Lógica de Predicados

- Operações com predicados
- Quantificadores
- Tradução Português – Lógica

Operações Lógicas Sobre Predicados

- As operações lógicas que usamos para proposições estendem se a predicados.

- M(x) = “x é médico”
- P(x) = “x é professor”

- M(x) ^ P(x)   x é médico e professor

Operações Lógicas sobre Predicados

- Conjunção

P(x) = “x>2”

Q(x) = “x<8”

P(x) ^ Q(x) = “2 < x < 8”

CV = ??? em N

Operações Lógicas sobre Predicados

- Conjunção

$P(x) = $ "x > 2"

$Q(x) = $ "x < 8"

$P(x) \wedge Q(x) = $ "2 < x < 8"

CV = {3,4,5,6,7}

Operações Lógicas sobre Predicados

- Disjunção

P(x) = “x < 2”

Q(x) = “x > 8”

P(x) v Q(x) = “x < 2 ou x > 8”

CV em N ???   0? 1? 2? 5?

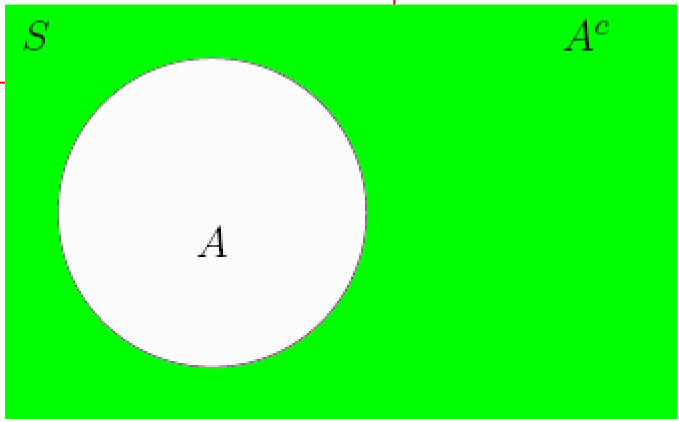
Operações Lógicas sobre Predicados

- Negação

P(x) = “x é par”

~P(x) = ???

O conjunto verdade de um é o complemento do conjunto verdade do outro.



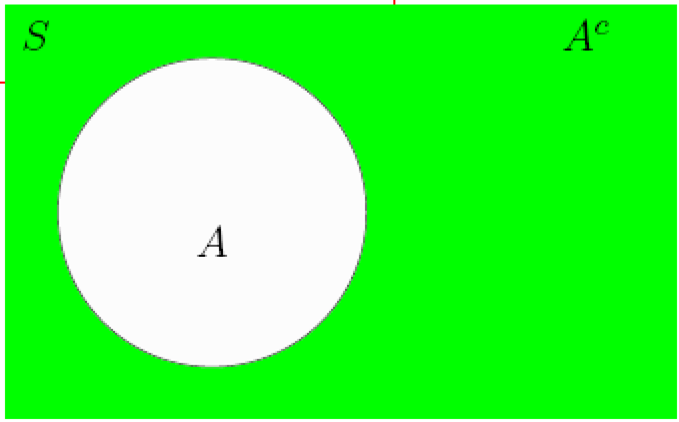
Operações Lógicas sobre Predicados

- Negação

P(x) = "x é par"

~P(x) = "x é impar"

O conjunto verdade de um é o complemento do conjunto verdade do outro.



