Ebben a dolgozatomban (1977) írtam le először a ***gráfok és pontmátrixok kapcsolatának*** elméleti hátterét (lásd e cikk utolsó oldalát!). Ennek kódolásra való alkalmazása tekinthető a ***QR kód*** (***Q***uick ***R***esponse kód, magyarul: „gyors válasz”) előfutárának!

Az 1970-1980-as években hosszú vita folyt arról, hogy az árucikkek gépi azonosítását a japánok által javasolt QR-kóddal, vagy a vonalkóddal oldják meg. Végül, valószínűleg üzleti érdekek érvényesülése miatt, az egész világon a nyomdatechnikailag is jóval nehézkesebb vonalkód terjedt el. Az üzleti megfontolások annál is valószínűbbek, mivel a QR kódnak alapvető előnyei vannak a vonalkóddal szemben:

1. Az első, amire az elnevezése is utal, hogy nyomdatechnikailag jóval egyszerűbben előállítható és gyorsabban feldolgozható.
2. A második, ami talán még fontosabb, hogy sokkal biztonságosabb a gépi leolvasása és feldolgozása. Hiszen a pozicionálást mindössze a pontmátrix három sarkában lévő kis fekete négyzet biztosítja, nagy biztonsággal. (Lásd az alábbi képet!)
3. Végül a harmadik jelentős előnye, hogy a pontmátrix felbontását (méretét) kevéssel növelve, óriásira növelhető az ábrázolt kódok variációinak száma, míg ez a vonalkódnál csak nagy (nyomda)technikai áldozatokkal tehető meg.

Vonalkód

QR-kód

50 év után sikerült ezen előnyökről meggyőzni az üzleti világot!
(2025. május)

Új korszak kezdődhet a kereskedelemben: világszerte bevezetik a szabványos QR-kódokat a hagyományos vonalkódok helyett. A vonalkód után érkező új, kétdimenziós kódok nagyságrendekkel több és részletesebb adatot hordoznak, kisebb helyet foglalnak el, és digitális adatbázisokhoz kapcsolhatók. Márpedig a mai, egyre tudatosabb fogyasztók nemcsak vásárolni akarnak, hanem hozzájutni minden olyan információhoz a termékről, amelynek ismeretében meghozzák a vásárlási döntésüket. A termékekkel kapcsolatos transzparencia kulcsfontosságúvá vált.
A globális cél, hogy ***2027 végére minden kasszarendszer olvasni tudja a QR-kódokat***.

SECOND HUNGARIAN COMPUTER SCIENCE CONFERENCE

PREPRINTS

I.

Budapest, 27 June — 2 July, 1977

TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK ADATAINAK GRÁFELMÉLETI SZINTÉZIS MODELLJE

Dénes T., Hungary

Bevezetés

Igen lényeges és napjainkban egyre növekvő jelentőségü problémával állunk szemben, amikor társadalomtudományi /szociológiai, pszichológiai, vezetéstudományi, ...stb;/ jelenségek vizsgálata kapcsán, a beérkező adathalmaz áttekinthető szintézise a feladat. A jelenleg elterjedt feldolgozási módszerek a társadalomkutatót szinte teljesen magára hagyják, hiszen a feldolgozások főként statisztikai táblák tömegének létrehozását célozzák, melyek átformált állapotban új, nagy tömegü adattal állitják szembe. A társadalomtudományi vizsgálattól a konkluziók levonásáig tartó folyamatot mutatja az 1. ábra, melyen folytonos vonallal jelöltük az egyes fázisokat, szaggatott vonallal pedig az egyes fázisokban résztvevő /akik beavatkozni tudnak/ személyeket. /A bekarikázott számok az eegyes fázisokra való hivatkozást könnyitik meg./ A folyamat szintézis szempontjából lényeges fázisai /ahol új információkat nyerünk/ a 2 és 8 fázisok. Ezek azonban információtartalmukat tekintve igen kevésben térnek el, sőt talán a 8 fázisban nyert igen nagymennyiségü adat /rengeteg tábla/ "kézi" elemzése, a lényegi összefüggések felfedezését részben gátolja is.

A következőkben szeretném vázolni röviden egy olyan módszercsalád alapjait, amellyel:

1./ Megvalósitható a társadalomtudományi vizsgálatok adatainak dinamikus feldolgozási rendszere, amely helyettesiti az 6 → 7 → 8 fázisok statikus /és igen nehézkes/ információ-dömpingjét.

2./ Megszüntethető a társadalomkutató több fázisban fellépő "magánya" és teljes együttmüködés alakitható ki a számitógépes szakemberrel a folyamat jelentős részében.

3./ Jelentősen csökkenthető a 2 -től 9 -fázisig oly gyakran szükségesnek vélt szubjektiv beavatkozás /szubjektiv paraméter-becslés/, igy automatizálható a folyamat.

