



UNIVALI

Universidade do Vale do Itajaí
Escola do Mar, Ciência e Tecnologia - EMCT
Ciência da Computação

Lógica

Operações Lógicas sobre Proposições

CONCEITOS

- ❑ As operações sobre proposição são também conhecidas como **operações lógicas**
- ❑ As operações lógicas obedecem regras de cálculo, denominado **cálculo proposicional**

CONCEITOS

- ❑ Proposições divididas em simples e compostas
- ❑ **Simplex:**
 - ❑ $R(p)$ = Felipe é professor
 - ❑ $R(q)$ = Felipe é engenheiro
- ❑ **Composta:**
 - ❑ $R(p,q)$ = Felipe é professor e Felipe é engenheiro

CONCEITOS

- ❑ Utilização de conectivos
 - ❑ P: Felipe é professor **e** Felipe é engenheiro
 - ❑ Q: Augusto é alto **ou** Carlos é rico
 - ❑ R: **Se** Carlos é rico, **então** é feliz
- ❑ Utilização para definir condições de, por exemplo, existência, acontecimento, etc...

CONCEITOS

- ❑ Notação:
 - ❑ $V(p) = F = 0$
 - ❑ Ex: (p) A Terra é maior que o Sol
 - ❑ $V(a) = V = 1$
 - ❑ Ex: (a) A Terra é um planeta

CONCEITOS

■ Tipos de Operações

- Negação (') ou (\sim)
- Conjunção (\bullet) ou (\wedge)
- Disjunção (+) ou (\vee)
- Disjunção Exclusiva (\oplus) ou ($\underline{\vee}$)
- Condicional (\rightarrow)
- Bicondicional (\leftrightarrow)



Obs: Utilizada abordagem apresentada por *Daghlian

Negação

- Trocamos a proposição NÃO por p'

- Lê-se: "não p"

- $V(p') = 0$ (falsidade) se $V(p) = 1$ (verdade)

- $V(p') = 1$ (verdade) se $V(p) = 0$ (falsidade)

- Exemplos:

- p : $1 + 4$ é igual a 5 (1)

- q : João é estudante (0)

- p' : $1 + 4$ não é igual a 5 (0)

- q' : João não é estudante (1)

- $V(p') = 0$

- $V(q') = ?$

p	p'
0	1
1	0

Negação - Exercícios

- ❑ Dê a negação das seguintes proposições e coloque na notação formal:
 - ❑ – A Lua é satélite
 - ❑ – A aula é a noite
 - ❑ – Não é verdade que Vitória pertence ao Espírito Santo

Conjunção

- ❑ A conjunção de duas proposições só é verdadeira se as duas proposições são verdadeiras

- ❑ $V(p) = V(q) = 1$

- ❑ Notação $V(p \cdot q) = 1$

- ❑ Ex: $p = 0$ (falsidade) e $q = 1$ (verdade) $= V(p \cdot q) = 0$

- ❑ Lê-se: “p e q” $= p \cdot q$

- ❑ p : O carro é vermelho (1)

- q : 3+4 é igual 7 (1)

- $p \cdot q = 1 \cdot 1 = 1$

Notação: $V(p \cdot q) = V(p) \cdot V(q) = 1 \cdot 1 = 1$

p	q	$p \cdot q$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Conjunção - Exercícios

- ❑ Dê a conjunção das seguintes proposições e coloque na notação formal:
 - ❑ – Ciência da Computação é uma graduação
 - A Univali é uma universidade

- ❑ – O ser humano é mamífero
- O cavalo é um inseto

Disjunção

- ❑ A disjunção de duas proposições só é falsa se as duas proposições são falsas

- ❑ $V(p) = V(q) = 0$

- ❑ Notação $V(p + q) = 0$

- ❑ Ex: $p = 0$ (falsidade) e $q = 0$ (falsidade) $= V(p + q) = 0$

- ❑ Lê-se: “p ou q” $= p + q$

- ❑ **p: O carro é vermelho** (1)

- q: 3+4 é igual a 7** (1)

- $p + q = 1 + 1 = 1$

p	q	p + q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Notação: $V(p + q) = V(p) + V(q) = 1 + 1 = 1$

Disjunção - Exercícios

- ❑ Dê a disjunção das seguintes proposições e coloque na notação formal:
 - ❑ – Ciência da Computação não é uma graduação
 - A Univali é uma universidade

- ❑ – O ser humano é mamífero
- O cavalo é um animal

Disjunção Exclusiva

- ❑ A disjunção exclusiva de duas proposições só é verdadeira quando as proposições forem diferentes

