DOI: 10.59277/PL.2025.28.02

ASPECTE PRIVIND LOGICA INTENSIUNILOR

IONEL NARIȚA

Universitatea de Vest din Timișoara

SOME ISSUES CONCERNING THE LOGIC OF INTENSIONS

Abstract: The Logic of intensions investigates the systems /F, U, H/, where *F* is the set of intensions, *U* is the universe of objects, and *H* is a set of functions, called *contexts*, h: F → P(U), which follow the principle of Frege and the Law of inverse variation. The intensions are elements of several types of systems, like *scales*, which include incompatible and complementary intensions. The elements of a scale are expressed using terms organized into *parameters*. The value of the propositions or inferences containing such terms depends upon the properties of parameters.

Keywords: intension, extension, context, parameter, change.

1. INTENSIUNI

Logica intensiunilor[1] abordează sistemele /F, U, H/ unde:

1) *F* este o mulțime, ale cărei elemente le numim *intensiuni*[2]. Peste intensiuni sunt definite operațiile de negare, compunere conjunctă și disjunctă, cât și produsul cartezian. Dacă *f* și *g* sunt două intensiuni, f* este negația, fg este compusa conjunctă, (f ∨ g) este compusa disjunctă, iar (f, g) este o pereche ordonată de intensiuni. Rezultatele acestor operații sunt, la rândul lor, intensiuni.

2) *U* este o mulțime de *obiecte* numită *univers*. Peste părțile mulțimii *U*, P(U), sunt definite operațiile de reuniune, intersecție și complementara.

3) *H* este o mulțime de funcții[3], numite *contexte*, definite pe *F* cu valori în mulțimea părților de univers, h: F → P(U), care corespund principiului lui Frege[4] și legii raportului invers:

3.1. h(fg) = (hf ∩ hg).

3.2. h(f ∨ g) = (hf ∪ hg).

3.3. hf* = (hf)*.

---

[1] Johan van Benthem, *A Manual of Intensional Logic*, Stanford, CSLI, 1988, p. 1.

[2] Zoran Majkic, *Intensional First-Order Logic*, Berlin, De Gruyter, 2022, p. 1.

[3] Chris Fox, Shalom Lappin, *Foundations of Intensional Semantics*, Oxford, Blackwell, 2005, p. 7.

[4] Daniel Gallin, *Intensional and Higher-Order Modal Logic*, Amsterdam, North-Holland, 1975, p. 5.

Partea hf din *U* reprezintă *clasa* sau *extensiunea* intensiunii *f* relativ la contextul *h*. Extensiunea unei intensiuni se schimbă de la un context la altul[5]. Complementara clasei unei intensiuni este *anticlasa* acelei intensiuni. Orice intensiune, pentru un anumit context, divide universul în două mulțimi disjuncte și complementare, clasa și anticlasa corespunzătoare intensiunii respective. Clasa unei intensiuni este anticlasa negativei sale și invers. Deoarece orice parte a universului are complementară, orice intensiune are o negativă.

Despre elementele extensiunii hf spunem că *satisfac* intensiunea *f*[6]. Relația de satisfacere este o parte a produsului (U × F) și este presupusă prin intermediul propozițiilor *elementare*, alcătuite din expresia unui obiect din *U*, adică, un *nume* și expresia intensiunii *f*, numită *termen*. Sintaxa unei propoziții elementare este e = (*a* este *f*) $=_{not}$ fa, unde „este" este un functor care transformă un termen într-un predicat. Înțelesul unei propoziții elementare constă în presupunerea că înțelesul numelui „a", un obiect, aparține extensiunii înțelesului termenului „f", care este o intensiune. Numai că extensiunea unei intensiuni depinde de context, prin urmare, propozițiile elementare rămân incomplete. Propozițiile elementare devin determinate dacă sunt completate cu expresii ale contextelor „*a* este *f* pentru contextul *h*" $=_{not}$ hfa, unde expresia „hf" este o *descripție*[7]. Spre deosebire de un termen oarecare, extensiunea unei descripții nu se schimbă de la un context la altul. Dacă hhf $\neq$ $h_1$hf, atunci extensiunea intensiunii *f* nu ar fi determinată de contextul *h*, adică, *h* nu ar mai fi o funcție. Pentru contextele în care presupunerea propoziției *e* are loc, spunem că *e* este *adevărată*, iar pentru acelea unde nu are loc, *e* este falsă. De aceea, orice propoziție *p* divide *H* în două părți, *domeniul* (P) și *antidomeniul* (P*) propoziției, respectiv, (a $\in$ hf) $\equiv$ (h $\in$ P)[8].

Propozițiile de existență conțin presupuneri cu privire la extensiunea unei intensiuni. Forma propozițiilor de existență este (*f* există), cu înțelesul că *extensiunea intensiunii f nu este vidă*, respectiv, (*f* există) $\equiv$ (hf $\neq \varnothing$), (*f* nu există) $\equiv$ (hf = $\varnothing$). Deoarece extensiunea este relativă la context, valoarea de adevăr a propozițiilor de existență este, la rândul ei, relativă la context[9]. De aceea, propozițiile de existență se caracterizează, la fel ca propozițiile elementare, printr-un domeniu și un antidomeniu de contexte.

Propozițiile categorice sunt propoziții de existență cu privire la extensiunea unor intensiuni compuse conjunct, unde unul dintre termeni, numit *subiect*, este cuantificat. De exemplu, propoziția de existență (fg există) devine categorică dacă unul dintre termenii „f" sau „g" este cuantificat, ajungând, de pildă, la particular-afirmativa Ifg = (Unii *f* sunt *g*). Negativa (fg nu există) devine categorica universal-negativă Efg = (Nici un *f* nu este *g*). Prin această metodă, pot fi eliminați termenii

[5] Richard Montague, „Pragmatics and Intensional Logic", *Semantics of Natural Language*, Harman & Davidson (eds.), Dordrecht, D. Reidel, 1972, p. 148.

[6] Edward N. Zalta, *Intensional Logic and the Metaphysics of Intentionality*, Cambridge, MIT Press, 1988, p. 238.

[7] L. T. F. Gamut, *Intensional Logic and Logical Grammar*, Chicago, The University of Chicago Press, 1991, p. 49.

[8] Chris Fox, Shalom Lappin, *Foundations of Intensional Semantics*, p. 13.

[9] Johan van Benthem, *A Manual of Intensional Logic*, p. 8.

negativi din componența propozițiilor de existență: (fg* există) = (Unii *f* nu sunt *g*) = Ofg sau (fg* nu există) = (Toți *f* sunt *g*) = Afg[10].

