

VIII LOGICA EPISTEMICĂ, AUTOMATELE ȘI TEORIA ARGUMENTĂRII

Teoria argumentării trece astăzi printr-un proces profund de regândire, atât în interpretarea sa filozofică, cât și în privința limbajelor formale, tehnicilor și metodelor cu care este descrisă. Nu dispunem în prezent de o teorie unică și cuprinzătoare a argumentării. Avem în față mai degrabă o mulțime de șantiere călăuzite de intenții și programe diferite, mai mult sau mai puțin autonome.

De la Ch. Perelman, S. Toulmin, care au indubitabil meritul de a fi relansat teoria argumentării în literatura filozofică modernă la Frans H. van Eemeren, Rob Grootendorst care au definit un model social comunicativ al argumentării, la teoria informală a argumentării promovată de orientarea denumită “gândire critică” sau la teoria juridică a argumentării asistăm la un front larg de cercetări polarizat în cel puțin patru organizații internaționale care organizează conferințe cu un larg evantai tematic. Un alt grup de autori cu pregătire logică și informatică printre care se disting autori ca L. Pollock, Donald Nute, R.P. Loui, Dov Gabbay, R. A. Kowalski and F. Toni, K. Konolige, F. Lin și Y. Shoham, Gerard A.W. Vreeswijk au propus programe alternative de abordare computațională a teoriei argumentării din perspectiva logicilor nemonotone, inductive sau abductive.

Dincolo de diversitatea punctelor de vedere se întrezăresc, totuși, unele opțiuni și atitudini comune, cum ar fi interesul față de utilizarea limbajelor formale în teoria argumentării, distincția dintre argumentele valide și cele infirmabile (defeasible reasonings), utilizarea unor modele și teorii de logică nemonotonă, plasarea teoriei argumentării în contextul alcătuirii de baze de cunoștințe, de sisteme expert și de inteligență artificială, interesul față de teoria dialogului argumentativ.

Perspectiva noastră în teoria argumentării este una logico-matematică, semiotică și acționalistă. Am participat indirect la activitatea asociației ISSA (The International Society for the Study of Argumentation, Amsterdam) prin trimiterea, acceptarea și publicarea unor comunicări și studii și prin primirea unor buletine informative și altor materiale în acest domeniu.

În cele ce urmează dorim să prezentăm o perspectivă semiotică și doxastico-epistemică asupra teoriei argumentării pe care am dezvoltat-o în ultimii șase ani [1994-2000].

Un obiectiv special al studiului nostru este construirea unei punți între două direcții de cercetare până acum autonome, nelegate între ele, logica epistemică, pe de o parte, și teoria argumentării, pe de altă parte. Pentru aceasta vom reconsidera unele rezultate obținute de Peter Gardenfors despre modelarea stărilor și schimbărilor epistemice și doxastice (extinderea, revizuirea și contracția) pe care le vom descrie cu ajutorul unor automate epistemice și vom încerca să descriem cu ele dinamica actelor de argumentare. Prima parte a studiului nostru va viza teoria semiotico-acționalistă a argumentării în limitele unor modele de logică matematică clasică care satisfac condiția de monotonicitate. În cea de a doua vom defini mai multe specii de automate epistemice sau doxastice capabile să dea seama de interacțiunea dintre agenți și dinamica stărilor lor epistemice.

Etapetele principale ale demersului nostru sunt: dimensiunea epistemică-doxastică a argumentării; stările de opinie ale agenților și modelarea lor prin seturi de formule sau prin lumi posibile; logica epistemică și dinamica stărilor de credință (extindere revizuire și contracție); relația dintre argumentare, demonstrație și arborii de argumentare; sintaxa și semantica argumentelor elementare și speciile elementare de argumente; structura argumentelor complexe; programarea logică și teoria argumentării; agenții cognitivi și automate epistemice, logica schimbărilor epistemice și automatele cognitive, teoria automatelor epistemice și dialogul argumentativ.

1. Dimensiunea epistemică-doxastică a argumentării

Emitentul și receptorul (sau adresantul) trebuie să accepte o bază de cunoștințe comună, să admită același set de presupoziii, asociat situației acționale în care se instituie comunicarea sau are loc tentativa de convingere de către h_1 a lui h_2 în privința concluziei, opțiunii sau soluției C . În acest caz, *a argumenta* înseamnă a înainta de la concluzii spre premisele sau temeiurile acestora, a găsi unei teze de argumentat puncte de sprijin sau întemeieri.

Pentru o teorie rațională a argumentării cei doi agenți ar trebui să aibe o bază de cunoștințe acceptată de către fiecare dintre ei, K , la care să se adauge, pentru fiecare, submulțimi de formule acceptate numai de către agentul în cauză, K_1 și K_2 . Setul de atomi At , care descrie situația acțională în care se face argumentarea este inclus în K sau, mai exact, în zestia comună de propoziții factuale acceptate de către cei doi agenți, participanți la actul de argumentare.

Atât baza comună K , cât și bazele de cunoștințe specifice ale agenților, K_1 și K_2 sunt împărțite în câte o bază factuală, KF_1 și KF_2 și în câte o bază generică sau de reguli, KR_1 și KR_2 , redate în mod curent prin propoziții condiționale cu cuantificatori universalii care pot fi transpuse în clauze sau în instrucțiuni Prolog. În fig1 de mai jos nu am redat această scindare a bazelor de cunoștințe.

Argumentarea este o *activitate teoretic discursivă efectuată într-un context pragmatic, mai mult sau mai puțin, bine definit*. Agenții se află într-o anumită situație acțională *sit*, descrisă printr-un șir de atomi instanțiați din At , iar argumentatorul h_1 vrea să-l convingă pe interlocutorul său h_2 , pornind de la un șir de cunoștințe sau opinii admise în comun, incluse în baza comună de cunoștințe K , de adevărul sau justetea tezei de argumentat C . Spre deosebire de demonstrația directă, în care înaintăm de la axiome, date sau premise spre teza de demonstrat, într-o argumentare noi știm la ce aderăm, credem în teza de argumentat și dorim să-l convingem pe interlocutorul nostru de adevărul sau justetea

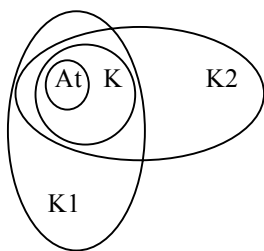


Fig 1. Reprezentarea bazelor de cunoștințe ale agenților

susținerilor noastre. Într-o argumentare noi căutăm temeiuri, premise sau suporturi pentru teza de argumentat. Demonstrația directă descrie o înaintare *Top Down*, iar argumentarea descrie, în mod curent, un demers *Bottom Up*.

Ambele pot fi descrise discret, prin pași distincți și prin aplicarea unor reguli. Înaintarea de la premise la concluzie este marcată în limbile naturale prin conjuncții de forma “deci”, “așadar”, “prin urmare”. Dimpotrivă, trecerea într-un demers argumentativ de la o teză de argumentat la un set de propoziții pe care se întemeiază aceasta este marcată în limbile naturale prin conjuncții de forma “deoarece”, “fiindcă”, “căci”, “din cauză că”, “pentru a”, etc. .

Dacă demonstrațiile din limbajele științelor particulare sunt, în cea mai mare parte, eliberate de contextele lor experimentale sau acțional-pragmatice, argumentările sunt întotdeauna imbricate în contexte pragmatice determinate, astfel încât specificarea agenților și a situațiilor acționale, a scopurilor și mijloacelor acestora devine inevitabilă.

În această etapă a construcției noastre găsim potrivit să zăbovim puțin asupra noțiunilor de opinie sau cunoștință a unui agent sau subiect cunoscător aflat într-o situație acțională dată. Întrebarea care ne-o punem în acest moment este cum putem descrie logic o stare epistemică sau o stare de opinie a unui agent, cum putem reprezenta stările de opinie, ce condiții de raționalitate trebuie să îndeplinească acestea și apoi cum putem descrie dinamica stărilor de opinie sub impulsul actelor de comunicare, de asemenea sub impulsul cunoașterii senzoriale sau sub impulsul actelor de autointerogație și reevaluare inițiate de agentul cunoscător. Mai departe, schimbarea stării de opinie a unui adresant sau ascultător de mesaj emis de un orator sau argumentator va putea fi descrisă în termenii logicii schimbării opiniilor.

2. Situații acționale, stări epistemice și modelarea logică a stărilor epistemice

În sistemul de argumentare SA introdus în capitolul 4 am notat prin *sit* starea sau situația acțională în care se află agentul ce emite un argument, rolul și statutul pe care-l deține agentul căruia i se adresează argumentul, respectiv adresantul argumentului. După cum am mai specificat *situația acțională* este descrisă prin atomi predicativi instanțiați sau propoziții descriptive (fapte), care vor intra în baza factuală KF a sistemului de argumentare. Desigur, situația acțională va trebui să precizeze între altele, scopurile agenților, poziția sau situația lor inițială, statutul și abilitățile acestora, în funcție de clasa de probleme pe care dorim să o rezolve sistemul proiectat. Uneia și aceleiași situații acționale îi pot fi asociate *stări de opinii* diferite ale agenților, în funcție de statutul și experiența anterioară a acestora. Pe de altă parte, unei situații acționale inițiale, de exemplu momentului când întreprindem un experiment științific sau momentului când trebuie să luăm o decizie economică sau politică putem să-i asociem o *stare epistemică* unică admisă de mai mulți agenți participanți la o acțiune. O astfel de stare epistemică specială ar putea descrie datele unei probleme, baza sa de cunoștințe și întrebările la care agentul rezolvitor este chemat să răspundă în calitate de rezolvitor de problemă. Particularitatea stărilor epistemice sau de opinie rezidă în faptul că agenții admit sau acceptă anumite enunțuri după cum, dimpotrivă, le resping pe altele, în timp ce față de altele pot rămâne asertoric sau moral neangajați.

Spre deosebire de lumea valorilor de adevăr cu care operează logica clasică, în teoria stărilor epistemice sau doxastice vom opera cu *trei atitudini* sau *valori*: un atom instanțiat sau o propoziție descriptivă elementară va putea fi *acceptată* de către un agent, *respinsă* de către acesta sau acesta poate rămâne *indecis*, neangajat epistemic sau doxastic. Putem concepe mai multe versiuni de logici epistemice sau doxastice și au fost propuse diferite sisteme (vezi Jaakko Hintikka, 1962; Brian Ellis, 1979; C. Popa, 1982; R. Stalnaker, 1984; Peter Gärdenfors, 1988) cu operatori diadici sau ternari de forma $K(x,p)$, care se citește: “Agentul x știe că p”, $T(A)$ - “Agentul de referință crede ferm în adevărul lui A” sau $A(X, B, Q)$ - “Agentul X acceptă în situația B enunțul Q” cu diferite baze axiomatice, cu diferite interpretări semantice.

Prezentăm mai jos un model logic ale stărilor de opinie, propus de Peter Gardenfors în lucrarea sa *Knowledge in Flux* din 1988. Modelul utilizează pentru descrierea unei stări de opinie o mulțime consistentă de formule bine formate închisă față de relația de consecință logică. Sunt posibile și modele care redau înțelesul unei formule printr-o mulțime de lumi posibile în care devine adevărată judecata exprimată prin formula în cauză.

3. Stările de opinie și modelarea lor prin mulțimi de formule

Ideea intuitivă de bază este redarea unei stări de opinie a unui agent epistemic la un moment dat printr-o mulțime de propoziții formulate într-un limbaj logic bine definit, ca și cum am descrie o stare de opinie a unui agent prin relatarea verbală a acestuia în limba naturală. Limbajul logic de bază poate fi logica propozițiilor sau logica predicatelor de ordinul întâi. În ceea ce ne privește presupunem dat limbajul logicii predicatelor de ordinul întâi [31, p 187-191].

O situație acțională în care poate interveni un demers argumentativ este ceva de genul argumentatorului H1 se află la data T, în fața unui complet de judecată, care judecă speța din dosarul Y, argumentatorul este avocatul reclamantului X, într-un proces penal îndreptat împotriva pârâtului Z, etc., unde toate variabilele individuale de mai sus sunt instanțiate prin constante individuale și redate ca atomi instanțiați.

Sit = [sedință(data(ziua(4), luna(7), anul(1998)), sedință(complet1, speța(129)), reclamă (ion, petru, fapta1), avocat(ion, dragoș), pledează (dragoș, d(teza1, teme1))].

Este ușor de observat că o situație acțională în descrierea de mai sus poate fi caracterizată ca o submulțime din baza factuală a unui sistem de argumentare definit mai sus.

La rândul lor, stările de opinie ale agenților pot fi redate, deopotrivă, prin mulțimi de formule ce descriu fapte doxastice sau credințe sau inclinații sau atitudini ale agenților, dar și prin reguli sau clauze generice care descriu relații logice dintre formulele ce descriu stări de credință.

În concepția lui Peter Gärdenfors, ca și a lui Stalnaker, mulțimea de formule ce caracterizează o stare de opinie trebuie să satisfacă două condiții : 1. Formulele ce descriu starea de opinie să fie mutual consistente; 2. Mulțimea lor să fie închisă față de relația de consecință logică.

Puțin mai tehnic, în terminologia lui P. Gärdenfors, un set K de enunțuri este o mulțime credință (Belief Set sau BS) dacă și numai dacă: 1) \perp (respectiv Absurdul) nu este logic derivabil din K ; 2) dacă $K \vdash B$, atunci $B \in K$.

Prima condiție se reduce practic la cerința de a avea un model; ce de a doua condiție presupune că agentul epistemic are virtuți intelectuale remarcabile, astfel încât, el să fie în stare să degajeze *toate* consecințele logice derivabile din setul de formule inițiale ce descriu situația sa epistemică sau doxastică. Această a doua condiție echivalează cu presupunerea agentului *omniscient*, atribut sau calitate ce nu o putem atribui unui subiect cunoscător în carne și oase, ci doar unei ființe abstracte, ideale ce este atotcunoscătoare, nediscursivă care, de îndată ce înțelege premisele sau axiomele unui sistem (și regulile lui de inferență), înțelege și obține instantaneu cele mai îndepărtate consecințe logice ale acestuia. Desigur, o astfel de calitate poate fi atribuită agentului epistemic absolut, divinității sau unui sistem computerizat de calcul logic, cu memorie nelimitată și viteză extrem de mare.

Relația de consecință logică sintactică \vdash și legile logice sunt presupuse de un astfel de model al stării de cunoaștere (sau opinie) . Într-o astfel de mulțime o formulă A este *logic validă*, dacă A este o consecință logică din Φ (din mulțimea vidă de formule).

Relația \vdash satisface condițiile:

\vdash 1. Dacă A este o tautologie, atunci $\Phi \vdash A$. Legile logice sunt derivabile din mulțimea vidă de premise.

\vdash 2. *Modus ponens*, Dacă $\vdash A \supset B$, $\vdash A$, atunci $\vdash B$;

\vdash 3. Nu are loc $\vdash \perp$, relația de consecință logică aplicată la formule inițiale consistente nu conduce niciodată la absurd (\perp). Altfel spus, absurdul nu este consecință logică dintr-o mulțime de enunțuri logice consistente.

\vdash 4. Dacă $\vdash A \supset B$, atunci $A \vdash B$ (teorema deducției)

\vdash 5. Dacă $X \vdash A$, atunci există $X1$ astfel încât $X1 \subseteq X$ și $X1 \vdash A$ (compactitate)

\vdash 6. Dacă $A \vdash B$, $A \vdash C$, atunci $A \vdash B \wedge C$.

Consecințele derivate dintr-o bază sunt mutual consistente sau regula introducerii conjuncției între consecințele obținute din aceeași bază.

$\vdash 7.$ Dacă $B \vdash A$, $C \vdash A$, atunci $B \vee C \vdash A$.

Dacă o teză poate fi întemeiată pe două temeuri distincte, atunci teza poate fi întemeiată pe disjuncția acestor temeuri.

Relația de consecință logică permite între altele definirea mulțimii tuturor consecințelor logice dintr-un set inițial K de formule date.

$Cn(K) = [A \in L: K \vdash A]$

Mulțimea K asociată unei stări de cunoaștere sau unei stări de opinie este, după cum am văzut mai sus, închisă față de relația de consecință logică.

(Cn) $K = Cn(K)$

Alte proprietăți ale relației de consecință logică pot fi preluate din regulile calculului secvențial [34, pag. 88-96; 209-217.]

O mulțime ce ar conține toate formulele bine formate (deci și A și $\neg A$) este în sine inconsistentă și deci absurdă; ea nu ar putea funcționa ca model pentru o stare epistemică a unui agent rațional.

Un limbaj L este *complet*, dacă pentru orice secvență $(A_i)_{i \in I}$, unde I este o mulțime de indicii, există în L mulțimile de enunțuri $\bigcup_{i \in I} (A_i)$ și $\bigcap_{i \in I} (A_i)$, reprezentând disjuncții și conjuncții din formulele cu indici din I .

Putem acum reda alte proprietăți ale relației de consecință logică :

$\vdash 8.$ Pentru orice A_i , $A_i \vdash \bigcup_{i \in I} (A_i)$; $(p \vdash p \vee q)$

$\vdash 9.$ Pentru orice A_i , $\bigcap_{i \in I} (A_i) \vdash A_i$; $(p \wedge q \vdash p)$

$\vdash 10.$ Dacă pentru orice A_i din $A_i \vdash B$, atunci $\bigcup_{i \in I} (A_i) \vdash B$;

(dacă $A \vdash C$, $B \vdash C$, atunci $A \vee B \vdash C$);

$\vdash 11.$ Dacă din $C \vdash A_i$ pentru orice A_i , atunci din $C \vdash \bigcap_{i \in I} (A_i)$.

(dacă $C \vdash A$, $C \vdash B$, atunci $C \vdash A \wedge B$).

