SORIȚII

IONEL NARIȚA
Universitatea de Vest din Timişoara

Sorites. In this study, we are concerned about the simplest kind of sorites, containing four terms and three premises. Using the *extension conservation principle*, it follows that there are 16384 valid sorites moods belonging to 8 figures. From these moods, 44 have only positive terms. One of the sorites figures contains no valid moods with positive terms.

Keywords: sorites, polysyllogism, extension.

1. STRUCTURA SORIȚILOR

Soritul este un raționament deductiv alcătuit din mai mult decât trei propoziții categorice[1] care au forma:

1. Axy = Toți *x* sunt *y* (universal afirmativă); (1)
2. Exy = Nici un *x* nu este *y* (universal negativă);
3. Ixy = Unii *x* sunt *y* (particular afirmativă);
4. Oxy = Unii *x* nu sunt *y* (particular negativă).

Interpretăm propozițiile categorice drept presupuneri privind prezența unor *relații extensionale* între termenii care joacă rolul de subiect şi predicat. Propozițiile universale presupun relații de incompatibilitate, iar propozițiilor particulare le corespund relații de compatibilitate. Doi termeni sunt *compatibili* dacă clasele lor au elemente comune şi sunt *incompatibili* atunci când clasele lor sunt disjuncte. Dacă prin „o" notăm relația de compatibilitate, atunci:

1. $(x \text{ o } y) = (\text{clasa}(x) \cap \text{clasa}(y) \neq \varnothing)$ (2)
2. $(x \text{ o } y)^* = (\text{clasa}(x) \cap \text{clasa}(y) = \varnothing)$.[2]

[1] Primele preocupări privind soriții au aparținut megaricilor (Jon Moline, „Aristotle, Eubulide and the Sorites", *Mind*, 78, 311, 1969, p. 401).

[2] Prin „*" simbolizăm negația.

Propozițiilor categorice de mai sus le corespund următoarele relații:

1. Axy = (x o y*)* (3)
2. Exy = (x o y)*
3. Ixy = (x o y)
4. Oxy = (x o y*)

Se constată că *A* şi *O* cât şi *E* şi *I* sunt contradictorii dacă au acelaşi subiect şi predicat. De asemenea, sub ipoteza că universul nu este vid (pe care o vom admite de acum încolo), *Ixy* şi *Oxy* sunt subcontrare. Pentru ca *A* şi *E* să fie contrare trebuie adăugată condiția că subiectul lor nu este un termen nul; sub aceeaşi condiție, *Axy* este supraalternă față de *Ixy* şi *Exy* față de *Oxy*.

Cel mai simplu tip de sorit este alcătuit din patru propoziții categorice: o concluzie şi trei premise care conțin patru termeni[3]. Aici ne ocupăm numai de această formă a soritului; celelalte tipuri de sorit se deosebesc prin numărul de premise. În cele ce urmează, prin „sorit" înțelegem tocmai soritul cu trei premise şi patru termeni[4]. Fiecare dintre termeni apare în câte două propoziții din componența unui sorit. Prin analogie cu silogismul, subiectul concluziei este numit termen *minor* (*s*), iar predicatul concluziei este termenul *major* (*p*). Datorită faptului că sunt prezenți în concluzie, minorul şi majorul apar în câte o singură premisă. Premisa care conține majorul se numeşte *majoră*, iar cea care conține minorul se numeşte *minoră*. Ceilalți doi termeni se numesc *medii*: mediul *superior* (*m*), apare în premisa majoră, iar mediul *inferior* (*l*), aparține premisei minore[5]. A treia premisă conține cei doi termeni medii, fiind numită premisa *medie*:

m – p (premisă majoră) (4)
l – m (premisă medie)
s – l (premisă minoră)
**s – p (concluzie)

După rolul jucat în premise de cei patru termeni, deosebim *figurile soritului*. De pildă, în *figura I*, majora are ca subiect mediul superior şi ca predicat majorul, media are ca subiect mediul inferior, iar mediul superior este predicatul, iar în minoră, subiectul constă în termenul minor, iar mediul inferior este predicatul. Se deosebesc opt figuri soritice:

[3] Soritul poate fi privit ca un polisilogism căruia i-au fost eliminate concluziile intermediare (B. P. Bairan, *An Inroduction to Syllogistic Logic*, Katha Publ. Co., Makati City, 2005, p. 342; Patrick J. Hurley, *A Concise Introduction to Logic*, Wadsworth, Boston, 2012, p. 301; Romulus Demetrescu, *Tratat elementar de logică*, Remus Cioflec, Bucureşti, 1947; Dragan Stoianovici, Teodor Dima, Andrei Marga, *Logică Generală*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1991, p. 166).

[4] Petre Botezatu, *Introducere în logică*, Polirom, Iaşi, 1997, p. 210.

[5] Henry N. Day, *Elements of Logic*, Charles Scribner & Co, New York, 1868, p. 128.

