a legmagányosabb, leginkább elszigetelt egyének.



6. ábra – OG-t szerető gyerekek hálózata



7. ábra – KI-t szerető gyerekek hálózata

8. Az első emeleten a bal oldalon a fiúk, a jobb oldalon a lányok vannak. A magasabb emeleteken a nemek összekeverednek. A legtöbb alcsoport nemek szerint különült el.

9. Ki a legelszigeteltebb? Aki az alulról számított szögletes zárójelben való első megjelenésétől számított emeletről a legfelső I pontba a legkevesebb számú lépéssel ér el.

10. Egy egyén összes kapcsolatát az alábbi részgráf adja meg: Legyen a szóban forgó egyén 'A'. válasszuk ki az összes olyan pontot, amelyben A előfordul szögletes zárójelben, és az ezekhez tartozó gráféleket is. Példaként ilyet mutat a *6.* és *7. ábra.*

11. Az információáramlás útja A-tól B-ig.

(Előfeltevés: ha valaki szeret valakit, elmondja neki, amit tud.)

Ha { A } * [B], akkor A ⇨ B.

Ha nem, akkor megkeressük azt a legmagasabb pontot, ahol

[...B...] * {...C...}.

Ha {...A...} * [...C...], akkor A ⇨ C ⇨ B.

Ha nem , akkor megkeressük azt a legmagasabb pontot, ahol

[...C...] * {...D...}.

Ha {...A...}* [...C...], akkor A ⇨ D ⇨ C ⇨ B.

Ha nem, akkor, és így tovább.

A kölcsönös kapcsolatok Galois-szociogramja

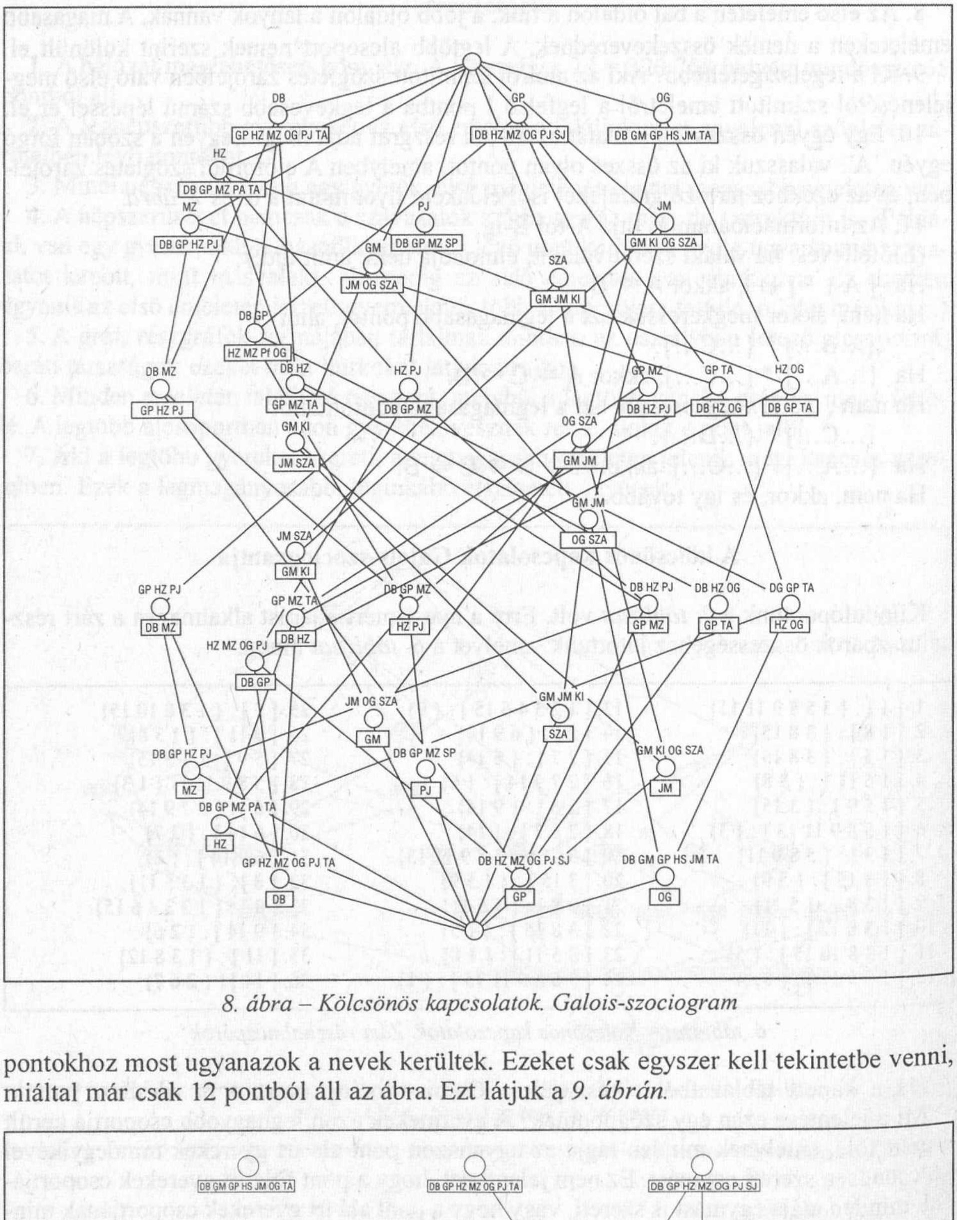
Kiindulópontunk a *2. táblázat* volt. Erre a már ismert eljárást alkalmazva a zárt részhalmazpárok összességéhez jutottunk, amelyet a *6. táblázat* mutat.