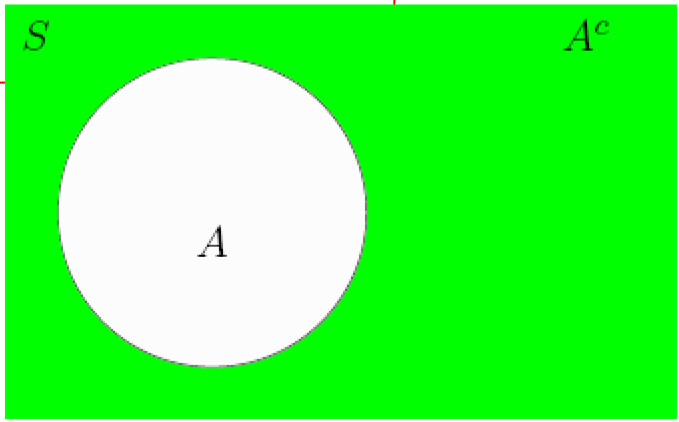
Operações Lógicas sobre Predicados

- Negação

P(x) = “x é par”
~P(x) = “x é impar”

Q(x) = “x < y”
~Q(x) = ???

O conjunto verdade de um é o complemento do conjunto verdade do outro.



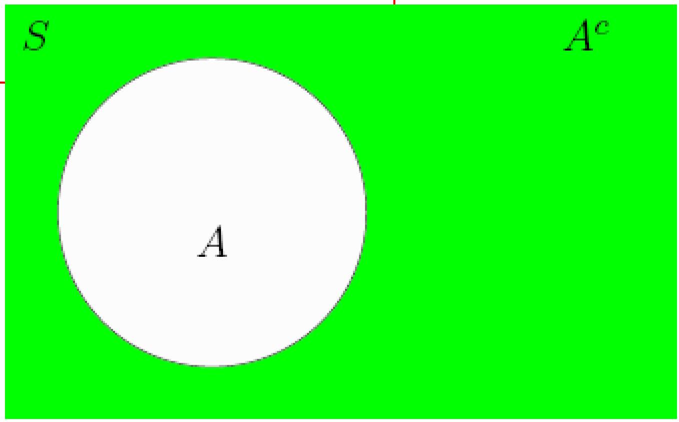
Operações Lógicas sobre Predicados

- Negação

P(x) = “x é par”
~P(x) = “x é impar”

Q(x) = “x < y”
~Q(x) = “x ≥ y”

O conjunto verdade de um é o complemento do conjunto verdade do outro.



Operações Lógicas sobre Predicados

- Condicional
- Temos:

  $P(x) =$ "$x^2 - 5x + 6 = 0$"

  $Q(x) =$ "$x^2 - 9 = 0$"

  $P(x) \rightarrow Q(x)$ Lê se: Se "$x^2 - 5x + 6 = 0$"

  então "$x^2 - 9 = 0$"

Condicional

Seja: P(x) = “x|12”   “12 é divisível por x”

Quais são os valores verdades de P(x)?

Condicional

Seja: P(x) = “x|12”   “12 é divisível por x”

Quais são os valores verdades de P(x)?

12/1 = 12	12/2 = 6
12/3 = 4	12/4 = 3
12/6 = 2	12/12 = 1

Condicional

Seja: $P(x)$ = "x|12"   CV = {1,2,3,4,6,12}

$Q(x)$ = "x|45"   "45 é divisível por x"

Quais são os valores verdades de $Q(x)$?

Condicional

Seja: P(x) = “x|12”   CV = {1,2,3,4,6,12}

Q(x) = “x|45”   “45 é divisível por x”

Quais são os valores verdades de Q(x)?

45/1 = 45	45/3 = 15
45/5 = 9	45/9 = 5
45/15 = 3	45/45 = 1

Condicional

Seja: $P(x)$ = “x|12” CV = {1,2,3,4,6,12}

$Q(x)$ = “x|45” CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual valor verdade de $P(1) \rightarrow Q(1)$?

Condicional

Seja: $P(x) = $ "x|12" CV = {1,2,3,4,6,12}

$Q(x) = $ "x|45" CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual valor verdade de $P(1) \rightarrow Q(1)$?

$$\left.\begin{array}{l} P(1) = V \\ Q(1) = V \end{array}\right\} \begin{array}{l} P(1) \rightarrow Q(1) = V \rightarrow V \\ P(1) \rightarrow Q(1) = V \end{array}$$

Condicional

Seja: $P(x)$ = "x|12" CV = {1,2,3,4,6,12}

$Q(x)$ = "x|45" CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual valor verdade de $P(5) \rightarrow Q(5)$?