Propozițiile de existență cu termeni compuși pun în evidență relații între termeni. Acestea sunt extensionale dacă au în vedere raporturile dintre extensiuni și intensionale dacă privesc intensiunile[11]. Relațiile extensionale sunt dependente de context, iar cele intensionale nu se modifică de la un context la altul. Pentru contextele în care propoziția (fg există) este falsă, *f* și *g* sunt *contrari*, iar pentru contextele în care este adevărată, *f* și *g* sunt *necontrari*. După cum este implicată clasa sau anticlasa termenilor, deosebim diferite tipuri de contrarietate. Dacă extensiunea hfg este vidă, termenii respectivi sunt în relație de contrarietate, iar dacă extensiunea hf*g* este vidă, atunci *f* și *g* sunt *subcontrari*. Pentru contextele în care clasa și anticlasa a doi termeni sunt disjuncte, aceștia sunt în relație de *ordonare*. De exemplu, dacă *f* și g* sunt termeni contrari, atunci *f* este supraordonat în raport cu *g*, iar *g* este subordonatul lui *f*. Negațiile acestora sunt relații de necontrarietate.

Propozițiile de existență cu termeni compuși pentru care contextul este cuantificat exprimă relații *intensionale* între termeni. Deoarece înțelesul termenilor constă în intensiuni, relațiile intensionale dintre termeni sunt, de fapt, relații între intensiuni. Doi termeni contrari pentru orice context sunt *incompatibili*, iar dacă doi termeni nu sunt contrari pentru unele contexte, atunci intensiunile lor sunt *compatibile*. Dacă subcontrarietatea are loc pentru orice context, atunci intensiunile respective sunt *complementare*, iar dacă relația de ordonare a doi termeni are loc în orice context, atunci intensiunile lor se află într-o relație de *ordinare*. Bunăoară, dacă *f* este subordonat față de *g* în orice context, atunci intensiunea *g* este subordinată lui *f*. De pildă, *triunghi* este subordonat lui *poligon* în orice context, prin urmare, *poligon* este subordinat față de *triunghi*.

Două intensiuni care sunt atât subordinate, cât și supraordinate una alteia sunt *echivalente*, iar dacă sunt atât incompatibile, cât și complementare, sunt *contradictorii*; de exemplu, o intensiune și negația ei sunt contradictorii.

2. SCALE

Deoarece între intensiuni au loc diferite relații, înseamnă că acestea sunt organizate în sisteme. Structura sistemelor de intensiuni este exprimată prin propoziții de existență sau categorice. Dintre sistemele de intensiuni[12], ne oprim la *scale*, care sunt alcătuite din intensiuni incompatibile și complementare între ele. Două intensiuni aparțin aceleiași scale dacă sunt incompatibile una față de alta și dacă sunt complementare relativ la celelalte intensiuni ale scalei.

Scalele au următoarele proprietăți:

1) Scalele există, deoarece pentru fiecare intensiune există negația ei, care este atât incompatibilă, cât și complementară față de aceasta.

[10] Andrzej Pietruszczak, „The Calculus of Names", *Axioms*, vol. 14, 3, 160, 2025, p. 3.
[11] *Ibidem*, p. 3.
[12] Zoran Majkic, *Intensional First-Order Logic*, p. 12.

2) Orice intensiune aparține cel puțin unei scale alcătuită din acea intensiune și negația ei deoarece orice intensiune poate fi negată.

3) O scală nu poate fi alcătuită dintr-o singură intensiune. Chiar dacă am avea în vedere intensiunea *U*, a cărei extensiune coincide cu universul, acesteia îi corespunde contradictoria U*, cu extensiunea vidă, ajungând la scala /U, U*/. Cele mai simple scale sunt alcătuite din două elemente, numite intensiunea (termenul) *origine* și intensiunea (termenul) *generică* ale scalei.

4) Pentru orice context, un obiect satisface cel puțin un element al oricărei scale. Dacă ar exista un context față de care un obiect nu ar satisface niciun element al unei scale, atunci elementele scalei nu ar fi subcontrare față de acel context, prin urmare, nu ar fi complementare.

5) Pentru orice context, un obiect satisface cel mult un element ale oricărei scale. Dacă ar exista un context în care un obiect să satisfacă mai multe elemente ale unei scale, acestea ar fi necontrare relativ la acel context, adică, ar fi compatibile.

Prin urmare, relativ la orice context, un obiect satisface o intensiune și numai una dintr-o scală. Indiferent de context, un obiect se află permanent în interiorul unei scale. Dacă avem în vedere două contexte diferite, h_1 și h_2, există întotdeauna elementele f_1 și f_2 pentru orice scală *S*, astfel încât, oricare ar fi obiectul *a*, are loc $Sa \equiv ((a \in h_1f_1) \,\&\, (a \in h_2f_2)) \equiv (a \in (h_1f_1 \cap h_2f_2))$. Dacă separăm intensiunile de contexte, putem scrie $Sa = (h_1, h_2)(f_1, f_2)a$. Perechea ordonată de intensiuni aparținând aceleiași scale (f_1, f_2) se numește *schimbare*. Spunem că obiectul *a* suferă schimbarea (f_1, f_2) de la contextul h_1 la contextul h_2. La fel, perechea ordonată (h_1, h_2) reprezintă o schimbare de context[13].

Dacă *S* este o scală, atunci S^2 reprezintă toate schimbările posibile relativ la scala *S*. Schimbările de forma (f, f) se numesc *conservări*. Prin urmare, sunt posibile următoarele variante:

1) $(h_1, h_2)(f_1, f_2)a$, când *a* suferă o schimbare între contextele h_1 și h_2 de la f_1 la f_2.

2) $(h, h)(f, f)a \equiv ((a \in hf) \,\&\, (a \in hf)) \equiv (a \in hf)$, unde *a* se află în starea *f* relativ la scala *S* pentru contextul *h*.

3) $(h_1, h_2)(f, f)a$, când starea lui *a* se conservă între contextele h_1 și h_2.

4) $(h, h)(f_1, f_2)a \equiv ((a \in hf_1) \,\&\, (a \in hf_2))$, când *a* aparține extensiunilor a două intensiuni contrare relativ la același context, ceea ce este imposibil.

Față de situația (4) pot fi adoptate două strategii. O primă variantă este respingerea acesteia, când sunt acceptate numai primele trei variante, respectiv, față de o scală, un obiect este într-o anumită *stare* relativ la un context dat sau poate suferi o *schimbare* sau o *conservare* când avem în vedere două contexte diferite. A doua strategie acceptă situația (4), dar, pentru a rămâne în cadrele principiilor logicii, se apelează la operatorul *în loc de*. Față de contextul *h*, obiectul *a*, în loc să satisfacă intensiunea f_1, satisface intensiunea f_2 sau, în loc să se producă faptul f_1a, are loc faptul f_2a. De exemplu, asemenea schimbări intervin când, în locul unui fapt natural, se produce un fapt intențional. Dacă evoluția lui *a* ar continua în chip natural, atunci, în contextul *h*, ar avea loc f_1a, dar, constatăm că, în loc de f_1a, se produce f_2a. Presupunem că a intervenit o intenție care a modificat evoluția naturală a lucrurilor[14].

