

Lógica

Lógica Proposicional Aula 07 – Argumentos

Profa. Helena Caseli
helenacaseli@ufscar.br

Lógica Proposicional

- **Recordando ...**

- Lógica é uma **linguagem** de representação de conhecimento usada para realizar o **raciocínio**
 - O conhecimento é representado explicitamente
 - A partir dessa representação explícita, é possível aplicar regras para derivar conclusões
 - As conclusões produzidas são tão verdadeiras quanto o conhecimento previamente fornecido

Lógica Proposicional

- **Representação explícita do conhecimento**
 1. Identificamos os trechos da sentença que correspondem aos **conectivos lógicos**
 2. Identificamos os trechos da sentença que correspondem a proposições atômicas e associamos a cada uma delas um **símbolo proposicional**
 3. Escrevemos a fórmula correspondente à sentença usando apenas símbolos proposicionais e conectivos lógicos

Lógica Proposicional

Se eu estou^p com fome, então eu vou ao^q restaurante.

Se eu vou ao restaurante, então^r está na hora de comer.

Não está na hora de comer ou eu estou com fome.

Logo,

Eu vou ao restaurante se e somente se eu estou com fome.

- Representando na Lógica Proposicional

- $p \rightarrow q$

- $q \rightarrow r$

- $\neg r \vee p$

} premissas (ou hipóteses)

Logo, $q \leftrightarrow p$

conclusão

$$p \rightarrow q, q \rightarrow r, \neg r \vee p \vdash q \leftrightarrow p$$

Lógica Proposicional

- **Argumento**

- É uma sequência $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ ($n \geq 1$) de proposições, na qual as proposições α_i ($1 \leq i \leq n-1$) são chamadas de **premissas** e a proposição α_n é chamada de **conclusão**

$$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{n-1} \mid - \alpha_n$$

- **Exemplo**

- $p \rightarrow q, q \rightarrow r, \neg r \vee p \mid - q \leftrightarrow p$



então, logo, portanto, como consequência, conclui-se, etc.

- **Formalize o argumento a seguir**

Se o dia está nublado, então vai chover.

Se o dia não está nublado, então não precisa levar o guarda-chuva.

Se vai chover, então eu fico em casa.

Eu não fico em casa.

Logo, não precisa levar o guarda-chuva.

Se o dia está nublado, então vai chover. $p \rightarrow q$

p q



■ Formalize o argumento a seguir

Se o dia está nublado, então vai chover.

Se o dia não está nublado, então não precisa levar o guarda-chuva.

Se vai chover, então eu fico em casa.

Eu não fico em casa.

Logo, não precisa levar o guarda-chuva.

RESPOSTA

p: o dia está nublado

q: vai chover

r: precisa levar o guarda-chuva

s: eu fico em casa

$$p \rightarrow q, \neg p \rightarrow \neg r, q \rightarrow s, \neg s \mid - \neg r$$

Lógica Proposicional

- **Argumento válido**

- Um argumento é **válido** se a sua conclusão é uma **consequência lógica** de suas premissas
 - A veracidade da conclusão está implícita na veracidade das premissas
- Formalmente
 - $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{n-1} \vdash \alpha_n$ é um **argumento válido** se e somente se $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{n-1} \models \alpha_n$ ou, como já visto neste curso, a fórmula
$$\alpha_1 \wedge \alpha_2 \wedge \alpha_3 \wedge \dots \wedge \alpha_{n-1} \rightarrow \alpha_n$$
for uma **tautologia**

Lógica Proposicional

CUIDADO: Nem todo argumento é válido!

■ Qual dos argumentos a seguir é válido?

● Argumento 1

- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.*
- *Não sou famoso.*
- *Logo, não sou artista.*

$p \rightarrow q, \neg q \vdash \neg p$
modus tollens

● Argumento 2

- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.*
- *Sou famoso.*
- *Logo, sou artista.*

$p \rightarrow q, q \vdash p$
 $I[p] = F$ e $I[q] = V$
 $I[p \rightarrow q] = V$
Argumento inválido!

Fonte: Curso do Prof. Dr. Silvio do Lago Pereira – DTI / FATEC-SP

Lógica Proposicional

- **Como demonstrar a validade de um argumento?**
 - Método semântico
 - Via construção da tabela-verdade
 - Com base em interpretações
 - Método sintático
 - Via construção de uma prova/derivação/dedução
 - Com base em regras de inferência e leis de equivalência (raciocínio)
 - Ou usando inferência por resolução

Lógica Proposicional

- **Validação de argumentos usando tabela-verdade**
 - Um argumento da forma $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{n-1} \vdash \alpha_n$ é um **válido** se e somente se a fórmula $\alpha_1 \wedge \alpha_2 \wedge \alpha_3 \wedge \dots \wedge \alpha_{n-1} \rightarrow \alpha_n$ é uma **tautologia**

Lógica Proposicional

1. Construir a tabela-verdade com uma coluna para cada premissa
2. Fazer a coluna da fórmula da conjunção das premissas implicando na conclusão: α
3. Verificar que a fórmula α é uma tautologia

■ Validação de argumentos u verdade

• Argumento 1

- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.*
- *Não sou famoso.*
- *Logo, não sou artista.*

$$p \rightarrow q, \neg q \mid - \neg p$$

p	$\neg p$	q	$\neg q$	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge \neg q$	$(p \rightarrow q) \wedge \neg q \rightarrow \neg p$
V	F	V	F	V	F	V
V	F	F	V	F	F	V
F	V	V	F	V	F	V
F	V	F	V	V	V	V

Lógica Proposicional

1. Construir a tabela-verdade com uma coluna para cada premissa
2. Fazer a coluna da fórmula da conjunção das premissas implicando na conclusão: α
3. Verificar que a fórmula α é uma tautologia

■ Validação de argumentos u verdade

• Argumento 2

- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.*
- *Sou famoso.*
- *Logo, sou artista.*

$$p \rightarrow q, q \mid - p$$

p	$\neg p$	q	$\neg q$	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge q$	$(p \rightarrow q) \wedge q \rightarrow p$
V	F	V	F	V	V	V
V	F	F	V	F	F	V
F	V	V	F	V	V	F
F	V	F	V	V	F	V

Lógica Proposicional

- **Validação de argumentos usando tabela-verdade**
 - Ponto positivo
 - Conceitualmente simples
 - Ponto negativo
 - Nem sempre é viável, pois
 - O número de linhas da tabela-verdade cresce exponencialmente em função da quantidade de proposições na fórmula
 - O número de colunas cresce em função da quantidade de premissas e suas combinações
- ➔ Alternativa: raciocínio automatizado (prova)

Lógica Proposicional



Se eu estou^p com fome, então eu vou ao^q restaurante.

Se eu vou ao restaurante, então^r está na hora de comer.

Não está na hora de comer ou eu estou com fome.

Logo,

Eu vou ao restaurante se e somente se eu estou com fome.

- Verifique, usando tabela-verdade, se o argumento a seguir é válido

$$p \rightarrow q, q \rightarrow r, \neg r \vee p \vdash q \leftrightarrow p$$