Tabelul 1
Figurile soritului

	Fig. I	**Fig. II**	**Fig. III**	**Fig. IV**	**Fig. V**	**Fig. VI**	**Fig. VII**	**Fig. VIII**
majora	mp	mp	mp	mp	pm	pm	pm	pm
media	lm	lm	ml	ml	lm	lm	ml	ml
minora	sl	ls	sl	ls	sl	ls	sl	ls
concluzia	sp	sp	sp	sp	sp	sp	sp	sp

Figura I mai este numită *sorit goclenian*, după R. Goclenius (1547–1628) care a studiat-o[6]. Dacă schimbăm locurile majorei şi minorei între ele, ajungem la soritul *aristotelic*[7]. Acestea două nu se deosebesc din perspectiva corectitudinii[8] deoarece conjuncția este comutativă. Apar deosebiri în momentul în care le reprezentăm drept compuneri de silogisme sau *polisilogisme*[9].

După criteriul calității şi cantității propozițiilor şi termenilor care intră în componența unui sorit se deosebesc *modurile* soritului. Acestea sunt notate indicând tipurile propozițiilor şi calitatea termenilor[10], cât şi figura căreia îi aparțin. De exemplu, modul 1-$A_{11}A_{11}A_{11}A_{11}$ aparține figurii I, fiind alcătuit numai din propoziții universal-afirmative având toți termenii pozitivi:

Toți *m* sunt *p*. (5)
Toți *l* sunt *m*.
Toți *s* sunt *l*.
** Toți *s* sunt *p*.

În schimb, modul 4-$A_{11}I_{01}E_{00}A_{10}$ aparține figurii IV şi este alcătuit din propoziții atât universale, cât şi particulare, atât afirmative, cât şi negative, iar termenii soritului apar atât sub forma pozitivă, cât şi sub cea negativă:

Toți *m* sunt *p*. (6)
Unii *m* sunt *l**.
Nici un *l** nu este *s**.
** Toți *s* sunt *p**.

Problema pe care o avem în vedere constă în elaborarea unei metode de decizie care să ne permită să stabilim modurile soritice valide pe un domeniu nevid, *U*. Un mod este valid în situația în care concluzia derivă din premise, respectiv, dacă premisele au loc sau sunt adevărate atunci concluzia este, la rândul ei, adevărată. De exemplu, modul 1-$A_{11}A_{11}A_{11}A_{11}$ este valid dacă minorul nu este

[6] Alfred Sidgwick, *Elementary Logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1914, p. 91.
[7] B. P. Bairan, *op. cit.*, p. 346; Dragan Stoianovici, Teodor Dima, Andrei Marga, *op. cit.*, p. 167.
[8] H. B. Phillips, „A Discovery in Traditional Logic", *Mind*, 66, 263, 1957, p. 398.
[9] Alfred Sidgwick, „Notes on Reform in Logic", *Mind*, 6, 1893, p. 146.
[10] Fred Sommers, „The Calculus of Terms", *Mind*, 79, 313, 1970, p. 4.

nul datorită tranzitivității relației de subordonare: dacă minorul este subordonat față de mediul inferior, mediul inferior este subordonat mediului superior, iar acesta este subordonat majorului atunci minorul trebuie să fie subordonat majorului. În schimb, modul 1-$O_{11}O_{11}O_{11}O_{11}$ nu este valid, în interiorul lui pot fi construiți soriți incorecți, cum este:

Unele animale cu sânge cald nu au pene. (7)
Unii peşti nu sunt animale cu sânge cald.
Unele păsări nu sunt peşti.
**Unele păsări nu au pene.

Deşi premisele sunt adevărate, concluzia este falsă, soritul fiind incorect.

2. CALCULUL VALIDITĂȚII SORIȚILOR

Fie domeniul nevid *U*, numit *univers*. Un termen, *x*, împarte universul în două clase disjuncte şi complementare, xX_1 şi x^*X_0:

$$U = xX_1 \cup x^*X_0 \tag{8}$$

Clasa xX_1 este extensiunea formei pozitive a termenului *x*, iar x^*X_0 reprezintă extensiunea formei sale negative, non-s, pe care îl notăm prin x^*.[11]

Coeficienții condiționali X_i iau valoarea *1* atunci când clasa termenului la care se aplică este nevidă şi iau valoarea *0* în cazul în care clasa termenului este vidă. Peste valorile coeficienților condiționali definim operațiile de *negare*, (*), *adunare*, (+), şi *produs*:

Tabelul 2
Coeficienții condiționali

X	X*	Y	X + Y	XY
1	0	1	1	1
1	0	0	1	0
0	1	1	1	0
0	1	0	0	0

Operațiile cu termeni se supun *principiului conservării extensiunii* (PCE):

În acelaşi context, extensiunea unui termen se conservă indiferent de operația la care este supus termenul respectiv.

[11] *Ibidem*, p. 4.

Acest principiu rezultă din aceea că intensiunea unui termen este invariantă față de schimbarea contextului şi extensiunea este funcție de intensiune şi context (principiul lui Frege)[12]. De pildă, prin compunerea conjunctă a termenilor *x* şi *y* se obține un termen cu extensiunea egală cu intersecția extensiunilor celor doi termeni, dar acestea rămân nemodificate în urma compunerii. Dacă aplicăm principiul conservării extensiunii la relația (8), obținem ecuația $X_1 + X_0 = 1$, deoarece am presupus că universul este nevid.

