Structuri discrete

L. POPOV, dr., lect. univ.

LOGICA ȘI CALCULUL PROPOZIȚIONAL

Plan

1. Studiul logicii propoziţionale
2. Logica formală. Propoziții
3. Valoare de adevăr a unei propoziții
4. Propoziţia atomară și compusă
5. Conectori logici: Negația, Conjuncția, Disjuncția, Implicația, Echivalența
6. Condiții suficiente şi necesare
7. Conectori logici în cadrul limbajului natural
8. Domeniul de aplicare ale conectorilor logici
9. Valorile de adevăr pentru două propoziții
10. Negație corectă (absolută)
11. Formule propoziționale. Tautologii
12. Identități remarcabile. Probleme logice etc.

Finalități de învățare

La finele studierii temei respective, studentul va fi capabil:

- să definească noțiunea de logică, argument, propoziție;
- să definească noțiunea de propoziție atomară și complexă;
- să identifice afirmațiile adevărate și false;
- să identifice propozițiile atomare de cele complexe;
- să identifice și să definească conectorii logici: Negația, Conjuncția, Disjuncția, Implicația și Echivalența;
- să definească condiții suficiente şi necesare;
- să definească conectorii logici în cadrul limbajului natural;
- să explice domeniul de aplicare ale conectorilor logici;
- să demonstreze valorile de adevăr pentru două , trei propoziții;
- să definească noțiunea de negație corectă (absolută);
- să definească noțiunea de Tautologie și contradicție;
- să aplice în practică identitățile remarcabile la soluționarea problemelor.

Studiul logicii propoziţionale

Limbajul natural include şi situaţii care nu pot fi formalizate prin intermediul ***logicii termenilor***. De aceea, pentru determinarea validităţii (corectitudinii) unor raţionamente, avem nevoie de un alt fel de logică: ***logica propoziţiilor*** sau altfel numită ***logica propoziţională***.

Unitatea logică de bază nu mai este termenul – precum în logica termenilor, ci ***propoziţia simplă (atomară)*** şi neanalizabilă.

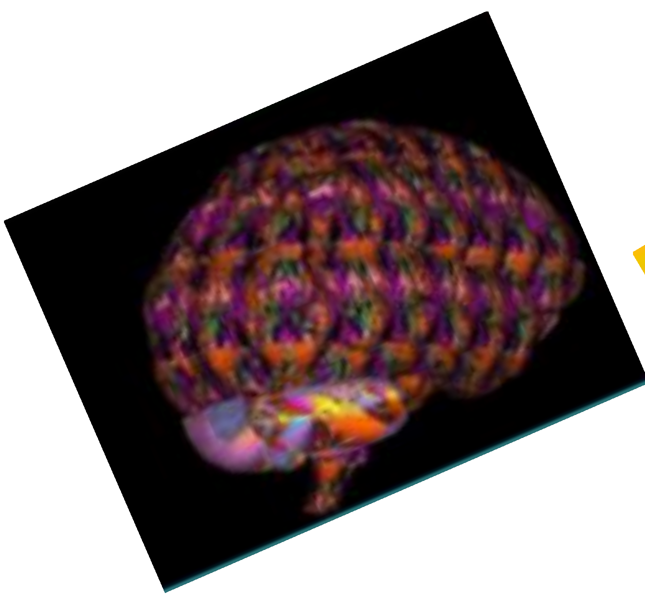
Exemplu: Fraza „***Dacă este prea cald, mă duc la piscină***” nu poate fi abordată în logica termenilor, în acest caz se recurge ***la conectorii logici***. Nu orice construcţie lingvistică reprezintă o propoziţie (excluse: enunţurile interogative, exclamative etc.). Ceea ce rămâne neschimbat prin traducerea dintr-o limbă în alta – înţelesul.

Studiul logicii

Logica poate fi definită ca știință a evaluării argumentelor (raționamentelor).

Un ***argument*** în logică, este un șir de enunțuri (sau judecăți) în care ultimul enunț numit ***concluzie***, rezultă din celelalte enunțuri, numite ***premize***.

