

Simpozion:
Problema minte-creier
în neuroștiința cogniției

Concepte logice în știința cogniției

G. Ștefanov, Universitatea din București
gstefanov@gmail.com

București, 27 aprilie, 2012

Despre ce doresc să vorbesc?

- Problema: Ce procese neurofiziologice din creierul nostru corespund înțelegerii conceptelor logice?
- Ce sunt conceptele logice?
- Ce înseamnă să înțelegi un concept?
- Ce s-a făcut până acum?
- Care sunt presupuzițiile filosofice ale cercetărilor existente?
- Putem corecta anumite presupuziții?
- Ce s-ar putea face?

Concepte logice?

- Prin ce se disting conceptele logice de conceptele non-logice?
- “Nici un om nu este nemuritor. Prin urmare, Toti oamenii sunt nemuritori.”
- Forma logică: $Se \sim P \vdash SaP$
- “Andrei este om. Prin urmare, Andrei este mamifer.”
- De ce nu: $X - O \vdash X - M$?
- De ce spunem ca expresii precum “nu”, “nici un” si “toti” pun în evidență forma logică a propozițiilor, iar “om” și “mamifer” nu pun în evidență forma logică?

v. <http://plato.stanford.edu/entries/logical-constants/>

- Topic neutrality: Conceptele logice sunt neutre față de subiect.
- Probleme: “întrucât” sau “Alo!” sunt expresii neutre față de subiectul de discuție, fără a fi concepte logice; “necesar”, “posibil” “identic” nu par a fi expresii neutre față de subiectul aflat în discuție, deși sunt în mod obișnuit considerate concepte logice.
- Conceptele logice sunt expresii invariante față de permutari (contraexemple: #P =df. $\sim P$ & apa e H₂O etc.)
- Conceptele logice sunt cele care pot fi introduse prin reguli de inferență (dar vezi mai sus) → “reguli pur inferențiale” (Ce sunt acestea?) etc.
- Putem vorbi despre concepte logice pe baza unor exemple: “nu”, “și”, “sau”, “dacă,... atunci...”

Concepte?

- Ce înseamnă să deții un concept?
- Fodor: să ai o anumită stare mentală (cu un corelat neurofiziologic) / variantă: să ai gânduri care includ conceptul respectiv
- Peacocke (dar vezi și Brandom, McDowell): să ai abilități inferențiale (cu corelatele lor neurofiziologice)
- Exemplu:
- C. Peacocke, *A Study of Concepts*, MIT Press, Cambridge, MA, 1992, p. 6:

“Și” - $A \& B \vdash A$, $A \& B \vdash B$, $A, B \vdash A \& B$

A înțelege conceptul conjuncției revine la a putea utiliza regulile de introducere și eliminare a conjuncției.

(A înțelege “scaun” înseamnă a cunoaște regulile semantice pe baza cărora se poate infera dintr-o descriere că obiectul descris e un scaun și din afirmația că un obiect e scaun alte afirmații cu privire la acel obiect.)

- J. Fodor, *Having Concepts: a Brief Refutation of the Twentieth Century*, *Mind and Language* 19, 2004, pp. 29–47:
 - Semantica inferențială duce fie la holism, fie la molecularism – ambele poziții produc consecințe inacceptabile
 - Semantica inferențială nu poate da seama de productivitatea și sistemicitatea limbajului – abilitățile inferențiale nu sunt compozabile.
 - Circularitate:

“It’s alright for a theory about the content of ‘and’ to presuppose a language in which CONJUNCTION can be expressed. But a theory of learning CONJUNCTION mustn’t presuppose a mind to which CONJUNCTION is already available. That would be cheating. [...] Accepting (‘p and q’) iff one accepts ‘p’ and accepts ‘q’ testifies to a grasp of CONJUNCTION only if your reason for accepting ‘p and q’ is that you believe that p and [sic] q are both true. But, on the face of it, having that as a reason is possible only for a mind that already has the concept of conjunction.” (p. 44)

J. Fodor, într-o scrisoare către Brian Leiter (publicata la adresa: http://leitereports.typepad.com/blog/2004/10/what_is_analyti.html)

“[...] semantic pragmatism: the idea that intensional content is to be explicated as some sort of `know how', hence in epistemic terms. The typical avatar of this view is the thesis that concept possession is something like knowing how to evaluate inferences whose validity turns on the concept, and/or knowing how to sort things that the concept applies to. Peacocke is perhaps the current paradigm, but it's hard to think of anyone since Wittgenstein (indeed, since Dewey) who doesn't hold it. In my view, it's entirely misguided. To have the concept C is to be able to think about Cs as such. Confusing epistemology with semantics has damned near ruined the philosophy of mind and the philosophy of language for as long as I can remember. (I have gone on about this in an article called `Having concepts, a brief refutation of the 20th Century,' in a recent issue of MIND AND LANGUAGE.)