Condicional

Seja: P(x) = “x|12” CV = {1,2,3,4,6,12}

Q(x) = “x|45” CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual valor verdade de P(5) → Q(5)?

$$\left.\begin{array}{l} P(5) = F \\ Q(5) = V \end{array}\right\} \begin{array}{l} P(5) \rightarrow Q(5) = F \rightarrow V \\ P(5) \rightarrow Q(5) = V \end{array}$$

Condicional

Seja: $P(x)$ = “x|12” CV = {1,2,3,4,6,12}

$Q(x)$ = “x|45” CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual valor verdade de $P(7) \rightarrow Q(7)$?

Condicional

Seja: P(x) = “x|12”   CV = {1,2,3,4,6,12}

Q(x) = “x|45” CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual valor verdade de P(7) → Q(7)?

$$\left.\begin{array}{l} P(7) = F \\ Q(7) = F \end{array}\right\} \begin{array}{l} P(7) \to Q(7) = F \to F \\ P(7) \to Q(7) = V \end{array}$$

Condicional

Seja: $P(x) =$ "$x|12$" CV = {1,2,3,4,6,12}

$Q(x) =$ "$x|45$" CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual valor verdade de $P(2) \rightarrow Q(2)$?

Condicional

Seja: P(x) = “x|12”   CV = {1,2,3,4,6,12}

Q(x) = “x|45”   CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual valor verdade de P(2) → Q(2)?

P(2) = V

Q(2) = F

P(2)→Q(2) = V →F

P(2)→Q(2) = F

Propriedade da Condicional

- Sabemos que:

  P(x) = "x|12" CV = {1,2,3,4,6,12}

  Q(x) = "x|45" CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual o conjunto verdade de P(x) → Q(x) em N?

Propriedade da Condicional

- Sabemos que:

  P(x) = “x|12”   CV = {1,2,3,4,6,12}

  Q(x) = “x|45”   CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual o conjunto verdade de P(x) → Q(x) em N?

Dica: P(x) → Q(x) ≡ ~P(x) v Q(x)

Condicional

P(x) = “x|12”   CV = {1,2,3,4,6,12}

Q(x) = “x|45” CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual o conjunto verdade de P(x) → Q(x) em N?

~P(x) Conjunto Verdade é o complemento do Conjunto Verdade de P(x)

Condicional

P(x) = "x|12" CV = {1,2,3,4,6,12}

Q(x) = "x|45" CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual o conjunto verdade de P(x) → Q(x) em N?

~P(x) Conjunto Verdade é o complemento do Conjunto Verdade de P(x)

~P(x) CV= N – {1,2,3,4,6,12}

Condicional

P(x) = “x|12”   CV = {1,2,3,4,6,12}

Q(x) = “x|45” CV = {1,3,5,9,15,45}

Qual o conjunto verdade de P(x) → Q(x) em N?

~P(x)   CV= N – {1,2,3,4,6,12}

Q(x)   CV = {1,3,5,9,15,45}

P(x) → Q(x) ≡ ~P(x) v Q(x)

O que podemos concluir?

Condicional

$P(x) = $ "x|12" $CV = \{1,2,3,4,6,12\}$

$Q(x) = $ "x|45" $CV = \{1,3,5,9,15,45\}$

Qual o conjunto verdade de $P(x) \rightarrow Q(x)$ em N?

$\sim P(x)$ $CV = N - \{1,2,3,4,6,12\}$

$Q(x)$ $CV = \{1,3,5,9,15,45\}$

$P(x) \rightarrow Q(x) \equiv \sim P(x) \vee Q(x)$

$CV = N - \{1,2,3,4,6,12\} \cup \{1,3,5,9,15,45\}$

$CV = N - \{2,4, 6,12\}$

Perguntas ????