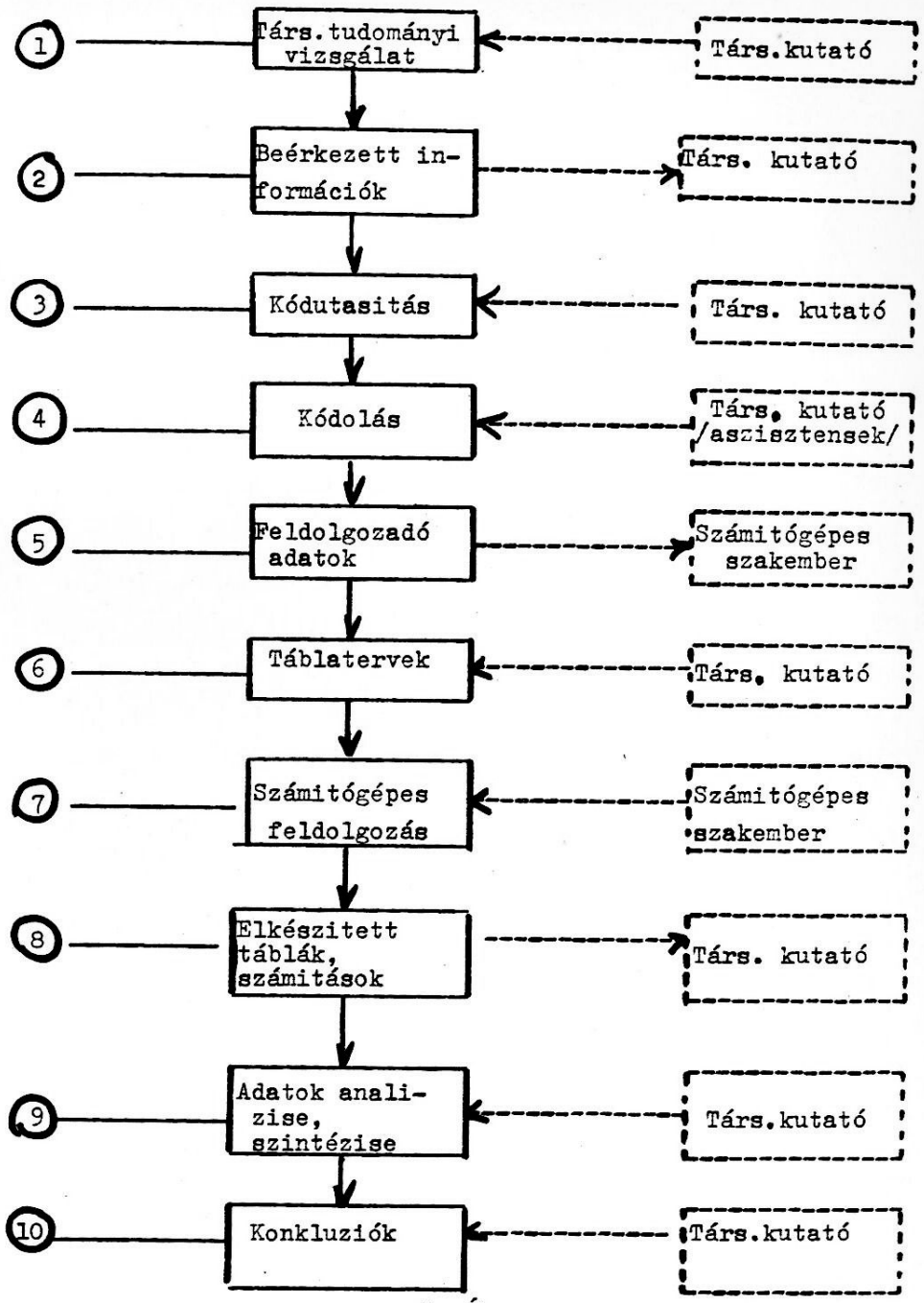
4./ Az automatizált feldolgozás különböző szintekre bontható, és az egyes szinteken lekérdezhetők az aktuális információk.
A feldolgozási rendszer végeredményként /legutolsó szint/ az adatok több szempont szerinti,struktúrális leirását /szintézisét/ adja. Igy a 8 , 9 fázisok teljesen automatizált feldolgozással helyettesithetők.

A metódus blokksémája látható a 2. ábrán, ahol a jelzések az 1. ábráéval azonosak.

Az I., II., III., IV. és V. szintü feldolgozások modelljeinek részletesebb ismertetését a 2/, 3/, 4/, 5/, 6/ részek tartalmazzák.