- C. Peacocke, *Interrelations: Concepts, Knowledge, Reference and Structure*, *Mind and Language*, Vol. 19, 2004, pp. 85–98:

“In fact I am much more sceptical than Fodor of the possibility of implicit definition even in the case of some logical concepts [...]. The problem is especially acute in the case of negation.” (p.)

“For the record, I also regard particular mental events with conceptual content, whether those events are conscious or unconscious, as real elements of the causal order, which can explain other mental and non-mental events and states of affairs. Their possessing the conceptual content they do can also be the property in virtue of which they explain what they do.” (p. 98)

“Fodor writes ‘To have the concept DOG is to be able to think about dogs as such; and, conversely, to be able to think about dogs as such is to have the concept DOG’ (this volume, p. 31). It seems to me that these are neutral points about concepts that will be accepted by any theory that allows that concepts have references, and essentially feature in the contents of thinkings—that is, by any theory that is not a non-starter. It is entirely consistent with these neutral points that the concepts themselves are actually individuated by their possession conditions.” (p. 98)

Care e stadiul cercetărilor empirice?

- Nu e suficient sa punem subiecti sa rosteasca 'nu', 'si', 'sau' si sa observam ce se petrece in creierile lor. Ce anume trebuie sa ii punem sa faca?
- Perspectiva semanticii logice: 'nu', 'si', 'sau', 'daca... atunci...' sunt functii de adevar.
- Sub influența acestei perspective, s-a considerat că ar fi suficient sa îi punem pe subiecți să evalueze, sub aspectul adevărului, diferite propoziții care conțin expresiile respective.
- Voi lua ca exemplu, în continuare, cazul negației.

Psiholingvistica: abordarea propozițională vs. abordarea contextuală

- P. C. Wason, P. N. Johnson-Laird, Psychology of reasoning: Structure and content, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1972:

Afirmarea unei propoziții declarative simple adevărate se produce mai repede decât respingerea unei propoziții false.

- Herbert H. Clark și William G. Chase, On the Process of Comparing Sentences Against Pictures, Cognitive Psychology 3, 1972, pp. 472-517:

Propoziții: 'A is above B', 'A is not above B', 'A is below B', 'A is not below B', 'B is above A' etc.

Rezultat: Subiecții atribuie (corect) valori de adevăr propozițiilor evaluate cu întârziere, atunci când este vorba despre propoziții negative.

Propositional account of negation: Negația funcționează ca un operator al procesării lingvistice.

- Fast forward: Sangeet Khemlani, Isabel Orenes, P. N. Johnson-Laird, *Negation: A Theory of its Meaning, Representation, and Use*, to be published in *Journal of Cognitive Psychology*, accesat online pe 23.04.2012 la adresa:
<http://mentalmodels.princeton.edu/papers/2012negation.pdf>

The model theory, as we have already described, postulates that individuals use the meaning of an assertion to envisage the possibilities to which it refers: each distinct possibility is mentally represented in an iconic model of what is common to the different ways in which the possibility can occur. The theory postulates that negation refers to the complement of those models to which the corresponding affirmative assertion, or corresponding affirmative constituent, refers. When individuals construct these models, the task can be sufficiently difficult that they have to enumerate the various possibilities one at a time. Such an enumeration is unavoidable for the negation of a sentence containing multiple clauses. The reason is that naive individuals – those who have had no training in logic – do not know the possibilities corresponding to the negation of, say, a conjunction, such as: “It is not the case both that the election is next month and that Viv has registered to vote”. They need to work them out one by one. According to the model theory, the more possibilities that they have to enumerate, the greater the difficulty of the task.

- *Contextual account of negation:*
 - Adăugarea unor elemente de context în experimente (cu evaluări ale unor propoziții negative) duce la scurtarea timpului de reacție;
 - Negația nu e un simplu operator propozițional, funcționarea ei depinde de așteptări perceptivă și simulări perceptivă și motorii.
- Vezi, de pildă:

Barbara Kaup and Rolf A. Zwaan, *Effects of Negation and Situational Presence on the Accessibility of Text Information*, to be published in *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, accesat online pe 23.03.2012 la adresa: http://eur.academia.edu/RolfZwaan/Papers/769761/Effects_of_negation

Rick Dale, Nicholas D. Duran, *The Cognitive Dynamics of Negated Sentence Verification*, *Cognitive Science* 35, 2011, pp. 983–996.

Totuși, ce se întâmplă în creier?