Quantificadores

- São frases do tipo:
  - “para todo”
  - “para cada”
  - “para algum”
- Ou seja, frases que dizem quantos objetos, em algum sentido, têm uma determinada propriedade.

Quantificadores - Tipos

- Universal:
  - considera todos os elementos de um conjunto
- Existencial:
  - Existe um ou mais elementos de um conjunto.

Quantificador Universal

- Propriedade é verdadeira para todos os valores de uma variável em um determinado domínio, ou seja, todos os elementos do domínio tornam o predicado verdadeiro.
- Domínio = Conjunto Verdade
- Símbolo Usado: $\forall$

Quantificador Universal

- Notação:
  - $(\forall\ x \in A)\ (P(x))$
  - $\forall\ x \in A,\ P(x)$
  - $\forall\ x \in A:\ P(x)$
  - $(\forall\ x\ )\ P(x)$
  - $\forall\ x,\ \ P(x)$
  - $\forall\ x:\ \ P(x)$
  - $\forall\ x\ \ P(x)$

Quantificador Universal

- Seja A = $\{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$ o domínio considerado para o predicado P(x).

- Então $\forall$ x P(x) equivale à conjunção das proposições.

$$\forall x\, P(x) \equiv P(a_1) \wedge P(a_2) \wedge \ldots \wedge P(a_n)$$

- Sendo assim ao usarmos o quantificador universal no predicado este torna-se uma proposição pois tem um valor verdade.

Quantificador Universal

- Exemplo:

  A= {3,5,7}

  P(x) = “x é primo”

  $\forall$ x P(x) é ???

Quantificador Universal

- Exemplo:

  A= {3,5,7}

  P(x) = “x é primo”

  $\forall$ x P(x) é Verdade

- Um elemento para o qual P(x) é falsa é chamado de contra exemplo para $\forall$ x P(x) e torna $\forall$ x P(x) falso também.

Quantificador Universal

- Exemplo:

  $P(x)$ = "$x + 1 > x$"

  Domínio: o conjunto dos números reais.

  $\forall x\, P(x)$ é ?

Quantificador Universal

- Exemplo:

  $P(x) = $ "$x + 1 > x$"

  Domínio: o conjunto dos números reais.

  $\forall x \, P(x)$ é Verdade

Quantificador Universal

- Exemplo:

  $Q(x) = “x < 2”$

  Domínio: o conjunto dos números reais

  $\forall x\, Q(x)$ é ???

Quantificador Universal

- Exemplo:

  $Q(x)$ = "$x < 2$"

  Domínio: o conjunto dos números reais

  $Q(3)$ é Falso logo $\forall x\, Q(x)$ é Falso

  Contra exemplo

Quantificador Existencial

- Propriedade é verdadeira para pelo menos um valor de uma variável em um determinado domínio, ou seja, existe um elemento do domínio que torna o predicado verdadeiro.
- Símbolo Usado: $\exists$

Quantificador Existencial

- Exemplo

  P(x) = "x é aluno de fundamentos 1 que tem N1=10.0"

  Domínio = {alunos desta sala}

  Podemos escrever que: $\exists\, x\, P(x)$

Quantificador Existencial

- Notação:
  - $(\exists\ x \in A)\ (P(x))$
  - $\exists\ x \in A,\ P(x)$
  - $\exists\ x \in A{:}\ P(x)$
  - $(\exists\ x\ )\ P(x)$
  - $\exists\ x,\ \ P(x)$
  - $\exists\ x{:}\ \ P(x)$
  - $\exists\ x\ \ P(x)$

Quantificador Existencial

- Seja A = $\{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$ o domínio considerado para o predicado P(x).

- Então $\exists$ x P(x) equivale à disjunção das proposições.

$$\exists\, x\, P(x) \equiv P(a_1) \vee P(a_2) \vee \ldots \vee P(a_n)$$

- Sendo assim ao usarmos o quantificador existencial no predicado este torna se uma proposição pois tem um valor verdade.