[13] Daniel Gallin, *Intensional and Higher-Order Modal Logic*, p. 6.

[14] John R. Searle, *Intentionality*, Cambridge UP, Melbourne, 1983, p. 79.

Contradicția este evitată, deoarece nu au loc atât f_1a, cât și f_2a în același context, ci f_2a se petrece în locul faptului f_1a. În acest fel, (h, h)(f_1, f_2)a primește interpretarea (($a \in hf_2$) în loc de ($a \in hf_1$)).

Schimbările sunt elemente ale S^2, unde diferă contextul. Prin urmare, schimbările sunt elemente ale relațiilor dintre elementele unei scale. Dacă o asemenea relație este funcție, se numește *transformare*. Urmează că, transformările sunt funcții *t* definite pe o parte a scalei *S* cu valori în *S*, t: A → S. Putem indica schimbările folosind transformări. De exemplu, dacă schimbarea (f_1, f_2) este element al transformării *t*, atunci (f_1, f_2) = (f_1, t(f_1)).

Dacă imaginea unei transformări are elemente comune cu domeniul unei alte transformări, acestea pot fi compuse. De pildă, dacă t_1: A → S și t_2: B → S, atunci (t_2 o t_1): C → S, unde C = /f ∈ A, t_1(f) ∈ B/. Compunerea repetată a unei transformări se numește *iterație*. De pildă, compunând transformarea t: A → S cu ea însăși, obținem transformarea (t o t): B → S, B = /f ∈ A, t(f) ∈ A/. Numărul de termeni ai unei iterații reprezintă *ordinul* acesteia. De exemplu, (t o t) este iterația de ordinul 2 a transformării *t*, în general, t^n = (t o t o … o t), de *n* ori. Iterațiile, la rândul lor, pot fi compuse, t^n o t^m = t^{n+m}, sau pot fi iterate, $(t^n)^m$ = t^{nm}. Operația inversă iterației este *divizarea* transformărilor. Divizorul de ordinul *n* al unei transformări *t* este transformarea a cărei iterație de ordinul *n* este *t*. Bunăoară, dacă t_1^n = t, atunci t_1 este divizorul de ordinul *n* a transformării *t*, $t_1 = t^{1/n}$.

Intensiunile dintr-o scală pot fi exprimate cu ajutorul *termenilor*; aceștia, așa cum am văzut, sunt expresii care au ca înțeles intensiuni. Putem apela la diferite metode de asociere a termenilor cu intensiunile unei scale[15].

1) Intensiunile unei scale sunt exprimate cu ajutorul termenilor în mod arbitrar. Unei intensiuni oarecare i se pune în corespondență un termen care devine expresia sa. Prin asocierea arbitrară a termenilor și intensiunilor nu este surprinsă structura scalei. Deși între elementele unei scale există diverse relații, acestea nu sunt evidențiate în urma exprimării. De pildă, dacă elementele scalei culorilor sunt exprimate prin termeni precum „roșu”, „portocaliu”, „galben” etc., pornind de la expresii, nu putem spune nimic legat de relațiile dintre culori.

2) Intensiunile dintr-o scală sunt exprimate cu ajutorul termenilor prin definiție. De această dată, termenul generic al scalei, numit *gen proxim*, este divizat peste elementele unei scale, numite *diferențe specifice*. Termenii compuși obținuți în urma diviziunii, numiți *definiens*, sunt folosiți ca atare pentru a exprima elementele scalei sau sunt substituți prin alți termeni, numiți *definiendum*, urmărindu-se o relație de sinonimie între aceștia. În acest fel, chiar dacă definiția, de cele mai multe ori, nu discerne până la ultimele elemente ale scalei, permite evidențierea relațiilor de incompatibilitate dintre elementele acesteia. De pildă, putem introduce termeni pentru triunghiuri, divizând termenul generic „triunghi” peste scala relațiilor dintre laturi, ajungând la termenii definiens „triunghi cu toate laturile egale”, „triunghi cu două laturi egale” și „triunghi fără laturi egale”. Putem utiliza acești termeni pentru a distinge intensiunile respective, sau să introducem alți termeni definiendum, precum „triunghi echilateral”, „triunghi isoscel” și „triunghi scalen”.

[15] Daniel Gallin, *Intensional and Higher-Order Modal Logic*, p. 3.

3) Elementelor unei scale li se asociază *ordinali*, cum sunt, primul, al doilea etc., prin numărare sau pe baza unui criteriu. De exemplu, într-un concurs de alergare, după ordinea concurenților, deosebim primul alergător, al doilea alergător, …, al n-lea alergător, poziții care sunt ocupate de alergători diferiți, în funcție de context.

4) Intensiunile unei scale sunt exprimate folosind *numere*[16]. Datorită faptului că numerele pot fi produse nelimitat, acestea permit exprimarea elementelor scalelor cu un număr mare de elemente. Nu este posibilă exprimarea tuturor elementelor unei scale infinite, deoarece, fiind expresii, numerele sunt întotdeauna finite. Cu toate acestea, chiar într-o asemenea situație, pot fi construite numere care să exprime orice element al scalei respective. Numerele pot fi asociate intensiunilor unei scale în mai multe moduri.

4.1. Numerele sunt puse în corespondență cu intensiunile unei scale în mod aleatoriu. Orice element al scalei poate fi exprimat prin orice număr. De această dată, nu există deosebiri între exprimarea prin numere și exprimarea prin termeni oarecare. Numerele joacă rolul termenilor, iar relațiile dintre numere nu au nicio relevanță privind relațiile dintre elementele scalei. Singura relație care ar putea fi pusă în evidență este ordinea în care elementele scalei au fost exprimate, când urmăm regula că elementul exprimat mai recent să fie asociat cu un număr mai mare.

4.2. Intensiunile dintr-o scală pot fi exprimate cu ajutorul numerelor folosind proprietățile schimbărilor și transformărilor. Prin această metodă, relațiile dintre numere pot fi folosite pentru a indica relații între intensiunile scalelor. De aceea, cercetând relațiile dintre numerele care exprimă intensiuni, se pot deduce relații și proprietăți ale acestora. Totuși, o asemenea metodă poate fi utilizată numai în cazul anumitor scale și, potrivit tipului de scală avut în vedere, raționamentele de la numere la intensiunile scalei sunt diferite. Spunem că, exprimării respective îi corespunde o anumită *algebră*.

Am văzut că transformările sunt funcții între elementele unei scale, adică, valorile unei transformări sunt elemente ale scalei. În acest fel, putem folosi transformările unei intensiuni dintr-o scală, numită *origine* (α), pentru a exprima noi elemente ale scalei. Putem adopta regula, dacă $f = t_1\alpha$ și $g = t_2t_1\alpha$, atunci lui *g* i se asociază un număr mai mare decât lui f. Asocierile dintre elementele unei scale și numere, în acest caz, sunt diferite, în funcție de transformările avute în vedere. În cazul (4.1) nu putem trage vreo concluzie cu privire la elementele scalei pornind de la numerele asociate. În schimb, dacă folosim metoda (4.2), elementele scalei se află într-o relație de ordine conformă ordinii numerelor asociate.