Un set de credințe este complet, dacă este *închis* față de relația de consecință într-o logică completă. Conjuncția tuturor formulilor dintr-un set de formule exprimând o stare de credință este și ea inclusă în mulțimea K și se notează prin $\bigcap K$. Ea se mai numește și *determinant* al lui K . Ea determină pe K în sensul că orice formulă A din K este derivabilă din $\bigcap K$, i. e. $\bigcap K \vdash A$. Aceasta înseamnă că orice enunț acceptat sau crezut în K este derivabil din enunțul unic $\bigcap K$.

Două observații despre modelarea unei stări epistemice (sau de opinie) printr-un set de enunțuri.

Setul credință definit de Gärdenfors presupune de fapt o mulțime Hintikka, căci ea și aceasta este consistentă, nu conține vreo pereche opusă de atomi și este închisă față de regulile logice de analiză, respectiv de regulile de excludere a conectorilor logici și a cuantificatorilor. Cu ajutorul acestor reguli, putem obține întotdeauna o listă necontradictorie de literalii și, corespunzător, o interpretare care să facă adevărate toate formulele din setul inițial, K . Pe de altă parte, cum din K au fost derivate toate celelalte formule și cum relația de consecință logică conservă veridicitatea rezultă că și acestea sunt adevărate.

Modelarea unei opinii a unui agent, la un moment dat, printr-un set de formule (belief set) reprezintă un grad accentuat de idealitate a agentului epistemic, acesta fiind presupus de noi, în mod arbitrar, ca un gânditor coerent, actele sale deductive fiind întotdeauna logic-valide. Agentul nostru nu poate săvârși erori logice și nu poate forma enunțuri absurde sau inconsistente. El are virtuțile unui demonstrator de teoreme infailibil, ceea ce, evident, nu se întâmplă în viața reală, unde subiectul cunoscător este adesea supus erorii. Spre deosebire de P. Gärdenfors, B. Ellis operează cu două concepte stare de opinie sau credință, una mai slabă, în care relația de consecință logică nu satisface regula derivării din mulțimea vidă a legilor logice (vezi $\vdash 1$) și nici regula *modus ponens* (vezi $\vdash 2$) și alta,

mai tare sau *strict rațională*, care satisface cele două condiții stipulate de Gardenfors, stare de opinie în care agentul epistemic accede la *toate* consecințele derivabile din setul inițial de enunțuri. Pe această cale, noi atribuim agentului epistemic calitatea de mînuitor infailibil de procese inferențiale. Tot ceea ce este demonstrabil, acesta și demonstrează efectiv. Potențialitatea deductivă este integral absorbită de forța de actualizare a agentului. Tot ceea ce este soluționabil este și în fapt soluționat. Conceptul de agent omniscient face să dispară deosebirea dintre demonstrabil și demonstrat, dintre cognoscibil și cunoscut.

În cazul unor exemple banale această deosebire este minoră, dar în cazul unor probleme complexe, această deosebire este imensă, și practic insurmontabilă.

Exemplu 1. Admitem ca agent un tânăr, Ion. Situația acțională este cea creată de o vacanță la mare, împreună cu soția sa, de exemplu, la Eforie. Baza inițială de cunoștințe acceptată de agent este cea redată mai jos de un scurt program în Prolog. Faptele sau baza factuală de cunoștințe admise, FK, admise de Ion sunt clauzele unitare enumerate mai jos, iar clauzele generice sunt redată mai jos ca instrucțiuni sau reguli. Toate la un loc alcătuiesc starea inițială de opinie K a agentului Ion la un moment dat.

```

tanar(ion).
tanar(ana).
are(ion,bani).
persoana(ana).
afect(ana, reumatism).
afect(ion, reumatism).
agreaza(ion, innot).
agreaza(ana, innot).
vacanta(ion, m_neagra).
vacanta(ana, m_neagra).
iubeste(ion, ana).
iubeste(ion, dans).
iubeste(ana, dans).
cazat(ion, cam_7, 14).
cazat(ana, cam_7, 14).
pret_zi(cam_7, 50000).
pret_sejour(Pers,Pret):-cazat(Pers,Cam, Durata),
pret_zi(Cam,Pr), Pret is Pr x Durata.
frecv(Turist, disco):- tanar(Turist),iubeste(Turist,dans).
face_cadou(X, Y):- iubeste(X, Y), are(X, bani),persoana(Y).
trat(Turist, namol):-afect(Turist, reumatism).
innoata(X):-vacanta(X, m_neagra),agreaza(X, innot).

```

Explorarea cunoștințelor logice derivabile din baza de cunoștințe inițială ne conduce la demonstrarea automatizată a unei liste de enunțuri. Înterogarea unui predicat (cerință sau scop) împreună cu răspunsul la aceasta descrie un răspuns al sistemului, de forma perechii [| ?- frecv(Turist, disco),Turist = ion ;], care ne informează că frecv(ion,disco), respectiv că Ion frecventează discoteca.

Reproducem mai jos, în coloana stângă, copia după consolă, a răspunsurilor sistemului la cele câteva întrebări ce i le-am pus. În partea dreaptă, am transpus în limba naturală răspunsul dat și sub acesta am redat același răspuns sub forma unei clauze unitare instanțiate.

```
| ?- pret_sejour(Pers,Pret) .
```

```
Pers = ion ,
Pret = 700000 ;
```

Prețul sejourului pentru Ion este de 700.000 lei
pret_sejour(ion,700.000).

Pers = ana ,	Prețul sejourului pentru Ana este de 700.000 lei pret_sejour(ana,700.000).
Pret = 700000.	
?- frecv(Turist, disco).	
Turist = ion ;	Ion frecventează discoteca frecv(ion,disco).
Turist = ana	Ana frecventează discoteca frecv(ana,disco).
?- face_cadou(X, Y).	Ion face un cadou Anei.
X = ion ,	face_cadou(ion,ana)
Y = ana ;	
no	
?- trat(Turist, namol).	Ana urmează un tratament balnear cu nămol.
Turist = ana ;	trat(ana, nămol)
Turist = ion	Ion urmează un tratament balnear cu nămol. trat(ion, nămol)
?- innoata(X).	
X = ion ;	Ion înoată. innoata(ion).
X = ana	Ana înoată. innoata(ana).

Starea de cunoaștere K acceptată de Ion este definită mai jos de lista de enunțuri cuprinsă între parantezele drepte.

accepta (ion, [tanar(ion),tanar(ana), are(ion,bani),persoana(ana),
afect(ana, reumatism),afect(ion, reumatism),agreaza(ion, innot),agreaza(ana, innot),
vacanta(ion, m_neagra),vacanta(ana, m_neagra),iubeste(ion, ana),iubeste(ion, dans),
iubeste(ana, dans),cazat(ion, cam_7, 14),cazat(ana, cam_7, 14),
pret_zi(cam_7, 50000), pret_sejour(Pers,Pret):-cazat(Pers,Cam, Durata),
pret_zi(Cam,Pr),Pret is Pr * Durata, frecv(Turist, disco):-
tanar(Turist),iubeste(Turist,dans),face_cadou(X, Y):- iubeste(X,Y),
are(X, bani),persoana(Y), trat(Turist, namol):-afect(Turist, reumatism),
innoata(X):-vacanta(X, m_neagra),agreaza(X, innot), Consecințe: pret_sejour(ion,700.000).
pret_sejour(ana,700.000).frecv(ion,disco), frecv(ana,disco),face_cadou(ion,ana),
trat(ana, nămol),trat(ion, nămol), innoata(ion), innoata(ana)]).

Se cuvine să observăm că în acest caz se numește stare de opinie (sau cunoaștere) a agentului o mulțime de formule alcătuită din baza inițială de cunoștințe și din enunțurile demonstrate de sistem. Evident, într-o altă parcelare conceptuală, noi puteam foarte bine să considerăm setul inițial de date, drept o stare w_0 , și orice adăugare la acesta a unui nou enunț sau “teoremă”, ca ducând într-o nouă stare epistemică, w_1, w_2, \dots . Explorarea analitică a demersului demonstrativ prin comanda *Trace* ne permite vizualizare demersului de întemeiere a fiecărei “teoreme”. Evidențierea conexiunii intime dintre o demonstrație și o argumentare este posibilă tocmai pe o astfel de cale. Ceea ce vrem să subliniem în acest moment este accepția cu totul specială pe care o are noțiunea de Belief Set sau stare de opinie la Peter Gärdenfors, aceasta fiind de fapt o macrostare de echilibru epistemic care

presupune captarea tuturor consecințelor degajabile dintr-o bază de cunoștințe. Avem de a face cu un concept macrostare care, include, într-un fel, o dinamică de stări inferențiale.

Revenind acum la stările epistemice ale unei argumentări, redată grafic în fig. 1, vom observa că într-o argumentare intervin, cel puțin trei stări de opinie în accepția lui Gärdenfors: starea inițială K , acceptată de cei doi interlocutori, extinderea acesteia la o stare $K1$ acceptată de argumentator, extinderea lui K la o stare $K2$ acceptată de către adresantul argumentatorului. Dacă aceste stări sunt, într-adevăr, stări de opinie în sensul lui Gärdenfors, atunci ele trebuie să fie închise față de relația de consecință logică. Modelarea prin programe logice Prolog a acestor stări presupune, evident, demonstrarea tuturor teoremelor despre predicatul derivat definite în aceste baze de cunoștințe. Adresantul unei argumentări $h2$ este nevoit să accepte orice enunț demonstrat de argumentator din baza comună de cunoștințe și din baza sa de cunoștințe. Dacă baza de cunoștințe a lui $h2$ nu este compatibilă cu baza K , acceptată de către cei doi interlocutori - și incompatibilitatea acesteia poate fi probată rezolutiv, prin metoda Davis Putnam, prin arbori de decizie, sau prin metoda interpretărilor semantice succesive -, atunci $h2$ trebuie să-și modifice unele date factuale sau unele reguli de derivare din baza sa proprie $K2$, astfel încât aceasta să-și redobândească consistența.

Vom conchide prin a observa că din punctul de vedere al "stăcii" epistemice sau al stărilor de cunoaștere într-o argumentare intervin: 1. fixări de stări epistemice inițiale, K , $K1$, $K2$; 2. calculări ale consecințelor lor: $Cn(K)$, $Cn(K1)$, $Cn(K2)$; 3. verificări ale consistenței interne ale acestor stări și construirea unor interpretări și modele, precum și raportarea acestora la modelul situației acționale *sit*, care definește dimensiunea pragmatică a argumentării; 4. determinarea unor criterii de evaluare a formulelor ce alcătuiesc cele trei baze de cunoștințe inițiale, precum și a criteriilor de schimbare, pe temeuri exterioare sau pe criterii interioare, a stărilor și atitudinilor epistemice

4. Logica schimbărilor epistemice

În continuare ne vom referi la dinamica stărilor epistemice sau la teoria logică a schimbărilor epistemice pentru ca abia după aceasta să revenim la teoria argumentării

Fig.2. Reprezentarea schimbărilor epistemice ca tranziții între mulțimi de formule.

regândită pe baza unor dinamici epistemice.

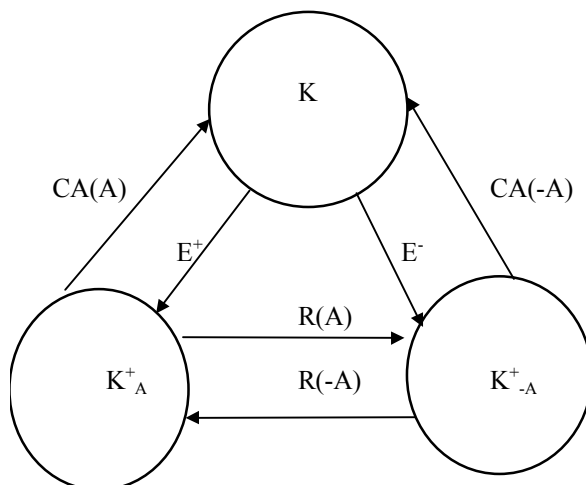
După Peter Gärdenfors o stare de opinie a unui agent, descriptibilă printr-o mulțime de formule K , poate fi afectată de trei feluri de schimbări: extindere, revizuire și contracție. O *extindere* constă în adăugarea la o mulțimea K de formule date a unei (sau unor) noi formule, de exemplu, adăugarea la K a unui nou literal, să zicem A sau $\neg A$. O extindere nu schimbă setul de formule anterior, ci doar îl completează. Dimpotrivă, o *revizuire* presupune o schimbare a atitudinii epistemice a agentului față de cel puțin un atom sau o formulă ce descrie starea de cunoaștere, respectiv înseamnă să admitem în prezent o propoziție nouă sau să acceptăm acum ceva ce am respins în trecut sau dimpotrivă, să respingem acum ceea ce în trecut am admis. În sfârșit, *contracția* presupune renunțarea sau anularea unei (sau unor) formule anterior admise sau anularea unor formule anterior respinse și realcătuirea unui nou set de formule fără formula sau formulele în cauză.

Tranzițiile E_A^+ și E_{-A}^- sunt extinderi a stării epistemice K prin literalii A sau $-A$. Tranzițiile $C_{-A}(A)$ și $C_A(-A)$ descriu operațiile inverse extinderii, contractii sau renunțări la susținerea unor teze. Tranzițiile $R(A)$ și $R(-A)$ descriu revizuirii radicale, trecerea de la acceptarea atomului A la respingerea acestuia și invers, trecerea de la respingerea acestuia la acceptarea lui.

După cum am văzut mai sus, actele de inferență efectuate în cadrul unei mulțimi de formule ce descrie o stare epistemică ne mențin în cadrele aceleiași stări epistemice. Dimpotrivă, adăugarea la o stare epistemică a unui literal nou va descrie în același timp o extindere de model, dar și trecerea la o nouă stare epistemică caracterizată de o nouă mulțime (tot cea veche extinsă cu un nou literal).

În mod analog, revenirea asupra acceptării unui literal ne va conduce la o *contractie* a setului inițial și la trecerea într-o nouă stare epistemică descrisă de un număr mai mic de formule. Revizuirea presupune și ea o schimbare a stării epistemice.

Cele trei specii de schimbări epistemice, extinderea, contractia și revizuirea sunt caracterizate de P. Gärdenfors prin postulate distincte.



Postulatele extinderii sunt:

K^+1 K_A^+ este un set de credință.

K^+2 $A \in K_A^+$

K^+3 $K \subseteq K_A^+$

K^+4 Dacă $A \in K$, atunci $K_A^+ = K$

K^+5 Dacă $K \subseteq H$, atunci $K_A^+ \subseteq H_A^+$

K^+6 Pentru orice set de credință K și orice enunț A , K_A^+ este cel mai mic set de credință ce satisface $K^+1 - K^+5$.

Postulatele revizuirii sunt:

K^*1 K_A^* este un set de credință.

K^*2 $A \in K_A^*$

K^*3 $K_A^* \subseteq K_A^+$

K^*4 Dacă $-A \notin K$, atunci $K_A^* \subseteq K_A^+$

K^*5 $K_A^* = K \perp$, dacă și numai dacă, $\vdash -A$

K^*6 Dacă $A \equiv B$, atunci $K_A^* = K_B^*$

K^*7 $K_{A \wedge B}^* \subseteq (K_A^+)_B^+$

K^*8 Dacă $-B \notin K_A^*$, atunci $(K_A^*)_B^+ \subseteq K_{A \wedge B}^*$

Postulatele contracției sunt:

K⁻1 K_A^- este un set de credință.

K⁻2 $K_A^- \subseteq K$

K⁻3 Dacă $A \notin K$, atunci $K_A^- = K$

K⁻4 Dacă nu $\vdash A$, atunci $A \notin K_A^-$

K⁻5 Dacă $A \in K$, atunci $K \subseteq (K_A^-)^+$

K⁻6 Dacă $A \equiv B$, atunci $K_A^- = K_B^-$

K⁻7 $K_{A \wedge B}^- = K_A^- \cap K_B^-$

K⁻8 Dacă $A \notin K_{A \wedge B}^-$, atunci $K_{A \wedge B}^- \subseteq K_A^-$

K⁻M $K \subseteq H$, atunci $K_A^- \subseteq H_A$

K⁻F Dacă $B \in K$ și $B \notin K_A^-$, atunci $B \supset A \in K_A^-$

Cercetarea lui Peter Gardenfors este deschizătoare de noi perspective. Mai întâi prin mulțimea de modele pe care le propune pentru stările epistemice și dinamica acestora; în al doilea rând prin explorarea conexiunilor dintre cele trei schimbări epistemice de bază; în al treilea rând prin utilizarea rezultatelor obținute în logica schimbărilor epistemice sau doxastice pentru elaborarea unei noi teorii a înțelesului enunțurilor. Înțelesul unei propoziții este dat de schimbările pe care le produce receptarea ei în stările noastre epistemice. Alte două aplicații inedite și complexe privesc teoria explicațiilor și a cauzalității. Lucrarea se raportează riguros la cercetările anterioare și conține importante rezultate de nivel metateoretic.

În ceea ce ne privește dorim să menționăm mai jos alte câteva utilizări posibile ale rezultatelor logicii epistemice dezvoltate de Peter Gärdenfors și să dezvoltăm pe baza ei o teorie a automatelor epistemice aptă să dea seama de dinamica stărilor mentale ale agenților cognitivi și acționali. În plus, ca o ilustrare a utilizării logicii epistemice în sistemele cu agenți multipli, vom propune un model al demersului argumentativ ca o formă de interacțiune între agenți epistemici.

Dinamica epistemică propusă de Peter Gärdenfors poate fi, după noi, interpretată ca :

1. teorie abstractă a dinamicii stărilor mentale ale subiectului cunoscător individual. Ea poate servi drept ghid pentru modelarea unor cercetări de psihologia cunoașterii sau de științe cognitive;
2. teorie abstractă a agenților cognitivi utilizați în sistemele de inteligență artificială distributivă;
3. teorie a dinamicii bazelor de cunoștințe relaționale și a rezolvării computerizate a problemelor;
4. teorie a actelor de comunicare între agenții individuali sau colectivi precum și a raporturilor de cooperare și conflict dintre aceștia;
5. teorie a actelor de argumentare și negociere între agenții umani sau artificiali.