Quantificador Existencial

Exemplo:

$P(x) = $ "$x > 3$"

Domínio: conjunto dos números reais.

Qual valor verdade de $\exists x\, P(x)$?

Quantificador Existencial

- $\exists$ x P(x) será falso quando o conjunto verdade for vazio.
- Exemplo:

$$(\exists\ n \in N)\ (n+4<8)$$

O Conjunto Verdade = {0,1,2,3}, logo a proposição é verdadeira

Quantificador Existencial

- $\exists$ x P(x) será falso quando o conjunto verdade for vazio.
- Exemplo:

  $(\exists\ n \in N)\ (n+4 < 4)$

  O Conjunto Verdade = { }, logo o predicado é falso

Quantificadores

- Existe um número não limitado de quantificadores que podemos definir tais como:
  - “existem exatamente dois”
  - “existem não mais de três”
  - “existe um único x tal que P(x) é verdadeiro”

Quantificadores

- Existe um número não limitado de quantificadores que podemos definir tais como
  - “existem exatamente dois”
  - “existem não mais de três”
  - “existe um único x tal que P(x) é verdadeiro”

Quantificador de Unicidade

Quantificadores

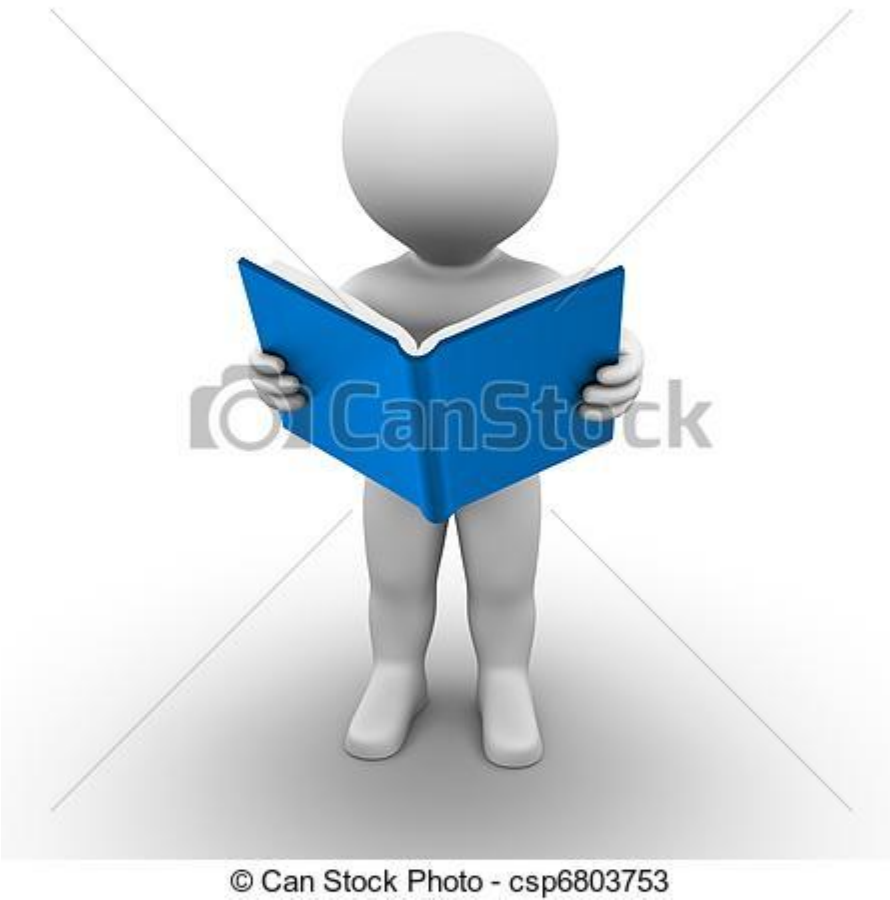
- Existe um número não limitado de quantificadores que podemos definir tais como
  - “existem exatamente dois”
  - “existem não mais de três”
  - “existe um único x tal que P(x) é verdadeiro”

Quantificador de Unicidade

$\exists!x\ P(x)$ ou $\exists_1 x\ P(x)$

Traduzindo do Português

Todo estudante desta classe estudou lógica.