- Marco Tettamantia, Rosa Manenti, Pasquale A. Della Rosa, Andrea Falini, Daniela Perani, Stefano F. Cappa, Andrea Moro, *Negation in the brain: Modulating action representations*, *NeuroImage*, 2008, 43-2, pp. 358–367

“Sentential negation is a universal syntactic feature of human languages that reverses the truth value expressed by a sentence. An intriguing question concerns what brain mechanisms underlie our ability to represent and understand the meaning of negative sentences. We approach this issue by investigating action-related language processing and the associated neural representations. Using functional magnetic resonance imaging we measured brain activity in 18 healthy subjects during passive listening of sentences characterized by a factorial combination of polarity (affirmative vs. negative) and concreteness (action-related vs. abstract). Negation deactivated cortical areas and the left pallidum. Compared to abstract sentences, action-related sentences activated the left-hemispheric action-representation system. Crucially, the polarity by concreteness interactions showed that the activity within the action-representation system was specifically reduced for negative action-related vs. affirmative action-related sentences (compared to abstract sentences). Accordingly, functional integration within this system as measured by Dynamic Causal Modeling was specifically weaker for negative action-related than for affirmative action-related sentences. This modulation of action representations indicates that sentential negation transiently reduces the access to mental representations of the negated information.”

O interpretare:

- Rezultatele empirice susțin mai bine concepția contextuală a negației, iar aceasta e compatibilă mai degrabă cu o semantică inferențială decât cu o semantică informațională.
- V. și G. P. Baker & P. M. S. Hacker, *Language, Sense and Nonsense*, Basil Blackwell, 1984 pentru critica “mitului” productivității lingvistice.
- Dacă e dificil, în unele cazuri, cum este cel al negației, să precizăm care sunt abilitățile inferențiale în care constă posesia conceptului, poate ar trebui să luăm în considerare și abilități inferențiale extralingvistice.
- (vezi, de pildă, introducerea negației în deducția naturală și cazul acțiunilor care infirmă afirmații; detectarea unor opoziții poate fi suficientă pentru însușirea conceptului negației fără să presupună acest concept).

Ce este, totuși, presupus aici?

- Negația (ca și alte concepte logice) e o funcție de adevăr. Ceea ce este caracteristic expresiilor lingvistice asociate cu acest concept poate fi întâlnit în cazurile propozițiilor descriptive negative.
- Înțelegerea negației, indiferent că ar consta în posesia unui concept care să figureze în gândurile negative sau într-o abilitate inferențială, este în mod indispensabil legată de utilizarea unui limbaj.

Sunt aceste presupoziii plauzibile din punct de vedere evoluționist?

- Abilitățile noastre lingvistice trebuie să se fi constituit treptat, pe baza unor abilități non-lingvistice (vezi, de pildă: Ray Jackendoff, *Your theory of language evolution depends on your theory of language*, în Richard Larson, Viviane Déprez, and Hiroko Yamakido (eds.), *The Evolution of Human Language: Bilingual Perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge, 2010)
- Unele dintre cele mai simple forme lingvistice de exprimare, care prezintă analogii cu sisteme rudimentare de semnalizare în lumea animală, nu au ca scop descrierea lumii înconjurătoare. (vezi, de pildă, avertismentele, comenzile, interdicțiile ș.a.).
- Putem vorbi despre negație ilocuționară (v. John Searle și Daniel Vanderveken, *Foundations of illocutionary logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1985; abordări pragmatice ale negației: Laurence R. Horn, *A Natural History of Negation*, University of Chicago Press, 1989).

- “Jocuri de limbaj” ale negației:

“Nu!” - spus pisicii mele pentru a o împiedica să facă un anumit lucru (însoțit, la început, de gesturi prin care o împiedic efectiv să mai facă lucrul respectiv);

“Nu.” - spus unui copil pentru a-l corecta atunci când greșește, arătându-i, eventual, cum se procedează corect;

“Nuuu!” - spus de cineva care își exprimă dezamăgirea;

“Nu vin la masă.” - spus de un copil care refuză să vină atunci când este chemat la masă;

“Nu voi mai ...” - spus de o persoană care promite să se abțină de la ceva;

“Nu promit că te voi vizita” - spus de cineva pentru a ne atrage atenția că nu își asumă un anumit angajament;

“Nu este așa.” - spus de cineva care mă contrazice;

etc.