1. [1] : { 3 5 8 9 11 15}	13. [1 2 3 4 6 15] : { 9}	25. [5] : { 1 3 8 10 15}
2. [1 8] : { 3 8 15}	14. [2] : { 6 9 14}	26. [5 11] : { 1 3 8}
3. [1 5] : { 3 8 15}	15. [2 7] : { 6 14}	27. [5 9] : { 1 3 15}
4. [1 5 11] : { 3 8}	16. [2 7 9 14] : { 6}	28. [5 8 9 11] : { 1 3}
5. [1 5 9] : { 3 15}	17. [2 6] : { 9 14}	29. [6] : { 2 7 9 14}
6. [1 5 8 9 11 13] : { 3}	18. [2 6 7] : { 14}	30. [6 14] : { 2 7}
7. [1 3] : { 5 8 9 11}	19. [3] : { 1 5 8 9 11 13}	31. [6 9 14] : { 2}
8. [1 3 15] : { 5 9}	20. [3 15] : { 1 5 9}	32. [8] : { 1 3 5 11}
9. [1 3 8] : { 5 11}	21. [3 8] : { 1 5 11}	33. [9] : { 1 2 3 4 6 15}
10. [1 3 8 12] : { 11}	22. [3 8 15] : { 1 5}	34. [9 14] : { 2 6}
11. [1 3 8 10 15] : { 5}	23. [3 5 11] : { 1 8}	35. [11] : { 1 3 8 12}
12. [1 3 5 11] : { 8}	24. [3 5 8 9 11 15] : { 1}	36. [14] : { 2 6 7}

6. táblázat – Kölcsönös kapcsolatok. Zárt részhalmazpárok

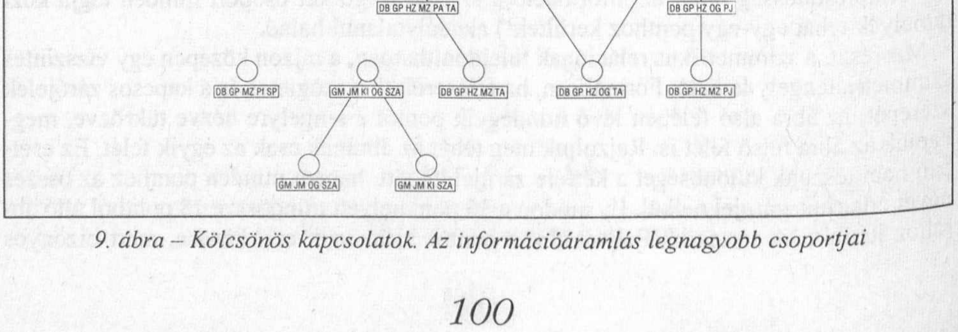
Ha a kapott táblázatból elkészítjük a Galois-szociogramot, a *8. ábrához* jutunk. Mi a jelentése ezen egy szögpontnak? A gyermekek azon legnagyobb csoportja került a pont fölé, amelynek minden tagja az ugyanazon pont alá írt gyerekek mindegyikével kölcsönösen szereti egymást. Ez nem jelenti azt, hogy a pont fölé írt gyerekek csoportjának minden tagja egymást is szereti, vagy hogy a pont alá írt gyerekek csoportjának minden tagja egymást is szereti. Az információáramlás szempntjából azonban nem ez a helyzet. A kölcsönösség miatt az információ a szóban forgó két csoport minden tagja közt (amelyek tehát egy-egy ponthoz kerültek!) akadálytalanul halad.

