Predicados

Pausa para o café....

- Ponto de Participação

Dizer que a afirmação “Todos os engenheiros da computação também são cientistas da computação” é falsa, do ponto de vista lógico, equivale a dizer que a seguinte afirmação é verdadeira:

- Pelo menos um engenheiro da computação não é cientista da computação;
- Nenhum engenheiro da computação é cientista da computação
- Nenhum cientista da computação é engenheiro da computação
- Pelo menos um cientista da computação não é engenheiro da computação
- Todos os engenheiros da computação não são cientistas da computação

Se é verdade que "Alguns programadores são cientistas da computação" e que "Nenhum médico é cientista da computação", então é necessariamente verdadeiro que:

- Algum programador não é cientista da computação
- Algum programador é médico
- Nenhum programador é cientista da computação
- Algum cientista da computação é programador
- Nenhum cientista da computação é programador

Suponha que as seguintes afirmações são verdadeiras:
***Todos os corredores de maratona são pessoas dedicadas.**
***Nenhuma pessoa dedicada é arrogante.**
Logo, podemos concluir que:

- Algumas pessoas arrogantes são dedicadas
- Nenhum corredor é arrogante
- Nenhum corredor é uma pessoa dedicada
- Algumas pessoas arrogantes são corredores.

Marcelo foi chamado para uma reunião com seu chefe. Nessa reunião ocorreu o seguinte diálogo:
- Chefe: Pedro disse que todos os relatórios que ele recebeu foram avaliados.
- Marcelo: Não é verdade o que Pedro disse.
Se o chefe considerou que Marcelo falou a verdade, ele pode concluir logicamente que, dos relatórios recebidos por Pedro:

- Pelo menos um relatório não foi avaliado
- Um único relatório não foi avaliado
- Nenhum relatório foi avaliado
- Somente um relatório foi avaliado

Qual a negação da proposição “Algum funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos”?

- Todo funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos;
- Não existe funcionário da agência P do Banco do Brasil com 20 anos;
- Nem todo funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos;
- Nenhum funcionário da agência P do Banco do Brasil tem menos de 20 anos;

Relembrando

- O que é Predicado?
- Predicado x Proposição.
  - Valor Verdade
  - Conjunto Verdade
- Quantificadores.
- Negação de sentenças quantificadas
- Equivalências.

Leis de De Morgan

$\sim \forall x\, P(x) \equiv \exists x \sim P(x)$

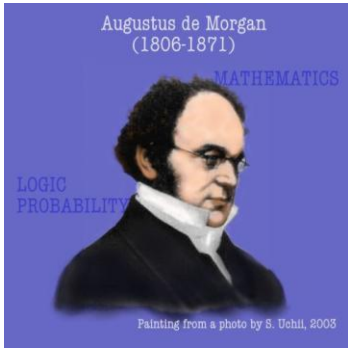
$\sim \exists x\, P(x) \equiv \forall x \sim P(x)$

Equivalências

- Leis de De Morgan

$$\sim \forall x\, P(x) \equiv \exists x \sim P(x)$$

$$\sim \exists x\, P(x) \equiv \forall x \sim P(x)$$



Equivalências (S ≡T)

- Sentenças que envolvem predicados e quantificadores são logicamente equivalentes se e somente se elas têm o mesmo valor verdade quaisquer que sejam os predicados substituídos nessas sentenças e qualquer que seja o domínio para as variáveis nessas funções proposicionais.

Equivalências

- $\forall x(P(x) \wedge Q(x)) \equiv \forall x\, P(x) \wedge \forall x\, Q(x)$
- $\exists x(P(x) \vee Q(x)) \equiv \exists x\, P(x) \vee \exists x\, Q(x)$

Equivalências

- $\forall x(P(x) \wedge Q(x)) \equiv \forall x\, P(x) \wedge \forall x\, Q(x)$
- $\exists x(P(x) \vee Q(x)) \equiv \exists x\, P(x) \vee \exists x\, Q(x)$

CUIDADO!!!!