4.3. Putem folosi faptul că iterațiile unei transformări au aceeași orientare cu transformarea respectivă. De această dată, alegem drept origine o intensiune α și apelăm la transformarea *u*, numită *unitate*. Pentru a asigura o acoperire cât mai completă a scalei, este potrivit ca unitatea să aibă drept domeniu scala respectivă, adică să fie o transformare completă, u: $S \rightarrow S$; dacă domeniul unității ar fi doar o parte strictă din *S*, ar rămâne elemente ale scalei neexprimate. Cu toate acestea, mai ales în cazul scalelor finite, nu este necesar ca domeniul unității să fie *S*.

[16] Johan van Benthem, *A Manual of Intensional Logic*, p. 39.

Prin aplicarea unității la origine obținem o nouă intensiune din scala *S*, uα. Dacă aplicăm *u* la uα, obținem o altă intensiune din *S*, respectiv, u(uα) etc. Prin iterația de ordinul *n* a unității, ajungem mereu la alte intensiuni aparținând scalei *S*, $u^n\alpha$. De aceea, transformarea identică nu este potrivită drept unitate, deoarece, fiind alcătuită din conservări, nu generează intensiuni noi. După ce, prin acest procedeu, se obțin toate elementele scalei, nu este necesar să apelăm la alte iterații ale unității. Putem exprima aceste elemente folosind *regula* potrivit căreia numărul care indică ordinul iterației distinge termenul asociat intensiunii rezultate, respectiv, $u^n\alpha = nuS$, unde *S* este termenul generic al scalei.

Originea este acel element al scalei care nu rezultă prin aplicarea unității, adică, pentru origine, iterația unității este de ordinul zero, $\alpha = 0uS$, ajungând la șirul 0uS, 1uS, 2uS, …, nuS de elemente ale scalei *S*. În acest fel, putem exprima elementele unei scale utilizând numere, un termen pentru unitate și termenul generic al scalei.

Pe lângă faptul că exprimă elementele unei scale, numerele pot fi utilizate pentru a pune în evidență diferite relații între intensiunile corespunzătoare. De exemplu, dacă unei intensiuni îi este asociat un anumit număr *n*, înseamnă că acea intensiune poate fi obținută din origine prin iterația de ordinul *n* a unității. Dacă unei intensiuni îi corespunde un număr mai mare decât alteia, atunci acea intensiune se află mai departe de origine, respectiv, pentru a fi accesată, unitatea trebuie iterată de mai multe ori. În acest mod, expresiile numerice indică operațiile care trebuie efectuate pentru a obține o anumită intensiune, respectiv, schimbările sau transformările care trebuie efectuate dacă urmărim ca un obiect să ajungă într-o anumită stare.

Originea este acel element al unei scale despre care presupunem că nu este rezultatul unei iterații a unității. S-ar putea ca elementul ales ca origine să poată fi obținut dintr-un alt element al scalei printr-o iterație a unității, respectiv, să existe *m* și β astfel încât $\alpha = u^m\beta$. Elementul β nu poate fi exprimat conform regulii de exprimare amintite. Putem să alegem o altă origine sau să modificăm regula de exprimare. Dacă alegem β ca origine, atunci $\beta = 0uS$, $\alpha = muS$, în general, dacă pentru originea α are loc f = nuS, în cazul originii β, f = (n + m)uS.

Pentru a modifica regula de exprimare utilizând aceeași unitate, transformarea inversă a unității trebuie exprimată prin intermediul unității, apelând la o operație asupra acesteia. O asemenea operație, pe care o numim *rotație*, diferă de compunere, iterație sau divizare. Convenim ca, în urma unei rotații unitate, o transformare devine *inversa* ei, respectiv, $rt = t^{-1}$. În acest mod, inversa unității poate fi exprimată prin intermediul acesteia, $u^{-1} = ru$.

Deoarece $\alpha = u^m\beta$, înseamnă că $\beta = (ru)^m\alpha$. Dacă iterațiile inversei unității sunt exprimate prin numere negative, putem completa regula de exprimare prin $(ru)^n\alpha = (-n)uS$, păstrând originea α și unitatea *u*. Constatăm că, utilizând numerele negative, putem considera orice element al unei scale drept origine. În acest fel, un element α al unei scale este origine *naturală* relativ la *u* dacă nu este valoare pentru funcția *u*. Orice altă origine este *convențională*. O scală conține origini naturale dacă unitatea nu este surjectivă. Toate elementele din (S – u(S)) sunt origini naturale potențiale ale scalei pentru unitatea *u*, iar elementele din domeniul unității, care nu sunt valori ale acesteia, sunt origini naturale efective.

Deoarece *u* și inversa ei ru au aceeași mărime, înseamnă că, spre deosebire de iterație și divizare, care modifică mărimea transformărilor, rotația modifică o altă caracteristică a acestora, pe care o numim *orientare*. Orice transformare se caracterizează prin mărime și orientare.

Rotația poate fi iterată, la fel ca și compunerea. Deoarece inversa inversei unei transformări este transformarea respectivă, înseamnă că rru = u sau că $r^2u = u$. Constatăm că rotația este idempotentă sau periodică. Analog compunerii, iterația rotației suportă diviziunea, respectiv, $r^{(1/2)2}u = ru$. Dacă divizăm rotația unitară, obținem o nouă transformare, care are aceeași mărime cu unitatea și inversa acesteia, dar o altă orientare, numită *imaginara* unității, respectiv, $r^{(1/2)}u = iu$. Orientările diferă între ele prin *unghiul* față de orientarea unității. Prin convenție, unghiul orientării unității este nul, iar unghiul corespunzător orientării inversei unității se notează cu π; pot fi utilizate și alte mijloace de exprimare, de exemplu, unghiul orientării (ru) este 180^0 etc. În acest fel, unghiul imaginarei unității este $\pi/2$ (sau 90^0). Despre elementele unei scale obținute prin transformări ale originii de aceeași orientare spunem că aparțin orientării respective.

Prin compunerea iterațiilor unității și imaginarei acesteia, se obțin alte elemente ale unei scale cărora le corespund numere *complexe*. De pildă, $(u^n \text{ o } (iu)^m)\alpha = (n + im)uS$ reprezintă intensiunea $(u^n \text{ o } (iu)^m)\alpha$ care este exprimată cu ajutorul numărului complex (n + im).