Este ușor de observat că extinderea coincide, în linii mari, cu adăugarea de noi formule într-o bază de cunoștințe, în timp ce contracția coincide cu ștergerea unor formule dintr-o bază de cunoștințe. Revizuirea, după cum a arătat Isaac Levi, poate fi definită ca o extindere a unei contracții ce angajează doi literalii opuși.

Def * $K_A^* = (K_{-A}^-)^+$

Aceasta înseamnă că o bază inițială de cunoștințe ce conține literalul $-A$ este contractată astfel încât să nu mai conțină pe $-A$, păstrând maximum din componentele ei, apoi este extinsă prin literalul opus lui $-A$, prin A .

William Harper a arătat posibilitatea definirii contracției în raport cu literalul A cu ajutorul intersecției dintre starea de referință K și revizuirea acesteia în raport cu $-A$.

(Def -) $K_A^- = K \cap K_{-A}^*$

O formulă B este acceptată în contracția lui K în raport cu întrebarea A , dacă și numai dacă, B este acceptată, deopotrivă, în starea inițială K și în revizuirea acesteia în raport cu opusul lui A .

Propunem în continuare mai multe modalități de a defini, pe baza teoriei schimbărilor epistemice, automate epistemice și acționale apte de a descrie clase diferite de activități umane sau de operații executabile de către agenți artificiali.

5. Agenți și automate epistemice

Ideea construirii unor modele pe automate a dinamicii stărilor epistemice ne-a preocupat cu mulți ani în urmă [vezi C. Popa, *Logic of Cognitive Acceptances and the Hypotheses of Epistemic Automata in Progress in Cybernetics and Systems Research*, vol IX, pp447-451, McGraw Hill International Book Company 1983].

Putem acum defini mai multe feluri de automate pe mulțimea stărilor epistemice caracterizate fiecare de mulțimi de formule bine formate într-un limbaj logic oarecare, de regulă logica predicatelor de ordinul întâi.

O primă speță de automat o reprezintă automatele fără ieșire (outputless automata) sau acceptoarele, OA.

$$OA = [W, w_0, T, At, f] \quad (10.1)$$

unde:

W este mulțimea stărilor interne;

w_0 este starea inițială;

T este mulțimea stărilor terminale;

At este alfabetul de intrare alcătuit din atomi predicativi instanțiați desemnând acțiuni elementare;

f: $W \times At \rightarrow W$ este funcția de tranziție.

$f(w, a) = w'$ descrie o tranziție elementară. Dacă automatul se află în starea w și primește la intrare litera a, atunci trece în starea succesor imediat w' . Tranzițiile elementare pot fi redete prin arce etichetate prin litere din alfabetul de intrare At și interpretate ca relații scop mijloc. Pentru a trece din starea w în starea w' , trebuie să execuți acțiunea a.

Funcția de tranziție imediată f poate fi extinsă inductiv la funcția de tranziție

$f^*: W \times At^* \rightarrow W$, după cum urmează:

a) $f^*(w, \varepsilon) = w$, pentru orice w din W;

b) $f^*(w, ua) = f(f^*(w, u), a)$, pentru orice $w \in W$, $u \in At^*$ și $a \in At$.

Cuvântul $u \in At^*$ este acceptat de automatul OA, dacă $f^*(w_0, u) \in T$, unde T este mulțimea stărilor terminale. În interpretarea acționalistă cuvântul u va descrie o conduită a unui agent sau secvență de acțiuni elementare și va fi raportat la scopurile asumate de către agenți.

Oricărui automat fără ieșire îi vom asocia un limbaj, respectiv o mulțime de conduite.

$$L(OA) = [u \in At^*: f^*(w_0, u) \in T]$$

Dacă în formula de la 10.1 adăugăm o mulțime de agenți Ag și o funcție de angajare teleologică τ (tau) definită pe produsul $Ag \times W$ cu valori în T și o funcție ab definită pe Ag cu valori în 2^{At} putem introduce și ideea abilitate sau competență executivă a agenților și cerceta posibilitățile acestora de a-și îndeplini cu mijloace proprii scopurile asumate ca și șansele lor de cooperare în îndeplinirea scopurilor lor individuale sau comune.

Important de menționat este faptul că funcționarea unor astfel de automate poate fi descrisă prin grafuri etichetate și poate transpusă în programe în Prolog [30, pag37-42].

O altă interpretare a automatului descris la 10.1 este ca dinamică a stărilor mentale ale agentului ce recepționează mesajele (formule scrise în L sau atomi predicativi din At) de la un agent emitent. Asupra acestei interpretări vom reveni mai jos când vom prezenta automatele Mealy, care au și funcții de ieșire.

În sfârșit, automatul descris la 10.1 poate fi utilizat pentru descrierea ideolectelor sau limbajelor individuale ale agenților participanți la dialogul argumentativ și a capacității acestora de a-și înțelege reciproc mesajele.

O a doua categorie de automate ce poate fi definită pe stările epistemice o reprezintă automatele Mealy, care spre deosebire de cele prezentate mai sus, au o mulțime de stări de ieșire și o funcție de ieșire.

Un automat Mealy este o structură:

$$MA = [W, At, O, f, g] \quad (10.2)$$

unde:

W este mulțimea stărilor interne;

At este alfabetul de intrare;

O este alfabetul de ieșire;

f: $W \times At \rightarrow W$ este funcția de tranziție;

g: $W \times At \rightarrow O$ este funcția de ieșire.

Putem imagina mai multe căi alternative de descriere a schimbărilor epistemice cu ajutorul automatelor:

Mai întâi asociem fiecărui agent individual un automat iar agenților colectivi o rețea de automate.

Mulțimea stărilor interne W va descrie stări de cunoaștere sau stări de credință ale unui agent. Aceasta va putea să satisfacă cerințele stipulate de către Peter Gärdenfors de a fi o *belief set*, BS, respectiv o stare de cunoaștere consistentă și închisă față de relația de consecință logică sau, mai puțin restrictiv, doar o stare de cunoaștere consistentă în care agentul nu accede la toate consecințele inferabile din mulțimea inițială de formule ce caracterizează o stare w din W.

Alfabetul de intrare At poate fi alcătuit doar din atomi predicativi instanțiați sau din date factuale (propoziții declarative) sau mai larg poate conține și formule moleculare deschise, implicații, disjuncții etc.

Mai mult, dorind să ne apropiem de cunoașterea reală, putem înzestra agenții cu puterea de a admite sau respinge o informație de intrare. În viziunea lui Peter Gärdenfors asupra schimbărilor epistemice funcționează un principiu al priorității informației de intrare (într-un fel al datelor provenite din observații, experimente) sau recepționate pe cale discursivă în dauna convingerilor dobândite de către agent prin analize critice proprii. Revizuirea bazei de cunoștințe sau a setului de credințe intime se face întotdeauna sub impulsul datelor de intrare, care sunt întotdeauna acceptate și păstrate în starea de cunoaștere revizuită. În realitate, un agent poate primi și informații îndoielnice față de care spiritul său critic și reacția de respingere ar fi poate bine venită.

Trecând la mulțimea de ieșire, O, credem nimerit să arătăm că aceasta poate desemna o gamă largă de atitudini propoziționale: aserțiuni, ordine, rugăminți, evaluări, scopuri sau propuneri, decizii, planuri sau secvențe de acte comportamentale.

În ceea ce privește funcția de tranziție, aceasta poate fi definită, mai întâi, pe produsul cartezian al stărilor de credință (în sensul lui Gärdenfors) cu atomi instanțiați sau formule moleculare cu valori tot în stările de credință sau doar cu valori în stări consistente sau cu valori în At sau cu valori în diferite specii de atitudini propoziționale, cum ar fi ordinele, rugămințile, promisiunile, propunerile, scopurile, deciziile, planurile sau actele de conduită efectivă. Aceiași diversitate de alternative ne stă în față atunci când dorim să definim funcția de ieșire.

În privința alternativelor pe care le avem în definirea funcției de tranziție merită o atenție aparte posibilitatea de a pune funcția de tranziție să descrie extinderea, revizuirea sau contactația în sensul definițiilor propuse de Gärdenfors. Aceasta înseamnă să rescriem definiția 10.2, înlocuind, pe rând, funcția f cu + (extindere sau adăugare), cu * (revizuire) sau cu - (contractie sau ștergere de formule). Obținem astfel automatele:

$$M = [W, At, O, +, g] \quad (10.3 +)$$

unde:

W este mulțimea stărilor interne;

At este alfabetul de intrare;

O este alfabetul de ieșire;

+: $W \times At \rightarrow W$ este funcția de tranziție;

$g: W \times At \rightarrow O$ este funcția de ieșire.

$$M = [W, At, O, *, g] \quad (10.4 \text{ *})$$

unde:

W este mulțimea stărilor interne;
 At este alfabetul de intrare;
 O este alfabetul de ieșire;
 *: $W \times At \rightarrow W$ este funcția de tranziție;
 g: $W \times At \rightarrow O$ este funcția de ieșire.

$$M = [W, At, O, -, g] \quad (10.5 \text{ -})$$

unde:

W este mulțimea stărilor interne;
 At este alfabetul de intrare;
 O este alfabetul de ieșire;
 -: $W \times At \rightarrow W$ este funcția de tranziție;
 g: $W \times At \rightarrow O$ este funcția de ieșire.

Automatul 10.3 + poate modela, între altele, dezvoltarea ‘normală’ a științei, îmbogățirea sau creșterea fondului de cunoștințe al unei discipline sau creșterea lentă a fondului de cunoștințe al unui subiect cunoscător uman, fără a-i contrazice fondul de cunoștințe anterioare. Subiectul cunoscător primește și acceptă noi date observaționale sau discursive compatibile cu ceea ce a învățat el anterior.

Dacă instanțiem pe f cu operația de extindere a unei stări epistemice, notată de Gardenfors prin +, i. e. $f = +$, atunci f, respectiv operația de extindere +, va trebui să satisfacă condițiile de raționalitate:

$$R^{+1} \quad +(K, A) = [B \in L: K \cup A \vdash B] = Cn(K, A) = K^+_A$$

Rezultatul extinderii mulțimii de formule K ce modelează o stare epistemică w din W prin literalul A este o nouă stare epistemică w1 închisă față de relația de consecință logică, modelată de setul de formule K^+_A . Altfel spus, extinderea printr-un atom a unei stări de credință conduce tot la o stare de credință, închisă față de relația de consecință logică. Se vor adăuga în sistem formulele derivate prin modurile ponens sau tollens sau prin aplicarea principiului rezoluție la perechi de clauze în care un părinte este literalul A.

$$R^{+2} \quad A \in +(K, A), \text{ respectiv } A \in K^+_A.$$

Altfel spus literalul prin care extindem modelul devine o formulă a mulțimii de formule ce caracterizează noua stare epistemică. În termeni de logica acceptării putem scrie pe baza celor de mai sus, schema:

$$\text{Dacă } \text{accept}(H, K) \text{ și } \text{accept}(H, A) \text{ și } \text{din } K \wedge A \vdash B, \text{ atunci } \text{accept}(H, B).$$

$$R^{+3} \quad K \subset +(K, A) \text{ sau } K \subset K^+_A.$$

Situația epistemică succesoare rezultată prin extinderea cu un literal conține situația epistemică anterioară. Altfel spus, dacă adăugăm un literal sau admitem o nouă ipoteză, compatibilă cu cele asumate anterior, păstrăm toate adevărurile anterior demonstrate.

$$R^{+4} \quad +(K, \perp) = \perp.$$

Extinderea unei stări epistemice cu \perp , absurdul sau contradicția, duce la stare epistemică absurdă. Cum însă At desemnează o listă de literali ce alcătuiesc o interpretare și deci sunt mutuali consistenți, o stare epistemică succesoare absurdă nu poate surveni prin extinderea lui K cu atomi din At .

R⁺5. Dacă $A \in K$, atunci $+(K, A) = K$.

Dacă adăugăm la un set de formule K , un literal A care există deja în K , atunci starea epistemică nou obținută este identică cu cea anterioară. Aceasta descrie de fapt o expansiune eșuată sau un principiu al idempotenței epistemice. Dacă adaugi ceea ce există nu mărești puterea unui limbaj deductiv.

R⁺6. Dacă $K \subset H$, atunci $+(K, A) \subset +(H, A)$.

Dacă H este o extindere epistemică a lui K , atunci extinderea lui K prin A va fi inclusă în extinderea lui H prin A . Relația de mai sus poate fi redată și sub forma:

Dacă $K \subset H$, atunci $K^+_A \subset H^+_A$.

Dacă mulțimea de formule K este inclusă în mulțimea H , atunci extinderea lui K prin literalul A , va fi inclusă în extinderea lui H prin literalul A . Acest principiu descrie un raport de monotonicitate.

Aceste principii pot fi înțelese ca reguli ale extinderii bazelor de cunoștințe ale sistemelor expert sau de inteligență artificială sau ca modele abstracte ale interacțiunii dintre cunoștințele nou achiziționate și cele asimilate anterior, ca legi sau caracteristici ale actelor de învățare, ca restricții puse pe dinamica stărilor epistemice.

Automatul 10.4 * modelează momentele de criză în dezvoltarea unei discipline științifice, când trebuie să acceptăm date experimentale sau fapte care contază unele dintre principiile sau postulatele unei teorii științifice în care am crezut și pe care le-am aplicat în trecut pentru explicarea unei clase de stări sau evenimente fizice, dar care nu se mai dovedesc aplicabile în noi circumstanțe. Reconsiderarea și revizuirea unei teorii științifice presupune demersuri înductive și abductive, care nu sunt, desigur, redată explicit în modelul schițat.

Dacă instanțiem pe f cu operația de revizuire a unei stări epistemice, notată de Gardenfors prin $*$, i. e. $f = *$, atunci f , respectiv $*$, va trebui să satisfacă condițiile de raționalitate:

R*1a. $*(K, A)$ va trebui să aibă un model;

R*1b. $*(K, A) \subseteq Cn(K \cup \{A\})$

R*2. $A \in *(K, A)$

R*3. $*(K, A) \subseteq +(K, A)$

R*4. $+(K, A) \subseteq *(K, A)$, dacă $-A \notin K$

R*5. $*(K, A) = \perp$, dacă $\vdash -A$

R*6. $*(K, A) = *(K, B)$, dacă $A \equiv B$.

R*7. $*(K, A \wedge B) \subseteq +(*(K, A), B)$.

R*8. $+(*(K, A), B) \subseteq *(K, A \wedge B)$, dacă $-B \notin *(K, A)$

Condițiile R*1a și R*1b pretind ca rezultatul revizuirii a unei stări de cunoaștere sau stări de credință să conducă la o stare epistemică mutual consistentă închisă față de relația de consecință logică. Condiția R*2 cere ca enunțul de input, care declanșează revizuirea, să rămână în vigoare în starea revizuită. R*3 afirmă că rezultatul unei revizuirii este o submulțime a unei extinderi. R*4 spune că extinderea unei stări de cunoaștere K prin inputul A este un caz de revizuire a lui K prin A , dacă

-A nu aparține lui K. R*5 spune că dacă aserțiunea de intrare este opusă unei legi logice, i.e. o contradicție, atunci rezultatul revizuirii este tot o contradicție. R*6 spune că revizuirea unei stări de cunoaștere K prin inputul A este tot una cu revizuirea aceleiași stări K prin inputul B, dacă A este echivalent cu B. R*7 afirmă că revizuirea unei stări epistemice K printr-o conjuncție $A \wedge B$ este inclusă în extinderea revizuirii lui K prin A prin cel de al doilea termen al conjuncției, B. R*8 susține că extinderea prin B a revizuirii lui K prin A este inclusă în revizuirea lui K prin conjuncția dintre A și B, dacă negația lui B nu aparține revizuirii lui K prin A.

Automatul 10.5 -, în care funcția de tranziție este redată prin operația de contracție, simbolizată prin -, descrie eliminarea, într-o disciplină științifică, a unor ipoteze sau date factuale și revenirea la o stare de cunoaștere anterioară.

Dacă instanțiem pe f cu operația de contracție a unei stări epistemice, notată de Gardenfors prin -, i. e. $f = -$, atunci f, respectiv -, va trebui să satisfacă condițiile de raționalitate:

- R1a. $-(K, A)$ va trebui să aibă un model;
- R1b. $-(K, A) \subseteq Cn(K \cup \{A\})$.
- R2. $-(K, A) \subseteq K$.
- R3. $-(K, A) = K$, dacă $A \notin K$.
- R4. $A \notin -(K, A)$, dacă nu este $\emptyset \vdash A$.
- R5. $+(-(K, A), A) \subseteq K$, dacă $A \in K$.
- R6. $-(K, A) = -(K, B)$, dacă $A \equiv B$.
- R7. $-(K, A \wedge B) = -(K, A) \cap -(K, B)$.
- KM $-(K, A) \subseteq -(H, A)$, dacă $K \subseteq H$.
- R8. $-(K, A \wedge B) \subseteq -(K, A)$, dacă $A \notin -(K_{A \wedge B})$

Regulile R1a și R1b cer ca rezultatul unei contracții să fie consistent și închis față de relația de consecință logică. R2 arată că rezultatul unei contracții este inclus în starea inițială de la care s-a plecat. R3 spune că a contracta prin A o stare de cunoaștere ce nu-l conține pe A înseamnă a lăsa starea de cunoaștere neschimbată. R4 spune că A nu aparține rezultatului contracției unei stări de cunoaștere K prin A, dacă A nu este o lege logică. R5 susține că extinderea prin A a rezultatului contracției lui K prin A este inclusă în K, dacă starea inițială K a conținut pe A. R6 spune că dacă A este echivalent cu B, atunci contracția unei stări de cunoaștere K prin A este egală cu contracția aceleiași stări prin B. Contracția unei stări K prin conjuncția dintre A și B, afirmă R7, este egală cu intersecția dintre contracția aceleiași stări K prin A și prin B. KM desvăluie proprietatea de monotonie a contracției. Dacă $K \subseteq H$, atunci contracția lui K prin A este inclusă în contracția lui H prin A. Contracția unei stări epistemice K prin conjuncția $A \wedge B$, afirmă R8, este inclusă în contracția aceleiași stări prin primul termen al conjuncției, A, dacă acesta nu aparține contracției lui K prin $A \wedge B$.