Un sistem alcătuit din doi termeni, /x, y/, generează patru clase peste universul *U*:

$$U = xyC_3 \cup xy^*C_2 \cup x^*yC_1 \cup x^*y^*C_0 \qquad (9)$$

Pe lângă modalitatea algebrică, relația de mai sus poate fi reprezentată sub formă matriceală sau sub formă grafică:

$$\begin{vmatrix} xC_3 & xC_2 & x^*C_1 & x^*C_0 \\ yC_3 & y^*C_2 & yC_1 & y^*C_0 \end{vmatrix}$$

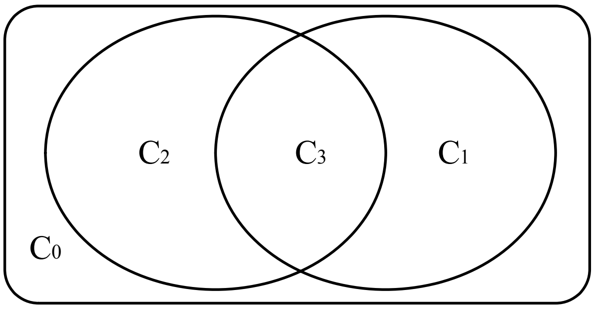

Figura 1. Reprezentarea grafică a unui sistem cu două propoziții.

Fiecărei coloane a matricei şi fiecărei regiuni a universului în reprezentarea grafică le corespund un coeficient condițional. În cazul reprezentării matriceale, fiecare coloană reprezintă compuneri conjuncte, iar liniile stau pentru compuneri sumative ale celor doi termeni şi negațiilor lor.

Principiul conservării extensiunii termenilor conduce la următoarele relații:

1. $C_3 + C_2 + C_1 + C_0 = 1$	(ipoteza universului nevid)	(10)
2. $C_3 + C_2 = X_1$	(extensiunea termenului *x* se conservă)	
3. $C_3 + C_1 = Y_1$	(extensiunea termenului *y* se conservă)	
4. $C_1 + C_0 = X_0$	(extensiunea termenului *x** se conservă)	
5. $C_2 + C_0 = Y_0$	(extensiunea termenului *y** se conservă)	

[12] Gottlob Frege, „Sens şi semnificație", *Logică şi filozofie*, Ed. Politică, Bucureşti, 1966, p. 56.

La orice combinație de valori ale coeficienților condiționali îi corespunde o relație între termenii *x* şi *y*. Dacă avem în vedere situațiile în care câte un singur coeficient are o valoare determinată, obținem propozițiile categorice posibile între cei doi termeni:

Tabelul 3
Propoziții categorice

$C_3 = 1$	$C_2 = 1$	$C_1 = 1$	$C_0 = 1$	$C_3 = 0$	$C_2 = 0$	$C_1 = 0$	$C_0 = 0$
I_{11}, O_{10}	I_{10}, O_{11}	I_{01}, O_{00}	I_{00}, O_{01}	E_{11}, A_{10}	E_{10}, A_{11}	E_{01}, A_{00}	E_{00}, A_{01}

Reprezentarea algebrică a premiselor şi concluziei soriților de figura I este următoarea:

1. $U = mpB_3 \cup mp^*B_2 \cup m^*pB_1 \cup m^*p^*B_0$ (11)
2. $U = lmC_3 \cup lm^*C_2 \cup l^*mC_1 \cup l^*m^*C_0$
3. $U = slD_3 \cup sl^*D_2 \cup s^*lD_1 \cup s^*l^*D_0$
4. $U = slmpQ_{15} \cup slmp^*Q_{14} \cup slm^*pQ_{13} \cup slm^*p^*Q_{12} \cup sl^*mpQ_{11} \cup sl^*mp^*Q_{10} \cup sl^*m^*pQ_9 \cup sl^*m^*p^*Q_8 \cup s^*lmpQ_7 \cup s^*lmp^*Q_6 \cup s^*lm^*pQ_5 \cup s^*lm^*p^*Q_4 \cup s^*l^*mpQ_3 \cup s^*l^*mp^*Q_2 \cup s^*l^*m^*pQ_1 \cup s^*l^*m^*p^*Q_0$

Dacă ținem seama de principiul conservării extensiunii termenilor, obținem ecuațiile:[13]

1. $Q_{15} + Q_{14} + Q_{13} + Q_{12} + Q_{11} + Q_{10} + Q_9 + Q_8 + Q_7 + Q_6 + Q_5 + Q_4 + Q_3 + Q_2 + Q_1 + Q_0 = 1$ (ipoteza universului nevid) (12)

2. $P = Q_{15} + Q_{11} + Q_7 + Q_3 + Q_{13} + Q_9 + Q_5 + Q_1$
3. $P^* = Q_{14} + Q_{10} + Q_6 + Q_2 + Q_{12} + Q_8 + Q_4 + Q_0$
4. $M = Q_{15} + Q_{11} + Q_7 + Q_3 + Q_{14} + Q_{10} + Q_6 + Q_2$
5. $M^* = Q_{13} + Q_9 + Q_5 + Q_1 + Q_{12} + Q_8 + Q_4 + Q_0$
6. $L = Q_{15} + Q_{14} + Q_7 + Q_6 + Q_{13} + Q_{12} + Q_5 + Q_4$
7. $L^* = Q_{11} + Q_{10} + Q_3 + Q_2 + Q_9 + Q_8 + Q_1 + Q_0$
8. $S = Q_{15} + Q_{14} + Q_{13} + Q_{12} + Q_{11} + Q_{10} + Q_9 + Q_8$
9. $S^* = Q_7 + Q_6 + Q_5 + Q_4 + Q_3 + Q_2 + Q_1 + Q_0$

10. $B_3 = Q_{15} + Q_{11} + Q_7 + Q_3$
11. $B_2 = Q_{14} + Q_{10} + Q_6 + Q_2$
12. $B_1 = Q_{13} + Q_9 + Q_5 + Q_1$
13. $B_0 = Q_{12} + Q_8 + Q_4 + Q_0$

[13] *Ibidem*, p. 16.