- $\forall x(P(x) \vee Q(x)) \neq \forall x\, P(x) \vee \forall x\, Q(x)$
- $\exists x(P(x) \wedge Q(x)) \neq \exists x\, P(x) \wedge \exists x\, Q(x)$

Lógica de Predicados

Restrição de Domínio

Quantificadores com Restrição

- Uma notação abreviada é freqüentemente usada para restringir o domínio de um quantificador.

- Nessa notação, incluímos depois do quantificador uma condição que a variável deve satisfazer.

Quantificadores com Restrição

- Exemplo:
  - $\forall x<0$ $(x^2 > 0)$
  - Propriedade: o quadrado de todo número negativo é positivo.

Quantificadores com Restrição

- Exemplo:
  - $\forall y \neq 0 (y^3 \neq 0)$
  - Propriedade: o cubo de um numero não nulo é também não nulo

Quantificadores com Restrição

- Exemplo:
  - $\exists z>0\ (z^2 = z)$
  - Qual???

Quantificadores com Restrição

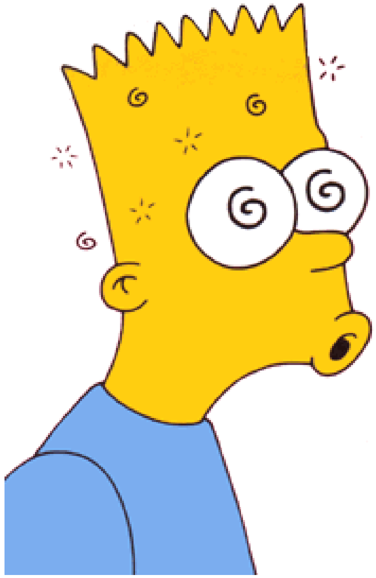
- Restrições reescritas de outra forma
  - $\forall x<0\ (x^2 > 0)$
  - $\forall x\ (x<0 \rightarrow x^2 > 0)$
  - $\forall y \neq 0 (y^3 \neq 0)$
  - $\forall y(y \neq 0 \rightarrow y^3 \neq 0)$
  - $\exists z>0\ (z^2 = z)$
  - $\exists z(z>0 \wedge z^2 = z)$

Quantificador Universal equivale a Universal de Proposição Condicional

Quantificador Existencial equivale a Existencial de um Conjunção

Dúvidas!!!!!

- Perguntas antes de continuarmos?



Tradução Português - Lógica

- Na aula passada:
- Todo estudante desta classe estudou lógica.

  C(x) = “x estudou lógica”

  Domínio = {estudantes desta classe}

  $\forall x\ C(x)$

Na aula passada

a) Alguns cães velhos aprendem truques novos.

L(x) = “x aprende truques novos”

Domínio = {todos os cães velhos}

Na aula passada

a) Alguns cães velhos aprendem truques novos.

L(x) = “x aprende truques novos”

Domínio = {todos os cães velhos}

$\exists x\, L(x)$

Na aula passada

a) Alguns cães velhos aprendem truques novos.

$L(x)$ = “x aprende truques novos”

Domínio = {todos os cães}

$\exists x\, L(x)$

E se mudarmos o domínio?

Na aula passada

a) Alguns cães velhos aprendem truques novos.

L(x) = “x aprende truques novos”

Domínio = {todos os cães}

$\exists x\ L(x)$

E se mudarmos o domínio?

Alguns cães aprendem truques novos.

Na aula passada

a) Alguns cães velhos aprendem truques novos.

L(x) = “x aprende truques novos”

Domínio = {todos os cães}

V(x) = “x é velho”

$\exists x\, L(x)$ Alguns cães aprendem truques novos.

Na aula passada

a) Alguns cães velhos aprendem truques novos.

