Lógica Computacional

Diego Silveira Costa Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
diego.nascimento@ifrn.edu.br

18 de abril de 2019

Ementa do Curso

1. Introdução
2. Lógica Proposicional

Ementa do Curso

1. Introdução
2. Lógica Proposicional

Lógica

Definição

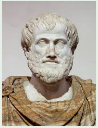
É a ciência das leis ideais do pensamento e a arte de aplicá-las à pesquisa e à demonstração da verdade.

- Deriva do Grego (logos); e
- Significa:
  - palavra;
  - pensamento;
  - ideia;
  - argumento;
  - relato;
  - razão
  - lógica; ou
  - princípio lógico.

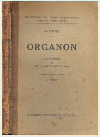
Origem

- A Lógica teve início na Grécia em 342 a.C.;
- Aristóteles sistematizou os conhecimentos existentes em Lógica, elevando-a à categoria de ciência;
- Obra chamada Organon (Ferramenta para o correto pensar);
- Aristóteles preocupava-se com as formas de raciocínio que, a partir de conhecimentos considerados verdadeiros, permitiam obter novos conhecimentos; e
- A partir dos conhecimentos tidos como verdadeiros, caberia à Lógica a formulação de leis gerais de encadeamentos lógicos que levariam à descoberta de novas verdades.

Aristóteles



Organon



Princípios Lógico

A Lógica Formal repousa sobre três princípios fundamentais que permitem todo seu desenvolvimento posterior, e que dão validade a todos os atos do pensamento e do raciocínio.

Princípio da Identidade

Afirma $A = A$ e não pode ser B, o que é, é.

Princípio da Não Contradição

$A = A$ e nunca pode ser não-A, o que é, é e não pode ser sua negação, ou seja, o ser é, o não ser não é.

Princípio do Terceiro Excluído

Afirma que Ou A é x ou A é y, não existe uma terceira possibilidade.

Ementa do Curso

Proposição

- Chama-se proposição todo o conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo;
- As proposições transmitem pensamentos; e
- Afirmam fatos ou exprimem juízos que formamos a respeito de determinados entes.

Exemplos

A Lua é um satélite da terra
Sócrates é um homem
Eu estudo lógica
Não está chovendo

A Linguagem

Considere o conjunto de símbolos:

$A = \{(,), \neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow, p, q, r, ...\}$

- A esse conjunto é chamado de alfabeto da Lógica Proposicional;
- As letras são símbolos não lógico (letras sentenciais); e
- O restante são símbolos lógicos (parênteses e conectivos lógicos).

Letras Sentenciais

As letras sentenciais são usadas para representar proposições elementares ou atômicas, isto é, proposições que não possuem partes que sejam também proposições.

Exemplos

p = O céu é azul
Q = Eu estudo lógica
r = 2 + 2 = 4
s = Sócrates é um homem

Importante

As partes dessas proposições não são proposições mais simples, mas sim, componentes subsentenciais: expressões, palavras, sílabas ou letras.

Conectivos Lógicos

- As proposições compostas são obtidas combinando proposições simples através de certos termos chamados conectivos;
- A Lógica dispõe de cinco tipos de conectivos e seus operadores:
  - Não (Negação), $\neg$;
  - E (Conjunção), $\wedge$;
  - Ou (Disjunção), $\vee$;
  - Se – então (Condicional), $\rightarrow$;e
  - Se e somente se (Bicondicional), $\leftrightarrow$.

Operador de Negação

A característica peculiar da negação, tal como ela se apresenta na lógica proposicional clássica, é que toda proposição submetida à operação de negação resulta na sua contraditória.

Exemplos

$p =$ Está chovendo.
Ler-se $\neg p$, como: "Não está chovendo".

Tabela-verdade para Negação

- Se p é uma proposição, a expressão $\neg p$ é chamada negação de p; e
- Claramente, a negação inverte o valor verdade de uma expressão.

Exemplos

p	**$\neg$p**
V	F
F	V

Operador de Conjunção

A característica peculiar da conjunção está no fato de fórmulas conjuntivas expressarem a concomitância de fatos. A fórmula $(p \wedge q)$ expressa que o fato expresso por p ocorre ao mesmo tempo que o fato expresso por q.

Exemplos

$p =$ Está chovendo.
$q =$ Está ventando.
Ler-se $p \wedge q$, como: "Está chovendo e está ventando."

Tabela-verdade para Conjunção

- Se p e q são proposições, a expressão $p \wedge q$ é chamada conjunção de p e q; e
- As proposições p e q são chamadas fatores da expressão.

Exemplos

p	**q**	**p $\wedge$ q**
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Operador de Disjunção

A característica peculiar da disjunção consiste no fato de proposições disjuntivas expressarem que pelo menos um de dois fatos ocorre. A fórmula $(p \vee q)$ expressa que, dentre os fatos expressos por p e q respectivamente, pelo menos um deles ocorre.

Exemplos

$p =$ Está nublado.
$q =$ Está chovendo.
Ler-se $p \vee q$, como: "Está nublado ou está chovendo."

Tabela-verdade para Disjunção

- Se p e q são proposições, a expressão $p \vee q$ é chamada disjunção inclusiva de p e q; e
- As proposições p e q são chamadas parcelas da expressão.

Exemplos

p	**q**	**p $\vee$ q**
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Operador Condicional

A característica peculiar dessa operação consiste em que um condicional $(p \rightarrow q)$ expressa que a ocorrência do fato expresso por p garante necessariamente a ocorrência do fato expresso por q.

Exemplos

$p =$ Choveu.
$q =$ Está molhado.
Ler-se $p \rightarrow q$, como: "Se choveu, então está molhado."

Tabela-verdade para Condicional

- Se p e q são proposições, a expressão $p \to q$ é chamada condicional de p e q;
- A proposição p é chamada antecedente, e a proposição q consequente da condicional; e
- A operação de condicionamento indica que o acontecimento de p é uma condição para que q aconteça.

Exemplos

p	**q**	**p → q**
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Operador Bicondicional

A característica peculiar dessa operação consiste em que um bicondicional ($p \leftrightarrow q$) assevera que os fatos expressos por p e q são interdependentes, isto é, ou os dois ocorrem juntos ou nenhum dos dois ocorrem.

Exemplos

$p =$ Será aprovado.
$q =$ Estudar.
Ler-se $p \leftrightarrow q$, como: "Aprenderá, se e somente se estudar".

Tabela-verdade para Bicondicional

- Se p e q são proposições, a expressão $p \leftrightarrow q$ é chamada bicondicional de p e q; e
- A operação de bicondicionamento indica que p é uma condição para que q aconteça, e vice-versa.

Exemplos

p	**q**	**p $\leftrightarrow$ q**
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Parênteses

A necessidade de usar parênteses na simbolização das proposições se deve ao fato de se evitar qualquer tipo de ambiguidade.

Exemplos

$p =$ Estudar.
$q =$ Fazer a prova.
$r =$ Fazer o trabalho.
$s =$ Serei aprovado.
Ler-se $((p \wedge q) \vee r) \rightarrow s$, como:
"Se ((estudar e fazer a prova) ou fazer o trabalho), então será aprovado."