Pot exista elemente ale unei scale, cum ar fi *f*, aparținând orientării unității, care să nu fie iterații ale unității aplicate originii, adică, să nu existe niciun număr întreg *n*, astfel încât $f = u^n\alpha$. Pentru a exprima asemenea elemente, putem utiliza o altă unitate sau o altă origine. De pildă, ar putea exista transformarea *v* pentru care $f = v^m\alpha$. În acest caz, pe lângă elementele exprimate cu ajutorul unității *u*, putem exprima alte elemente ale scalei, folosind unitatea *v*. Dacă există *x* și *y* pentru care $u^x\alpha = v^y\alpha$, spunem că unitățile *u* și *v* sunt *comensurabile*. În acest caz, putem exprima elementele unei scale apelând la o singură unitate, utilizând *divizarea* transformărilor și numerele *raționale*.

Dacă $t = u^x$, atunci $t\alpha = v^y\alpha$, de unde, $v = (t^{-1})^y$, respectiv, $v = ((u^x)^{-1})^y$. Convenim să folosim numerele raționale: $v = u^{y/x}$. În acest fel, elementele scalei exprimabile prin unitatea *v* pot fi exprimate utilizând unitatea *u*, dacă acestea sunt comensurabile, $f = v^m\alpha = (u^{y/x})^m\alpha = (my/x)uS$. O unitate cu ajutorul căreia putem exprima toate elementele unei scale folosind numai numere întregi se numește *naturală*. Orice altă transformare utilizată drept unitate este *convențională*. Chiar dacă într-o scală există origini și unități naturale, se pot utiliza origini sau unități convenționale pentru a exprima elementele scalei.

Dacă două unități sunt incomensurabile, nu putem folosi o unitate în locul celeilalte, ci trebuie avute în vedere ambele unități pentru a exprima intensiunile dintr-o asemenea scală. Dacă rămânem la o singură unitate, atunci unele elemente ale scalei pot fi exprimate numai cu aproximație, sau putem apela la o altă origine. De exemplu, latura și diagonala unui pătrat sau lungimea și diametrul unui cerc sunt incomensurabile[17]. Dacă diametrul unui cerc poate fi exprimat cu ajutorul metrului,

[17] L. T. F. Gamut, *Intensional Logic and Logical Grammar*, p. 37.

lungimea cercului nu are o expresie determinată în metri, putând doar să o aproximăm, respectiv, putem exprima doar o disjuncție de lungimi care să conțină lungimea acelui cerc. De exemplu, dacă diametrul cercului *C* este de 1m, lungimea sa este în intervalul (3,14; 3,15) metri. Nu putem spune despre *C* că are lungimea de π metri, deoarece π nu este un număr. Expresia „π" este doar o prescurtare a termenului „raportul dintre lungimea și diametrul unui cerc". Numerele, fiind expresii, nu pot fi infinite, de aceea, nu există numere iraționale. Există scale atât de bogate, încât orice unitate am utiliza, numerele nu sunt suficiente pentru a exprima toate elementele lor.

3. PARAMETRI

Putem alege natural sau convențional orice element al unei scale drept origine și orice transformare ca unitate[18]. Fiecare dintre aceste alegeri generează un alt sistem de expresii pentru elementele scalei. De exemplu, temperaturile sunt exprimate în grade Celsius, grade Kelvin sau grade Fahrenheit etc. Aceeași temperatură are exprimări diferite de fiecare dată. Lungimile pot fi exprimate folosind drept unitate metrul, centimetrul, cotul, stadiul etc. Despre fiecare sistem de exprimare a elementelor unei scale spunem că reprezintă un *parametru*. Ca atare, Celsius este un parametru diferit al temperaturilor față de Kelvin. Parametrii se caracterizează prin algebre proprii, care permit ca proprietățile numerelor să corespundă intensiunilor scalelor respective.

Am văzut că, în definirea unui parametru, intervin originea și unitatea, care pot fi naturale sau convenționale. Originea unui parametru este naturală dacă nu aparține mulțimii valorilor unității. O transformare *u* este unitate naturală dacă nu există alte transformări t_1 și t_2 de aceeași orientare, astfel încât, *u* este compusa acestora, $u = t_1 \circ t_2$, adică, o unitate naturală nu poate fi divizată. Unitatea este *idempotentă* de ordinul *k* relativ la elementul *f* dacă, aplicând iterația de ordinul *k* a unității asupra lui *f*, obținem *f*, $u^k f = f$. Elementele pentru care unitatea este idempotentă se numesc elemente *ciclice*.

Pentru $k \geq 2$, elementele ciclice alcătuiesc un *ciclu*. Elementele de origine naturală nu pot aparține unui ciclu. Dacă originea naturală α ar fi element al unui ciclu, atunci ar exista *f* astfel încât $\alpha = uf$, contrar definiției originii naturale. Dacă unitatea este idempotentă de ordinul *k*, atunci iterația de ordinul *k* a unității este transformarea nulă. Putem defini idempotența ca existența unui ordin *k* al iterației unității, astfel încât $u^k = u^0$; totodată, are loc $u^{-k} = u^0$, prin urmare, pentru o unitate idempotentă de ordinul *k*, $u^k = u^{-k}$. De asemenea, iterația unei transformări idempotente este periodică, respectiv, $u^{nk} = u^k = u^0$.

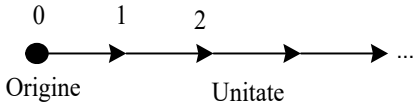
Transformările dintr-un ciclu nu pot aparține aceleiași orientări. Într-adevăr, oricare două elemente ale unui parametru aparțin unei orientări deoarece întotdeauna există o transformare și inversa acesteia care conțin perechile alcătuite din cele două elemente.

La rândul lor, intensiunile care aparțin imaginii unității și nu aparțin domeniului, se numesc *ultime*. Elementele ultime nu sunt ciclice, deoarece orice element ciclic aparține atât imaginii unității, cât și domeniului acesteia. Parametrii

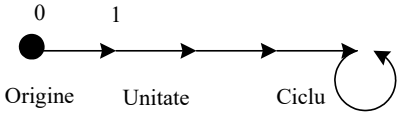
[18] *Ibidem*, p. 13.

care au elemente ultime sunt limitați. Dacă elementul *f* al domeniului unității nu este ciclic, atunci unitatea este *productivă* pentru intensiunea *f*, respectiv, pentru orice *n*, $u^n f \neq f$. Prin urmare, orice element al domeniului unității este ciclic sau productiv. Pentru parametrii cu un număr finit de elemente, nu se poate ca orice element să fie productiv, există fie elemente ciclice în domeniu, fie elemente ultime în imagine. Pornind de la proprietățile originii și unității, deosebim următoarele tipuri de parametri nelimitați (fără elemente ultime):

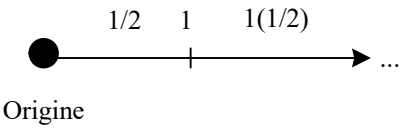
1) Parametri cu origine și unitate naturale și fără elemente ciclice, adică, unitatea este productivă pentru toate elementele domeniului său.