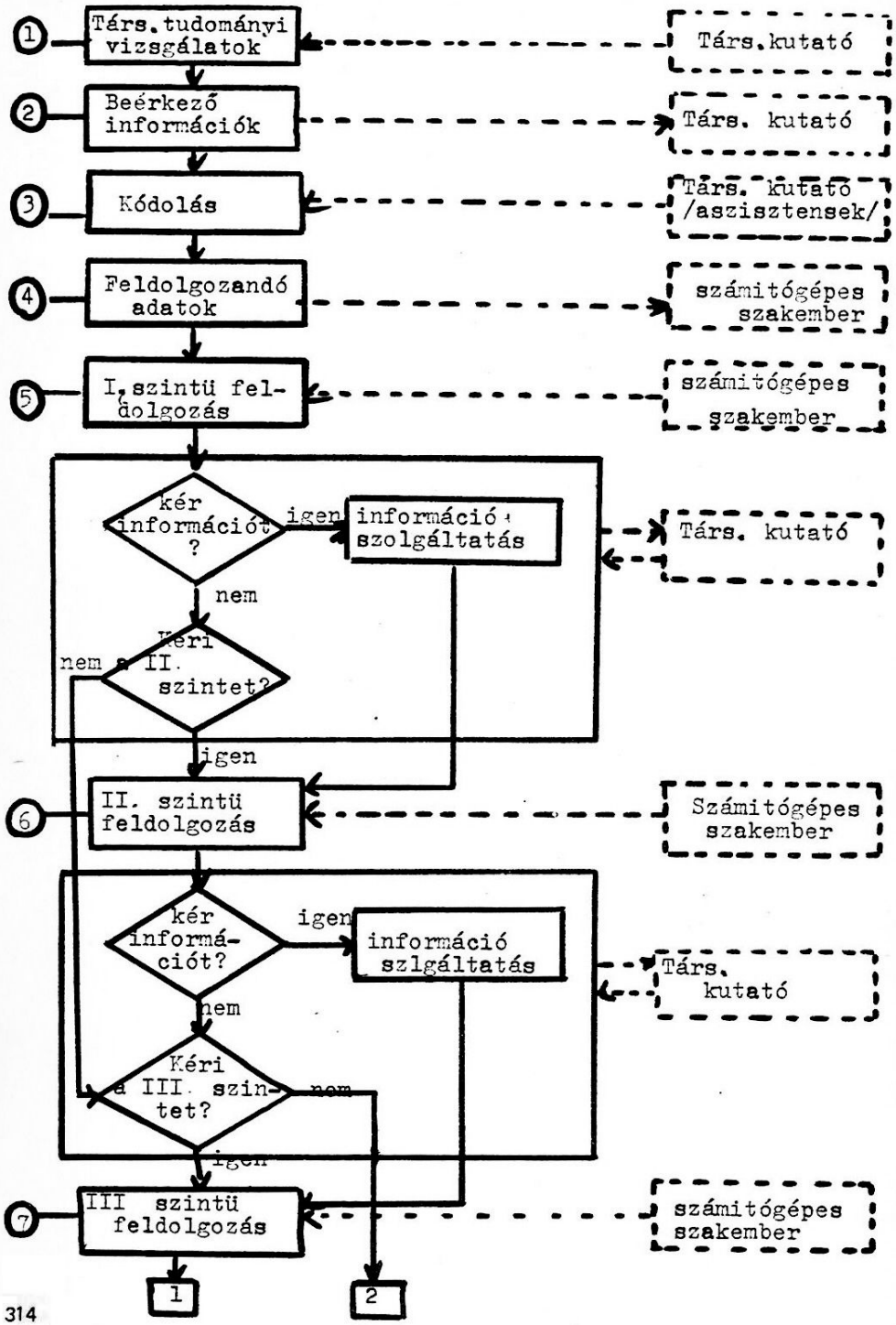
1. Társadalomtudományi vizsgálatok adatszerkezete

Jelöljük H-val egy adott vizsgálatban résztvevő objektumok /személyek, csoportok, szervezetek, stb./ halmazát, elemeit pedig h_1, h_2, ..., h_m jelekkel.