14. $C_3 = Q_{15} + Q_{14} + Q_7 + Q_6$
15. $C_2 = Q_{13} + Q_{12} + Q_5 + Q_4$
16. $C_1 = Q_{11} + Q_{10} + Q_3 + Q_2$
17. $C_0 = Q_9 + Q_8 + Q_1 + Q_0$

18. $D_3 = Q_{15} + Q_{14} + Q_{13} + Q_{12}$
19. $D_2 = Q_{11} + Q_{10} + Q_9 + Q_8$
20. $D_1 = Q_7 + Q_6 + Q_5 + Q_4$
21. $D_0 = Q_3 + Q_2 + Q_1 + Q_0$

Să cercetăm mai întâi modurile valide din figura I care au concluzie universal negativă cu termeni pozitivi, E_{11}, sau concluzie particular afirmativă cu ambii termeni pozitivi, I_{11}, iar premisele sunt, la rândul lor, universal negative sau particular afirmative. Propoziţiile *E* şi *I* sunt convertibile şi, în acest fel, pornind de la asemenea moduri, putem stabili modurile valide în toate celelalte figuri ale soritului; de aceea, le numim *moduri primare*. Mai întâi, să determinăm modurile primare care au concluzia universal negativă, adică, presupunem că termenul *sp* este nul.

O condiţie necesară pentru a obţine soriţi valizi care au concluzia E_{11} este ca *minorul* şi *majorul* să nu fie nuli. Dacă unul dintre aceşti termeni ar fi nul, concluzia ar fi adevărată fără a avea nevoie de alte condiţii suficiente, respectiv, fără a avea nevoie de alte premise sau de un sorit[14]. Condiţia suficientă pentru ca termenul „sp" să fie nul este:

1. $Q_{15} + Q_{13} + Q_{11} + Q_9 = 0$, respectiv, (13)
2. $Q_{15} = Q_{13} = Q_{11} = Q_9 = 0$.

Pentru ca relaţia dintre premise şi concluzie să fie necesară, presupunem că, dacă aceste condiţii nu sunt satisfăcute, principiul conservării extensiunii ar fi încălcat.

a) dacă $Q_{15} = 1$, principiul conservării extensiunii este încălcat în situaţia în care B_3 sau C_3 sau D_3 are valoarea zero.

b) dacă $Q_{13} = 1$, atunci coeficientul B_1 sau C_2 sau D_3 trebuie să fie nul.

c) pentru $Q_{11} = 1$, PCE nu este respectat dacă B_3 sau C_1 sau D_2 este zero.

d) dacă presupunem că $Q_9 = 1$, obţinem că B_1 sau C_0 sau D_2 trebuie să fie nul.

Prin urmare, condiţia pentru ca, în figura 1, să obţinem o concluzie universal negativă este:

$$B_3C_3D_3 + B_1C_2D_3 + B_3C_1D_2 + B_1C_0D_2 = 0 \qquad (14)$$

[14] *Ibidem*, p. 18.

Dintre soluțiile posibile ale ecuației (14), le reținem numai pe acelea cărora le corespund moduri valide ale soritului:

1. $B_3(C_3D_3 + C_1D_2) + B_1(C_2D_3 + C_0D_2) = 0$ (15)
2. $B_3 = C_2 = D_2 = 0$
3. $B_3 = C_0 = D_3 = 0$
4. $B_1 = C_3 = D_2 = 0$
5. $B_1 = C_1 = D_3 = 0$

De aici, rezultă următoarele moduri valide: $E_{11}E_{10}E_{10}E_{11}$, $E_{11}E_{00}E_{11}E_{11}$, $E_{01}E_{11}E_{10}E_{11}$, $E_{01}E_{01}E_{11}E_{11}$. Acestea sunt modurile primare valide din figura I care au concluzie universală.

Concluzia particular afirmativă este obținută presupunând că termenul *sp* nu este nul, respectiv:

$$Q_{15} + Q_{13} + Q_{11} + Q_9 = 1. \quad (16)$$

Pentru a determina condițiile în care din premisele modurilor de figura 1 se obține o concluzie particular afirmativă, punem condiția ca, dacă relația (16) nu este satisfăcută, atunci principiul conservării extensiunii este violat. Cum acest principiu nu poate fi încălcat, din premisele astfel obținute trebuie să derive cu necesitate concluzia *Isp*. Relația (16) nu are loc în cazul în care:

$$Q_{15} = Q_{13} = Q_{11} = Q_9 = 0. \quad (17)$$

De această dată, admitem că, dacă aceste relații au loc, PCE nu este respectat. Ecuațiile care admit soluții care interesează soritul sunt următoarele:

1. $P = 1$, $Q_7 + Q_3 + Q_5 + Q_1 = 0$ (18)
2. $M = 1$, $Q_7 + Q_3 + Q_{14} + Q_{10} + Q_6 + Q_2 = 0$
3. $M^* = 1$, $Q_5 + Q_1 + Q_{12} + Q_8 + Q_4 + Q_0 = 0$
4. $L = 1$, $Q_{14} + Q_7 + Q_6 + Q_{12} + Q_5 + Q_4 = 0$
5. $L^* = 1$, $Q_{10} + Q_3 + Q_2 + Q_8 + Q_1 + Q_0 = 0$
6. $S = 1$, $Q_{14} + Q_{12} + Q_{10} + Q_8 = 0$

7. $B_3 = 1$, $Q_7 + Q_3 = 0$
8. $B_1 = 1$, $Q_5 + Q_1 = 0$

9. $C_3 = 1$, $Q_{14} + Q_7 + Q_6 = 0$
10. $C_2 = 1$, $Q_{12} + Q_5 + Q$
11. $C_1 = 1$, $Q_{10} + Q_3 + Q_2 = 0$
12. $C_0 = 1$, $Q_8 + Q_1 + Q_0 = 0$

13. $D_3 = 1$, $Q_{14} + Q_{12} = 0$
14. $D_2 = 1$, $Q_{10} + Q_8 = 0$

Sistemul de ecuații (18.1) este satisfăcut dacă:

1. $B_3C_3D_1 + B_1C_2D_1 + B_3C_1D_0 + B_1C_0D_0 = 0$, evidențiem factorii comuni: (19)
2. $B_3(C_3D_1 + C_1D_0) + B_1(C_2D_1 + C_0D_0) = 0$, de unde rezultă:
3. $B_3 = C_2 = D_0 = 0$
4. $B_3 = C_0 = D_1 = 0$
5. $B_1 = C_3 = D_0 = 0$
6. $B_1 = C_1 = D_1 = 0$. (Pentru a obține un sorit din fiecare termen al sumei (19.1) se alege câte un singur coeficient B, C sau D. Celelalte soluții nu au relevanță deoarece nu generează soriți).

În acest fel ajungem la următoarele moduri valide cu premise universale şi concluzie particulară: $E_{11}E_{10}E_{00}I_{11}$, $E_{11}E_{00}E_{01}I_{11}$, $E_{01}E_{11}E_{00}I_{11}$, $E_{01}E_{01}E_{01}I_{11}$ sub condiția ca *p* să nu fie un termen nul. Alte moduri primare valide care au concluzia particular afirmativă cu subiectul şi predicatul pozitive se obțin rezolvând sistemele (18.2–6):

a) din sistemul (18.2) se obțin modurile: $E_{10}E_{11}E_{00}I_{11}$, $E_{10}E_{01}E_{01}I_{11}$ sub condiția ca mediul superior, *m*, să nu fie nul.

b) sistemul de ecuații (18.3) generează modurile: $E_{00}E_{10}E_{00}I_{11}$, $E_{00}E_{00}E_{01}I_{11}$ şi mediul superior nu este un termen total.

c) rezolvând sistemul de ecuații (18.4), ajungem la următoarele moduri valide: $E_{10}E_{10}E_{01}I_{11}$ şi $E_{00}E_{11}E_{01}I_{11}$ în cazul în care mediul inferior nu este nul.

d) din sistemul (18.5) obținem modurile $E_{10}E_{00}E_{00}I_{11}$ şi $E_{00}E_{01}E_{00}I_{11}$, în cazul în care mediul inferior nu este total.

e) de asemenea, sistemul de ecuații (18.6) conduce la modurile: $E_{10}E_{10}E_{10}I_{11}$, $E_{10}E_{00}E_{11}I_{11}$, $E_{00}E_{11}E_{10}I_{11}$, $E_{00}E_{01}E_{11}I_{11}$ sub condiția ca minorul să nu fie un termen nul.

Celorlalte sisteme de ecuații le corespund moduri valide care au câte o premisă particulară. De pildă, să determinăm soluțiile sistemului (18.7):

1. $B_3 = 1$, $Q_7 + Q_3 = 0$ (20)
2. $B_3 = 1$ şi $C_3D_1 + C_1D_0 = 0$
3. $B_3 = 1$ şi $(C_3 + D_0)(C_1 + D_1) = 0$

Modurile valide sunt $I_{11}E_{11}E_{00}I_{11}$ şi $I_{11}E_{01}E_{01}I_{11}$. Prin rezolvarea celorlalte sisteme de ecuații obținem modurile valide următoare:

a) din sistemul (18.8) rezultă modurile $I_{01}E_{10}E_{00}I_{11}$ şi $I_{01}E_{00}E_{01}I_{11}$.

b) sistemul (18.9) generează modul $E_{10}I_{11}E_{01}I_{11}$.

c) pentru sistemul (18.10) obținem modul $E_{00}I_{10}E_{01}I_{11}$.

d) sistemul de ecuații (18.11) are soluția $E_{10}I_{01}E_{00}I_{11}$.

e) din sistemul (18.12) rezultă modul $E_{00}I_{00}E_{00}I_{11}$.

f) sistemul (18.13) are soluțiile $E_{10}E_{10}I_{11}I_{11}$ şi $E_{00}E_{11}I_{11}I_{11}$.

g) prin soluționarea sistemului (18.14) obținem modurile: $E_{10}E_{00}I_{10}I_{11}$ şi $E_{00}E_{01}I_{10}I_{11}$.