Astfel, argumentele (raționamentele) pot fi ***adevărate*** sau ***false*** (***valide*** sau ***nevalide***, ***corecte*** sau ***incorecte*** etc.). Logica oferă cadrul teoretic pentru a evalua corectitudinea argumentelor.



Logica formală

În literatura de specialitate deseori este utilizează sinonimul „***logica formală***”.

Logica este o știință formală întrucât se face abstracție de conținutul raţionamentelor; acestea, în general, sunt cercetate.

Exemplu: $\boldsymbol{x}$ este $\boldsymbol{y}$

$$\boldsymbol{y} \text{ este } \boldsymbol{z} \Rightarrow \boldsymbol{x} \text{ este } \boldsymbol{z}$$

Dacă acest argument este adevărat, este adevărat și argumentul cu Socrate.

Exemplu (de argument). Socrate este om. Toți oamenii sunt muritori. Deci Socrate este muritor.

Propoziții

Se numește ***propoziție*** un enunț al limbajului natural sau al unui limbaj simbolic despre care se poate spune că este **Adevărat** sau **Fals**.

- ✓ Cartea „Sărmanul Dionisie” este scrisă de Mircea Eliade;
- ✓ „Zăpada este albă”;
- ✓ „3 <7”.

Exprimările care nu sunt propoziții includ adesea întrebări și comenzi, acestea nu pot fi **Adevărate** sau **False**, deși pot fi inteligibile sau absurde:

- ✓ „Stinge lumina”;
- ✓ „Sunteți Elena?”;
- ✓ „Sunteți medic?”;
- ✓ „x:=2” (Limbajul Pascal) etc.

Valoare de adevăr a unei propoziții

Este foarte important a observa că fiecare propoziție este **Adevărată** sau **Falsă** în raport cu o lume posibilă (sau universul discursului).

Exemplu: Propoziția „***Orice ființă vie nu poate exista mult timp fără apă***” este adevărată în lumea noastră; nu este cunoscut cum stau lucrurile în alte sisteme solare.

Exemplu: Afirmația „***Printr-un punct la o dreaptă putem duce doar o singură paralelă***” este adevărată doar în geometria lui Euclid, dar nu și în a lui B. Lobacevski și Riemann.

Valorile de **Adevăr** le vom nota prin „**1**” și valorile de **Fals** le vom nota prin „**0**”.

Simbolul „**:**” imediat după simbolul unei propoziții va fi utilizat cu sens de a explica care este conținutul propoziției.

Propoziţia atomară

Propoziţia atomară – o propoziţie simplă, care are în vedere un fapt şi care posedă o valoare de adevăr (**Adevărat/Fals**).

Exemple:

„***Afară plouă***”

- ✓ „Îmi iau umbrela”
- ✓ „Stau acasă”
- ✓ „Mă duc la pescuit” etc.

Simbolizare:

p, q, r, s … – variabile propoziţionale/variabile logice

Valorile de adevăr:

Adevărat – simbol: **1**

Fals – simbol: **0**

Propoziţia compusă

Propoziţia compusă – combinaţie complexă de propoziţii atomare legate prin expresii precum: „dacă … atunci …”, „dacă şi numai dacă”, „sau”, „şi” etc.

Exemple:

- ✓ „**Dacă** afară plouă, **atunci** îmi iau umbrela şi mă duc la pescuit”;
- ✓ „**Dacă** şi numai **dacă** afară plouă, atunci stau acasă”;
- ✓ „Stau acasă **sau** mă duc la pescuit”
- ✓ „Nu stau acasă **şi** mă duc la pescuit” etc.

Conectorii logici sunt constante propoziţionale/constante logice, care la rândul său prezintă expresii ce includ propoziţiile simple în propoziţii compuse; conectează propoziţiile atomare, generând propoziţii compuse.

O proprietate importantă a conectorilor logici: valoarea de adevăr a propoziţiilor compuse depinde de valoarea de adevăr a propoziţiilor atomare componente. Propoziţiile compuse sunt tratate ca ***funcţii de adevăr***!

Conectorii logici importanţi

- Negaţia
- Conjuncţia
- Disjuncţia
- Implicaţia
- Echivalenţa

Negația (operator monadic)

Simboluri posibile: „¬ ”; „~”; „p”, „non-p”

În limbajul de programare **Pascal** este operatorul „**NOT**”.