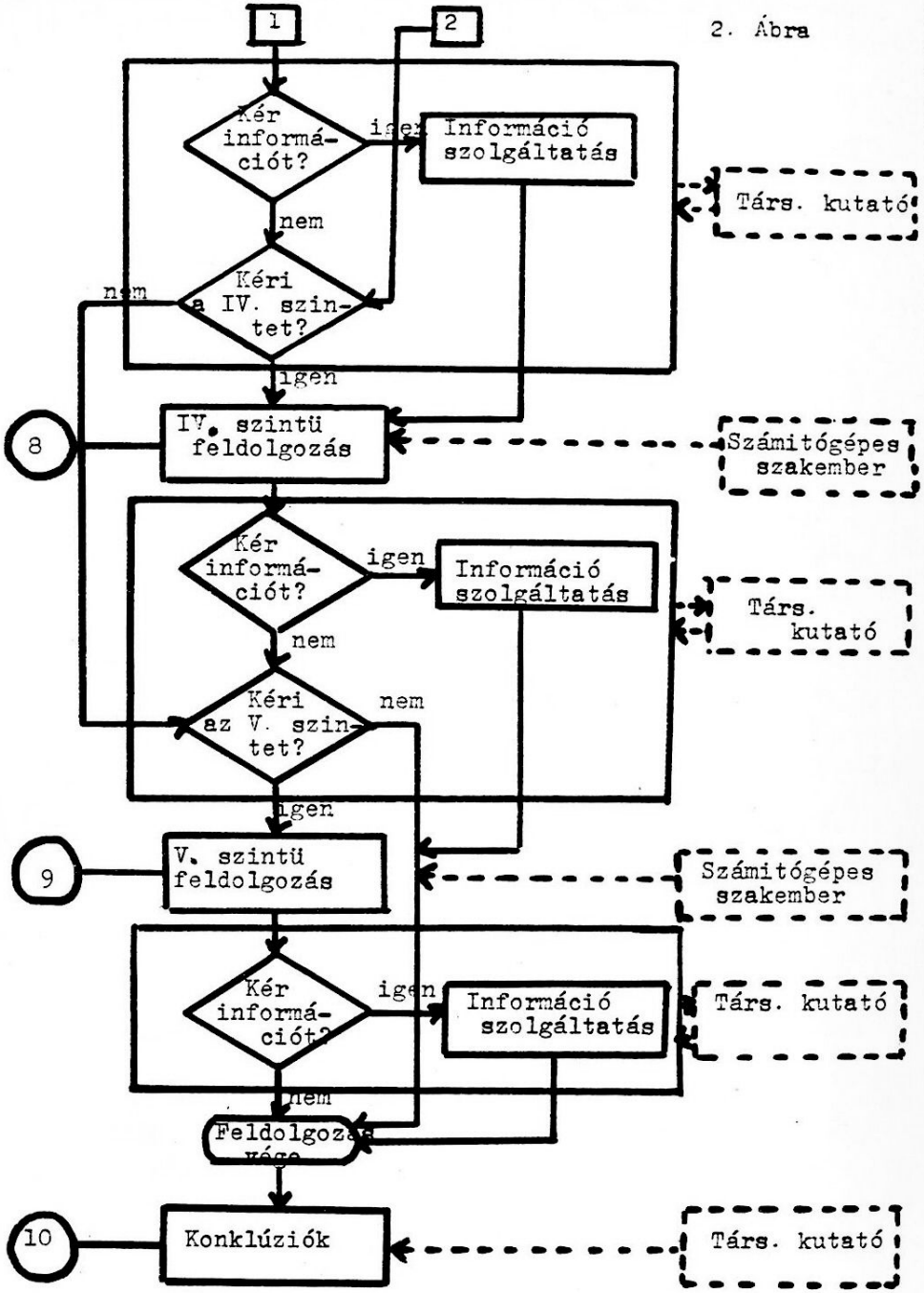


1. Ábra

2. Ábra


1
Társ. tudományi vizsgálatok
Társ. kutató
2
Beérkező információk
Társ. kutató
3
Kódolás
Társ. kutató /asszisztensek/
4
Feldolgozandó adatok
számítógépes szakember
5
I. szintü feldolgozás
számítógépes szakember
kér információt ?
igen
információ szolgáltatás
Társ. kutató
nem
Kéri a II. szintet?
nem
igen
6
II. szintü feldolgozás
Számítógépes szakember
kér informá-ciót?
igen
információ szlgáltatás
Társ. kutató
nem
Kéri a III. szin-tet?
nem
igen
7
III szintü feldolgozás
számítógépes szakember
1
2

2. Ábra


1
2
Kér informá-ciót?
igen
Információ szolgáltatás
Társ. kutató
nem
Kéri a IV. szin-tet?
nem
igen
8
IV. szintü feldolgozás
Számítógépes szakember
Kér informá-ciót?
igen
Információ szolgáltatás
Társ. kutató
nem
Kéri az V. szin-tet?
nem
igen
9
V. szintü feldolgozás
Számítógépes szakember
Kér informá-ciót?
igen
Információ szolgáltatás
Társ. kutató
nem
Feldolgozás vége
10
Konklúziók
Társ. kutató

/1/

$$H = \{h_1, h_2, \dots, h_m\}$$

A H halmaz tehát speciális esetben a vizsgálati személyek halmaza.

A társadalom kutató /továbbiakban:TK/ a vizsgálati cél megközelitését a H halmazon végzett információgyüjtéssel éri el. Az információgyüjtés /interjú, kérdőiv/ meghatározott stratégiát követ, amely bizonyos változók mérése a H halmazon.

Jelöljük e változók halmazát X-el, elemeit $x_1, x_2, \dots, x_n$ jelekkel.

/2/

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$$

A beérkező információk alapján minden $x_i \in X$ elemhez egy véges kódhalmaz rendelhető, ezeket jelöljük rendre $K_1, K_2, \dots$ $\dots, K_n$ jelekkel.

/3/

$$K_1 = \{a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1k_1}\}$$
$$\vdots$$
$$K_i = \{a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ik_i}\}$$
$$\vdots$$
$$K_n = \{a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nk_n}\}$$

Például, ha x_i a H-beli egyedek nemét jelöli, és 1 ill. 2 a férfi-nő-nek megfelelő kódok, akkor $K_i = \{1,2\}$

Tegyük fel, hogy minden $h_j \in H$ és $x_i \in X$ esetén r_i adat áll rendelkezésünkre a vizsgálat befejezésekor. Igy általános esetben adataink az alábbi mátrixba rendezhetők.

/4/

	X_1	...	X_i	...	X_n
h_1	$b^1_{11} \dots b^1_{1r_1}$	...	$b^1_{i1} \dots b^1_{ir_i}$	...	$b^1_{n1} \dots b^1_{nr_n}$
$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$
h_j	$b^j_{11} \dots b^j_{1r_1}$	...	$b^j_{i1} \dots b^j_{ir_i}$	...	$b^j_{n1} \dots b^j_{nr_n}$
$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$
h_m	$b^m_{11} \dots b^m_{1r_1}$	...	$b^m_{i1} \dots b^m_{ir_i}$	...	$b^m_{n1} \dots b^m_{nr_n}$

Ahol $1 \leq j \leq m$ és $1 \leq i \leq n$ esetén $b^j_{il} \in K_i \quad (1 \leq l \leq r_i)$

A /4/ mátrix j-edik sora tehát a $h_j \in H$ elemhez tartozó összes adatot tartalmazza. A mátrix összesen

/5/

$$M = m \cdot \left(\sum_{i=1}^{n} r_i \right)$$

adatot tartalmaz.