Am ajuns la lista tuturor modurilor primare din figura I:

Tabelul 4

Moduri primare ale figurii 1

Condiţie	**Moduri primare (figura I)**
s şi *p* nu sunt nuli	$E_{11}E_{10}E_{10}E_{11}$, $E_{11}E_{00}E_{11}E_{11}$, $E_{01}E_{11}E_{10}E_{11}$, $E_{01}E_{01}E_{11}E_{11}$
p nu este nul.	$E_{11}E_{10}E_{00}I_{11}$, $E_{11}E_{00}E_{01}I_{11}$, $E_{01}E_{11}E_{00}I_{11}$, $E_{01}E_{01}E_{01}I_{11}$
m nu este nul.	$E_{10}E_{11}E_{00}I_{11}$, $E_{10}E_{01}E_{01}I_{11}$
m nu este total.	$E_{00}E_{10}E_{00}I_{11}$, $E_{00}E_{00}E_{01}I_{11}$
l nu este nul.	$E_{10}E_{10}E_{01}I_{11}$, $E_{00}E_{11}E_{01}I_{11}$
l nu este total.	$E_{10}E_{00}E_{00}I_{11}$, $E_{00}E_{01}E_{00}I_{11}$
s nu este nul.	$E_{10}E_{10}E_{10}I_{11}$, $E_{10}E_{00}E_{11}I_{11}$, $E_{00}E_{11}E_{10}I_{11}$, $E_{00}E_{01}E_{11}I_{11}$
	$I_{11}E_{11}E_{00}I_{11}$, $I_{11}E_{01}E_{01}I_{11}$, $I_{01}E_{10}E_{00}I_{11}$, $I_{01}E_{00}E_{01}I_{11}$
	$E_{10}I_{11}E_{01}I_{11}$, $E_{00}I_{10}E_{01}I_{11}$, $E_{10}I_{01}E_{00}I_{11}$, $E_{00}I_{00}E_{00}I_{11}$
	$E_{10}E_{10}I_{11}I_{11}$, $E_{00}E_{11}I_{11}I_{11}$, $E_{10}E_{00}I_{10}I_{11}$, $E_{00}E_{01}I_{10}I_{11}$

Din modurile primare derivă mulţimea *modurilor de bază* din figura I, ca fiind clasa minimă de moduri suficiente pentru a obţine toate celelalte moduri ale soritului prin operaţii care conservă validitatea (schimbarea calităţii termenilor, conversiunea şi obversiunea propoziţiilor). Dacă avem în vedere faptul că modificarea calităţii unui termen conservă validitatea modului, modurile de bază ale figurii I, obţinute din modurile primare, sunt următoarele:

Tabelul 5

Modurile de bază ale figurii I

Condiţie	**Moduri de bază (figura I)**
s şi *p* nu sunt nuli	$E_{11}E_{10}E_{10}E_{11}$
p nu este nul.	$E_{11}E_{10}E_{00}I_{11}$
m nu este nul.	$E_{10}E_{11}E_{00}I_{11}$
l nu este nul.	$E_{10}E_{10}E_{01}I_{11}$
s nu este nul.	$E_{10}E_{10}E_{10}I_{11}$
	$I_{11}E_{11}E_{00}I_{11}$
	$E_{10}I_{11}E_{01}I_{11}$
	$E_{10}E_{10}I_{11}I_{11}$

Din aceste opt moduri pot fi obţinute toate celelalte moduri valide ale soritului şi invers, orice mod valid poate fi redus la unul dintre modurile din tabelul de mai sus. Pentru a determina toate celelalte moduri soritice valide, procedăm în felul următor:

1) Modurile de bază ale celorlalte figuri se obţin convertind una sau mai multe premise ale modurilor de bază ale figurii I. Datorită faptului că propoziţiile *E* şi *I* sunt convertibile, operaţia este oricând posibilă şi se obţin propoziţii de aceeaşi calitate şi cantitate, respectiv, modurile obţinute au toate caracteristicile modurilor de bază. De exemplu, din modul 1-$E_{11}E_{10}E_{10}E_{11}$ obţinem modul 2-$E_{11}E_{10}E_{01}E_{11}$ convertind minora sau modul 5-$E_{11}E_{10}E_{10}E_{11}$ convertind majora etc.

2) Modurile valide din cadrul aceleiaşi figuri se obțin prin:

a) modificarea calității termenilor. De pildă, din modul 1-$E_{11}E_{10}E_{10}E_{11}$ obținem modul valid 1-$E_{01}E_{11}E_{10}E_{11}$, substituind mediul superior cu negativul său sau 1-$E_{10}E_{10}E_{10}E_{10}$ substituind majorul cu negativul său.

b) obversiunea propozițiilor care alcătuiesc modul de bază. Bunăoară, din modul 1-$E_{11}E_{10}E_{10}E_{11}$ obținem 1-$A_{10}E_{10}E_{10}E_{11}$ prin obversiunea majorei, sau modul 1-$E_{11}A_{11}A_{11}E_{11}$ prin obversiunea mediei şi minorei etc.

Condițiile de validitate se schimbă în funcție de modificările efectuate. De pildă, modul 1-$E_{11}E_{10}E_{10}E_{11}$ este valid dacă atât minorul cât şi majorul nu sunt termeni nuli; prin urmare, condiția pentru ca modul 1-$E_{10}E_{10}E_{00}E_{00}$ să fie valid este ca minorul şi majorul să nu fie totali.

