

Fundamentos de lógica

Eduardo Furlan Miranda

2024-08-01

Baseado em: SCHEFFER, VC; VIEIRA, G; LIMA, TPFS. Lógica Computacional. EDE, 2020. ISBN 978-85-522-1688-9.

Lógica

- Arte de bem pensar
- Ciência das formas do pensamento
- Estuda a correção do raciocínio
- Base para construção de algoritmos
- Desenvolver e analisar sistemas computacionais

O estudo da lógica permite

- Entender como nosso raciocínio lógico é formado
- Fundamentar nossos argumentos
- Escrever e registrar de forma organizada
- Comunicar melhor
- Fazer conexões entre diversos assuntos
- Entender melhor o mundo que está a nossa volta

Termos

- **Proposição:** um enunciado, uma frase declarativa
- **Premissas:** proposições que são utilizadas como base para um raciocínio
- **Argumento:** conjunto de enunciados que se relacionam uns com os outros
- **Silogismo:** um raciocínio dedutivo
 - Deduz uma conclusão a partir das premissas
 - Deduzir = concluir (algo) pelo raciocínio
- **Falácia:** argumentos que logicamente estão incorretos

Tipos de lógica

- A partir dos vocabulários podemos definir
 - Lógica formal
 - Analisa e representa a forma de qualquer argumento para que possa ser considerado válido para alguma conclusão
 - Voltado mais para a lógica do pensamento
 - Lógica transcendental [Immanuel Kant (2015)]
 - Estuda a origem dos conceitos a priori
 - Se concentra nos conceitos que se referem aos objetos não apenas como dados, mas como pensados
 - Enquanto a lógica tradicional investiga a forma do entendimento, a lógica transcendental estuda seu conteúdo

Lógica formal

- Lida com as relações entre premissas e as conclusões que se chegam a partir das premissas
 - Independentemente se a premissa é verdadeira ou falsa
- Busca uma harmonia de raciocínio utilizando-se de argumentos para se desenvolver um raciocínio
 - Bem como traz regras a fim de que um raciocínio encadeado corretamente possibilite conclusões verdadeiras

Proposição

- Pensamento em forma de frase declarativa
- Pode ser verdadeira ou falsa
- A lógica não permite concluir se uma proposição ou afirmação é verdadeira ou falsa,
 - apenas garante que, com base em premissas verdadeiras,
 - seja possível chegar a conclusões verdadeiras

Premissas

- Podem ser verdadeiras ou falsas
- Se afirmamos que o céu está claro e sem nuvens
 - Podemos olhar pela janela e concluir se a afirmação é verdadeira ou falsa
 - Se estiver chovendo, diremos que a afirmação é falsa
- Por outro lado, um argumento pode ser válido ou inválido



conjunto de
enunciados

Inferência

- Processo que permite chegar a conclusões,
 - a partir de premissas,
 - constituindo a argumentação lógica perfeita
- Pode ser de dois tipos
 - Indutiva
 - Dedutiva
- Uma inferência inválida é chamada falácia

Exemplos

- Todos os homens são mortais
- Elias é homem

Premissas

- Logo, Elias é mortal

Conclusão

- Toda novela conta histórias sobre o dia a dia das pessoas
- Roque Santeiro é uma novela
- Logo, Roque Santeiro conta histórias sobre a vida das pessoas

Lógica formal

- A lógica formal não é suficiente para que se possa alcançar o rigor necessário na análise dos argumentos
- Para a correta comunicação, é necessário o domínio da língua e de suas regras gramaticais
 - Evitar frases ambíguas que permitem múltiplos entendimentos
- É por isso que foi desenvolvida a **lógica simbólica**, relacionada à matemática

Lógica simbólica (matemática)

- Expressa as premissas e suas relações por meio de símbolos matemáticos
- Usa equações para expressar argumentos
- Tal linguagem é absolutamente precisa e não dá margem a duplas interpretações
- Originou a lógica utilizada em computadores

Lógica transcendental [Kant]