Como podemos representar isso na lógica?

Traduzindo do Português

- Todo estudante desta classe estudou lógica.

1) Definir o predicado

$C(x)$ = “x estudou lógica”

Traduzindo do Português

- Todo estudante desta classe estudou lógica.

1) Definir o predicado

    C(x) = “x estudou lógica”

2) Definir o domínio

    Domínio = {estudantes desta classe}

Traduzindo do Português

- Todo estudante desta classe estudou lógica.

1) Definir o predicado

    C(x) = “x estudou lógica”

2) Definir o domínio

    Domínio = {estudantes desta classe}

3) Escrever a proposição: $\forall x\ C(x)$

Exercício

Considere P(x) como a proposição “x passa mais do que cinco horas em aula todos os dias”, em que o domínio de x são todos os estudantes. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

a) $\exists x P(x)$

Exercício

Considere P(x) como a proposição “x passa mais do que cinco horas em aula todos os dias”, em que o domínio de x são todos os estudantes. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

a) $\exists x P(x)$
b) $\forall x P(x)$

Exercício

Considere P(x) como a proposição “x passa mais do que cinco horas em aula todos os dias”, em que o domínio de x são todos os estudantes. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

a) $\exists x P(x)$

b) $\forall x P(x)$

c) $\exists x \sim P(x)$

Exercício

Considere P(x) como a proposição “x passa mais do que cinco horas em aula todos os dias”, em que o domínio de x são todos os estudantes. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

$\exists x P(x)$

Existe um estudante que passa mais do que cinco horas em aula todos os dias

OU Algum estudante passa mais do que cinco horas em aula todos os dias

$\forall x P(x)$

Todos os estudantes passam mais do que cinco horas em aula todos os dias

$\exists x \sim P(x)$

Algum estudante não passa mais do que cinco horas em aula todos os dias.

$\forall x \sim P(x)$

Nenhum estudante passa mais do que cinco horas em aula todos os dias OU

Todos os estudantes não passam mais do que cinco horas em aula todos os dias.

Exercício

Considere N(x) como o predicado "x visitou Dakota do Norte", em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

a) $\exists x\, N(x)$

Existe um estudante da sua escola que visitou Dakota do Norte.
OU
Algum estudante da sua escola visitou Dakota do Norte.

Exercício

Considere N(x) como o predicado “x visitou Dakota do Norte”, em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

b) $\forall x\ N(x)$

Todos os estudantes da sua escola visitaram Dakota do Norte.
OU
Cada estudante da sua escola visitou Dakota do Norte.

Exercício

Considere N(x) como o predicado “x visitou Dakota do Norte”, em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

c) $\sim \exists x\, N(x)$

Exercício

Considere N(x) como o predicado "x visitou Dakota do Norte", em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

c) $\sim \exists x\, N(x)$

Nenhum estudante da minha escola visitou Dakota do Norte.

Exercício

Considere N(x) como o predicado “x visitou Dakota do Norte”, em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

d) $\exists x \sim N(x)$

Exercício

Considere N(x) como o predicado “x visitou Dakota do Norte”, em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

d) $\exists x \sim N(x)$

Há pelo menos um estudante da minha escola que não visitou Dakota do Norte.

Exercício

Considere N(x) como o predicado “x visitou Dakota do Norte”, em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

e) $\sim \forall x \, N(x)$

Exercício

Considere N(x) como o predicado “x visitou Dakota do Norte”, em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

e) $\sim \forall x\, N(x)$

Não é verdade que todos os estudantes da minha escola visitaram Dakota do Norte.