De exemplu, ne propunem ca, din modul 1-$E_{11}E_{10}E_{10}E_{11}$ să obținem un mod valid din figura a treia unde minorul este negativ şi majorul este pozitiv, iar minora este universal afirmativă. Figura a treia are structura: mp, ml, sl/ sp. Ajungem la această structură convertind premisa medie: 3-$E_{11}E_{01}E_{10}E_{11}$. Apoi, înlocuim termenul major cu negativul său: 3-$E_{10}E_{01}E_{10}E_{10}$. În final, obvertim minora, ajungând la modul căutat: 3-$E_{01}E_{10}A_{00}E_{01}$ care este valid, sub condiția ca minorul să nu fie total, iar majorul să nu fie nul.

Ținând seama că prima figură admite 8 de moduri de bază şi prin schimbarea calității termenilor obținem din fiecare mod de bază alte 15 moduri şi prin obversiunea fiecărei propoziții din componența unui mod ajungem la încă 15 moduri valide, rezultă că, într-o singură figură soritică există 8 × 16 × 16 = 2048 moduri valide. Pornind de la faptul că distingem între opt figuri, numărul total al modurilor soritice valide este de 2048 × 8 = 16384.

Tabelul modurilor de bază poate fi utilizat pentru a decide dacă un mod oarecare este valid. Pentru aceasta, urmăm paşii de mai jos:

1) Folosind obversiunea, schimbăm calitatea propozițiilor până ce toate propozițiile componente sunt *E* sau *I*.

2) Schimbăm calitatea termenilor pentru a ajunge la un mod de bază.

3) Dacă modul de bază obținut la (2) nu aparține figurii I, este redus la un mod de bază din figura I folosind conversiunea.

4) Dacă modul de bază obținut la (3) apare în tabelul (5), atunci modul dat este valid.

De exemplu, să verificăm dacă modul 8-$A_{11}A_{11}A_{11}I_{11}$ este valid. Mai întâi, prin obversiunea premiselor reducem modul dat la un mod care conține doar propoziții *E* sau *I*: 8-$E_{10}E_{10}E_{10}I_{11}$. Deoarece figura a opta are structura pm, ml, ls/ sp, pentru a determina modul corespunzător din figura I trebuie să convertim toate premisele: 1-$E_{01}E_{01}E_{01}I_{11}$. Dacă substituim termenii medii cu negativii lor, obținem modul de bază 1-$E_{11}E_{10}E_{00}I_{11}$ care este valid sub condiția ca majorul să nu fie nul. Validitatea sa poate fi constatată şi utilizând metode grafice de decizie:

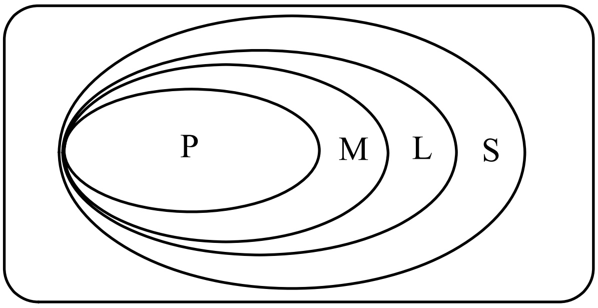

Figura 2. Reprezentarea grafică a modului 8-$A_{11}A_{11}A_{11}I_{11}$.

Constatăm că, dacă relaţiile dintre extensiunile termenilor prevăzute în premisele modului 8-$A_{11}A_{11}A_{11}I_{11}$ sunt satisfăcute şi dacă majorul are o extensiune nevidă, atunci extensiunea termenului compus *sp* nu este vidă, prin urmare, concluzia modului respectiv, Isp, trebuie să fie adevărată.

3. MODURI POZITIVE VALIDE

După calitatea termenilor, divid em modurile soritului în mixte, omogene şi pozitive. În cazul modurilor mixte, un termen poate fi prezent atât sub formă pozitivă, cât şi negativă. De exemplu, modul 1-$E_{11}E_{10}I_{00}E_{11}$ este mixt pentru că există termeni care au atât o ocurenţă pozitivă, cât şi o ocurenţă negativă. Ocurenţele aceluiaşi termen într-un mod omogen au aceeaşi calitate. Bunăoară, 1-$E_{11}E_{01}I_{10}E_{11}$ este omogen: ocurenţele minorului, majorului şi mediului superior sunt pozitive, în vreme ce ocurenţele minorului inferior sunt negative. În schimb, modul 1-$E_{11}E_{11}I_{11}E_{11}$ este pozitiv pentru că termenii săi au numai ocurenţe pozitive.

Putem obţine lista modurilor pozitive valide ţinând seama de următoarele:

1) Calitatea termenilor dintr-un mod de bază poate fi modificată prin substituţie cu un termen de altă calitate sau obversiune. Substituţia schimbă calitatea termenilor în toate ocurenţele lor. Prin urmare, substituţia nu elimină peste tot prezenţa termenilor negativi.