L(x) = “x aprende truques novos”

Domínio = {todos os cães}

V(x) = “x é velho”

$\exists x\ L(x)$ Alguns cães aprendem truques novos.

$\exists x\ (V(x) \wedge L(x))$

Alguns cães velhos aprendem truques novos.

Na aula passada

c) Todo pássaro pode voar.

$L(x)$ = "x pode voar"

Domínio = {todos os pássaros}

$\forall x \, L(x)$

Na aula passada

c) Todo pássaro pode voar.

$L(x)$ = “x pode voar”

Domínio = {todo ser vivo}

$\forall x\, L(x)$

E se mudarmos o domínio?

Na aula passada

c) Todo pássaro pode voar.

L(x) = “x pode voar”

Domínio = {todo ser vivo}

$\forall x\ L(x)$

E se mudarmos o domínio?

Todo ser vivo pode voar.

Na aula passada

c) Todo pássaro pode voar.

L(x) = “x pode voar”

Domínio = {todo ser vivo}

$\forall x\, L(x)$ Todo ser vivo pode voar.

P(X) = “x é pássaro”

Na aula passada

c) Todo pássaro pode voar.

L(x) = “x pode voar”

Domínio = {todo ser vivo}

$\forall x\, L(x)$ Todo ser vivo pode voar.

P(X) = “x é pássaro”

$\forall x\, (P(x) \rightarrow L(x))$ Todo pássaro pode voar.

Na aula passada

c) Todo pássaro pode voar.

$L(x)$ = “x pode voar”

Domínio = {todo ser vivo}

$\forall x\, L(x)$ Todo ser vivo pode voar.

$P(X)$ = “x é pássaro”

$\forall x\, (P(x) \rightarrow L(x))$ Todo pássaro pode voar.

Não podemos expressar a sentença

$\forall x (P(x) \wedge L(x))$ ERRADO!!!

“Todo ser vivo é pássaro e sabe voar.”

Exercício

- Algum estudante da classe visitou o México
- Domínio: {estudantes da classe}

Exercício

- Algum estudante da classe visitou o México
- Domínio: {estudantes da classe}
- M(x) = “x visitou o México”

Exercício

- Algum estudante da classe visitou o México
- Domínio: {estudantes da classe}
- $M(x)$ = “x visitou o México”
- $\exists x\, M(x)$

Exercício

- Algum estudante da classe visitou o México
- Domínio: {todas as pessoas}

Exercício

- Algum estudante da classe visitou o México
- Domínio: {todas as pessoas}
- M(x) = "x visitou o México"
- E(x) = "x é estudante da classe"

Exercício

- Algum estudante da classe visitou o México
- Domínio: {todas as pessoas}
- M(x) = “x visitou o México”
- E(x) = “x é estudante da classe”
- Existe uma pessoa x que é estudante da classe e que visitou o México.

Exercício

- Algum estudante da classe visitou o México
- Domínio: {todas as pessoas}
- M(x) = “x visitou o México”
- E(x) = “x é estudante da classe”
- Existe uma pessoa x que é estudante da classe e que visitou o México.
- $\exists x(E(x) \wedge M(x))$

Exercício

- Algum estudante da classe visitou o México
- Domínio: {todas as pessoas}
- M(x) = “x visitou o México”
- E(x) = “x é estudante da classe”

- Existe uma pessoa x que é estudante da classe e que visitou o México.
- $\exists x(E(x) \rightarrow M(x))$ ERRADO!!!

  Porque é verdadeira para qualquer pessoa que não esteja na classe.

Exercício

- Todo estudante da classe visitou Canadá ou México.
- Domínio={estudantes da classe}
- C(x) = “x visitou o Canadá”
- M(x) = “x visitou o México”

?????