- ❑ $V(p) \neq V(q) : 1$ e $V(p) = V(q) : 0$

- ❑ Notação: $V(p \oplus q) = 0$

- ❑ Ex: $p = 0$ (falsidade) e $q = 0$ (falsidade) $= V(p \oplus q) = 0$

- ❑ Lê-se: “p ou q, mas não ambas” $= p \oplus q$

- ❑ **p: O carro é vermelho** (1)

- q: 3+4 é igual a 7** (1)

- $p \oplus q = 1 \oplus 1 = 0$

Notação: **$V(p \oplus q) = V(p) \oplus V(q) = 1 \oplus 1 = 0$**

p	q	$p \oplus q$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Disjunção Exclusiva - Exercícios

- ❑ Dê a disjunção exclusiva das seguintes proposições e coloque na notação formal:
 - ❑ – Ciência da Computação não é uma graduação
 - A Univali é uma universidade

- ❑ – O ser humano é mamífero
- O cavalo é um animal

Condicional

- ❑ O condicional de duas proposições só é falsa quando $V(p) = 1$ e $V(q) = 0$
 - ❑ Lê-se: “se p então q”
 - ❑ Notação: $V(p \rightarrow q) = 0$ (\rightarrow é chamado de símbolo da **implicação**)
 - ❑ Ex: $p = 0$ (falsidade) e $q = 0$ (falsidade) = $V(p \rightarrow q) = 1$
 - ❑ p é antecedente e q de consequente
 - ❑ p é condição suficiente para q
 - ❑ q é condição necessária de p
 - ❑ q é consequência de p

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

Condicional

- ❑ Exemplo da aplicação do condicional

- ❑ Luz é uma condição necessária para enxergar

- ❑ Se há luz, então eu enxergo

- ❑ Antecedente: há luz

- ❑ Consequente: enxergo

- ❑ Notação:

- ❑ p: O aluno tem média final 6

- q: ele está aprovado na disciplina

- p \rightarrow q : se o aluno tem média final 6, então ele está aprovado na disciplina

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

Condicional

- ❑ Neste exemplo, suponha que seu amigo falasse:
 - ❑ Se eu me formar na primavera, então vou tirar férias na Flórida
- ❑ Condições:
 - ❑ Se ele realmente se formar na primavera (V) e tirar suas férias na Flórida (V), a sentença foi VERDADEIRA
 - ❑ Porém, se ele se formar na primavera (V) e não tirar suas férias na Flórida (F), seu comentário foi uma sentença FALSA
 - ❑ Agora, supondo que ele não se formou (F)
 - ❑ Independentemente de ele tirar ou não as férias na Flórida, a sentença não tornou-se falsa, pois demos-lhe o benefício da dúvida

Condicional - Exercícios

- ❑ Crie duas proposições compostas utilizando condicionais
- ❑ Indique o antecedente e o conseqüente
- ❑ Coloque na notação formal

Bicondicional

- ❑ O bicondicional de duas proposições é verdadeira quando $V(p) = V(q)$ e falsa quando $V(p) \neq V(q)$
 - ❑ Lê-se: “p se e somente se q”
 - ❑ Notação: $V(p \leftrightarrow q) = 0$
 - ❑ Ex: $p = 0$ (falsidade) e $q = 0$ (falsidade) = $V(p \leftrightarrow q) = 1$
- ❑ Ressalta-se que o bicondicional não é uma operação original, mas sim uma dupla aplicação do conectivo \rightarrow
 - ❑ p é condição necessária e suficiente para q
q é condição necessária e suficiente para p

p	q	$p \leftrightarrow q$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Bicondicional

- Notação:

- p : O aluno tem média final 6

- q : ele está aprovado na disciplina

- $p \leftrightarrow q$: o aluno tem média final 6 se e somente se ele está aprovado na disciplina

- $$V(p \leftrightarrow q) = V(p) \leftrightarrow V(q) = 1 \leftrightarrow 1 = 1$$

Bicondicional

- Considerando uma bi-implicação

p	q	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$(q \rightarrow p) \cdot (p \rightarrow q)$
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	1	1	1

- O bicondicional é equivalente a: $(p \rightarrow q) \cdot (q \rightarrow p)$

Bicondicional - Exercícios

- ❑ Crie duas proposições compostas utilizando bicondicionais
- ❑ Apresente a tabela verdade com a bi-implicação
- ❑ Utilize a notação adequada