2) Datorită faptului că obversiunea afectează numai calitatea predicatului, o putem utiliza pentru a elimina ocurenţele negative ale termenilor care joacă rolul de predicat în premise sau concluzie. Totodată, vedem că, pentru ca dintr-un mod oarecare să obţinem un mod pozitiv, ar trebui ca, prin substituţii adecvate ale termenilor, să ajungem la un mod ale cărui propoziţii să aibă subiectul pozitiv. De pildă, modul de mai sus 1-$E_{11}E_{10}I_{00}E_{11}$ nu admite niciun mod echivalid pozitiv. Într-adevăr, pentru ca minora să aibă subiect pozitiv, ar trebui să înlocuim minorul prin negativul său, dar, în acest caz, concluzia ar avea subiect negativ. Pe de altă parte, modul omogen 1-$E_{11}E_{01}I_{10}E_{11}$ este echivalid cu nodul pozitiv 1-$E_{11}E_{11}I_{11}E_{11}$ sau 1-EEIE obţinut prin substituţia mediului inferior cu negativul său.

Ţinând seama de aceste observaţii, ajungem la lista modurilor pozitive valide pornind de la modurile de bază ale figurii I:

1) La modurile de bază sunt adăugate modurile obţinute prin schimbarea calităţii majorului, mediului superior şi a mediului inferior. Schimbarea calităţii minorului nu generează moduri pozitive pentru că, în acest fel, concluzia ar avea subiect negativ şi calitatea sa nu poate fi modificată prin obversiune.

2) Din modurile obţinute la (1) sunt eliminate toate modurile care conţin premise cu ambii termeni negativi.

3) Ţinând seama de conversiune, se stabilesc figurile în care toate propoziţiile modurilor rămase la (2) au subiectul pozitiv.

4) Propoziţiile modurilor obţinute la (3) se obvertesc până rămân numai termeni pozitivi.

Urmând paşii de mai sus, obţinem modurile pozitive valide:

Tabelul 6
Modurile pozitive valide

Fig. I	**Fig. II**	**Fig. III**	**Fig. IV**	**Fig. V**	**Fig. VI**	**Fig. VII**	**Fig. VIII**
AAAA	AAAI	–	AAAI	EAAE	EAAO	AEAE	AAEE
EAAE	AIAI	–	IAAI	AEAE	AEAO	AAEE	AAAI
AAAI	AAII	–	AIAI	EAAO	EIAO	AEAO	IAAI
AAII	EAAO	–	EAAO	AEAO	AOAO	AAEO	EAAO
EAAO	EIAO	–	OAAO	EAIO	EAIO	AEIO	AEAO
EAIO	EAIO	–	EIAO	AEIO	AEIO	AAOO	AAEO
–	–	–	–	–	–	–	EIAO
–	–	–	–	–	–	–	AEIO

Rezultă 44 de moduri pozitive valide repartizate astfel: câte 6 moduri valide în figurile I[15], II, IV, V, VI şi VII şi 8 moduri în figura a VIII-a.[16] Figura a III-a nu conţine nici un mod pozitiv valid. În figurile I, V şi VII întâlnim câte două moduri care au concluzii universale şi în figura a VIII-a apare un singur mod de acest tip, în total, există şapte moduri pozitive valide care au concluzii universale. De asemenea, 11 moduri au concluzia afirmativă şi 33 de moduri au concluzia negativă. Modurile V, VI şi VII conţin doar moduri care au concluzia negativă.

Pentru a determina condiţiile de validitate ale modurilor pozitive, le reducem la moduri de bază a figurii I şi adaptăm condiţia de validitate ale acestora. De pildă, să cercetăm care este condiţia ca modul 6-EAAO să fie valid. Prin obversiune, obţinem: 6-$E_{11}E_{10}E_{10}I_{10}$; ajungem la figura I convertind majora şi minora:

[15] Observăm că soriţii de figura I respectă legile soritului goclenian, numai majora poate fi negativă şi numai minora poate fi particulară (Petre Botezatu, *op. cit*., p. 210).

[16] C. A. Meredith ajungea în 1953 la următoarele rezultate: polisilogismul cu patru termeni admite 8 figuri şi 44 de moduri valide repartizate în 7 figuri; una dintre figuri nu conţine moduri valide (consideraţiile sale se limitează la modurile pozitive). (Ion Didilescu, Petre Botezatu, *Silogistica*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1976, p. 405.

$1\text{-}E_{11}E_{10}E_{01}I_{10}$; modificând calitatea termenului major ajungem la modul de bază $1\text{-}E_{10}E_{10}E_{01}I_{11}$. Condiția ca acest mod să fie valid este ca mediul inferior să nu fie nul, ceea ce rezultă şi din reprezentarea grafică a modului 6-EAAO:

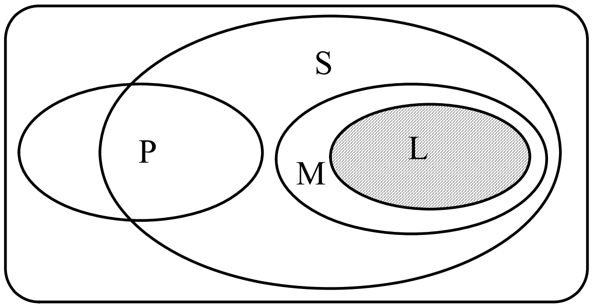

Figura 3. Reprezentarea grafică a modului 6-EAAO.

Se constată că este suficient ca *l* să nu fie nul pentru a exista elemente ale universului care sunt *s* dar nu sunt *p*.