Este util să arătăm că și în teoria automatelor putem regăsi identitățile lui Isaac Levi și William Harper. Pentru identitatea lui Levi vom avea:

$$*(K, A) = +(-(K, -A), A).$$

Revizuirea lui K în raport cu literalul A presupune mai întâi contracția sau ștergerea din K a opusului lui A și apoi extinderea mușimii de formule obținute prin formula de intrare A.

Pentru identitatea lui Harper vom avea:

$$-(K, A) = K \cap *(K, -A)$$

Contracția lui K în raport cu literalul de intrare A este tot una cu intersecția dintre K cu revizuirea lui K în raport cu opusul literalului A.

Definiția lui Harper este susceptibilă de observații și precizări în detaliile cărora nu vom intra acum.

Este ușor de observat că restricțiile stipulate pentru funcțiile de tranziție din cele trei specii de automate 10.3+, 10.4*, și 10.5- reproduc restricțiile date de Peter Gardenfors pentru extensiune, revizie și contracție (vezi pag. 19).

Nu ne-am preocupat în prezentarea de mai sus a celor trei automate epistemice de specificarea mulțimilor de ieșire sau a funcțiilor de ieșire. Aceasta am lăsat-o, deocamdată, ca o problemă deschisă depinzând de natura aplicației pe care dorim să o realizăm. Vom specifica într-un capitol următor interpretarea pe care o dăm funcției de ieșire în cazul în care dorim să descriem cu ajutorul automatelor epistemice demersul argumentativ.

Este important de observat că logica schimbărilor epistemice este o logică nemonotonă, că nu orice teoremă sau adevăr demonstrat într-o stare anterioară, pe baza mulțimii de formule asociate acelei stări mai rămâne teoremă sau adevăr acceptat într-o stare succesoare descrisă printr-o altă mulțime de formule.

Cele trei automate pot reda operații de adăugare și ștergere (up dating) într-o bază de cunoștințe ce descrie, de exemplu, datele dintr-un dosar într-un proces penal sau civil sau dinamica datelor unei întreprinderi etc.

Pare ispititoare tentativa de a defini automate epistemice mai complexe, având drept funcție de tranziție compuneri de extinderi, revizuirii sau contracții de stări epistemice și funcții de ieșire adecvate, apte de a descrie diferite acte de comunicare, cum ar fi asertarea, interogația, argumentarea sau contraargumentarea, conflictele doxastice, consensul sau concordanțele de opinie, dezacordurile sau conflictele doxastice sau stările de criză în dezvoltarea unei discipline științifice, conflictele teleologice sau conflictele și concordanțele teleo-normative, procesele de negociere dintre două sau mai multe părți. În cele ce urmează vom încerca să folosim teoria automatelor și logica schimbărilor epistemice pentru a descrie schimbările mutuale de opinie ale participanților la un dialog argumentativ.

6. Teoria argumentării și dinamica stărilor epistemice

Cei mai mulți dintre autori au conceput argumentarea ca un proces. Și noi în modelele noastre anterioare [27, 28, 29] am conceput argumentarea ca un proces logic regresiv de trecere de la teza de argumentat la premisele ce o susțin sau temeiurile ei. Dar în teoria noastră anterioară argumentarea era cercetată într-un cadru ontic, acțional și logico-lingvistic dat, descris printr-o bază de cunoștințe K , (parțial sau incomplet cunoscută de către noi), fără a lua în seamă faptul că bază de cunoștințe însăși este în schimbare pe parcursul disputei argumentative. În termenii teoriei lui Peter Gardenfors, teoria noastră a argumentării (vezi, de asemenea 30, pag 377- 474) se consuma în spațiul unei stări de credință K , fără extinderea acesteia prin intrarea unor noi aserțiuni și fără schimbarea între ei a rolurilor de emitent și adresant a agenților participanți la disputa argumentativă. Aveam de a face cu o dinamică la nivel sintactic-calculatoriu sau inferențială și nu și cu schimbări în baza de cunoștințe.

Teoria noastră anterioară nu dădea seama de replica adresantului nu descria reacțiile acestuia de acceptare sau respingere și nici contraargumentele acestuia. Teoria pe care o propunem mai jos va capta în mod explicit etapele și ciclurile dialogului argumentativ, precum și conflictele de opinie care stau la baza demersului argumentativ, scopul acestuia fiind căutarea unui consens sau acord parțial sau total între partenerii de dispută.

Vom porni de la ideea că un demers argumentativ este justificat, în mod curent, de existența unui *dezacord* sau *conflict de opinie* în privința tezei de argumentat între cei doi parteneri de dispută. Emitentul tezei de argumentat acceptă teza C , iar interlocutorul său, adresantul se îndoiește de veridicitatea ei sau chiar crede că aceasta este falsă. (O argumentare poate fi declanșată și de existența unor conflicte în judecățile de valoare sau de existența unor conflicte teleologice sau procedurale).

Argumentarea poate avea loc sub forma unui discurs susținut de protagonist sau argumentator presărat de întrebări, replici, observații sau contraargumente făcute de către adresant sau antagonist și se încheie, după un număr de runde, cu atenuarea deosebirilor de

opinii, cu acceptarea integral sau parțială a tezei argumentatorului, cu respingerea sau amendarea acesteia de către adresant sau cu menținerea deosebirilor de opinie.

Teoria conflictelor de opinie, a căilor și metodelor de influențare prin cuvânt a interlocutorilor, a schimbării și modificării opiniilor sub impulsul actelor de comunicare este miezul teoriei argumentării.

Acesta este motivul pentru care logica schimbărilor epistemice este chemată să joace un rol important în modelarea demersurilor argumentative. Ea va putea descrie evoluția opiniilor, sub influența dialogului argumentativ, acceptarea unor noi puncte de vedere sau opini, precum și revizuirea unora dintre credințele sau opiniile anterior susținute.

Revizuirea va fi schimbarea epistemică ce duce la reevaluarea unora dintre opiniile sau credințele anterioare. Ea poate face pe un agent cognitiv să susțină în prezent o opinie pe care ieri a respins-o sau să respingă astăzi o opinie pe care ieri a apărut-o. De regulă, operația de revizuire a fondului de credințe al unui agent este provocată de apariția unor contradicții între itemurile de întare sau propozițiile recepționate și datele sau regulile anterior existente în baza de cunoștințe. Agentul trebuie să decidă dacă acceptă informația externă, nou primită și își revizuieste o parte din credințele sale anterioare sau dimpotrivă respinge ca necredibilă informația nouă.

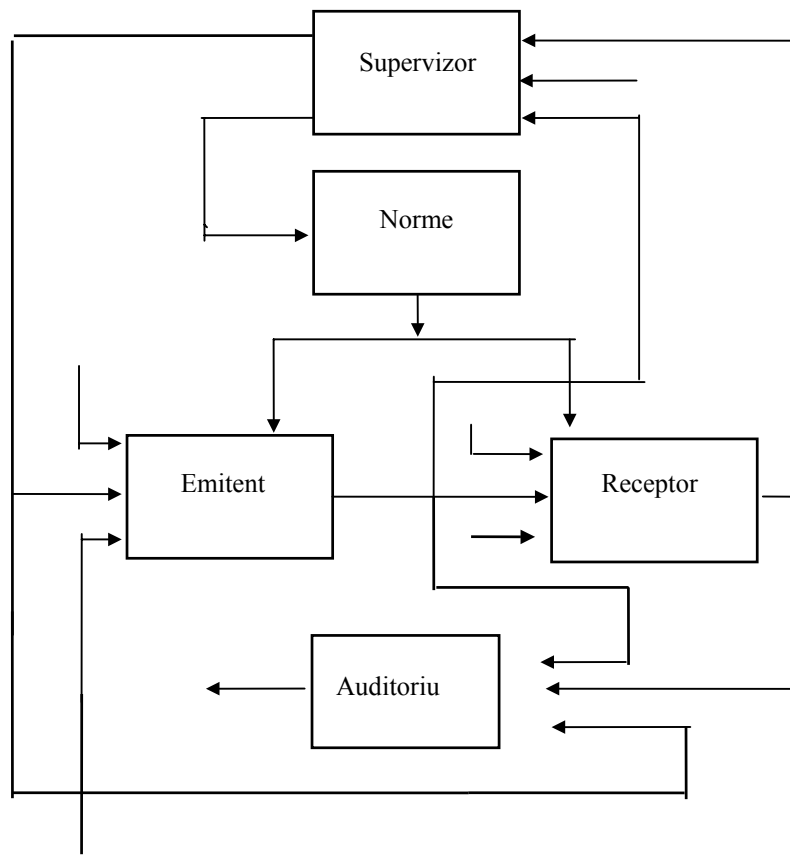
Contractia este tot o operație de modificare a fondului de credințe descrise prin mulțimi de aserțiuni sau declarații sau prin formulele logice standardizate ce le reprezintă. Ea constă în eliminarea sau ștergerea unor itemuri din baza de cunoștințe ce descrie opiniile. Introducem în continuare câteva concepte preliminare.

$\text{dezacord}(h1, h2, C) =_{df} \text{acceptă}(h1, \text{Sit}, C) \wedge (\text{se-îndoiește}(h2, \text{Sit}, C) \vee \text{respinge}(h2, \text{Sit}, C))$.

$\text{conflict}(X, Y, C) =_{df} \text{crede}(X, C) \wedge \text{crede}(Y, -C)$.

$\text{concordă}(X, Y, P) =_{df} \text{acceptă}(X, P) \wedge \text{acceptă}(Y, P)$.

Fig 3. Automate pentru dialogul argumentativ



Un demers argumentativ este imposibil fără existența unui fond de reguli și fapte acceptate de ambele părți participante la dialogul argumentativ. Pe acest temei am și stipulat în capitolul 4 existența unei mulțimi de propoziții K , acceptate deopotrivă de argumentatorul h_1 și de adresantul acestuia h_2 . Orice propoziție sau formulă P din K face parte din fondul comun de adevăruri sau opinii acceptate de către ambele părți.

Participanții la dialog pot avea însă și opinii sau credințe pe care nu și le destăinuiesc. Agenții pot fi sinceri sau nesinceri în aserțiunile rostite sau scrise în demersurile lor argumentative.

Spunem că un agent este sincer atunci când enunțul rostit de acesta concordă cu aserțiunea transmisă interlocutorului său și nesincer când aserțiunea emisă contrazice fondul său de credințe.

$$\text{sincer}(X, Y) =_{\text{def}} \forall P(\text{asertează}(X, Y, P) \supset \text{crede}(X, P))$$

$$\text{nesincer}(X, Y, P) =_{\text{def}} \exists P(\text{asertează}(X, Y, P) \wedge \neg \text{crede}(X, P))$$

Definiția dată sincerității este poate excesiv de tare; putem da o definiție mai elastică, eventual una fuzzy sau una probabilistă și în mod analog nesincerității și minciunii.

Am admis în modelul nostru patru agenți participanți la demersul argumentativ: h_1 , protagonistul sau emitentul tezei de argumentat; h_2 antagonistul sau adresantul discursului argumentativ; h_3 supervizorul sau expertul și h_4 auditoriul. Fiecăruia dintre agenți le asociem, corespunzător automate epistemice conectate după cum se vede în figura 3:

$$M1 = [W, At, At, f1, g1]$$

$$M3 = [W, At, At, f3, g3]$$

$$M2 = [W, At, At, f2, g2]$$

$$M4 = [W, At, At, f4, g4]$$

unde W, At, O sunt, în ordine, mulțimea stărilor interne, alfabetul de intrare, mulțimea de ieșire, funcția de tranziție și funcția de ieșire. Convenim să notăm prin f orice compunere a funcțiilor de tranziție $+$, $*$, și $-$. Funcția f este definită după cum am specificat în capitolul anterior:

$$f: W \times At \rightarrow W,$$

respectiv pe produsul cartezian al stărilor cu alfabetul de intrare și cu valori în mulțimea stărilor imediat succesoare, iar funcția de ieșire g este definită pe același produs cartezian cu valori în mulțimea alfabetului de intrare At .

$$g: W \times At \rightarrow At.$$

Este ușor de observat că alfabetul de intrare coincide cu alfabetul de ieșire. Automatele $M1$ și $M2$ sunt sisteme de emiterie și receptare a semnalelor lingvistice sau a unor formule din limbajul logicii predicatelor, mai mult sau mai puțin standardizate, (clauze Horn, date factuale, reguli Prolog, expresii interrogative etc.).

Funcția de tranziție descrie dinamica stărilor interne a automatului menită să redea cursul sau "istoria" stărilor mentale ale unui agent cognitiv, transformarea unor baze de cunoștințe sau dezvoltarea unor teorii științifice. Ea dă seama de credințele intime ale agenților, de organizarea logică a acestora, de menținerea consistenței lăuntrice, ca și de extinderea contracția sau revizuirea fondului de credință sub influența proceselor comunicative, ca și sub influența altor intrări în automat, cum ar fi actele de percepție sau observațiilor directe. (A se observa în fig. 3 existența în automatele $M1$ și $M2$ și a altor intrări diferite de ale participanților la argumentare).

Funcția de ieșire este menită să dea seama de dinamica stărilor doxastice ale agenților, de aserțiunile acceptate de către aceștia, de propunerile pe care le fac, de pretențiile lor, de întrebări sau judecăți de valoare etc. Funcția de ieșire va descrie, deopotrivă, ce emite un agent și ce recepționează celălalt.

Automatul nostru nu descrie, deocamdată, toate detaliile procesului de comunicare: trecerea de la credința interioară, intimă, la exprimarea ei lingvistică în idiolectul agentului emitent, rostirea sau scrierea aserțiunilor, propunerilor sau întrebărilor, recepționarea lor ca succesiune de semne vehicule de către adresant, analiza și decodificarea semnului vehicul de

către agentul receptor în conformitate cu regulile semantice ale idelectului său, integrarea mesajului în fondul propriu de credințe, evaluarea lui și pregătirea mesajului de răspuns. Pe acest temei am asociat celor doi agenți, emitent și receptor, ideolecte distincte, dar intersectate (vezi cap 4), astfel încât acestea să permită utilizarea unor definiții lexicale sau stipulative explicite prin care cei doi interlocutori să-și poată pune de acord semnificația termenilor.

Actele de comunicare dintre agenți sunt descrise prin funcțiile de ieșire g , desigur, diferențiate pe agenți. Într-o argumentare acestea corespund aserțiunilor, actelor de vorbire sau scriere, întrebărilor, propunerilor, etc. Ele sunt redată în fig. 3. Este ușor de observat că un mesaj emis de argumentator sau emitent, de exemplu teza de argumentat, este captată de adresantul acestuia, de receptor și în același timp de agentul supervisor sau expert, precum și de către auditoriu. În mod analog, replica receptorului, exprimată și aceasta în alfabetul de intrare At , devine, la rândul ei, item de intrare în automatul ce descrie conduita argumentatorului. Dinamica funcțiilor de tranziție nu este redată în fig. 3. Aceasta poate fi redată adecvat prin grafuri etichetate în care nodurile vor descrie stări epistemice sau doxastice iar arcele etichetate vor descrie schimbări epistemice în stările mentate ale agenților declanșate de elementele alfabetului de intrare. Fiecare informație nouă intrată în automat va provoca trecerea automatului într-o stare imediat următoare și va declanșa o replică sau un mesaj de ieșire.

Agentul supervisor ia act de toate actele de comunicare dintre cei doi participanți la dialogul argumentativ, controlează respectarea regulilor de comportare în disputa argumentativă și evaluează conduita acestora în procesul argumentării din perspectiva respectării sau încălcării acestor reguli. Mai mult, putem considera pe agentul supervisor ca fiind un agent omiscient și logician infailibil, apt să evalueze toate demersurile inferențiale care au loc în lăuntru unei stări w din W descrisă de un set de enunțuri de credință. El va putea sesiza, deopotrivă, sofisme formale ca și pe cele materiale.

Spre deosebire de supervisor, participanții la disputa argumentativă sunt entități supuse erorii, care pot lua drept adevărat ceea ce nu este adevărat și pot propune, între altele, argumentări formal invalide.

În principiu putem accepta ideea după care agentul supervisor satisface exigențele formulate de Gardenfors pentru schimbările epistemice transpuse de noi în capitolul anterior ca restricții pentru funcțiile de tranziție din automatele specializate în descrierea extinderii, revizuirii sau contracției

(vezi 10.3-10.5, respectiv R^+1-R^+6 , R^*1-R^*8 , R^-1-R^-8). În schimb, agenții participanți la dispută vor fi puțin mai eretici; ei nu vor respecta toate poruncile stipulate pentru agentul supervisor. Ei nu vor fi omniscienți și nici nu vor accepta automat toate itemurile de intrare care le sunt propuse. Vor avea dreptul de "veto"; vor putea respinge unele dintre enunțurile de intrare, furnizând, totodată, interlocutorului lor contraargumentele pentru care resping o anumită judecată sau teză.

Normele pe care trebuie să le respecte participanții la un demers argumentativ sunt descrise într-un decalog al conduitelor într-o dispută.

7. Teoria argumentării și dinamica stărilor epistemice

Cei mai mulți dintre autori au conceput argumentarea ca un proces. Și noi în modelele noastre anterioare [27, 28, 29] am conceput argumentarea ca un proces logic regresiv de trecere de la teza de argumentat la premisele ce o susțin sau temeuriile ei. Dar în teoria noastră anterioară argumentarea era cercetată într-un cadru ontic, acțional și logico-lingvistic dat, descris printr-o bază de cunoștințe K , (parțial sau incomplet cunoscută de către noi), fără a lua în seamă faptul că bază de cunoștințe însăși este în schimbare pe parcursul disputei argumentative. În termenii teoriei lui Peter Gardenfors, teoria noastră a argumentării (vezi, de asemenea 30, pag 377- 474) se consuma în spațiul unei stări de credință K , fără

extinderea acesteia prin intrarea unor noi aserțiuni și fără schimbarea între ei a rolurilor de emitent și adresant a agenților participanți la disputa argumentativă. Aveam de a face cu o dinamică la nivel sintactic-calculatoriu sau inferențială și nu și cu schimbări în baza de cunoștințe.