G. Ştefanov, *Opposing actions*, 2011:

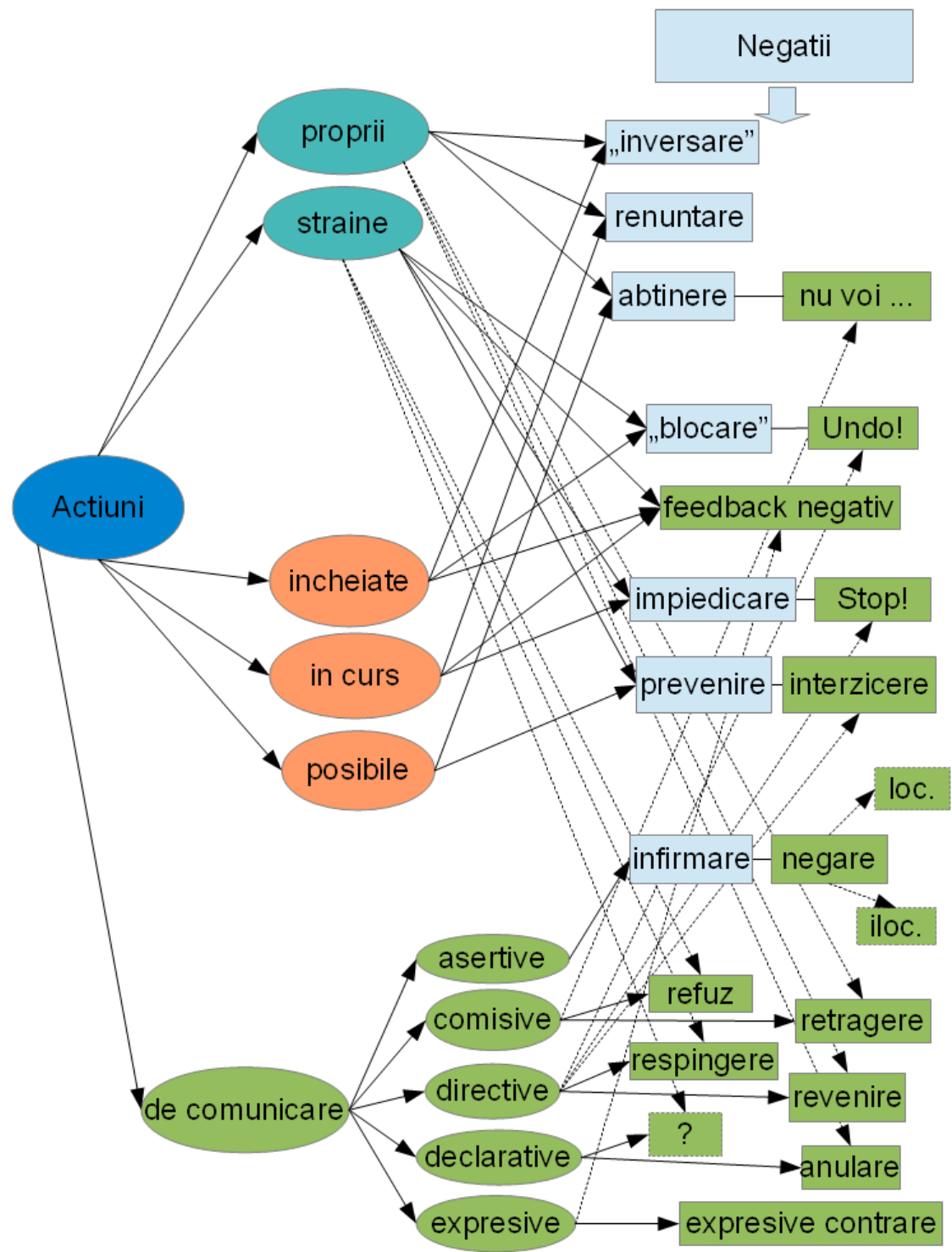
(D1) An action X is *opposed* to an action A_k given the series of actions S with the purpose P IFF A_k belongs to the series S and if X were part of the series S , then X would make it unattainable for the agent or agents of A_1, \dots, A_n to achieve P by performing only A_1, \dots, A_n .

(D2) An action A *normally opposes* an action B IFF A opposes B for most of the series S_1, \dots, S_n to which B belongs.

(D3) Two actions, A and B , *normally oppose* each other IFF A normally opposes B and B normally opposes A .

(D4) Two actions, A and B , *normally contradict* each other IFF A and B are performed with the intention to communicate something and A normally opposes B and B normally opposes A .

(D5) Two actions, A and B , *logically contradict* each other IFF they normally contradict each other in virtue only of their logical form.



Ce s-ar putea face?

- Identificarea proceselor neurofiziologice ce corespund realizării unor acțiuni de comunicare (dar nu numai) rudimentare care prezintă caracteristicile opoziției normale.
- Determinarea similarităților între acestea și procesele neurofiziologice care se petrec în creierele membrilor altor specii care realizează acțiuni înrudite.
- Determinarea similarităților între acestea și procesele neurofiziologice ce corespund realizării unor acte de vorbire mai complicate, incluzând constatativele afirmative și negative.
- O predicție: Vom observa, în ambele cazuri, similarități pronunțate.
- P.S.: Pentru studiul altor concepte logice ar trebui să abordăm o strategie similară.