Igen gyakran fordul elő, hogy egy vizsgálat ugyanazt az $x_i \in X$ változót, ugyanannál a $h_j \in H$ objektumnál többféle "helyzetben" vizsgálja. Például mobilitás vizsgálatoknál ilyen lehet az iskolai végzettség különböző időpontokban. Ekkor tehát $r_i \neq 1$.

A 2. ábra (4) fázisában tehát /4/ tipusu adatbázis áll rendelkezésünkre.

2. Az I. szintü feldolgozás

A napjainkban kialakult gyakorlat az, hogy a /3/ kódhalmazokat a TK az 1. ábra (3) fázisában egy úgynevezett kódutasitásban adja meg. Ez sok esetben a beérkező információk torzitásához vezet, hiszen nem tudhatjuk előre, hogy pl. jövedelem

szempontjából milyen kategóriák felállítása tükrözi legjobban a minta /H/ összetételét. Előfordulhat, hogy az 1, 2, 3, 4, 5 és egyéb kategóriák a következő eredményt hozzák /téves kategóriahatárok esetén/.

/6/

kategória	Előfordulás a mintában
1	20%
2	10%
3	5%
4	5%
5	10%
egyéb	50%
Összesen:	100%

Ez nyilván lényeges torzitást eredményez, hiszen a minta 50%-a egy igen tág kategóriába kerül, amely utólag már nem differenciálható.
Ezen torzitások elkerülése és a fázisautomatizálhatósága érdekében vezethető be a következő eljárás.
A /3/ kódhalmazokat a beérkező "torzitatlan" információk alakitják ki úgy, hogy egy x_i változóra beérkezett összes különböző információ szerepel a K_i kódhalmazban. Ekkor tehát a /4/ mátrix h_j sorában a "torzitatlan" információk szerepelnek. Az egyszerübb irásmód miatt vezessük be a

/7/

$$B_{ij} = \left(b^j_{i1} \quad b^j_{i2} \cdots b^j_{ir_i}\right)$$

jelölést, ahol a jobboldal egy r_i elemü vektort jelöl.
Ekkor a /4/ mátrix igy alakul

/8/

$$\begin{array}{c|c|c|c|c|c}
 & X_1 & \cdots & X_i & \cdots & X_n \\
\hline
h_1 & B_{11} & \cdots & B_{i1} & \cdots & B_{n1} \\
\vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
h_j & B_{1j} & \cdots & B_{ij} & \cdots & B_{nj} \\
\vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
h_m & B_{1m} & \cdots & B_{im} & \cdots & B_{nm}
\end{array}$$

Könnyen definiálható olyan γ százalékos küszöbszám, amely alatti előfordulási gyakoriság esetén egy kódot véletlenszerünek tekinthetünk. Minden $a_{ie} \in K_i$ kódhoz hozzárendelhető egy g_{ie} előfordulási gyakoriság /az adott /8/ mátrix esetén/, vagyis a $g_{ie} < \gamma$ feltételt az összes kódhalmazra végigvizsgálva és az ennek elegettevő kódokat egy erre a célra szolgáló eljárással kócsoportokba sorolva, a következő alaku, új kódhalmazokat kapjuk /$1 \leq i \leq n$ esetén/

/9/

K'_i	c_{i1}	$\cdots$	c_{ie}	$\cdots\cdots$	c_{iq_i}
Előford. gyak.	g'_{i1}	$\cdots$	g'_{ie}	$\cdots$	g'_{iq_i}

Ahol $q_i \leq k_i$ /lásd /3//.

Ennek megfelelően a /8/ mátrix adatai is transzformálódnak az új kódok szerint, vagyis egy következő alaku transzformált adatbázishoz jutunk

/10/

$$\begin{array}{c|c|c|c|c|c}
 & X_1 & \cdots & X_i & \cdots & X_n \\
\hline
h_1 & B'_{11} & \cdots & B'_{i1} & \cdots & B'_{n1} \\
\vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
h_j & B'_{1j} & \cdots & B'_{ij} & \cdots & B'_{nj} \\
\vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
h_m & B'_{1m} & \cdots & B'_{im} & \cdots & B'_{nm}
\end{array}$$

Ezzel az I. szintü feldolgozás végére a kódutasitást elkerülve, egy a valódi információ struktúrát jóval tökéletesebben tükröző, teljesen gépesitett eljárással előállitott adatbázishoz jutottunk.

Természetesen valamilyen mágneses periférián az eredeti és transzformált //8/ és /10// adatbázis is rendelkezésre áll, igy az I. szintü feldolgozás után a TK megkaphatja az összes kivánt alapsorokat, illetve statisztikai táblákat, finomabb és transzformált formában.