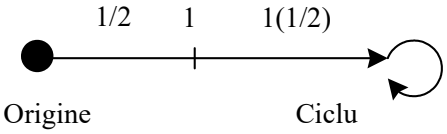
2) Parametri cu origine și unitate naturale și cu elemente ciclice. Există intensiuni ale domeniului pentru care unitatea nu este productivă, acestea formează un ciclu.



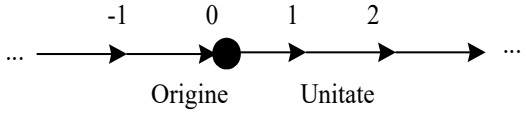
3) Parametri cu origine naturală, unitate convențională și fără elemente ciclice. Intensiunile scalei sunt exprimate prin numere raționale pozitive.



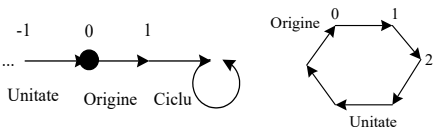
4) Parametri cu origine naturală, unitate convențională și elemente ciclice. Numerele asociate intensiunilor scalei sunt, de asemenea, raționale pozitive.



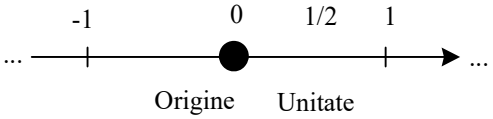
5) Parametri cu origine convențională, unitate naturală și fără elemente ciclice. Unitatea este productivă pentru orice element al domeniului, iar numerele care intră în componența termenilor parametrilor sunt întregi.



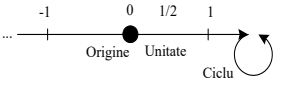
6) Parametri cu origine convențională, unitate naturală și elemente ciclice. Se deosebesc două variante, după cum numai unele sau toate elementele parametrului sunt ciclice. În al doilea caz, parametrul formează un ciclu.

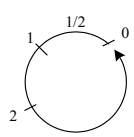


7) Parametri cu origine și unitate convenționale, fără elemente ciclice. Unitatea este productivă, iar termenii conțin numere raționale.



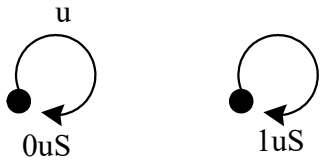
8) Parametri cu origine și unitate convenționale având elemente ciclice. Dacă toate elementele sunt ciclice, atunci parametrul este ciclic în întregul său.



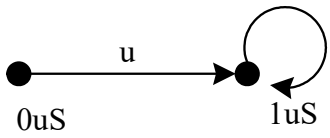


De exemplu, pentru cea mai simplă scală, alcătuită din două intensiuni /S, S*/, după unitatea avută în vedere, obținem următorii parametri:

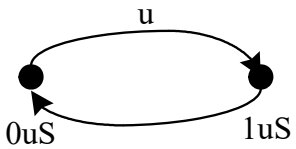
1) Dacă am alege ca unitate transformarea identică u = /(S, S), (S*, S*)/, alcătuită numai din conservări, aceasta nu ar fi productivă pentru niciuna dintre intensiunile scalei, prin urmare, nu putem selecta o origine. În acest caz, numerele sunt atribuite arbitrar, de pildă, S* = 0S și S = 1S. Dacă aplicăm orice iterație a transformării identice, am ajunge la același element. Algebra corespunzătoare este n + x = x, adică, $u^n(xS) = xS$.



2) Unitatea u = /(S, S), (S*, S)/, este productivă pentru S*, prin urmare, aceasta este originea, S* = 0uS. Aplicând unitatea la origine, obținem uS* = S, deci, S = 1uS, epuizând elementele scalei. Oricât am itera unitatea, nu am obține alte intensiuni, $u^nS = S$, respectiv, S* este origine naturală, iar *S* este element ciclic. Algebra acestui parametru este 0 + x = x; n + x = 1. Fiind vorba de o scală finită, am putea apela, în locul unei unități cu element ciclic, la una cu element ultim, cu același rezultat, v: /S*/ → S, v = /(S*, S)/, unde S* este origine naturală și *S* este element ultim. De această dată, unitatea nu poate fi iterată, ajungând la $S^* = v^0S^* = 0vS$; S = vS* = 1vS. Parametrul cu unitatea u = /(S, S*), (S*, S*)/ duce la rezultate similare, cu deosebirea că originea este *S*.



3) În cazul unității u = /(S, S*), (S*, S)/, parametrul nu are origine naturală, ambele elemente fiind ciclice. Dacă alegem drept unitate convențională S*, atunci $S^* = u^0S^* = 0uS$ și S = uS* = 1uS. Dacă aplicăm unitatea la 1uS, obținem 0uS, iar dacă repetăm operația, ajungem din nou, la 1uS, respectiv, unitatea este periodică. Prin urmare, algebra acestui parametru este 2n + x = x; (2n + 1) + x ≠ x, adică, $u^{2n}(xuS) = xuS$; $u^{2n+1}(xuS) \neq xuS$.



Un parametru este alcătuit din termeni care au ca înțeles intensiunile unei scale. După cum am văzut, sintaxa termenilor unui parametru este xuS, unde *x* este un număr, *u* este unitatea, iar *S* este termenul generic al scalei. De exemplu, „2 metri lungime” este un termen care aparține parametrului lungimilor, unde unitatea o

reprezintă metrul. În acest caz, constatăm că numerele rezultă în urma analizei termenilor, sunt o componentă a acestora. Numerele nu au înțeles propriu, nu există obiecte sau proprietăți care să le corespundă, ci sunt functori, care transformă termenul generic al unei scale în termeni specifici. Putem asemui numerele care intră în alcătuirea termenilor unei scale cu diferența specifică prin care, dintr-un gen, se ajunge la specii[19].

În unele cazuri, relațiile dintre numere se regăsesc la nivelul scalelor. Pornind de la relațiile dintre numere, putem evidenția diferite relații între elementele unei scale. De exemplu, numerele pot fi asociate elementelor unei scale încât, odată ce numărul 3 este mai mare decât 2, înseamnă că transformarea necesară pentru a obține intensiunea 3uS din origine este mai mare decât transformarea necesară pentru a obține 2uS. Totodată, dacă pentru o anumită unitate, unui element al unei scale îi corespunde un număr, altor elemente ale scalei respective sau ale altor scale, aflate în relație cu scala dată, nu le poate corespunde orice număr. De exemplu, dacă lungimea laturii unui pătrat este 2m, aria pătratului este $4m^2$.

Uneori, extinderea proprietăților numerelor la elementele unei scale conduce la erori. De exemplu, deși 10 este dublul lui 5, nu înseamnă că temperatura de 10^0C reprezintă dublul temperaturii de 5^0C. După corespondența dintre proprietățile numerelor unui parametru și cele ale elementelor unei scale, se deosebesc următoarele tipuri de parametri:

1) În cazul parametrilor *nominali*, proprietățile numerelor nu au relevanță pentru intensiunile scalei. Unei intensiuni îi poate corespunde orice număr și, din aceea că un număr este mai mare sau mai mic decât altul, nu rezultă nimic în legătură cu relațiile dintre intensiunile respective.