Másrészt, a szimmetrikus relációnak tulajdoníthatóan, a rajzon középen egy vízszintes szimmetriatengely látható. Formálisan, ha felcseréljük a szögletes és a kapcsos zárójelek szerepét, az ábra alsó felében lévő mindegyik pontot e tengelyre nézve tükrözve, megkapjuk az ábra felső felét is. Rajzoljuk meg tehát az ábrának csak az egyik felét. Ez esetben nem teszünk különbséget a kétféle zárójel között, hanem minden ponthoz az összes nevet odaírjuk, zárójel nélkül. Ily módon a 36 pont helyett mindössze 18 pontból álló ábrához jutunk. Mi történik? Folytatódik a pontok számának csökkenése, mert bizonyos



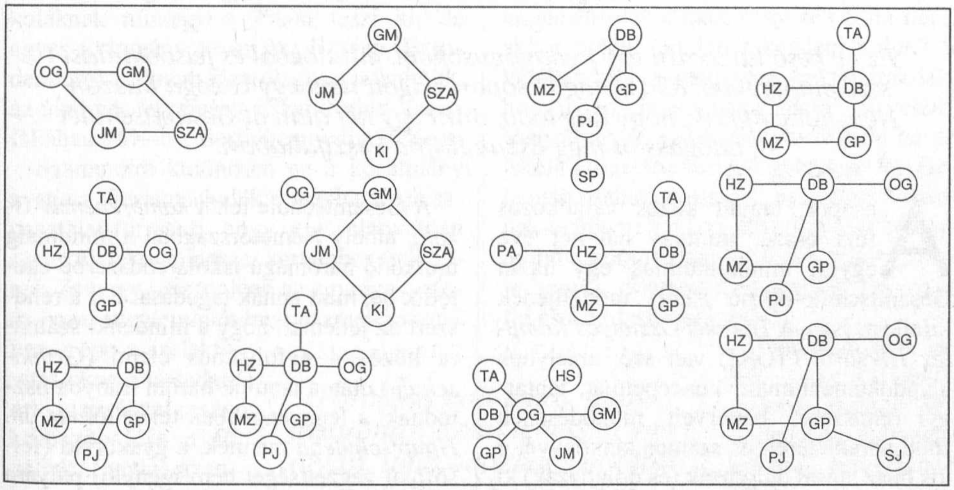
8. ábra – Kölcsönös kapcsolatok. Galois-szociogram

pontokhoz most ugyanazok a nevek kerültek. Ezeket csak egyszer kell tekintetbe venni, miáltal már csak 12 pontból áll az ábra. Ezt látjuk a *9. ábrán.*



9. ábra – Kölcsönös kapcsolatok. Az információáramlás legnagyobb csoportjai

Ez azonban már összemérhető a tradicionális szociogrammal. A *9. ábra* minden pontja, mint egy-egy rész vagy egy-egy hurok, leolvasható az *1. ábráról*. Külön is kirajzoltuk ezeket a leolvasható hurkokat a *10. ábrán*.



10. ábra – Az 1. ábra tradicionális szociogramjáról leolvasható hurkok, ezek a 9. ábra pontjainak megfelelő legnagyobb csoportok, amelyekben az információ áramlik

Konklúziók

1. A Galois-szociogram nem helyettesíti, de kiterjeszti a hagyományosat.
2. A legfőbb módszertani különbség, hogy míg a hagyományoson egy pont egy személyt jelöl, addig itt egy pont egy csoportot jelöl.
3. A tradicionális szociogramról a Galois-szociogram 'Kölcsönös kapcsolatok – Az információáramlás legnagyobb csoportjai' minden pontja leolvasható.

Új eredmények

1. A szociogram rajzolása algoritmikus!
2. A Galois-szociogram megadja minden létező alcsoport kölcsönös és egyoldalú kapcsolatait.
3. Nem használ indexeket, hanem struktúrákat mutat.
4. Az alcsoportok közvetlenül láthatók az ábrán.
5. Közvetlenül látható az egyén összes kapcsolata.
6. Megadja az egyoldalú kapcsolatokat is.
7. Az egyoldalú kapcsolatok esetén is megadja az információáramlás útját, éspedig algoritmikusan.

Jegyzet

(1) *Mérei Ferenc: Közösségek rejtett hálózata. Szociometriai értelmezés.* Osiris Kiadó, Budapest, 1996, 59. p.
(2) *Norris, E.M.: An algorithm for computing the maximal rectangles in a binary relation.* Rev. Roum. Math. Pures et Appl. Tome XXIII. No. 2. p. 243–250. Bucarest, 1978, 243–250. p.; *Vágó Irén* et al.: *A képességfejlesztő program hatása és eredményei.* Oktatáskutató Intézet, Budapest, 1990.
(3) *Takács Viola: Galois-gráfok pedagógiai alkalmazása.* Kandidátusi értekezés. Budapest, 1993.