3. A II. szintü feldolgozás

Ezen a szinten minden egyes $x_i \in X$ változó /10/ mátrixbeli oszlopát elemezzük, azaz keressük a változók H mintán kapott kódstruktúráját. Ezt az alábbi modell alapján végezzük.

Tegyük fel, hogy az $x_i \in X$ változó kódstruktúráját keressük /a többire analóg módon követhető az eljárás/. Tekintsük a $B'_{i1}, B'_{i2}, \dots B'_{im}$ sorozatokat és definiáljuk a $G_i = (P_i, E_i)$ irányitott szinezett gráfot.

Definició:

P_i: a G_i gráf szögpontjainak halmaza, amely úgy áll elő, hogy minden $c_{i\ell} \in K'_i$ /lásd /9// kódhoz egy szögpontot rendelünk.

/11/ $$P_i = \{P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{iq_i}\}$$

E_i: a G_i gráf éleinek halmaza, amely éleket végpontjaival adunk meg és a következő jelöléseket vezetjük be

/12/ $$E_i = \{e_{i1}, \dots, e_{ir}\} = \{(P_{i\ell_1} P_{it_1}), \dots, (P_{i\ell_r} P_{it_r})\}$$

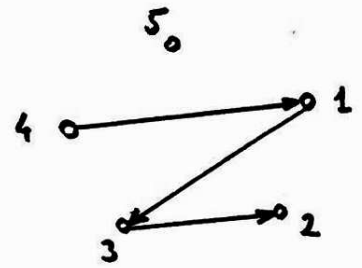
Az E_i élhalmazba tartozó éleket a következőképpen adjuk meg:

$$e_{i\alpha} = (P_{i\ell_\alpha} P_{it_\alpha}) \in E_i$$ akkor és csak akkor, ha

$\exists j$ melyre $B'_{ij} = (b^{j'}_{i1}, \dots, b^{j'}_{ir_i})$ sorozatban $\exists 1 \leq u \leq r_i$,

hogy $b^{j'}_{iu} = c_{i\ell_\alpha} \in K'_i$ és $b^{j'}_{i(u+1)} = c_{it_\alpha} \in K'_i$

Pl. ha $K'_i = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ és $B'_{ij} = (4\ 1\ 3\ 2)$, akkor a 3. ábra szerinti gráfot kapjuk.

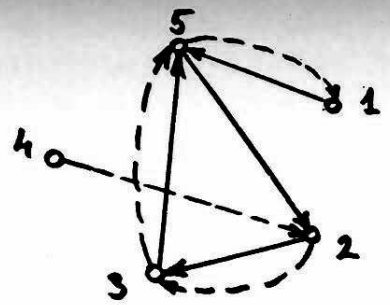


3. Ábra

Tehát az $x_i \in X$ változóhoz tartozó m darab $B'_{i1}, \dots, B'_{im}$ sorozat a G_i gráfban egy-egy élsorozatot jelöl ki. Minden egyes ilyen élsorozatot azonos szinnel szinezve egy m szinnel szinezett G_i gráfot kapunk.

Pl. ha $K'_i = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ és $B'_{i1} = (1\ 5\ 2\ 3\ 5)$

$B'_{i2} = (4\ 2\ 3\ 5\ 1)$, akkor a 4. ábra szerinti szinezett gráfot kapjuk.



4. Ábra

Két élsorozat közös szakaszán egy mindkettőben előforduló részélsorozatot értünk, ezen közös szakasz hosszán a részélsorozatban előforduló élek számát. /Nyilván az x_i változó esetén két élsorozat maximálisan r_i-1 hosszuságu közös szakaszt tartalmazhat/.

Egy általunk kidolgozott eljárás módot ad arra, hogy ezen szinezett élsorozatok közös szakaszait megállapitsa.

Két élsorozat hasonlóságát közös szakaszuk hosszával jellemezzük. Igy tulajdonképpen egy x_i változó kódstruktúrája megfelel a hozzátartozó G_i szinezett gráf struktúrájának, amely a különböző szinü élsorozatok közös szakaszainak hosszával és pontos megadásával jellemezhető.

Pl. a 4. ábrán ilyen közös szakasz a $((23), (35))$ élek által meghatározott részélsorozat.

Jelöljük $U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{im}$ jelekkel rendre a $B_{i1}, B_{i2}, \dots, B_{im}$ sorozatoknak megfelelő G_i-beli élsorozatokat.

Az $U_{i1}, \dots, U_{im}$ élsorozatok páronkénti összehasonlitásából nyert közös szakaszok rendezése előfordulási számuk szerint a kódkombinációk teljes leirását adja.

A II. feldolgozási szint végén tehát a TK megkaphatja az egyes változók teljes kódstruktúráját, ami módot ad arra, hogy az egyes szompontok szerinti jellegzetes viselkedésmódokról is képet kapjon.

Megjegyzés:

a/ Könnyen észrevehető, hogy egy $x_i \in X$ változó esetén, ha $r_i=1$ /lásd /4//, akkor az itt leirt kódstruktúra vizsgálat a K_i' Kódhalmaz eloszlását irja le.

b/ Ugyanez a módszer módót ad több változó egyidejü struktúra vizsgálatára is.