2) Pentru parametrii *de ordine*, relațiile de ordine dintre numere se regăsesc în cazul intensiunilor corespondente. Dacă numărul unei intensiuni este mai mare decât al altei intensiuni, atunci transformarea necesară pentru a obține prima intensiune este mai amplă decât transformarea care generează a doua intensiune pornind de la origine.

3) Dacă avem în vedere un parametru *de intervale*, au relevanță diferențele dintre numere. De această dată, transformarea prin care putem obține o intensiune este cu atât mai mare față de alta, cu cât numărul primei intensiuni este mai mare decât al celei de-a doua.

4) Parametrii *de rapoarte* permit să stabilim de câte ori o transformare corespunzătoare unei intensiuni este mai mare decât transformarea prin care este obținută o altă intensiune. De exemplu, în cazul unui parametru de intervale, dacă f = xuS și g = yuS, putem spune că *f* este mai mare decât *g* cu (x – y) unități, iar dacă avem de-a face cu un parametru de rapoarte, atunci *f* este mai mare decât *g* de x/y ori. Pe câtă vreme parametrii de intervale privesc pozițiile elementelor unei scale față de origine, cei de rapoarte sunt corespunzători distanțelor. De aceea, putem trece de la un parametru de intervale la unul de rapoarte dacă distanțele iau locul pozițiilor. La aceștia se pot adăuga parametrii *exponențiali*, *logaritmici* etc.

Fiind termeni, elementele parametrilor intră în componența predicatelor, generând propoziții. Ținând seama că un obiect este, pentru orice context, în

[19] L. T. F. Gamut, *Intensional Logic and Logical Grammar*, p. 14.

interiorul unei scale, pentru orice element al unui parametru corespunde o propoziție care presupune că obiectul respectiv satisface o intensiune sau o mulțime de intensiuni ale scalei. Relativ la un parametru, pot exista următoarele categorii de propoziții elementare:

1) Propozițiile de *stare* au forma „*a* este xuS", presupunând că obiectul *a* ocupă o anumită poziție față de scala *S*. Propozițiile de stare au o valoare determinată de adevăr numai relativ la un anumit context, de aceea, forma completă a unei asemenea propoziții este „*a* este xuS relativ la contextul *h*". În vreme ce *S* și *u* rămân aceleași în orice context, numărul *x* se modifică, în funcție de context. O propoziție are o valoare determinată, când termenul predicativ este o descripție „*a* este hxuS", ceea ce înseamnă că *a* satisface intensiunea xuS relativ la contextul *h* sau că *a* aparține extensiunii hxuS.

2) Sintaxa propozițiilor de *schimbare* este „*a* suferă schimbarea (x_1, x_2)uS". În acest caz, valoarea de adevăr este determinată relativ la o pereche de contexte, ajungând la „*a* suferă schimbarea (x_1, x_2)uS între contextele h_1 și h_2", respectiv, „*a* suferă schimbarea $(h_1, h_2)(x_1, x_2)$uS". De exemplu, „Înălțimea lui *a* se modifică de la 2 la 5 metri între contextele h_1 și h_2" este o propoziție de schimbare. Un tip aparte de propoziții de schimbare sunt propozițiile de intenție, de forma „*a* este hx_2uS în loc de hx_1uS" ≡ $h(x_1, x_2)$uSa, prin care presupunem că, în locul stării naturale, un obiect se află într-o stare intențională relativ la un context anume.

3) În cazul propozițiilor de *transformare*, se presupune că un obiect este supus unei anumite transformări, bunăoară, „*a* suferă transformarea t(x)uS". Și de această dată, valoarea de adevăr a unei propoziții de transformare este determinată de o pereche ordonată de contexte: „*a* suferă transformarea (x, t(x))uS de la contextul h_1 la contextul h_2" sau „*a* suferă transformarea (h_1, h_2)(x, t(x))uS". Propoziția „Înălțimea lui *a* crește cu 3 metri între contextele h_1 și h_2", respectiv, „(h_1, h_2)(x, x+3)(metri)Sa" presupune că, relativ la contextul h_2, înălțimea lui *a* este cu 3 metri mai mare decât înălțimea din contextul h_1.

Cu ajutorul propozițiilor parametrice putem construi o gamă largă de raționamente. Deși în asemenea inferențe premisele universale nu sunt prezente, acestea sunt implicite, provenind din aceea că relațiile avute în vedere au loc la nivelul scalelor. Iată câteva exemple:

1) Pornind de la o propoziție de schimbare, ajungem la propoziții de stare sau propoziții de transformare. Din premisa „*a* suferă schimbarea $(h_1, h_2)(x_1, x_2)$uS" rezultă concluzii precum „*a* este h_1x_1uS" sau „*a* este h_2x_2uS". Dintr-o propoziție de schimbare, rezultă numeroase concluzii de transformare, deoarece o schimbare aparține mai multor transformări. Dacă pentru o schimbare (x_1, x_2) are loc $x_2 = y(x_1)$, atunci schimbarea respectivă aparține transformării $t(x) = y(x)$. Astfel, pentru $x_2 = x_1 + k$, schimbarea aparține transformării $t(x) = x + k$; pentru $x_2 = kx_1$, transformarea este $t(x) = kx$; iar dacă $x_2 = x_1^k$, transformarea care include schimbarea respectivă este $t(x) = x^k$ etc.

De exemplu, o asemenea concluzie este „*a* suferă transformarea $(h_1, h_2)(x, x + x_2 - x_1)$uS", pentru un parametru de intervale sau „*a* suferă transformarea $(h_1, h_2)(x, xx_2/x_1)$uS, pentru un parametru de rapoarte etc. Bunăoară, din propoziția „Înălțimea lui *a* se modifică de la 2 la 5 metri între contextele h_1 și h_2" rezultă concluziile „*a* are

înălțimea de 2 metri în contextul h_1", „*a* are înălțimea de 5 metri în contextul h_2", „Înălțimea lui *a* crește cu 3 metri între contextele h_1 și h_2" sau „Înălțimea lui *a* crește de 2,5 ori între contextele h_1 și h_2".

2) Raționamentele care au două premise de stare acceptă drept concluzii propoziții de schimbare sau propoziții de transformare. Din premisele „*a* este h_1x_1uS" și „*a* este h_2x_2uS" se obțin propoziții de schimbare de forma „*a* suferă schimbarea $(h_1, h_2)(x_1, x_2)uS$" sau propoziții de transformare precum „*a* suferă transformarea $(h_1, h_2)(x, x + x_2 – x_1)uS$". De exemplu, din premisele „*a* are înălțimea de 2 metri în contextul h_1" și „*a* are înălțimea de 5 metri în contextul h_2", se obțin concluziile „Înălțimea lui *a* se schimbă de la 2 metri la 5 metri între contextele h_1 și h_2", respectiv, „Înălțimea lui *a* crește cu 3 metri între contextele h_1 și h_2".