- O conhecimento humano parte de duas fontes principais
 - Receptividade das impressões por meio de nossos sentidos
 - Faculdade de conhecer um objeto por representações mentais, a partir do pensamento
- Opera a partir das representações, dos conceitos e não das coisas em si
- Investiga as representações a priori, as categorias, os conceitos puros em relação aos objetos
- Distingue **Conhecimento Empírico** e **Conhecimento Puro**

Conhecimentos Empírico/Puro

- Conhecimento Empírico ou conhecimento a posteriori
 - Relacionado ao que é obtido por meio de nossos sentidos,
 - à observação, à experimentação, com base na presença real de determinado objeto
- Conhecimento Puro, também chamado de conhecimento a priori,
 - é relativo à representação que não se mescla com a sensação,
 - é puramente racional, não depende de nenhuma informação vinda de nossos sentidos

Classificação da lógica

- Indutiva
 - Se preocupa com argumentos que permitem conclusões gerais a partir de casos particulares
- Dedutiva
 - Parte de premissas afirmativas ou leis mais gerais permitindo a obtenção de verdades menos gerais ou particulares

Inferência dedutiva ou dedução - exemplo

- Todo o analista de sistemas sabe programar
- Mariana é analista de sistemas
- Portanto, Mariana sabe programar

Chamamos Silogismo esse tipo de argumentação lógica

Lógica dedutiva - exemplos

- Todos os brasileiros gostam de praia
 - Antônio é brasileiro
 - Portanto, Antônio gosta de praia
-
- Todo os jogadores de futebol treinam em academias
 - Paulo é um jogador de futebol
 - Então, Paulo treina em uma academia

Inferência indutiva ou indução - exemplo

- Mariana é analista de sistemas e sabe programar
 - Enzo é analista de sistemas e sabe programar
 - Sabrina é analista de sistemas e sabe programar
 - (...)
-
- Portanto, todos os analistas de sistemas sabem programar

Inferência (continuação)

- Ao consultar dezenas ou centenas de analistas de sistemas, chegamos a uma conclusão geral com relação a eles
- Um cuidado a ser tomado com a lógica indutiva é que um único contraexemplo é capaz de invalidar todo um raciocínio
- Ex.: a afirmação é verdade em um local, mas não em outro

Exemplos de Lógica Indutiva

- Uma maçã solta no ar cai em direção ao solo
- Uma caneta solta no ar cai em direção ao solo
- Um livro solto no ar cai em direção ao solo
- Todos os objetos soltos no ar caem em direção ao solo
- Um ímã atrai um prego de ferro
- Um ímã atrai limalha de ferro
- Um ímã atrai argolas de ferro
- Um ímã atrai o elemento ferro

Lógica clássica / não-clássica

- Estudamos até esse ponto a lógica clássica
- A lógica não clássica permite variações, como nos casos em que mais valores *verdade* podem ser aplicados
- Ex.: lógica difusa (*fuzzy*)
 - O valor verdade pode ser qualquer número real entre 0 e 1

Lógica não-clássica

- Variações são possíveis com o abandono de alguns princípios da lógica clássica e análise de suas consequências
- Ex.: lógica modal, desenvolvida por Lewis (1912)
 - A proposição pode ser, além de verdadeira ou falsa
 - Necessária
 - Impossível
 - (necessariamente verdadeira ou necessariamente falsa)

Características das lógicas não-clássicas^{23/24}

- Baseadas em linguagens mais ricas em poder de expressão
 - Ex.: as lógicas modais, que apresentam operadores de necessidade e possibilidade
- Baseadas em princípios distintos
 - Ex.: as lógicas não reflexivas, que negam axiomas da lógica clássica, que não admitem o princípio da identidade
- Admitem semânticas distintas
 - Ex.: as lógicas do tempo, que apresentam operadores temporais específicos para esse tipo de lógica

“A” é “A”

regras e símbolos para lidar com o tempo

Raciocínio dedutivo - exemplo

- O cliente sempre adquire os softwares que resolvem seus problemas
- O software da sua empresa resolve o problema do cliente
- A conclusão natural da dedução, seria:
 - Portanto, o software de sua empresa será adquirido