Teoria noastră anterioară nu dădea seama de replica adresantului nu descria reacțiile acestuia de acceptare sau respingere și nici contraargumentele acestuia. Teoria pe care o propunem mai jos va capta în mod explicit etapele și ciclurile dialogului argumentativ, precum și conflictele de opinie care stau la baza demersului argumentativ, scopul acestuia fiind căutarea unui consens sau acord parțial sau total între partenerii de dispută.

Vom porni de la ideea că un demers argumentativ este justificat, în mod curent, de existența unui *dezacord* sau *conflict de opinie* în privința tezei de argumentat între cei doi parteneri de dispută. Emitentul tezei de argumentat acceptă teza C, iar interlocutorul său, adresantul se îndoiește de veridicitatea ei sau chiar crede că aceasta este falsă. (O argumentare poate fi declanșată și de existența unor conflicte în judecățile de valoare sau de existența unor conflicte teleologice sau procedurale).

Argumentarea poate avea loc sub forma unui discurs susținut de protagonist sau argumentator presărat de întrebări, replici, observații sau contraargumente făcute de către adresant sau antagonist și se încheie, după un număr de runde, cu atenuarea deosebirilor de opinii, cu acceptarea integral sau parțială a tezei argumentatorului, cu respingerea sau amendarea acesteia de către adresant sau cu menținerea deosebirilor de opinie.

Teoria conflictelor de opinie, a căilor și metodelor de influențare prin cuvânt a interlocutorilor, a schimbării și modificării opiniilor sub impulsul actelor de comunicare este miezul teoriei argumentării. Acesta este motivul pentru care logica schimbărilor epistemice este chemată să joace un rol important în modelarea demersurilor argumentative. Ea va putea descrie evoluția opiniilor, sub influența dialogului argumentativ, acceptarea unor noi puncte de vedere sau opinii, precum și revizuirea unora dintre credințele sau opiniile anterior susținute.

Revizuirea va fi schimbarea epistemică ce duce la reevaluarea unora dintre opiniile sau credințele anterioare. Ea poate face pe un agent cognitiv să susțină în prezent o opinie pe care ieri a respins-o sau să respingă astăzi o opinie pe care ieri a apărat-o.

De regulă, operația de revizuire a fondului de credințe al unui agent este provocată de apariția unor contradicții între itemurile de intare sau propozițiile recepționate și datele sau regulile anterior existente în baza de cunoștințe. Agentul trebuie să decidă dacă acceptă informația externă, nou primită și își revizuește o parte din credințele sale anterioare sau dimpotrivă respinge ca necredibilă informația nouă. Con tracția este tot o operație de modificare a fondului de credințe descrise prin mulțimi de aserțiuni sau declarații sau prin formulele logice standardizate ce le reprezintă. Ea constă în eliminarea sau ștergerea unor itemuri din baza de cunoștințe ce descrie opiniile. Introducem în continuare câteva concepte preliminare.

$\text{dezacord}(h1, h2, C) =_{df} \text{acceptă}(h1, \text{Sit}, C) \wedge (\text{se-îndoiește}(h2, \text{Sit}, C) \vee \text{respinge}(h2, \text{Sit}, C)).$

$\text{conflict}(X, Y, C) =_{df} \text{crede}(X, C) \wedge \text{crede}(Y, \neg C).$

$\text{concordă}(X, Y, P) =_{df} \text{acceptă}(X, P) \wedge \text{acceptă}(Y, P).$

Un demers argumentativ este imposibil fără existența unui fond de reguli și fapte acceptate de ambele părți participante la dialogul argumentativ. Pe acest temei am și stipulat în capitolul 4 existența unei mulțimi de propoziții K, acceptate deopotrivă de argumentatorul h1 și de adresantul acestuia h2. Orice propoziție sau formulă P din K face parte din fondul comun de adevăruri sau opinii acceptate de către ambele părți.

Participanții la dialog pot avea însă și opinii sau credințe pe care nu și le destăinuiesc. Agenții pot fi sinceri sau nesinceri în aserțiunile rostite sau scrise în demersurile lor argumentative.

Spunem că un agent este sincer atunci când enunțul rostit de acesta concordă cu aserțiunea transmisă interlocutorului său și nesincer când aserțiunea emisă contrazice fondul său de credințe.

$$\begin{aligned} \text{sincer}(X, Y) &=_{\text{def}} \forall P(\text{asertează}(X, Y, P) \supset \text{crede}(X, P)) \\ \text{nesincer}(X, Y, P) &=_{\text{def}} \exists P(\text{asertează}(X, Y, P) \wedge \neg \text{crede}(X, P)) \end{aligned}$$

Definiția dată sincerității este poate excesiv de tare; putem da o definiție mai elastică, eventual una fuzzy sau una probabilistă și în mod analog nesincerității și minciunii.

Am admis în modelul nostru patru agenți participanți la demersul argumentativ: h1, protagonistul sau emitentul tezei de argumentat; h2 antagonistul sau adresantul discursului argumentativ; h3 supervizorul sau expertul și h4 auditoriul. Fiecărui dintre agenți le asociem, corespunzător automate epistemice conectate după cum se vede în figura 3:

$$\begin{aligned} M1 &= [W, At, At, f1, g1] & M3 &= [W, At, At, f3, g3] \\ M2 &= [W, At, At, f2, g2] & M4 &= [W, At, At, f4, g4] \end{aligned}$$

unde W, At, O sunt, în ordine, mulțimea stărilor interne, alfabetul de intrare, mulțimea de ieșire, funcția de tranziție și funcția de ieșire. Convenim să notăm prin f orice compunere a funcțiilor de tranziție $+$, $*$, și $-$. Funcția f este definită după cum am specificat în capitolul anterior:

$$f: W \times At \rightarrow W,$$

respectiv pe produsul cartezian al stărilor cu alfabetul de intrare și cu valori în mulțimea stărilor imediat succesoare, iar funcția de ieșire g este definită pe același produs cartezian cu valori în mulțimea alfabetului de intrare At .

$$g: W \times At \rightarrow At.$$

Este ușor de observat că alfabetul de intrare coincide cu alfabetul de ieșire. Automatele $M1$ și $M2$ sunt sisteme de emisie și receptare a semnalelor lingvistice sau a unor formule din limbajul logicii predicatelor, mai mult sau mai puțin standardizate, (clauze Horn, date factuale, reguli Prolog, expresii interogative etc.).

Funcția de tranziție descrie dinamica stărilor interne a automatului menită să redea cursul sau "istoria" stărilor mentale ale unui agent cognitiv, transformarea unor baze de cunoștințe sau dezvoltarea unor teorii științifice. Ea dă seama de credințele intime ale agenților, de organizarea logică a acestora, de menținerea consistenței lăuntrice, ca și de extinderea contracția sau revizuirea fondului de credință sub influența proceselor comunicative, ca și sub influența altor intrări în automat, cum ar fi acele de percepție sau observațiilor directe. (A se observa în fig. 3 existența în automatele $M1$ și $M2$ și a altor intrări diferite de ale participanților la argumentare).

Funcția de ieșire este menită să dea seama de dinamica stărilor doxastice ale agenților, de aserțiunile acceptate de către aceștia, de propunerile pe care le fac, de pretențiile lor, de întrebări sau judecăți de valoare etc. Funcția de ieșire va descrie, deopotrivă, ce emite un agent și ce recepționează celălalt.

Automatul nostru nu descrie, deocamdată, toate detaliile procesului de comunicare: trecerea de la credința interioară, intimă, la exprimarea ei lingvistică în idiolectul agentului emitent, rostirea sau scrierea aserțiunilor, propunerilor sau întrebărilor, recepționarea lor ca succesiune de semne vehicule de către adresant, analiza și decodificarea semnului vehicul de către agentul receptor în conformitate cu regulile semantice ale idiolectului său, integrarea mesajului în fondul propriu de credințe, evaluarea lui și pregătirea mesajului de răspuns. Pe acest temei am asociat celor doi agenți, emitent și receptor, ideolecte distincte, dar intersectate (vezi cap 4), astfel încât acestea să permită utilizarea unor definiții lexicale sau stipulative explicite prin care cei doi interlocutori să-și poată pune de acord semnificația termenilor.

Actele de comunicare dintre agenți sunt descrise prin funcțiile de ieșire g , desigur, diferențiate pe agenți. Într-o argumentare acestea corespund aserțiunilor, actelor de vorbire sau scriere, întrebărilor, propunerilor, etc. Ele sunt redată în fig. 3. Este ușor de observat că un mesaj emis de argumentator sau emitent, de exemplu teza de argumentat, este captată de

adresantul acestuia, de receptor și în același timp de agentul supervisor sau expert, precum și de către auditoriu. În mod analog, replica receptorului, exprimată și aceasta în alfabetul de intrare At , devine, la rândul ei, item de intrare în automatul ce descrie conduita argumentatorului. Dinamica funcțiilor de tranziție nu este redată în fig. 3. Aceasta poate fi redată adecvat prin grafuri etichetate în care nodurile vor descrie stări epistemice sau doxastice iar arcele etichetate vor descrie schimbări epistemice în stările mentate ale agenților declanșate de elementele alfabetului de intrare. Fiecare informație nouă intrată în automat va provoca trecerea automatului într-o stare imediat următoare și va declanșa o replică sau un mesaj de ieșire.

Agentul supervisor ia act de toate actele de comunicare dintre cei doi participanți la dialogul argumentativ, controlează respectarea regulilor de comportare în disputa argumentativă și evaluează conduita acestora în procesul argumentării din perspectiva respectării sau încălcării acestor reguli. Mai mult, putem considera pe agentul supervisor ca fiind un agent omiscient și logician infailibil, apt să evalueze toate demersurile înferențiale care au loc în lăuntrul unei stări w din W descrisă de un set de enunțuri de credință. El va putea sesiza, deopotrivă, sofismele formale ca și pe cele materiale.

Spre deosebire de supervisor, participanții la disputa argumentativă sunt entități supuse erorii, care pot lua drept adevărat ceea ce nu este adevărat și pot propune, între altele, argumentări formal invalide.

În principiu putem accepta ideea după care agentul supervisor satisface exigențele formulate de Gardenfors pentru schimbările epistemice transpuse de noi în capitolul anterior ca restricții pentru funcțiile de tranziție din automatele specializate în descrierea extinderii, revizuirii sau contracției

(vezi 10.3-10.5, respectiv R^+1 - R^+6 , R^*1 - R^*8 , R^-1 - R^-8). În schimb, agenții participanți la dispută vor fi puțin mai eretici; ei nu vor respecta toate poruncile stipulate pentru agentul supervisor. Ei nu vor fi omniscienți și nici nu vor accepta automat toate itemurile de intrare care le sunt propuse. Vor avea dreptul de "veto"; vor putea respinge unele dintre enunțurile de intrare, furnizând, totodată, interlocutorului lor contraargumentele pentru care resping o anumită judecată sau teză.

Normele pe care trebuie să le respecte participanții la un demers argumentativ sunt descrise într-un decalog al conduitelor într-o dispută.

REGULILE CONDUITEI CORECTE ÎNTR-UN DEMERS ARGUMENTATIV

R1. Poate face obiectul unei argumentări numai o propoziție indecisă epistemic sau axiologic, o propoziție problematică. Este fără sens ca o propoziție admisă de toți interlocutorii să mai fie susținută prin argumente în mod expres de către cineva.

R2. Orice argumentare se desfășoară într-o situație acțională dată, descriptibilă printr-o listă de propoziții factuale adevărate ce alcătuiește modelul logic al acesteia și este legată de poziția, interesele, credințele și valorile la care aderă agenții participanți, în principal, emitentul argumentării sau persoana care propune teza inițială de argumentat și adresantul sau receptorul argumentării, persoana ce trebuie să fie convinsă de adevărul, justețea sau temeinicia tezei de argumentat.

R3. Argumentarea poate avea loc numai dacă părțile în dispută, emitentul și receptorul au o bază de cunoștințe comună, admisă ca adevărată. Baza de cunoștințe comune conține clauze factuale sau modelul logic al situației și clauze generice sau reguli care descriu legile domeniului sau dinamica acestuia.

R4. Participanții la dialogul argumentativ își pot schimba de comun acord baza de cunoștințe comună precum și bazele de cunoștințe individuale prin operarea unor extinderi, revizuri sau contracții.

R5. Toți termenii neprimitivi care intervin în baza comună de cunoștințe trebuie să aibă definiții corecte acceptate de participanții la dispută iar definițiile nou introduse trebuie date în vocabularul limbajului comun, extins eventual prin termenii utilizați de către interlocutor.

R6. Argumentarea începe prin asertarea de către emitent a tezei de argumentat. Dacă aceasta este acceptată de către adresant, argumentarea se încheie cu victoria emitentului sau a protagonistului.

R7. Dacă receptorul sau antagonistul, respinge sau are îndoieli față adevărul, justetea sau îndreptățirea tezei de argumentat, atunci emitentul este obligat să o retragă sau să aducă în sprijinul tezei enunțate argumente, probe sau dovezi. Dacă acestea sunt acceptate de către receptor ca suficiente pentru întemeierea tezei, atunci argumentarea se încheie cu victoria emitentului.

R8. Dacă, dimpotrivă, receptorul are obiecții temeinice față de cel puțin un argument necesar pentru susținerea tezei, atunci emitentul tezei de argumentat trebuie să construiască o nouă argumentare validă sau să renunțe la susținerea tezei, să și-o retragă și în acest caz argumentarea se va încheia cu victoria adresantului sau antagonistului. Argumentatorul are voie prin acordul participanților la un număr n de tentative de argumentare a tezei pe care o propune. Dacă toate cele n tentative de argumentare eșuează, atunci demersul argumentativ se încheie cu victoria adresantului sau antagonistului.

R9. Fiecare dintre părți are voie să atace o teză sau un argument al părții adverse sau o consecință rezultată din tezele apărute de adversar și din baza comună de cunoștințe. Dacă se respinge o consecință a susținerilor unui adversar, se respinge, prin legea contrapozitiei, și cel puțin una dintre premisele din care a derivat aceasta.

R.10. O teză este argumentată valid dacă rezultă ca o consecință logică dintr-o bază de cunoștințe adevărată, admisă de participanții la dispută.. Nici un participant la dispută nu poate respinge o teză validă, fără să-și piardă statutul de ființă rațională și de interlocutor corect.

Primele 5 reguli descriu condițiile preliminare, participanții, limbajul și structura demersului argumentativ; următoarele 5 reguli descriu etapele, situațiile acțional discursive care pot intervenii și conduitele pe care trebuie să le urmeze participanții la argumentare.

În teoria automatelor pe care am prezentat-o în capitolul anterior toate elementele din alfabetul de intrare sunt întotdeauna acceptate. Automatul nu dispune de vreun mecanism de selectare a acestora. Pentru apropierea teoriei automatelor de cerințele și practica reală a discursului argumentativ considerăm util să privim elementele din alfabetul de intrare enunțurile declarative, judecățile de valoare, deciziile, programele, actele performative etc doar ca *propuneri* ce urmează să fie luate în considerare, cântărite și judecate după criteriile specifice și apoi acceptate sau respinse. Teoria logică a evaluării propunerilor interesează, deopotrivă, practica argumentării și practica tratativelor și negocierilor. În capitolul următor vom dezvolta câteva considerații despre clasificarea propunerilor și criteriile și metodele de evaluare a acestora.

8. Propunerile și criteriile lor de acceptare

Propunerile sunt enunțuri declarative cu funcții practice de sugestii sau sfaturi făcute de un agent oarecare altui agent aflat într-o situație de deliberare. Un interlocutor îți poate propune să iei în considerare o anumită propoziție și să o accepți ca adevărată (să o scrii în baza ta de cunoștințe), să accepți o anumită judecată de valoare, să-ți asumi un anumit obiectiv sau să execuți o anumită conduită.

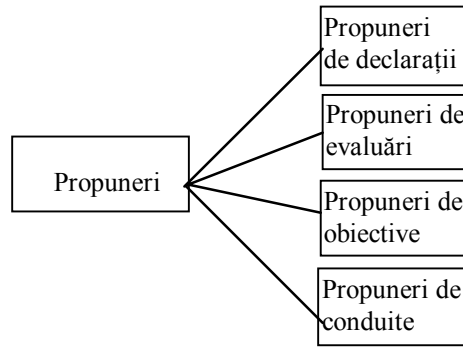


Fig. 4. O clasificare a propunerilor

Agentul receptor căruia i se adresează propunerile are, de regulă, propriile lui criterii de evaluare și selectare a acestora. Lista propunerilor și operaționalizarea criteriilor sunt esențiale pentru descrierea actelor de decizie și comportament.

Enumerăm mai jos câteva criterii de selectare a propunerilor de acceptare a unor declarații sau aserțiuni și a celor de acțiune într-o anumită manieră.