3) Dintr-o premisă de stare și o premisă de schimbare se obține o concluzie de stare sau o concluzie de transformare. Dacă premisele sunt „*a* este h_1x_1uS" și „*a* suferă schimbarea $(h_1, h_2)(x_1, x_2)uS$", atunci concluzia poate fi „*a* este h_2x_2uS" sau „Intensiunea *S* a lui *a* suferă transformarea $(h_1, h_2)(x, x + x_2 – x_1)uS$" etc. Aici, premisa de stare nu este necesară deoarece, așa cum am văzut, premisa de schimbare este suficientă pentru a deriva concluziile respective.

4) Dacă pornim de la o premisă de stare și una de transformare, concluzia este o propoziție de stare sau o propoziție de schimbare. De exemplu, din h_1x_1uSa și $(h_1, h_2)(x, t(x))uSa$ se obțin concluzii precum propoziția de stare $h_2t(x_1)uSa$ și propoziția de schimbare $(h_1, h_2)(x_1, t(x_1))uSa$. De exemplu, din propozițiile „Înălțimea lui *a* este de 2 metri în contextul h_1" și „Înălțimea lui *a* crește cu 3 metri între contextele h_1 și h_2" obținem concluzii precum „Înălțimea lui *a* este de 5 metri în contextul h_2" sau „Înălțimea lui *a* se schimbă de la 2 metri la 5 metri între contextele h_1 și h_2".

5) Dacă ambele premise sunt de schimbare, concluzia poate fi de stare, de schimbare sau de transformare. În situația în care premisele sunt $(h_1, h_2)(x_1, x_2)uSa$ și $(h_2, h_3)(x_2, x_3)uSa$, se obțin concluzii precum propoziția de stare h_3x_3uSa, propoziția de schimbare $(h_1, h_3)(x_1, x_3)uSa$ sau propoziții de transformare precum $(h_1, h_3)(x, x + x_3 – x_1)uSa$ sau $(h_1, h_3)(x, xx_3/x_1)uSa$, conform parametrului respectiv. De exemplu, dacă „Înălțimea lui *a* se schimbă de la 2 metri la 5 metri între contextele h_1 și h_2" și „Înălțimea lui *a* se schimbă de la 5 metri la 7 metri între contextele h_2 și h_3", atunci rezultă că „*a* are înălțimea de 7 metri în contextul h_3" și „Înălțimea lui *a* se schimbă de la 2 metri la 7 metri între contextele h_1 și h_3" și „Înălțimea lui *a* crește cu 5 metri de la contextul h_1 la contextul h_3" etc.

6) La fel, dacă una dintre premise este de schimbare, iar cealaltă este de transformare, concluzia raționamentului poate fi de stare, de schimbare sau de transformare. Bunăoară, din premisele $(h_1, h_2)(x_1, x_2)uSa$ și $(h_2, h_3)(x, t(x))uSa$ se obțin drept concluzii propoziția de stare $h_3t(x_2)uSa$, propoziția de schimbare $(h_1, h_3)(x_1, t(x_2))uSa$ sau propoziția de transformare $(h_1, h_3)(x, x + t(x_2) – x_1)uSa$. Potrivit primei premise, $(h_1x_1 \,\&\, h_2x_2)uSa$, iar conform celei de-a doua, $(h_2x \supset h_3t(x))uSa$, prin urmare, $(h_1x_1 \,\&\, h_2x_2 \,\&\, h_3t(x_2))uSa$, de unde rezultă concluziile menționate.

De exemplu, dacă pornim de la premisele „Înălțimea lui *a* se schimbă de la 2 metri la 5 metri între contextele h_1 și h_2" și „Înălțimea lui *a* crește cu 2 metri de la contextul h_2 la contextul h_3", ajungem la concluzii precum „Înălțimea lui *a* este de 7 metri în contextul h_3", „Înălțimea lui *a* s-a modificat de la 2 metri la 7 metri între

contextele h_1 și h_3” sau „Înălțimea lui *a* crește cu 5 metri între contextele h_1 și h_3”, respectiv, „Înălțimea lui *a* crește de 3,5 ori între contextele h_1 și h_3” etc.

7) Dacă ambele premise sunt de transformare, concluzia este o propoziție de transformare, respectiv, din $(h_1, h_2)(x, t_1(x))uSa$ și $(h_2, h_3)(y, t_2(y))uSa$ se obține $(h_1, h_3)(x, t_2t_1(x))uSa$. De exemplu, din premisele „Înălțimea lui *a* crește cu 3 metri între contextele h_1 și h_2” și „Înălțimea lui *a* crește cu 2 metri între contextele h_2 și h_3” obținem concluzia „Înălțimea lui *a* crește cu 5 metri între contextele h_1 și h_3”.

Pe lângă aceste tipuri de raționamente, relativ la un anumit parametru, pot fi construite raționamente atât intracontextuale, cât și intercontextuale care privesc relațiile dintre elementele unuia sau mai multor parametri. De exemplu, deoarece elementele unui parametru sunt incompatibile între ele, inferența („*a* este xuS”/„*a* nu este yuS”) este validă, pentru $x \neq y$. Bunăoară, raționamentul („*a* este roșu”/„*a* nu este albastru”) este corect. La fel, are loc raționamentul („Toți xuS_1 sunt yvS_2”, „*a* este xuS_1”/„*a* este yvS_2”), unde majora presupune o relație între termenii a doi parametri diferiți. O altă categorie de raționamente folosește relațiile de dependență între parametri, cum este raționamentul („În contextul h_1, are loc x_1uSa”, „Toți xuS sunt $y(x)vS_1$”/„În contextul h_1 are loc $y(x_1)vS_1a$”).

Validitatea raționamentelor este relativă la parametrul avut în vedere. Chiar dacă au aceeași formă, două raționamente pot avea valoare logică diferită, în funcție de parametru. De exemplu, raționamentul („Înălțimea lui *a* este de 2 metri în contextul h_1”, „Înălțimea lui *a* este de două ori mai mare în contextul h_2 față de h_1”/„Înălțimea lui *a* este de 4 metri în contextul h_2”) este valid, în timp ce, raționamentul („Temperatura lui *a* este de 2^oC în contextul h_1”, „Temperatura lui *a* este de două ori mai mare în contextul h_2 față de h_1”/„Temperatura lui *a* este de 4^oC în contextul h_2”) nu este corect. Diferența de valoare logică dintre aceste două raționamente provine din aceea că parametrul din primul caz este de rapoarte, în vreme ce, în al doilea caz, avem de-a face cu un parametru de intervale. Constatăm că nu putem construi Logica fără a ține seama de proprietățile parametrilor și scalelor de intensiuni.