4./ A III. szintü feldolgozás

Ezen a szinten kapcsolatot létesitünk az egyes változók kódstruktúrája és a H halmaz között, amely módot ad a IV., V. szinten a változók rendszerének egységes alapokon történő struktúravizsgálatára.

A II. szintü feldolgozás után rendelkezésünkre áll az összes változó kódstruktúrája, amely tulajdonképen csoportokba soroljа az előforduló kódkombinációkat hasonlóság /lásd 3/ rész/ szerint. A kódkombinációk és a H-beli elemek között egyértelmü megfeleltetés létesithető, igy megtehetjük, hogy egy adott $x_i \in X$ változó szempontjából hasonló kódkombinációt képviselő H-beli elemeket egy H-beli részhalmazba soroljuk. Könnyen belátható, hogy egy ilyen részhalmazokra bontás H-nak egy osztályozása, hiszen

a./ minden kódkombinációhoz tartozik egy nem üres H-beli részhalmaz;

b./ minden $h \in H$ csak egy ilyen részhalmazba tartozik;

c./ ezen H-beli részhalmazok egyesitése a H halmaz.

Az egyes változók kódstruktúrája és a H halmaz megfelelő osztályozása közötti egyértelmü megfeleltetés következtében a

továbbiakban egy /13/ alakú rendszer vizsgálata áll előttünk.

/13/

$$X_1 \longrightarrow C_1 = \{H_{11}, H_{12}, \dots, H_{1\alpha_1}\}$$
$$\vdots$$
$$X_i \longrightarrow C_i = \{H_{i1}, H_{i2}, \dots, H_{i\alpha_i}\}$$
$$\vdots$$
$$X_n \longrightarrow C_n = \{H_{n1}, H_{n2}, \dots, H_{n\alpha_n}\}$$

ahol $C_1, \dots, C_n$ az egyes osztályozásokat jelöli és $1 \leq i \leq n$ esetén igaz a következő

/14/

$$1 \leq j \leq \alpha_i \quad \text{esetén} \quad H_{ij} \subseteq H \quad \text{és} \quad H_{ij} \neq \emptyset$$

/15/

$$H_{i1} \cup H_{i2} \cup \dots \cup H_{i\alpha_i} = H$$

/16/

$$1 \leq j \leq \alpha_i \text{ és } 1 \leq k \leq \alpha_i \text{ és } j \neq k \quad \text{esetén}$$
$$H_{ij} \cap H_{ik} = \emptyset$$

A /13/ rendszer a következő gráf modellel könnyen kezelhetővé tehető.

Minden $x_i \in X$ változóhoz definiálunk egy $\Gamma_i = (D_i, V_i)$ irányitatlan gráfot, ahol

<u>Definició</u>

D_i : a Γ_i gráf szögpontjainak halmaza, amely úgy áll elő, hogy minden $h_j \in H$ elemhez egy szögpontot rendelünk, $(h_j \longrightarrow d_{ij})$

/17/

$$D_i = \{d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{im}\}$$

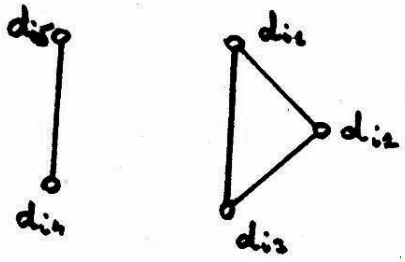
V_i: a Γ_i gráf éleinek halmaza, amely éleket végpontjaival adunk meg.

/18/

$$V_i = \{v_{i1}, \dots, v_{ir}\} = \{(d_{il_1} d_{it_1}), \dots, (d_{il_r} d_{it_r})\}$$

ahol $v_{ij} = (d_{il_j} d_{it_j}) \in V_i$ akkor és csak akkor, ha $\exists \alpha$ melyre $h_{l_j} \in H_{i\alpha}$ és $h_{tj} \in H_{i\alpha}$ /vagyis az azonos osztályba tartozó H-beli elemeknek megfelelő szögpontokat köti össze él/.

Például, ha $H = \{h_1, h_2, h_3, h_4, h_5\}$ és $\mathcal{E}_i \rightarrow \{\{h_1, h_2, h_3\}, \{h_4, h_5\}\}$ akkor Γ_i az 5. ábrán látható gráf



5. Ábra

Γ_i tehát egy α_i komponensből álló irányitatlan gráf, melynek minden komponense egy teljes gráf.

A $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_n$ gráfok igy a megfelelő változók struktúráját modellezik, azaz ezek vizsgálatából a változók egymással való kapcsolatát irhatjuk le.

A III. szintü feldolgozás eredményeként egy olyan modell áll rendelkezésünkre, amelynek segitségével napjaink társadalomtudományi feldolgozásainak több jelentős korlátozó tényezőjét sikerül kiküszöbölni.

Ilyenek például:

a./ mennyiségi és minőségi tipusu változók /pl. életkor, nem/ egységes rendszerben való kezelhetősége.

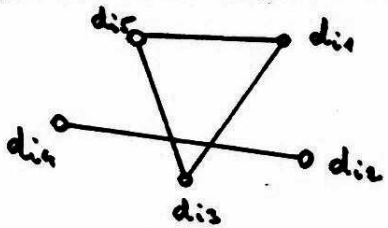
b./ szubjektiv paraméterbecslések minimalizálása.

c./ nagy mennyiségü változó együttes /többváltozós/ vizsgálata.