Mai întâi, criteriile privind acceptarea unor declarații sau aserțiuni. De regulă, acceptăm o propunere asertorică A, dacă propoziția ce o descrie este compatibilă cu propozițiile din baza noastră de cunoștințe K, respectiv, dacă $K \wedge A$ are un model în Sit, i.e. în situația acțională și epistemic discursivă în care ne aflăm. Dacă propunerea sau itemul de intrare A este incompatibil cu baza noastră de cunoștințe, atunci căutăm să-i verificăm veridicitatea și după alte surse independente de agentul ce ne-o propune. Și dacă acestea sunt pe deplin credibile, atunci o acceptăm, chiar cu riscul revizuirii stărilor noastre doxastice sau epistemice anterioare. Ceea ce înseamnă că introducem în baza noastră de cunoștințe propoziția “rebelă” A și eliminăm dintre credințele noastre anterioare descrise de setul de formule K pe cele care o contrazic, direct sau indirect. Dimpotrivă, dacă testul suplimentar o infirmă, atunci respingem propunerea ce ni se face. Aceste situații pot fi descrise de organigrama următoare:

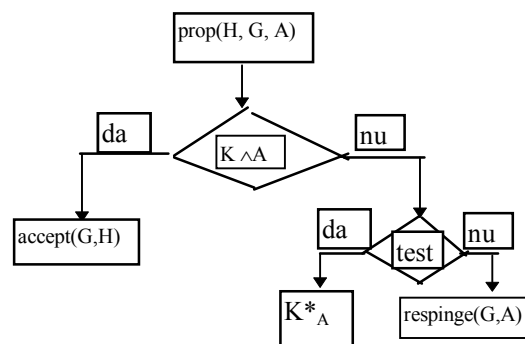


Fig.5. Trierea propunerilor declarative de către un automat epistemic

Dacă propunerile ce ne sunt făcute vizează conduita noastră viitoare, atunci intervin, de regulă, criterii de ordin valoric, teleologic și de ordin instructiv-abilitar. Iată câteva astfel de criterii care pot fi luate în considerare și operaționalizate în forme diferite:

- c1. Măsura în care propunerea satisface sau nu exigențele noastre axiologice, juridice sau morale;
- c2. ajută sau nu propunerea atingerea scopurilor noastre anterior asumate;
- c3. este compatibilă sau nu cu obligațiile sau angajamentele noastre anterior asumate;

c4. deținem sau nu abilitatea sau competența executivă de a înlăptui conduita sau scopul ce ni se propune;

c5 .este propunerea ce ni se face acceptată sau respinsă de către consilierii sau experții pe care i-am consultat, de opinia publică.

Criteriile de selecție a propunerilor sau ofertelor ce ni se fac pot fi ordonate după importanța pe care le-o acordăm astfel încât o propunere ce nu satisface un criteriu de prim ordin să nu fie acceptată. Apoi toate propunerile ce satisfac primul criteriu să fie cernute prin sita celui de al doilea criteriu și așa mai departe. Putem însă imagina și o altă strategie de selecție a propunerilor sau ofertelor ce ni se fac.

Să acordăm fiecărei propuneri, după fiecare criteriu câte o ” notă “ sau un cotient valoric și apoi să facem sumele notelor obținute de către fiecare propunere după toate criteriile și să alegem apoi propunerea cu nota cea mai mare. Există, desigur, mai multe tentative de a capta propunerile într-o teorie formală a dialogului argumentativ sau în teoria negocierii.[6].

Un criteriu este un predicat deschis care va fi instanțiat și deci transformat în propoziție declarativă, după cum un individ din mulțimea de clasificat satisface sau nu anumite condiții. Am identificat[30, vol II, 345-348] trei căi alternative prin care putem operaționaliza criteriile unei clasificări: prin conectarea teoriei aserțiunii cu teoria măsurătorilor; prin conectarea teoriei criteriilor cu definițiile operaționale și, în sfârșit, prin conectarea teoriei criteriilor de clasificare cu teoria metodelor de decizie din logica matematică. Este util să menționăm că în cea de a treia speță de operaționalizare clasa sau descriptorul vizat privește lumea formulelor bine formate și nu lumea substanțelor fizice sau lumea evaluării conduitei umane. Așa cum vom vedea cu alt prilej teoria clasificării este intim legată și de teoria judecăților de valoare.

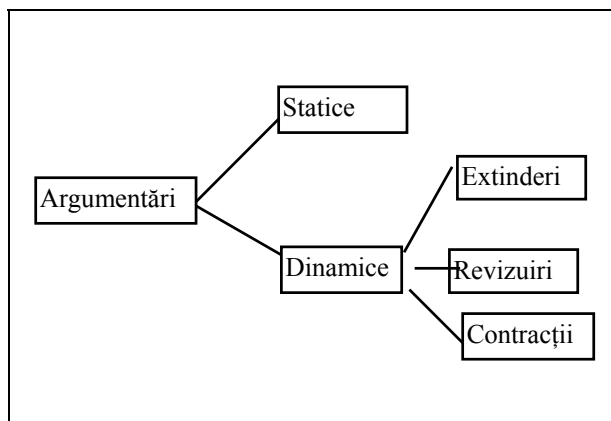


Fig. 6. Clasificarea demersurilor argumentative

Teoria criteriilor este, așadar, intim legată de teoria întrebărilor și răspunsurilor la întrebări, mediate de fiecare dată de proceduri, experimente și calcule. Clasificările se sprijină, în ultimă instanță, pe acțiune, experiment, măsurătoare și tehnici de legare a aserțiunilor și judecăților de valoare de orizontul empiric pragmatic al unei comunități.

Întrebarea pe care ne-o punem în acest moment privește tipurile de schimbări sintactice, semantice și pragmatice pe care le comportă discursul și dialogul argumentativ și proprietățile formale ale funcției de tranziție. Vom observa mai întâi că procesul argumentativ se desfășoară, într-o primă etapă, în limitele bazei de cunoștințe deținută de către agentul emitent. La acest nivel au loc toate actele de întemeiere elementară, când

agentul cunoscător caută pentru teza de argumentat o regulă și bază factuală din care aceasta să derive.

O argumentare complexă este alcătuită din lanțuri de argumentări elementare, descriabile prin arborii de derivare ai demonstrației valide asociată unui argument valid. Dar argumentările valide sunt forme ideale, rareori întâlnite în argumentările reale. Atât extinderea unei baze de cunoștințe, cât și revizuirea acesteia ne scoate din perimetrul unei "teorii" fixate anterior și ne conduce la o teorie extinsă printr-o nouă formulă de intrare sau la o altă teorie, din care s-au omis anumite clauze și la care s-au adăugat altele noi.

Vom distinge, așadar, între un demers argumentativ într-o bază de cunoștințe "statică", într-un set de credință și o argumentare care presupune schimbarea setului de formule asociat stării inițiale și trecerea la un set mai extins, revizuit sau contractat și în consecință, accesarea unor noi stări epistemice, imediate sau mai îndepărtate de starea inițială. Din această perspectivă putem clasifica demersurile argumentative ca demersuri *interne* unei baze de cunoștințe sau "*statice*" și demersuri argumentative *dinamice*, care transcend baza de cunoștințe inițială, care presupun tranziții la alte stări caracterizate de alte mulțimi de formule. Demersurile demonstrative interne unei baze de cunoștințe date, de exemplu, inferențele sunt descriabile în perimetrul unei logici clasice care satisface proprietatea de monotonicitate. Dimpotrivă, demersurile argumentative dinamice nu mai sunt descriabile într-o logică monotonă.

Argumentarea poate fi privită ca un joc competitiv între emitent și receptor având de fiecare dată un câștigător și un învins. Agentul supervisor poate fi privit și ca arbitru al jocului iar setul de reguli despre conduita acestora în demersul argumentativ poate fi văzut ca un regulament al jocului.

Enumerăm mai jos mai multe drumuri într-o posibilă organigramă a desfășurării jocului:

1. Emitentul h_1 propune adresantului său h_2 teza de argumentat C și acesta o acceptă. Disputa se încheie cu victoria lui h_1 asupra lui h_2 .

2. Emitentul h_1 propune adresantului său h_2 teza de argumentat C și acesta își exprimă îndoiala, reținerea sa sau chiar atitudinea sa de respingere a tezei. În acest caz, argumentatorul h_1 supune atenției interlocutorului său h_2 primul set de argumente. Dacă acesta acceptă argumentele, atunci teza C este întemeiată și dialogul argumentativ se încheie cu victoria argumentatorului h_1 .

3. Dacă, dimpotrivă, adresantul respinge argumentarea propusă de către argumentatorul h_1 , atunci el trebuie să aducă drept contraargument un model sau o interpretare în care toate enunțurile propuse de h_1 ca argumente sunt adevărate, dar teza de argumentat, C , rămâne falsă, ceea ce înseamnă că din argumentele propuse de h_1 nu derivă logic teza de argumentat C . În acest caz argumentatorul are de ales între două alternative: să-și retragă teza de argumentat și atunci dialogul argumentativ se va încheia cu victoria adresantului sau să propună o nouă argumentare pentru aceeași teză C . Acest ciclu se poate repeta de n ori, dacă n este numărul de tentative de argumentare specificat în regulament sau Norme (vezi fig 3 și decalogul regulilor de comportare corectă într-un dialog argumentativ).

4. Dacă toate cele n tentative permise de către regulament lui h_1 de a argumenta sunt respinse logic de către receptor sau adresant, atunci dialogul argumentativ se încheie cu victoria adresantului.

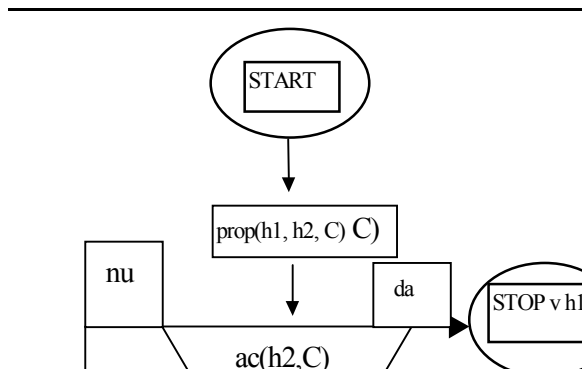


Fig 7. Organigrama dialogului argumentativ

INCOMPIE TĂ !!!!

Un dialog argumentativ este alcătuit dintr-un număr de intervenții sau luări de cuvânt ale celor doi participanți, fiecare dintre aceste intervenții fiind acte de vorbire mai lungi sau mai scurte, inclusiv unele întrebări precizări de limbaj prin definiții stipulative, exemple și explicații.

Componentele principale ale unui dialog argumentativ sunt *argumentările pro* sau argumentările în favoarea tezei și *argumentările contra* tezei sau contraargumentările. Fiecare dintre acestea pot fi *acceptate* sau *respinse* de către adversar sau preopinent. Care este structura formală a unei argumentări am văzut în capitolul 2. În esență, ea are forma “*C deoarece T*” și presupune că din adevărul temeiului *T* se deduce *C*. În plus, atât enunțurile factuale, cât și clauzele generice care intervin în premise sau temei, trebuie să facă parte din baza de cunoștințe iar elementele bazei factuale trebuie să aparțină modelului asociat *situației acționale* sau contextului discursiv în care are loc argumentarea. Căci din punctul nostru de vedere *argumentarea este logică aplicată la contexte acționale sau logică pragmatică*. În ceea ce privește structura generală a unui contraargument aceasta are forma $T \wedge \neg C$. Un argument de tip logic deductiv este infirmat de către adversar, dacă acesta găsește în baza de cunoștințe un model în care sunt adevărate toate componentele ce descriu temeiul *T* și este falsă, în aceeași interpretare, teza de argumentat *C*.

În procesul argumentării intervin mai multe *acte de evaluare* și *decizie*, *acceptări* sau *respingeri* a unor teze sau argumentări propuse de interlocutorul nostru.

Este util să distingem între *respingerea argumentării unei teze* și *respingerea tezei* ca atare. Un participant la dispută poate propune un argument incorect pentru o teză adevărată și argumentabilă în sistem. Respingerea unei teze propuse de adversarul nostru este “definitivă”, dacă și numai dacă, noi am prezentat contraargumente valide pentru fiecare

dintre cele n tentative de argumentare îngăduite acestuia de normele de conduită în argumentare.

Fiecare dialog sau dispută argumentativă are o *istorie* a sa în sens wrightian; aceasta este o secvență de acte discursive, de schimbări alternative de mesaje și de roluri de emitenț și de receptor. Dar ceea ce este cel mai important în procesul argumentării ființele umane își schimbă și fondul de cunoștințe, atitudinile și opiniile lor cu privire la subiectul sau problema supusă discuției.

Asupra acestei dinamici a stărilor de credință vom mai reveni într-un capitol viitor în care vom propune un model semantic de evaluare a consensului și divergențelor de opinie existente la începutul disputei argumentative și la sfârșitul acesteia care ne va permite să apreciem progresul sau stagmarea participanților la o dispută, după numărul conflictelor epistemice pe care le-au soluționat.

Dar înainte de aceasta dorim să adaptăm unele tehnici și metode logice moderne la studiul discursului și dialogului argumentativ.

9. Formele normale conjunctive, automatele și schimbările epistemice

În capitolul de față, ne propunem să găsim alte modalități de a descrie operațiile de schimbare epistemică diferite de logicile modale și de metodele algebrice sau axiomatice, utilizate de Peter Gärdenfors. Vom folosi în acest scop speciile de automate epistemice definite în capitolul 7, teoria formelor normale precum și unele metode semantice de decizie (metoda rezoluției, metoda Davis-Putnam și metoda interpretărilor semantice discursive). Intenția noastră este de a descrie dinamica stărilor interne ale agentului, consistența sau inconsistența acestora, interpretările și modelele ce satisfac stările interne ale unui agent, precum și consistența sau inconsistența mutuală a stărilor epistemice pe care le au doi agenți diferiți, aflați într-un dialog argumentativ, amploarea conflictelor lor epistemice și modalitățile de soluționare a acestora. Ne întrebăm, totodată, care sunt criteriile interne de decizie pe care le pot avea agenții și cum funcționează acestea în pregătirea itemurilor de ieșire descrise de funcțiile de ieșire ale automatului. Ne propunem, totodată, să verificăm, dacă analiza efectuată cu metodele propuse de noi satisface sau nu postulatele propuse de către Gärdenfors.

Admitem, ca și în capitolele anterioare, că o stare cognitivă a unui agent, ființă umană sau sistem soft, poate fi caracterizată printr-o mulțime de formule logice ce descriu afirmații sau aserțiuni admise de acesta. Convenim să numim această mulțime drept baza de cunoștințe a agentului sau automatului epistemic în cauză care-i descrie starea sa epistemică internă, opiniile sau credințele sale.

Admitem, de asemenea, că aceste formule pot fi aduse la forme normale conjunctive sau la forme normale disjunctive. Dacă formulele sunt de logica propozițiilor atunci formele lor normale vor fi echivalente cu formulele inițiale de la care am plecat. Dacă formulele vor fi din logica predicatelor de ordinul întâi, atunci formulele inițiale vor fi realizabile sau vor avea un model, dacă și numai dacă, formele lor normale vor avea un model sau vor fi realizabile.

Puțin behaviorist, admitem că stările epistemice interne ale unui agent se schimbă, în exclusivitate, doar sub impulsul unor evenimente sau acțiuni externe cum ar fi, de exemplu, actele de percepție sau observație, actele de comunicare discursivă, etc.

În sfârșit, o a treia supoziție pe care o facem este că aceste acte sau operații de schimbare provenite din afară constau din receptarea unor noi informații pe care le vom reda prin formule sau seturi de formule ce vor intra în sistem. Acestea toate la un loc vor alcătui alfabetul de intrare și totodată, alfabetul de ieșire din automatul sau agentul epistemic. Din inițiativă proprie sau la receptarea unor informații din afară, agentul epistemic poate renunța la anumite date sau formule care nu mai corespund schimbărilor intervenite în lumea externă,

ștergând sau anulând anumite itemuri din baza sa de cunoștințe. În limbajul lui Gärdenfors aceasta va corespunde operației de contracție. Intrările în sistem compatibile cu starea internă vor descrie ceea ce Gärdenfors a numit drept extindere, iar intrările în sistem incompatibile cu starea internă a agentului dar acceptate de acesta și urmate de eliminarea formulilor din fondul său vechi de cunoștințe ce contravin intrării recent acceptate, vor descrie operația de revizuire.

Să considerăm, pentru început, un exemplu de nivel școlar elementar. Fie M un automat epistemic ca cele din capitolul 6 (vezi 6.3, 6.4, 6.5) având drept stare inițială $w_0 \in W$ descrisă de o mulțime de formule K , iar ca alfabet de intrare mulțimea At și drept funcții de tranziție operațiile de extindere “+” și revizuire “*”. Pentru o tratare puțin mai intuitivă să ne imaginăm că un psiholog interesat de schimbările epistemice furnizează unui școlar din clasele primare următoarea bază de cunoștințe inițială K :

1. Dacă într-un triunghi isoscel ducem înălțimea din vârful format din cele două laturi egale, atunci obținem două triunghiuri dreptunghice egale.
2. Dacă triunghiurile dreptunghice sunt egale, atunci ipotenuzele lor sunt egale.
3. Ipotenuzele nu sunt egale sau sunt parcurse de un automobil ce merge cu aceeași viteză în același timp.
4. Triunghiul considerat este isoscel.
5. Cele două ipotenuze nu sunt parcurse de o mașină ce merge cu aceeași viteză în același timp;
6. Pătratul are diagonalele egale.
7. Ipotenuzele celor două triunghiuri isoscele sunt egale.

Admitem că pe psiholog îl interesează dinamica stărilor epistemice ale școlarului provocată de enunțurile de intrare At .