În limbajul de programare **C++** și **Java** este operatorul „**!**”.

Prin negarea unei propoziţii **p** se obţine o nouă propoziţie (**non-p**), complementară în raport cu prima, care este adevărată când **p** este falsă şi invers, este falsă când **p** este adevărată.

***Matricea de adevăr*:**

p	$\overline{p}$
0	1
1	0

Negația

***Exprimare în limbaj natural*:**
„Nu este adevărat că …”; „nu …”; „este fals că …”.

Exemplu:
Fie avem propoziţia „***Afară plouă***”. Ce forme poate îmbrăca negația ei?
„Afară ***nu*** plouă”;
„***Nu*** plouă afară”;
„***Nu este cazul că*** afară plouă”;
„***Este fals că*** afară plouă”.
Propoziţia iniţială (**p**) şi negaţia ei (¬ **p**) se află în raport de contradicţie, adică nu pot fi simultan nici adevărate, nici false. ***Negaţia*** schimbă valoarea de adevăr a unei propoziţii. Prin ***dubla negaţie*** a unei propoziţii se obţine propoziţia iniţială: $\neg\neg p = p$.

Exemple

Propozitia „***Moldova se află in Africa***” are următoarea negație „***Moldova nu se afla în Africa***”.

Propozitia „***Ion este din Familia Rusu***” are următoarea negație „***Ion nu este din Familia Rusu***”.

Propozitia „***Roman este din grupa IS11Z***” are următoarea negație „***Roman nu este din grupa IS11Z***”.

Conjuncția

Simboluri posibile: „**&**”; „**·**”; „**^**”

În limbajul de programare **Pascal** este operatorul „**AND**”.

În limbajul de programare **C++** și **Java** este operatorul „**&&**”

În cazul în care **p** și **q** sunt simultan adevărate, atunci produsul final este adevărat (e vorba de produsul acestor două valori ale lui **p** și **q**).

Conjuncția este adevărată în cazul în care ambele propoziții sunt adevărate și este falsă în celelalte cazuri.

Exemplu: Este adevărat că plouă și este înnourat, doar atunci când și plouă și este înnourat.

***Matricea de adevăr*: (*valoarea se obține prin PRODUS*)**

p	q	p & q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	**1**	1

Conjuncția

***Exprimare în limbaj natural*:**

„şi”; „dar”; „iar”; „şi totuşi”; „însă”; „ci”; „ … în timp ce …”; „ … pe când …”; „deşi”; „cu toate că”; „ în pofida”.

Conjuncţia a două propoziţii este adevărată numai dacă ambele propoziţii sunt adevărate. În rest, în cazul în care cel puţin una este falsă, şi conjuncţia lor va fi falsă.

Exemplu:

Două propoziţii: „***Afară ninge***” şi „***Eu plec la săniuș***” conjuncţia lor poate fi regăsită în una din următoarele exprimări:

1. „Afară ninge **şi** eu plec la săniuș”
2. „Afară ninge, **iar** eu plec la săniuș”
3. „**Deşi** afară ninge, eu plec la săniuș”
4. **În pofida** faptului că afară ninge, eu plec la săniuș etc.

Dacă unul dintre termenii unei conjuncţii este fals, atunci întreaga conjuncţie va fi falsă *($p\&q = 0$)*. Dacă unul dintre termenii conjuncţiei este adevărat, valoarea sa de adevăr este determinată de valoarea celuilalt termen *($p\&1 = 0$)*.

Disjuncția

Simboluri posibile : „**v**”; „**+**”

În limbajul de programare **Pascal** este operatorul „**OR**”.

În limbajul de programare **C++** și **Java** este operatorul „||”. **p** $\vee$ **q**:

Disjuncția a doua propoziții este o propoziție falsa doar în cazul în care ambele propoziții sunt false și este adevărată, în cazul în care una din ele este adevărată.

Matricea de adevăr: (*valoarea se obține prin ADUNARE*)

p	**q**	**p $\vee$ q**
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	**0**	0

Disjuncția

Exemple:

„20 : 4 = 5 sau 3 × 4 = 12” este Adevarată.

„25 : 5 = 3 sau 12 < 5” este Falsă.