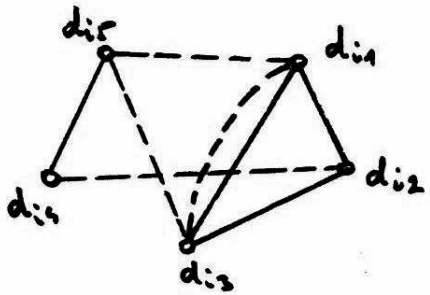
5./ A IV. szintü feldolgozás

Ezen a szinten tulajdonképpen a változók páronkénti vizsgálata történik. Ez annyit jelent, hogy $\forall\, i \neq j$ esetén képezzük a Γ_i, Γ_j gráfok szuperpozíciójából nyert $\Gamma_{ij} = (D_i \cup D_j,\ V_i \cup V_j)$ szinezett gráfot úgy, hogy Γ_i és Γ_j élei különböző szinüek.

Például legyen Γ_i az 5. Ábra gráfja és Γ_j a 6. Ábráé, ekkor Γ_{ij} a 7. Ábrán látható gráf lesz. /Az élek szinezését itt szaggatott és folyamatos vonal helyettesiti/.



6. Ábra



7. Ábra

Az igy nyert Γ_{ij} gráfok struktúra vizsgálatával az x_i, x_j változók, valamint a H-minta-halmaz e két változó együttesére vonatkozó szerkezeti leirása megadható.

Például ilyen struktúra jellemzők egy gráfban az összefüggő komponensek száma, elvágó pontok, elvágó élek, illetve ezek minimális halmazai, stb.

A különböző ilyen célra kidolgozott módszerekre, illetve az ezekből levonható következtetésekre itt nem térek ki. Ilyen módszereket és ezek néhány társadalomtudományi alkalmazását tartalmazza pl [1], [2], [3], [4], [5], [6].

6./ Az V. szintü feldolgozás

Ezen a szinten a IV. szintü vizsgálatokat terjesztjük ki kettőnél több változóra, azaz több /akár az összes/ Γ_{i1}, Γ_{i2}, ..., Γ_{ir} $(r \leq n)$ gráf szuperpozíciójával nyert Γ gráf strukturális vizsgálatait végezzük.

Ezen vizsgálatok módot adnak összetartozó változók kiválasztására, azaz a változók csoportokba sorolására, hiszen belátható, hogy két x_i és x_j $(i \neq j)$ változó közötti kapcsolat akkor maximális, ha a 4./ részben definiált módon hozzájuk rendelt Γ_i és Γ_j gráfok izomorfak.

Definició

Két $\Gamma_i = (D_i,\ V_i)$ és $\Gamma_j = (D_j,\ V_j)$ gráf akkor izomorf, ha létezik egy-egy értelmü φ leképzés D_i és D_j között úgy, hogy $\forall (d_{ie_1}\ d_{it_1}) \in V_i$ esetén $(\varphi(d_{ie_1})\varphi(d_{it_1})) \in V_j$

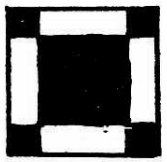
A különböző struktúra jellemzőkből képezhetők olyan mutatószámok, amelyek az izomorfizmus megközelitési szintjét irják

le. Ezek segitségével a TK számszerü jellemzését is kapja az adott /4/ alaku adatbázisra épülő rendszernek.

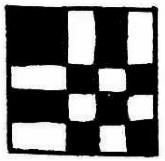
Megjegyzés:

Igen jelentős perspektivákat nyit az előzőkben leirt modellnek az a lehetősége, hogy egy-egy gráfhoz, illetve ezek szuperpozicióihoz is képmátrixok rendelhetők. Azaz társadalomtudományi objektumok, összefüggések struktúrája vizuális formában megjelenithető /pl. printeren, vagy displayen/. Az igy kapott képek természetesen nem a hétköznapi értelemben értelmezhetők, de igen alkalmasak például teljes struktúrák grafikus összehasonlitására.

Például a 7. Ábra folytonos és szaggatott vonallal rajzolt komponenséhez /hurokélekkel kiegészitve/ 8., 9. ábrán látható kép tartozhat.



8. Ábra



9. Ábra

Felhasznált irodalom

[1] C. Berge: Graphs and Hypergraphs, North-Holland P. Comp., New York, 1973

[2] R.G. Busacker, T.L. Saaty: Véges gráfok és hálózatok, Müszaki Kiadó, Budapest, 1969

[3] W.K. Chen: Applied Graph Theory, North-Holland P.Comp., New York, 1976

[4] A. Kaufmann: Az operációkutatás módszerei és modelljei Müszaki Kiadó, Budapest 1968

[5] C.W. Marshall: Applied Graph Theory, Wiley and Sons, New York, 1971

[6] Oystein Ore: A gráfok és alkalmazásaik, Gondolat Kiadó, Budapest, 1972

Dénes Tamás

Csepel Müvek
Irányitás- és Számitástechnikai
Intézet

1751 Budapest, Pf. 65.