Dăm o formalizare grosieră, în limbajul logicii propozițiilor, a datelor situației epistemice propuse mai sus și a enunțurilor ei de intrare. Mulțimea de formule obținută va fi baza de cunoștințe K . Schimbările epistemice vizate sunt extinderea și revizuirea.

$$K = [1. p \wedge q \supset r, 2. r \supset s, 3. \neg s \vee t, 4. p]$$

$$At = [5. \neg t, 6. v, 7. s]$$

$$f = [+, *]$$

Problema pe care ne-o punem acum este ce se întâmplă dacă elevul supus testului, pe post de automat epistemic, primește în starea w_0 descrisă de formulele K literalul de intrare $\neg t$. Automatul va trece într-o stare succesivă imediat w_1 , care va conține descriția K , extinsă prin adăugarea literalului de intrare $\neg t$, respectiv în starea $K^+_{\neg t}$, unde:

$$K^+_{\neg t} = [1. p \wedge q \supset r, 2. r \supset s, 3. \neg s \vee t, 4. p, 5. \neg t]$$

și apoi va declanșa calcularea consecințelor acceptării lui $\neg t$ asupra restului formulilor din setul inițial. Dacă este acceptat ca adevărat $\neg t$, atunci este fals t , i.e. $t = 0$ și atunci formula 3 devine $\neg s \vee 0$. De aici se va conchide că, pentru garantarea veridicității lui $\neg s$, $\neg s$ trebuie să fie adevărat, de unde vom conchide că $s = 0$. Dacă $s = 0$, prin legea contrapozitiei, din formula 2 rezultă $r = 0$. Dacă $r = 0$, tot prin legea contrapozitiei rezultă din formula 1 că $p \wedge q = 0$ și deci, va fi adevărată negația acesteia $\neg(p \wedge q)$. Din aceasta, printr-o lege a lui De Morgan, rezultă adevărul lui $\neg p \vee \neg q$. Dar cum, potrivit formulei 4 din K , $p = 1$, din aceasta și din formula precedentă rezultă adevărul lui $\neg q$, respectiv, falsitatea lui q , i.e. $q = 0$. Din acest șir de inferențe am descoperit o atribuire de valori sau o interpretare dată variabilelor ce apar în extinderea lui K prin $\neg t$, respectiv în descriția $K^+_{\neg t}$ care face toate formulele din $K^+_{\neg t}$ adevărate. Aceasta este un model M_d ce satisface pe $K^+_{\neg t}$.

$$M_d = [p=1, q=0, r=0, s=0, t=0]$$

Acesta poate fi scris, mai simplu, ca o listă de literalii, respectiv ca:

$$M_d = [p, \neg q, \neg r, \neg s, \neg t]$$

sau ca o conjuncție elementară sau minitermen: $p \wedge \neg q \wedge \neg r \wedge \neg s \wedge \neg t$ sau element al unei forme normale disjunctive perfecte.

Dezvoltând mai sus toate consecințele derivabile din formulele din K, extinse prin termenul de intrare -t și găsim și un model pentru această stare de acces imediat w1, pe Md, am dovedit că starea w1, respectiv K^+_{-t} , este o mulțime de credință(belief set).

Dar în loc să raționăm empiric, prin scheme de inferență de tip calcul natural, ca mai sus, noi putem recurge la tehnici de standardizare a formulor ce descriu o stare epistemică, cum sunt formele normale conjunctive sau formele normale disjunctive, clauzele Horn etc și apoi să aplicăm metoda rezoluției clasice create de către Robinson, metoda Davis Putnam sau să scriem datele problemei sub forma unor instrucțiuni Prolog și să utilizăm demonstrații automatizate.

Înainte de a calcula schimbările pe care le va determina în noua stare epistemică K^+_{-t} datele de intrare v și s, credem util să cercetăm aceeași problemă a dinamicii schimbărilor epistemice utilizând, de data aceasta cele două forme normale clasice: formele normale conjunctive(FNC) și formele normale disjunctive(FND).

Scriem direct formele normale al lui K (citorul needificat asupra formelor normale și asupra modului cum pot fi acestea obținute poate face uz, între altele, de lucrarea noastră [30, pag 99-104; 217-219].

$$FNC(K) = (-p \vee -q \vee r) \wedge (-r \vee s) \wedge (-s \vee t) \wedge p$$

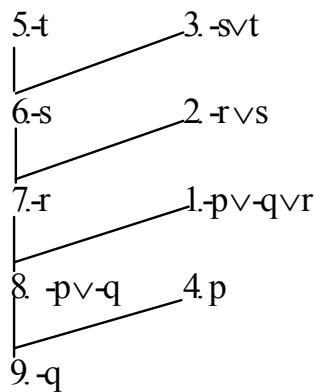
1 2 3 4

Să considerăm acum intrarea în automat a literalului -t, când acesta se află în starea inițială w0 descrisă de baza de cunoștințe K, respectiv de FNC(K). Aplicând ceea ce noi am numit principiul priorității datelor de intrare, automatul va accepta literalul de intrare, -t și-l va scrie ca o clauză unitară în setul de clauze FNC(K). Obținem astfel:

$$FNC(K).1 = K^+_{-t} = (-p \vee -q \vee r) \wedge (-r \vee s) \wedge (-s \vee t) \wedge p \wedge -t$$

1 2 3 4 5

Pentru a descoperi acum un model ce satisface setul de clauze FNC(K).1, precum și mulțimea clauzelor inferabile din acest set aplicăm strategia rezoluției liniare.



Clauzele unitare [4, 9, 7, 6, 5], pe care le-am enumerat după ordinea alfabetică a literalilor identifică același model $Md = [p, -q, -r, -s, -t]$, același cu modelul identificat anterior prin calcul natural sau scheme clasice de inferență, modus ponens, modus tolens, principiul disjuncției, etc. Md satisface descripția stării w1, setul de formule FNC(K).1 sau K^+_{-t} , respectiv extinderea lui K prin intarea -t.

Formulele 6, 7, 8 și 9 sunt consecințele logice derivabile din din setul de clauze FNC(K).1, respectiv din K^+_{-t} și se adaugă la setul “inițial” de clauze, K^+_{-t} .

Obținem astfel setul de clauze de credință:

$$BS(K^+_{-t}) = K^+_{-t} = (-p \vee -q \vee r) \wedge (-r \vee s) \wedge (-s \vee t) \wedge p \wedge -t \wedge -q \wedge -r \wedge -s$$

1 2 3 4 5 9 7 6

Acum putem aprecia că mulțimea de clauze K^+_{-t} , este un set de credință, deoarece ea satisface cele două condiții stipulate anterior (vezi cap. 4, pag 11): mai întâi, K^+_{-t} , este consistentă pentru că are modelul Md și apoi este închisă față de relația de consecință logică, deoarece ea conține toate clauzele inferabile din ea.

Putem acum face un pas mai departe.

Automatul se află în starea w1 descrisă prin K^+_{-t} sau $BS(K^+_{-t})$ și în această stare primește intrarea v. Prin funcția de tranziție "+" automatul va trece în starea succesor w2, descrisă de mulțimea de formule $+(K^+_{-t}, v)$ sau în notația lui Gardenfors în starea $(K^+_{-t})^+_v$. Ca și în cazurile anterioare, adăugăm mai întâi literalul v la mulțimea de start și apoi cercetăm eventualele consecințe prin metoda rezoluției.

Obținem setul de clauze:

$$(K^+_{-t})^+_v = \underbrace{(-p \vee -q \vee r)}_1 \wedge \underbrace{(-r \vee s)}_2 \wedge \underbrace{(-s \vee t)}_3 \wedge \underbrace{p}_4 \wedge \underbrace{-t}_5 \wedge \underbrace{-q}_9 \wedge \underbrace{-r}_7 \wedge \underbrace{-s}_6 \wedge \underbrace{v}_{10}$$

Dar, pentru v nu găsim în setul de clauze $(K^+_{-t})^+_v$, vreun literal opus -v pentru a putea declanșa o nouă derivare rezolutivă și ca urmare o nouă consecință logică.

Expandăm modelul Md printr-un nou literal, prin v și obținem modelul :

$$Md1 = [p, -q, -r, -s, -t, v]$$

care satisface setul de clauze $(K^+_{-t})^+_v$.

În sfârșit, aflându-se în starea w2 descrisă de setul de clauze $(K^+_{-t})^+_v$, automatul primește literalul de intrare s.

Adăugăm pe s la setul de clauze $(K^+_{-t})^+_v$:

$$((K^+_{-t})^+_v)_s = \underbrace{(-p \vee -q \vee r)}_1 \wedge \underbrace{(-r \vee s)}_2 \wedge \underbrace{(-s \vee t)}_3 \wedge \underbrace{p}_4 \wedge \underbrace{-t}_5 \wedge \underbrace{-q}_9 \wedge \underbrace{-r}_7 \wedge \underbrace{-s}_6 \wedge \underbrace{v}_{10} \wedge \underbrace{s}_{11}$$

și verificăm consistența mutuală a setului obținut prin această adăugare. Setul de clauze obținut este inconsistent, deoarece el conține pe s și pe -s.

După cele arătate mai sus ne putem pune problema de interes teoretic și practic, dacă nu putem elabora o metodă generală care să capteze exemplele descrise mai sus și să le descrie ca forme normale conjunctive sau ca seturi de clauze a căror realizabilitate și modele să le aflăm prin metode de decizie utilizate curent în logica matematică. Pe această cale reducem cel puțin o parte din problematica logicii schimbărilor epistemice la adăugări și ștergeri de clauze în bazele standardizate de cunoștințe și la calcularea efectelor acestor modificări.

În ceea ce ne privește suntem tentați să explorăm o astfel de alternativă. Cu titlu de ipoteză de lucru, schițăm mai jos regulile unei metode de calculare a descrițiilor schimbărilor epistemice și a modelelor stărilor imediat sau mediat succesoare.

1. Aducem mai întâi baza inițială de cunoștințe K, asociată stării inițiale w0, la forma sa normală conjunctivă și alcătuim mulțimea de clauze disjunctive;
2. Transformăm setul de clauze disjunctive obținut prin forma normală conjunctivă într-un set de credință prin construirea unui model (o listă de clauze unitare instanțiate obținută prin derivare rezolutivă sau prin aplicarea metodei Davis-Putnam) și prin asigurarea închiderii sale tranzitive față de relația de consecință logică. Adăugăm clauzele nou obținute la lista inițială de clauze și obținem setul de clauze de credință K_{BS} .
3. Întroducem în setul de clauze K_{BS} , obținut la punctul 2 literalul A din At și obținem setul $K_{BS} \wedge A$.
4. Acceptăm literalul de intrare A, ceea ce echivalează cu evaluarea acestuia ca adevărat. Calculăm prin metoda rezoluției sau prin metoda Davis-Putnam toate

consecințele acceptării literalului de intrare A în raport cu clauzele din K_{BS} și le trecem în lista de clauze.

5. Verificăm dacă setul de clauze obținut la punctul 4 este consistent. Dacă acesta este consistent, atunci acesta descrie starea succesor imediat și este în același timp și un set de credință. În acest caz funcția de tranziție descrie o operație de extindere. Dimpotrivă, dacă prin adăugarea clauzelor obținute prin inferențele declanșate de acceptarea literalului de intrare la clauzele anterioare se ajunge la un set incompatibil de clauze, atunci ștergem din clauzele “vechi” pe cele care contrazic pe cele nou obținute ca urmare a acceptării literalului de intrare. Setul de clauze astfel obținut descrie starea succesor imediat. În acest caz funcția de tranziție descrie o operație de revizuire.
6. În sfârșit, dacă A este un literal din setul de clauze K_{BS} și dorim să ștergem această informație din baza de cunoștințe conform operație de contracție descrisă de Peter Gärdenfors, atunci literalul A nu va apare în starea succesor imediat și această stare este descrisă de o submulțime de formule din K_{BS} .

Instrucțiunile propuse mai sus permit identificarea dinamicii interne a automatelor epistemice. Ele descriu funcțiile de tranziție în toate cele trei ipostaze cercetate de noi în capitolul 6, ca extindere revizuire și contracție. Toate trei presupun schimbări ale bazei de cunoștințe. Extinderea este o schimbare compatibilă cu baza veche de cunoștințe. Ea presupune doar o extindere a modelului semantic ce descrie starea anterioară. Dimpotrivă, revizuirea presupune, în afara adăugării unor formule noi, schimbarea valorii de adevăr a unor literalii, înlocuirea acestora prin opușii lor.

Contracția este o schimbare monotonă a unei baze de cunoștințe; ea presupune eliminarea unor literalii sau formule și prin aceasta o pierdere de informație, revenirea la o descripție mai vagă, de regulă ca o etapă pentru angajarea subiectului cunoscător pe o nouă traiectorie de cunoaștere.

Este momentul să ne întrebăm acum dacă operațiile de extindere și revizuire prezentate mai sus satisfac sau nu postulatele propuse de către Peter Gärdenfors pentru ele sau acestea prezintă abateri de la condițiile stipulate de către autorul suedez.

Să considerăm, pentru început, operația de extindere a unui stări epistemice w descrisă de un set de formule K declanșată de un literal de intrare A și ducând la o stare succesor imediat $+(K, A)$. Aceasta este descrisă de o funcție de tranziție “+” de ge K_{BS} . nul celei caracterizate în automatul 6.3. Gärdenfors stipulează pentru extindere postulatele R^+1 - R^+6 , enumerate de noi tot în capitolul 6.

R^+1 pretinde ca stare succesor imediat din w_0 descrisă de mulțimea de formule K să fie descrisă tot de un set de credință. Or, noi am arătat mai sus că starea la care se ajunge ca urmare a schimbării declanșate de intrarea A este o stare descrisă de un set de credință, respectiv de o stare consistentă închisă față de relația de consecință logică.

R^+2 afirmă că literalul de intrare A trebuie să aparțină stării succesor imediat. Și in algoritmul descris de noi literalul de intrare este acceptat și este introdus în starea succesor imediat.

R^+3 pretinde ca starea descripția stării inițiale să se păsteze în starea de acces, ca formulele care o descriu să fie o submulțime a mulțimii formulilor ce descriu mulțimea de acces. Aceasta înseamnă că starea de acces conservă descripțiile stării inițiale, la care aceasta mai adaugă cel puțin descripția literalului de intrare. De aici rezultă că starea succesor imediat implică intensional starea de start. Și procedura descrisă de noi satisface această cerință.

R^+4 descrie o lege de idempotență. Dacă într-o stare epistemică descrisă de o mulțime de formule K ce conține un literal A se introduce încă odată literalul A descripția stării de acces este aceeași cu cea a stării inițiale.

R^+5 . Dacă o descripție a unei stări K este inclusă în descripția altei stări H , atunci și extinderile acestora prin același literal A vor fi și ele prima inclusă în a doua. Fără a fi dat vreo regulă specială în algoritmul nostru este clar că cerința se conservă, căci amândouă stările sunt extinse prin același literal și cum descripția stării inițiale se conservă în starea de

$$\begin{matrix} ((p \wedge q \wedge r \wedge t) \vee (p \wedge q \wedge r \wedge s) \vee (p \wedge q \wedge s \wedge t) \vee (p \wedge r \wedge s \wedge t)) \wedge \neg t & (1) \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{matrix}$$

Prin aplicarea legii de distributivitate a conjuncției față de disjuncție și a principiului contradicției vor deveni false conjuncțiile elementare 1, 3 și 4, completate prin adăugarea prin conjuncția a lui $\neg t$.

Adevărul lui FND(K) nu se mai poate sprijini decât pe cel de al doilea termen al FND(K), pe $(p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge \neg t)$. Vom accepta, deci, ca adevărată conjuncția elementară:

$$(p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge \neg t) \quad (2)$$

care descrie starea succesor imediat w_1 .

Prin regula eliminării conjuncției din 2 obținem modelul:

$$M_d = [p, \neg q, \neg r, \neg s, \neg t], \quad (3)$$

care coincide cu rezultatul obținut anterior prin utilizarea formelor normale conjunctive. Tot prin regula excluderii conjuncției am obținut, dintr-o dată, toate celelalte clauze unitare obținute anterior, prin rezoluție, pas cu pas.

Formula 2 este descrierea efectului cognitiv obținut prin provocarea agentului epistemic prin stimulul de intrare $\neg t$, atunci când acesta se afla în starea epistemică inițială K :

$$f(K, \neg t) = (p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge \neg t) \quad (4)$$

sau în notația lui Peter Gärdenfors:

$$K^*_{\neg t} = (p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge \neg t) \quad (5)$$

Se cuvine să observăm că ceea ce-am făcut noi mai sus a fost în terminologia lui Gärdenfors o revizuire, căci noi am resprins trei alternative de adevăr ale formei normale disjunctive a bazei de cunoștințe K, pe temeiul că acestea contraziceau informația de intrare redată prin literalul $\neg t$ și apoi am adăugat, în singurul minitermen consistent rămas, pe $\neg t$.

Cel de al doilea literal de intare, v , recepționat de automatul nostru epistemic în starea de acces w_1 ale cărei caracteristici sunt redade de propoziția $(p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge \neg t)$, fiind total diferit de literalii anteriori, nu va provoca în baza de cunoștințe nici o schimbare epistemică de factură inferențială, ci, pur și simplu, se va adăuga, prin conjuncție la aceasta. Putem, deci, scrie:

$$f(f(K, \neg t), v) = (p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge \neg t \wedge v) \quad (6)$$

sau în notația lui Gärdenfors:

$$(K^*_{\neg t})^+_v = (p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge \neg t \wedge v) \quad (7)$$

unde $(p \wedge q \wedge r \wedge s \wedge \neg t \wedge v)$ este descripția noii stări de acces imediat, pe care o vom nota prin w_2 .

Prin regula eliminării conjuncției obținem din 7 modelul

$$M_{d1} = [p, \neg q, \neg r, \neg s, \neg t, v] \quad (8)$$

În sfârșit, în această nouă stare w_2 , automatul epistemic primește un nou impuls prin intrarea literalului s . Potrivit regulii priorității informației de intrare, trebuie să-l adăugăm pe s la baza actuală de cunoștințe și să calculăm schimbările pe care le produce acesta. Dar adăugarea lui s la 7 conduce la o bază de cunoștințe inconsistentă.

$$\begin{matrix} w_0 \xrightarrow{\neg t} w_1 \xrightarrow{v} w_2 \xrightarrow{s} w_3 \\ K \quad K^*_{\neg t} \quad (K^*_{\neg t})^+_v \quad ((K^*_{\neg t})^+_v)^+_s \end{matrix}$$

Fig. 8 . Dinamica stărilor interne ale agentului receptor

Este lesne de observat că dinamica stărilor interne ale agentului receptor este aceeași în ambele metode de calcul. Starea w_0 este descrisă de setul inițial de formule K , starea s_1 este descrisă de K^+_{-t} , respectiv de $f(K, -t)$ și la ea se ajunge prin intrarea în automat pe când acesta se află în starea w_0 , descrisă de K , a literalului $-t$ și așa mai departe. Fiecare dintre stări corespund, la nivelul descrițiilor, unor seturi de opinie. Inferențele logice au loc în lăuntru unor set opinie (belief set). Orice intrare în sistem, diferită de formulele ce le conține un set opinie sau o bază de cunoștințe schimbă teoria sau datele unei probleme, ne scoate cadrul fixat inițial.