Disjuncție

Inclusivă

Este **adevărată** dacă cel puţin una dintre cele două propoziţii este adevărată;

Este **falsă** dacă ambele propoziţii sunt false

Exemplu: „Merg la mare sau merg la munte”. Ambele acţiuni pot fi împlinite

(exprimă o disjuncţie inclusivă).

Exclusivă

Este **adevărată** atunci când termenii ei au valori de adevăr diferite

Exemplu: „Sau merg la mare, sau merg la munte” (exprimă o disjuncţie exclusivă): „Ori … ori”

„Fie … fie”

Disjuncția

Exprimare în limbaj natural:

„sau”; „ori”; „fie”; „sau … sau …”; „fie … fie”; „ori … ori …”; „ba” etc.

Dacă unul dintre termenii unei disjuncţii inclusive este adevărat, atunci întreaga disjuncție va fi adevărată

$$(\mathbf{p \vee q = 1})$$

Dacă unul dintre termenii disjuncţiei este fals, valoarea sa de adevăr este determinată de valoarea celuilalt termen

$$(\mathbf{p \vee 0 = p})$$

Tabele de adevăr pentru operatorii elementari

Negația (NU)		conjuncția(ŞI)			Disjuncția(SAU)		
x	$\bar{x}$	x	y	x&y	x	y	xVy
0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	1
		1	0	0	1	0	1
		1	1	1	1	1	1

Implicația (condițional)

Simboluri posibile: „$\rightarrow$ ”. Se citește **p** se implică în **q** și se notează: **p $\rightarrow$ q**

Implicaţia reprezintă o relaţie de succesiune logică între două propoziţii; este **falsă** în cazul în care prima propoziţie a implicaţiei este adevărată şi cea de-a două este falsă, în restul cazurilor implicaţia este adevărată.

p	**q**	**p $\rightarrow$ q**
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Implicația

Implicația este mai puțin intuitiva decât ceilalți conectori logici. Să considerăm două calculatoare, **A** și **B**, izolate de Internet și de orice rețea locală. Ele sunt conectate doar între ele. Se știe că dacă **A** devine infectat de viruși de calculator atunci în scurt timp și **B** va fi infectat.

p	**q**			**p → q**
0	0	A nu este infectat	B nu este infectat	Adevăr
0	1	A nu este infectat	B este infectat	Adevăr
1	0	A este infectat	B nu este infectat	Fals
1	1	A este infectat	B este infectat	Adevăr

Implicația

Exprimare în limbaj natural:

„dacă … atunci”; „când … atunci …”; „dacă …, înseamnă că …”; „deci”; „ … implică …”; „din … rezultă că …”; „o condiţie suficientă”; „pentru că”; „deoarece”; „fiindcă”; „din … deducem pe …”.

Exemplu:

„Dacă plouă (**p**) atunci îmi iau umbrela (**q**)”.

p – antecedent; **q** – consecvent.

p – condiţie suficientă pentru **q**

q – condiţie necesară pentru **p**.

Expresia „numai dacă”, „doar dacă” etc. reprezintă o ***implicaţie inversă***.

Exemplu: „Numai dacă plouă (**p**) îmi iau umbrela (**q**)”

Formula logică: „$\mathbf{q} \rightarrow \mathbf{p}$”.

Implicația

Legi de reducere a valorii:

- ✓ Dacă antecedentul este adevărat, valoarea de adevăr a implicaţiei este identică cu aceea a consecventului său:

$$(1 \rightarrow p = q)$$

- ✓ Dacă antecedentul este fals, implicaţia este adevărată:

$$(0 \rightarrow q = 1)$$

- ✓ Dacă consecventul său este adevărat, implicaţia este adevărată:

$$(p \rightarrow 1 = 1)$$

- ✓ Dacă consecventul este fals, valoarea de adevăr a implicaţiei este aceeaşi cu a negaţiei antecedentului:

$$(p \rightarrow 0 = \neg p)$$

Condiții suficiente și necesare

Implicația (**p** $\rightarrow$ **q**) constă din ***premisă*** şi ***concluzie***.

Concluzia se mai numeşte ***condiție necesară*** pentru ipoteză.