Exercício

- Todo estudante da classe visitou Canadá ou México.
- Domínio={estudantes da classe}
- C(x) = “x visitou o Canadá”
- M(x) = “x visitou o México”

$$\forall x(C(x) \vee M(x))$$

Exercício

- Todo estudante da classe visitou Canadá ou México.
- Domínio={todas as pessoas}
- C(x) = “x visitou o Canadá”
- M(x) = “x visitou o México”
- E(x) = “x é estudante da classe”

??????

Exercício

- Todo estudante da classe visitou Canadá ou México.
- Domínio={todas as pessoas}
- C(x) = “x visitou o Canadá”
- M(x) = “x visitou o México”
- E(x) = “x é estudante da classe”

$$\forall x(E(x) \rightarrow (C(x) \vee (M(x))$$

Exercício para a mente.

- Uma ajudinha...

Exercícios – Rosen 47

8) Transcreva estas proposições para o português, em que R(x) é “x é um coelho” e H(x) é “x salta” e o domínio são todos os animais.

a) $\forall x(R(x) \rightarrow H(x))$

Exercícios – Rosen 47

8) Transcreva estas proposições para o português, em que R(x) é “x é um coelho” e H(x) é “x salta” e o domínio são todos os animais.

a) $\forall x(R(x) \rightarrow H(x))$ Todo coelho salta.

Exercícios – Rosen 47

8) Transcreva estas proposições para o português, em que R(x) é “x é um coelho” e H(x) é “x salta” e o domínio são todos os animais.

a) $\forall x(R(x) \rightarrow H(x))$ Todo coelho salta.

b) $\forall x(R(x) \wedge H(x))$

Exercícios – Rosen 47

8) Transcreva estas proposições para o português, em que R(x) é "x é um coelho" e H(x) é "x salta" e o domínio são todos os animais.

a) $\forall x(R(x) \rightarrow H(x))$ Todo coelho salta.

b) $\forall x(R(x) \wedge H(x))$ Todos os animais são coelhos e saltam

Exercícios – Rosen 47

8) Transcreva estas proposições para o português, em que $R(x)$ é "x é um coelho" e $H(x)$ é "x salta" e o domínio são todos os animais.

a) $\forall x(R(x) \rightarrow H(x))$ Todo coelho salta.

b) $\forall x(R(x) \wedge H(x))$ Todos os animais são coelhos e saltam

c) $\exists x(R(x) \rightarrow H(x))$

Exercícios – Rosen 47

8) Transcreva estas proposições para o português, em que $R(x)$ é “x é um coelho” e $H(x)$ é “x salta” e o domínio são todos os animais.

a) $\forall x(R(x) \rightarrow H(x))$ Todo coelho salta.

b) $\forall x(R(x) \wedge H(x))$ Todos os animais são coelhos e saltam

c) $\exists x(R(x) \rightarrow H(x))$ Existe um animal que se é coelho então ele salta.

Exercícios – Rosen 47

8) Transcreva estas proposições para o português, em que $R(x)$ é “x é um coelho” e $H(x)$ é “x salta” e o domínio são todos os animais.

a) $\forall x(R(x) \rightarrow H(x))$ Todo coelho salta.

b) $\forall x(R(x) \wedge H(x))$ Todos os animais são coelhos e saltam

c) $\exists x(R(x) \rightarrow H(x))$ Existe um animal que se é coelho então ele salta.

d) $\exists x(R(x) \wedge H(x))$

Exercícios – Rosen 47

8) Transcreva estas proposições para o português, em que R(x) é "x é um coelho" e H(x) é "x salta" e o domínio são todos os animais.

a) $\forall x(R(x) \rightarrow H(x))$ Todo coelho salta.

b) $\forall x(R(x) \wedge H(x))$ Todos os animais são coelhos e saltam

c) $\exists x(R(x) \rightarrow H(x))$ Existe um animal que se é coelho então ele salta.

d) $\exists x(R(x) \wedge H(x))$ Existe um coelho que salta

Exercício para a mente.

- Agora é com vocês...

- Rosen pg 47 e 48
- Exercícios 7, 21, 22, 23, 24, 25.