Deși exemplul analizat este pueril și formalizarea lui a fost efectuată în logica propozițiilor nimeni nu ne oprește să considerăm exemple mai complexe, formalizate în limbajul logicii predicatelor sau baze de cunoștințe relaționale mai extinse. Ceea ce ne interesează în mod deosebit sunt metodele de calculare a seturilor de formule ce descriu stările de cunoaștere sau de opinie revizuite, extinse sau comprimate.

Ce concluzii teoretice putem degaja din jocul nostru nostru de mai sus cu probleme de școală elementară ?

Mai întâi, faptul că o stare sau o situație epistemică poate fi descrisă printr-o mulțime de formule din logica propozițiilor sau din logica predicatelor, transpuse în forme standard sau sub forma unor baze de cunoștințe relaționale.

În al doilea rând, că aceste formule aduse la forme FNC sau FND, pot fi prelucrate prin metode logico-semantice de decizie sau descrise prin instrucțiuni în Prolog și prelucrate computațional pentru a obține consecințele lor logice și a determina modelele logice care satisfac starea de echilibru epistemic sau starea de credință. Procesul logic deductiv clasic, inclusiv demersul argumentativ descris de noi [vezi 30, vol II p 377-474] se desfășoară în lăuntru a ceea ce Gärdenfors numea set de credință, în perimetrul unei mulțimi de enunțuri acceptate și a consecințelor acestora. Pe această cale pregătim utilizarea în teoria argumentării a logicilor doxastice și epistemice, inclusiv a logicii schimbărilor epistemice, care este o teorie logică nemonotonă.

În al treilea rând deschidem cale utilizării în logica schimbărilor epistemice a unor tehnici și metode semantice de decizie deosebit de performante cum sunt metoda rezoluției, metoda Davis Putnam, metoda interpretărilor semantice succesive sau extinderile de modele, etc.

În al patrulea rând, din exemplele cercetate și din metodele aplicate se observă că schimbările epistemice presupun interacțiuni cu mediu și utilizarea unor mulțimi și funcții de intrare. Intrările în sistemul epistemic cercetat au fost enunțurile sau propozițiile declarative. Dar în locul acestora pot intra, deopotrivă, ordine, planuri sau programe, propuneri, judecăți de valoare, decizii sau asumări de scopuri, întrebări etc.

Orice item de intrare care diferă de formulele anterior dobândite în sistem declanșează trecerea sistemului, în speță a automatului epistemic, într-o nouă stare.

În al cincilea rând, automatele epistemice par a fi mijloace formale adecvate de a descrie atât dinamica stărilor interne cât și actele performative ale agenților, rostirea unor cuvinte sau scrierea unor propoziții, emiterea unor ordine, asumarea unor scopuri sau planuri, îndeplinirea unor secvențe de conduite.

11. Conflicte de opinie, concordante și discordante în disputa argumentativă

Nu e nevoie de argumentare decât acolo unde există deosebiri de opinie, divergențe, dezacorduri și conflicte între participanții la o acțiune. Rostul argumentărilor și al tratativilor este de a reduce starea de discordie și conflict, de a diminua distanța dintre punctele de vedere ale acestora. Încă de la Aristotel argumentarea a fost văzută ca o dispută sau luptă de

idei între interlocutori care se încheie, ca orice luptă cu victoria unuia dintre participanți sau se poate încheia indecis, ca o remisă între doi șahiști.

Dorim în cele ce urmează să propunem o metodă semantică de descriere și comparare a situațiilor doxastice inițiale, intermediare și terminale ale celor doi participanți, a punctelor lor de acord sau concordanță, precum și a punctelor lor de divergență, să urmărim schimbarea atitudinilor și a situațiilor lor epistemic-doxastice pe parcursul dialogului argumentativ, să comparăm stările doxastice terminale cu cele inițiale și să evaluăm amploarea și natura schimbărilor intervenite, eficacitatea demersurilor argumentative.

După cum s-a putut vedea încă din capitolul 2, noi asociem fiecărui participant la dialogul argumentativ o bază proprie de cunoștințe. Fie KE baza de cunoștințe a emitentului sau argumentatorului și KR baza de cunoștințe a receptorului sau adresantului discursului argumentativ. Cele două baze de cunoștințe ale participanților intersectează și prin urmare participanții au și o bază de cunoștințe comună. Grosier vorbind, aceasta reprezintă zona lor de acord sau concordanță inițială explicită la care se va adăuga pe parcurs o zonă de concordanță implicită, ce va putea fi făcută explicită pe parcursul argumentărilor și întemeierilor ulterioare a unor noi enunțuri reciproc acceptabile. Mai reamintim că bazele lor de cunoștințe trebuie, între altele să descrie situația lor acțională, să conțină un model al acesteia.

În măsura în care în bazele de cunoștințe ale agenților intră și sunt acceptate noi enunțuri din mulțimea enunțurilor de intrare, bazele de cunoștințe inițiale se extind și în concordanță cu anumite criterii logice de consistență o parte din datele vechi vor fi revizuite, ca ne mai corespunzând datelor nou intrate în sistem și acceptate de către agent.

Pe scurt, metoda pe care o propunem este următoarea:

1. Transpunem bazele de cunoștințe ale celor doi agenți în forma lor normală disjunctivă;
2. Aflăm pentru fiecare dintre acestea mulțimea modelelor care o satisfac. Reamintim că un model este în acest context o listă de literali instanțiați sau un termen al unei forme normale disjunctive. Vom obține pe această cale câte o mulțime de modele pentru fiecare dintre agenții aflați într-o situație acțională w_i descrisă de o mulțime de formule K_i ;
3. Definim acum conceptele de acord sau concordanță de opinie între h_1 și h_2 ,respectiv între emitent și receptor prin intermediul noțiunii de literal:

$$\text{acord}(h_1, h_2, M) = [\ell \in (M_{dh_1} \cap M_{dh_2}) \subset M]$$

$$\text{dezacord}(h_1, h_2, M) = [\ell \in M: \ell \in M_{dh_1} \wedge \neg \ell \in M_{dh_2}]$$

În ipoteza unui dialog eficient, la încheierea dialogului argumentativ, în starea terminală literalii în privința cărora cei doi agenți sunt de acord vor fi mai numeroși decât cei în privința cărora erau de acord în starea inițială. Și , în mod corespunzător se vor reduce literalii sau problemele în care cei doi interlocutori mai sunt în dezacord. Putem calcula și amploarea *progresului* făcut de cei doi agenți aflați în dispută prin determinarea cardinalului diferenței dintre cardinalul mulțimii literalilor de dezacord din starea inițială K și cardinalul mulțimii literalilor de dezacord din starea terminală K_n . Același rezultat îl vom obține, dacă vom face diferența cardinalilor mulțimii literalilor de acord în starea terminală și cardinalul mulțimii de acord din starea inițială.

$$\text{amploarea_progres_dialog}(h_1, h_2) = \left| \frac{\text{dezacord}(h_1, h_2, w_0) - \text{dezacord}(h_1, h_2, w_n)}{\text{dezacord}(h_1, h_2, w_n)} \right|$$

sau:

$$\text{amploarea_progres_dialog}(h_1, h_2) = \left| \frac{\text{acord}(h_1, h_2, w_n) - \text{acord}(h_1, h_2, w_0)}{\text{acord}(h_1, h_2, w_0)} \right|$$

Pare firesc să postulăm :

$$\text{acord}(h_1, h_2) \cup \text{dezacord}(h_1, h_2) = [\ell \in (K \cap \text{sit}) \cup \text{At})]$$

12. Rolul întrebărilor în disputa argumentativă

Într-o dispută argumentativă întrebările joacă cel puțin cinci roluri importante. Mai întâi, ele propun probleme sau teme de discuție. Putem spune că întrebările joacă rolul de comutator de tematică sau subiecte de discuție. În al doilea rând, întrebările solicită completarea bazei factuale, forțează angajarea asertorică a agenților participanți la dispută, cerându-le acestora să accepte sau să respingă o propoziție declarativă sau să instanțieze un predicat prin înlocuirea variabilelor cu constante, astfel încât să se obțină propoziții adevărate. În al treilea rând, întrebările permit participanților să-și verifice mutual fondul de opinii, să constate dacă acceptă sau nu aceleași aserțiuni. În al patrulea rând, întrebările pot servi participanților la o dispută drept mijloc de a obține participarea interlocutorului la dezbaterăa unei probleme pe care a ales-o unul dintre ei și vrea să o analizezi în fața interlocutorului și a asistenței.

În al cincilea rând, întrebările pot reclama precizări privind sensul particular al unor termeni sau concepte pe care-l atribuie unul dintre vorbitori unui termen, solicitând din partea interlocutorului emiterea unor definiții stipulative pentru anumiți termeni tehnici sau speciali.

Dar înainte de a cerceta toate aceste roluri pe care le joacă întrebările este, credem, util să explorăm puțin tipologia întrebărilor și modurile în care le putem descrie în limbajul logicii predicatelor precum și efectele pe care le produce lansarea lor asupra bazelor de cunoștințe, schimbările pe care le determină acestea și în plus, efectele pe care le produc asupra asistenței.

Tipologia întrebărilor a fost cercetată destul de mult în literatura logică[]

Cea mai simplă clasă de întrebări sunt întrebările de tip Da-Nu. Acestea au ca obiect enunțuri declarative și cer interlocutorului să se pronunțe asupra valorii lor de adevăr prin acceptarea sau respingerea lor, prin da sau prin nu. La întrebarea “Sunteți căsătorit ?” un interlocutor care dorește să colaboreze sincer cu persoana ce i-a pus întrebarea va răspunde prin “da” sau prin “nu”. Situația acțională și contextul discursiv fixează adresantul întrebării. În consecință, acesta va fi descris logic printr-o constantă individuală ce are ca referent pe adresantul întrebării.

Dacă admitem ca primitiv predicatul binar $C(x, y) = “x \text{ este căsătorit cu } y”$, putem exprima întrebarea de mai sus în limbajul logicii predicatelor prin formula:

$$?-\exists yC(a, y)$$

Răspunzând la această întrebare, interlocutorul va răspunde cu da, dacă există vreă instanțiere $y = b$ sau altă constantă, astfel încât să fie satisfăcută formula $C(a, b)$ și nu, dacă nu există o astfel de instanțiere.

Dacă, dimpotrivă, emitentul întrebării știe că persoana din fața lui este căsătorită și dorește să afle, în limitele cerințelor de politețe, cu cine este aceasta căsătorită, atunci întrebarea corespunzătoare “Cu cine sunteți căsătorit ?” va putea fi exprimată astfel:

$$?-y C(a, y).$$

Răspunsul la această întrebare va fi de forma $y = c$, unde c este numele soției sau soțului lui a .

Din perspectiva teoriei automatelor epistemice în care descriem demersul argumentativ răspunsurile la întrebările de tip da-nu vor avea drept efect introducerea în bazele de cunoștințe ale celor doi interlocutori a unui nou literal de intrare, extinderea bazei lor de cunoștințe comune cu o nouă informație, pe care se vor putea întemeia în viitor noi judecăți de valoare, de exemplu, în privința conduitei morale a agentului a .

O categorie largă de întrebări, denumită întrebări de tip “Care ?”, cere identificarea unor n -tupluri de obiecte din domeniul de referință care satisfac o proprietate sau o relație.

Întrebarea “Care sunt colegii tăi de clasă care joacă woley cu tine ?” poate fi redată în logica predicatelor astfel:

$$?-x(\text{coleg}(x, a) \wedge \text{joacă}(x, a, \text{woley}))$$

dacă admitem predicatul primitiv: coleg (x, y), joacă(x, y, z) și pe cuvântul “woley” ca o constantă sau ca:

$$?x(\text{coleg}(x, a) \wedge \text{joacă}(x, a, y) \wedge \text{woley}(y))$$

dacă ca și mai sus admitem primele două predicate și considerăm cuvântul “woley”, drept un nou predicat unar.

Răspunsul la o astfel de întrebare va enumăra din domeniul de referință persoane ce satisfac condițiile de a fi colegi cu a și de a juca woley în aceeași echipă cu a , unde a este adresantul emitentului întrebării.

Revenind la efectele răspunsului la întrebarea pusă asupra dinamicii bazelor de cunoștințe a celor doi participanți la demersul argumentativ, vom observa că acestea se vor extinde prin adăugarea unor noi date factuale, care, în continuare, vor putea prilejui noi acte inferențiale sau, într-o bază de cunoștințe scrisă în Prolog, demonstrarea unor noi “teoreme”.

Deocamdată, vom reține că răspunsurile la întrebările de tip da-nu și de tip “Care ?” extind bazele de cunoștințe, ne scot dintr-un set de credință și ne trec într-un nou set de credință. Dar, ele ne pot trece, totodată, dintr-o logică monotonă, în care tot ceea ce-am demonstrat anterior se păstrează, într-o logică în care se adaugă noi date, teze sau principii și uneori se renunță la unele teoreme sau axiome anterior admise. Prin inventarea logicilor nemonotone, lumea discursului logic încearcă să țină pasul cu dinamica lumii reale.

Pentru teoria argumentării o întrebare de interes major este întrebarea “De ce?”. Pusă în afara unui context acțional sau pragmatic, întrebarea “De ce ?” este ambiguă. Eea poate viza nevoia unei explicații cauzale pentru producerea unui eveniment fizic ce ne surprinde sau poate viza nevoia unei justificări raționale a unei atitudini sau conduită urmată de un agent a cărei intenție sau scop ascuns nu-l cunoaștem. Explicațiile cauzale, ca și explicațiile teleologice pot fi înțelese ca forme sau modalități de întemeiere rațională a unor aserțiuni ce descriu evenimente sau conduite umane. Întrebarea “De ce ?” reclamă de fiecare dată construirea unei întemeieri sau justificări raționale.

Întemeierea este o relație între teza care trebuie întemeiată și mulțimea de de enunțuri care descrie temeiul sau premisele din care derivă teza. Dar actul de întemeiere nu este doar o relație dintre enunțuri ca o demonstrație. Ea presupune legarea lumii enunțurilor de lumea obiectelor, de lumea reală și de lumea ființelor umane care caută și propun explicații, temeiuri și justificări.

Întrebarea “De ce ?” poate fi descrisă cu ajutorul unui operator de întemeiere redat prin predicatul “întemeiază(T, C)” = “Setul de date T întemeiază enunțul C ”:

$$?T \text{întemeiază}(T, C),$$

iar răspunsul la o astfel de întrebare este introdus prin operatorul “Deoarece”, notat de noi în capitolul 2 prin d , care leagă teza de întemeiat de un set de enunțuri sau premise ce descriu fapte și relații cauzale, legi ale naturii, scopuri sau valori ce pot explica fapte sau conduite umane, $d(C, T)$, care s-ar putea cita: “acceptăm aserțiunea C deoarece ea se întemeiază pe setul de enunțuri T . La rândul lor, unele elemente din T , pot face și ele obiectul unor procese de întemeiere sau argumentare. Dar procesul de întemeiere trebuie să fie finit. În consecință, frunzele dintr-un arbore de întemeiere trebuie să fie etichetate prin fapte sau literalii instanțiate. În plus, fiecărei relații elementare de întemeiere, $d(C, T)$, trebuie să-i corespundă în baza de cunoștințe K o regulă sau o clauză Horn, respectiv un enunț condițional care să descrie în planul realității fizice o relație cauzală sau o lege fizică sau o relație între o stare inițială o conduită dat și un scop acceptat. În primul caz, vom avea o întemeiere cauzală sau nomologică; în cel de al doilea, vom avea o explicație sau o întemeiere teleologică.

Un alt tip de întrebare relevantă pentru teoria argumentării este întrebarea de tip “Cum?”. Întrebările de tip “Cum ?” sunt înrudite cu întrebările de tipul “De ce ?” “Puse într-un context de fizic natural sau într-o situație acțională dată ele cer identificare sirului de evenimente sau a lanțului de determinări cauzale care a condus la starea rezultat ce trebuie explicată. Puse într-o situație acțională determinată *sit*, în care un anumit scop a fost asumat, ele vizează metoda, algoritmul sau procedura în care starea inițială de plecare poate fi transformată în starea scop mult dorită. În acest caz, întrebarea cum este o solicitare de

Know How sau de metodă de acțiune. Argumentarea de acest tip am denumit-o argumentare procedurală.

Agentul ce pune o întrebare poate avea chiar intenția de a afla opinia interlocutorului său asupra subiectului chestionat, poate dori el însuși să afle un răspuns autentic la acea întrebare sau dimpotrivă, el cunoscând răspunsul corect, dorește doar să afle dacă interlocutorul său, persoana căreia îi pune întrebarea, cunoaște și ea răspunsul corect la întrebarea pusă.

La rândul lui, cel interogată poate adopta atitudini și strategii diferite față de întrebare pusă, să-i răspundă sincer și cu bună credință, să-i dea un răspuns diplomatic, vag sau să-l inducă în eroare pe interlocutor, să-l mintă. În sfârșit, adresantul poate să nu cunoască răspunsul la întrebare și nici să nu dorească a-l cunoaște sau să nu-l cunoască și să dorească a-l cunoaște, cerându-i chiar interogantului să-i dea răspunsul.

Întrebările pot fi puse uneori retoric, fără ca vorbitorul să aștepte din partea interlocutorului său vreun răspuns, ci ca un mijloc de a-i antrena pe ascultătorii săi ca partași la propriile lui investigații, căutări, suferințe sau nemulțumiri.

Fără a epuiza problematica amplă a rolului întrebărilor în actele de comunicare vom conchide, în grabă, că întrebările într-un dialog argumentativ duc la extinderea și precizarea stărilor de opinie a interlocutorilor, provoacă extinderea bazelor de cunoștințe ale acestora. În plus, ele pot contribui la o mai bună înțelegere mutuală a celor doi participanți de bază la actul argumentării prin apropierea și uniformizarea limbajului acestora (prin definițiile stipulative) și la înlăturarea unor înțelegeri eronate. Dincolo de acest rol, întrebările pot viza, după cum am văzut, raporturile dintre teza de argumentat și temeiurile ei. Întrebările “de ce?” și “cum?” joacă în mod curent un astfel de rol.