Ipoteza la rândul său se numeşte ***condiție suficientă*** pentru concluzie. Ele sunt legate în felul următor:

– dacă nu se îndeplineşte condiția necesară, atunci nu-i ipoteză;

– dacă este ipoteză, atunci este concluzie.

Exemplu: Din expresia „Dacă studentul are punctul maxim la primul item și la al doilea item și la toate celelalte, atunci el are nota maximă”.

Şi de aici rezultă că „Studentul are nota 10 dacă a acumulat punctul maxim la fiecare item”. E posibil să nu acumuleze punctaj maxim și să fie evaluat cu nota 10, dar nu-i posibil să acumuleze punctaj maxim și să nu fie evaluat cu nota 10.

Echivalența (dubla implicaţie; biconditional)

Simboluri posibile: „↔”; „≡”.

Echivalenţa exprimă o relaţie de concordanţă logică; este adevărată în cazul în care ambele propoziţii au aceeaşi valoare de adevăr.

Două propoziţii sunt logic echivalente dacă au aceeaşi valoare de adevăr.

În limbajul de programare **Pascal** este operatorul „=”.
În limbajul de programare **C++** și **Java** este operatorul „==”.
Matricea de adevăr:

p	**q**	**p ↔ q**
1	**1**	1
1	0	0
0	1	0
0	**0**	1

Echivalența

Exprimare în limbaj natural:

„dacă şi numai dacă … atunci …”; „dacă şi numai dacă … este echivalent cu …”; „ … numai dacă …, este o condiţie necesară şi suficientă …”.

$$\mathbf{[p \leftrightarrow q] \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \,\&\, (q \rightarrow p)]}$$

(***conjuncţie de implicaţii reciproce***)

Dacă una dintre componentele unei echivalenţe este adevărată, valoarea de adevăr a echivalenţei depinde de valoarea de adevăr a celeilalte componente:

$$\mathbf{(p \leftrightarrow 1 = p)}$$

Dacă una dintre componentele echivalenţei este falsă, valoarea de adevăr a echivalenţei este aceeaşi cu negaţia celeilalte componente:

$$\mathbf{(p \leftrightarrow 0 = \neg\, p)}$$

Disjuncția exclusivă

***Disjuncția exclusivă*:** Este negația echivalenței.

În limbajul de programare **Pascal**: „**XOR**”.

În limbajul de programare **Java**: „ **ˆ** ”, în limbajul de programare **C++** „ **ˆ** ” este disjuncția exclusivă la nivel de bit.

Este Adevărată în cazul în care termenii ei au valori de adevăr diferite, în celelalte cazuri este Falsă.

Matrice de adevăr:

p	**q**	**p ⊕ q**
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Conectori logici în cadrul limbajului natural

Limbaj natural	Conector logic	Expresia logică
non p; nu p, p este fals	Negația	$\bar{p}$ sau ¬ p
p şi q; simultan	Conjuncția	p ^ q
p sau q, fie p fie q	Disjuncția	p ∨ q
p dacă și numai dacă q; necesar și suficient	Echivalența	p ↔ q
p implică q; dacă p, atunci q	Implicația	p → q
p este necesar pentru q	Implicația	q → p

Ierarhia conectorilor logici.

Lista conectorilor logici în ordinea descreşterii priorității:

¬, ∧, ∨, →, ↔.

Domeniul de aplicare ale conectorilor logici

– Filtrarea rezultatelor căutărilor (Google, Microsoft Windows, Microsoft Access, SQL etc.);
– Expresii logice în algoritmi etc.

Valorile de adevăr pentru două propoziții

Conectorii logici (2)		+	•	$\overline{p}$ + q	$\overline{q}$ + p	p = q
p	**q**	**p v q**	**p ∧ q**	**p → q**	**q → p**	**p ↔ q**
1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1

Ce înțelegem prin Tautologie? Contradicție?

Tautologia reprezintă o expresie din logica simbolică, care, în limitele unui sistem formal, este adevărată în orice interpretare.

Vă puteți gândi la o afirmație care nu ar putea fi niciodată falsă?

Ce ziceți de o afirmație care nu ar putea fi niciodată adevărată?

Este mai greu decât credeți, dacă nu știți cum să folosiți operatorii funcționali ai adevărului pentru a construi o ***tautologie*** sau o ***contradicție***.

O **tautologie** este ***o afirmație adevărată*** în virtutea formei sale. Astfel, nici nu trebuie să știm ce înseamnă afirmația pentru a ști că este adevărată.

Ce înțelegem prin Tautologie? Contradicție?

Contradicția este ***o afirmație falsă*** în virtutea formei sale.

În cele din urmă, o afirmație contingentă este o afirmație al cărei adevăr depinde de modul în care este lumea de fapt. Astfel, este o afirmație care ar putea fi fie adevărată, fie falsă – depinde doar de faptele care sunt de fapt.

Există un sens important în care adevărul unei tautologii sau falsitatea unei contradicții nu depinde de cum este lumea.

Așa cum ar spune filosofii, ***tautologiile sunt adevărate*** în orice lume posibilă, în timp ce ***contradicțiile sunt false*** în fiecare lume posibilă.

Luați în considerare o afirmație precum: Ana are ori 20 de ani sau nu are 20 de ani.

Această afirmație este o tautologie și are o formă specială, care poate fi reprezentată simbolic astfel: $\mathbf{p \vee \sim p}$

În schimb, luați în considerare o afirmație precum: Ana are 20 de ani, și nu are 20 de ani.

Această afirmație este o contradicție și are o formă specială, care poate fi reprezentată simbolic astfel: $\mathbf{p \cdot \sim p}$

Să analizăm o problemă în care veți vedea Ce înseamnă o Tautologie? Contradicție?

$$\underbrace{(p \wedge \underbrace{(p \to q)}_{a})}_{b} \to q$$

Tautologie

Contradicție

Conectorii logici		**a**	**b**		
p	**q**	**$p \to q$**	**$p \wedge a$**	**$b \to q$**	**$\overline{b \to q}$**
1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0

Analizați problema și calculați valorile de adevăr a trei propoziții

$$\overbrace{[p \to \underbrace{(q \vee r)}_{a}]}^{b} \leftrightarrow \overbrace{(q \vee r \vee \bar{p})}^{c}$$

Tautologie

Conectorii logici (3)			a	b	c	
p	**q**	**r**	**$q \vee r$**	**$p \to a$**	**$q \vee r \vee \bar{p}$**	**$b \leftrightarrow c$**
1	1	1	**1**	**1**	**1**	**1**
1	1	0	**1**	**1**	**1**	**1**
1	0	1	**1**	**1**	**1**	**1**
1	0	0	**0**	**0**	**0**	**1**
0	1	1	**1**	**1**	**1**	**1**
0	1	0	**1**	**1**	**1**	**1**
0	0	1	**1**	**1**	**1**	**1**
0	0	0	**0**	**1**	**1**	**1**

Negație corectă (absolută)

Afirmație: **X** este tânăr și frumos.
Care este negația?

- ***Negație corectă***: **X** nu este tânăr și frumos.
- ***Negație incorectă***: **X** este bătrân și urât.

Formule propoziționale. Tautologii

Orice propoziție obținută din alte propoziții prin intermediul conectorilor logici se numeşte ***formulă propozițională***.

Ramura logicii care se ocupă cu formule propoziționale, operațiile cu ele etc. se numeşte „***logica propozițiilor***” sau „***calculul propozițional***”.

O ***tautologie*** este o expresie care întotdeauna este adevărată.

Exemplu: $\mathbf{p \lor \neg p}$ sau $\mathbf{(p \land \neg p) \to q}$.

Notații: $\mathbf{p \Leftrightarrow q}$ înseamnă că $\mathbf{p \leftrightarrow q}$ este o tautologie;

$\mathbf{p \Rightarrow q}$ înseamnă că $\mathbf{p \to q}$ este o tautologie.

p	q	$\neg p$	$p \lor \neg p$	p	q	$\neg p$	$p \land \neg p$	$(p \land \neg p) \to q$
0	0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1	0	0	1

Identități remarcabile

Comutativitatea:

$\mathbf{p \wedge q \equiv q \wedge p;} \quad \mathbf{p \vee q \equiv q \vee p}$

Asociativitatea:

$\mathbf{p \wedge (q \wedge r) \equiv (p \wedge q) \wedge r} \quad \mathbf{p \vee (q \vee r) \equiv (p \vee q) \vee r}$

Distributivitatea:

$\mathbf{p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)}$

$\mathbf{p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)}$

Regulile lui De Morgan:

$\mathbf{\neg(p \wedge q) \equiv \neg p \vee \neg q} \qquad \mathbf{\neg(p \vee q) \equiv \neg p \wedge \neg q}$

Absorbția:

$\mathbf{p \wedge (p \vee q) \equiv p} \quad \mathbf{p \vee (p \wedge q) \equiv p}$

Idempotența:

$\mathbf{p \wedge p \equiv p} \qquad \mathbf{p \vee p \equiv p}$

$\mathbf{p \wedge 0 \equiv 0} \qquad \mathbf{p \vee 0 \equiv p}$

$\mathbf{p \wedge 1 \equiv p} \qquad \mathbf{p \vee 1 \equiv 1}$

Probleme logice

Un număr impar de negații se reduce la o singură negație. Respectiv întreaga expresie „*Auriel ...* ” se reduce la „*nu colonizării altor planete în viitoarea sută de ani*”. Adică Aurel este împotriva colonizării altor planete în viitoarea sută de ani.

Problemă (logică): „*Două auditorii”*

Într-o școală nouă, în fiecare dintre două auditorii libere poate să se afle „*Laboratorul de Fizică*” sau „*Cabinetul de Informatică*”.

Pe ușile auditoriilor a fost instalată câte o plăcuță glumeață:

- ✓ pe prima ușă, plăcuța cu inscripția „*Cel puțin în una din aceste două auditorii este plasat Cabinetul de Informatică*”;
- ✓ pe a doua ușă, „*Laboratorul de Fizică se află în alt auditoriu*”.

Între timp, apare o inspecție din exterior, care cunoaște doar că inscripțiile de pe plăcuțe sunt sau ambele **Adevărate**, sau ambele **False**. Vă propunem să-l ajutați pe inspector să găsească, pe cale logică, unde este „*Cabinetul de Informatică*”?

Probleme logice

Rezolvarea problemei logice „*Două auditorii*”

p: „*În primul auditoriu se află Cabinetul de Informatică*”;

q: „*În al doilea auditoriu se află Cabinetul de Informatică*”;

¬p: „*În primul auditoriu se află Laboratorul de Fizică*”;

¬q: „*În al doilea auditoriu se află Laboratorul de Fizică*”.

Afirmației de pe plăcuța unui auditoriu (primului) îi corespunde expresia logică: $\mathbf{p \lor q}$.

Afirmației de pe plăcuța celuilalt (al doilea) îi corespunde expresia logică: $\mathbf{\neg p}$.

Faptul că inscripțiile de pe plăcuțe sunt sau ambele adevărate, sau ambele false înseamnă că: $\mathbf{p \lor q \leftrightarrow \neg p}$.

Probleme logice

p	q	$p \vee q$	$\neg p$	$p \vee q \leftrightarrow \neg p$
0	0	0	1	0
0	1	1	1	1
1	0	1	0	0
1	1	1	0	0

Unicul caz când ***echivalenta este adevărată*** avem în cazul în care **p** este **0** și **q = 1**.

Astfel, *în primul auditoriu se află Laboratorul de Fizică, iar în al doilea auditoriu se află Cabinetul de Informatică*.

Concluzii

- am definit noțiunea de logică, argument, propoziție;
- am definit noțiunea de propoziție atomară și complexă;
- am identificat afirmațiile adevărate și false;
- am identificat propozițiile atomare de cele complexe;
- am identificat și am definit conectorii logici: NCDIE;
- am identificat condiții suficiente şi necesare;
- am identificat conectorii logici în cadrul limbajului natural;
- am explicat domeniul de aplicare ale conectorilor logici;
- am demonstrat valorile de adevăr pentru două , trei propoziții;
- am definit noțiunea de negație corectă (absolută);
- am definit noțiunea de Tautologie și contradicție;
- am aplicat în practică identitățile remarcabile la soluționarea problemelor.

Mulțumim pentru atenție!