Exercício

6) Considere N(x) como o predicado “x visitou Dakota do Norte”, em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

f) $\forall x \sim N(x)$

Exercício

Considere N(x) como o predicado "x visitou Dakota do Norte", em que o domínio são os estudantes de sua escola. Expresse cada uma dessas quantificações em português.

f) $\forall x \sim N(x)$

Nenhum estudante da minha escola visitou Dakota do Norte

OU

Todos os estudantes da minha escola não visitaram Dakota do Norte

Exercício

Considere P(x) como a proposição “x fala russo” e considere Q(x) como a proposição “x sabe a linguagem computacional C++”. Expresse cada uma dessas sentenças em termos de P(x), Q(x), quantificadores e conectivos lógicos. O domínio para quantificadores são todos os estudantes de sua escola.

Exercício

Considere P(x) = "x fala russo"

Q(x)="x sabe a linguagem C++".

Domínio ={todos os estudantes de sua escola}

a) Há um estudante em sua escola que fala russo e sabe C++.

Exercício

P(x) = "x fala russo"

Q(x)="x sabe a linguagem C++".

Domínio ={todos os estudantes de sua escola}

a) Há um estudante em sua escola que fala russo e sabe C++.

$\exists x\ (P(x) \wedge Q(x))$

Exercício

P(x) = “x fala russo”

Q(x)=“x sabe a linguagem C++”.

Domínio ={todos os estudantes de sua escola}

b) Há um estudante em sua escola que fala russo mas não sabe C++.

Exercício

P(x) = “x fala russo”

Q(x)=“x sabe a linguagem C++”.

Domínio ={todos os estudantes de sua escola}

b) Há um estudante em sua escola que fala russo mas não sabe C++.

$\exists x \, (P(x) \wedge \sim Q(x))$

Exercício

P(x) = “x fala russo”

Q(x)=“x sabe a linguagem C++”.

Domínio ={todos os estudantes de sua escola}

c) Todo estudante em sua escola ou fala russo ou sabe C++.

Exercício

P(x) = “x fala russo”

Q(x)=“x sabe a linguagem C++”.

Domínio ={todos os estudantes de sua escola}

c) Todo estudante em sua escola ou fala russo ou sabe C++.

$\forall x\ (P(x) \vee Q(x))$

Exercício

P(x) = “x fala russo”

Q(x)=“x sabe a linguagem C++”.

Domínio ={todos os estudantes de sua escola}

d) Nenhum estudante em sua escola fala russo ou sabe C++.

Exercício

P(x) = “x fala russo”

Q(x)=“x sabe a linguagem C++”.

Domínio ={todos os estudantes de sua escola}

d) Nenhum estudante em sua escola fala russo ou sabe C++.

$\sim \exists x\ (P(x) \vee Q(x))$

Exercício

Considere P(x) como o predicado “$x = x^2$”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) P(0)

b) P(1)

c) P(2)

d)P(-1)

e) $\exists x\, P(x)$

f) $\forall x\, P(x)$

$\{\ldots,-2,-1,0,1,2,\ldots\}$

Exercício

Considere P(x) como o predicado “$x = x^2$”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) P(0) = “$0 = 0^2$” é Verdade

b) P(1)

c) P(2)

d)P(-1)

e) $\exists x\ P(x)$

f) $\forall x\ P(x)$

Exercício

Considere P(x) como o predicado “$x = x^2$”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) P(0) = “$0 = 0^2$” é Verdade

b) P(1) = “$1 = 1^2$” é Verdade

c) P(2)

d)P(-1)

e) $\exists x\, P(x)$

f) $\forall x\, P(x)$

Exercício

Considere P(x) como o predicado “$x = x^2$”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) P(0) = “$0 = 0^2$” é Verdade

b) P(1) = “$1 = 1^2$” é Verdade

c) P(2) = “$2 = 2^2$” é Falso

d)P(-1)

e) $\exists x\, P(x)$

f) $\forall\, x\, P(x)$

Exercício

Considere P(x) como o predicado “$x = x^2$”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) $P(0)$ = “$0 = 0^2$” é Verdade

b) $P(1)$ = “$1 = 1^2$” é Verdade

c) $P(2)$ = “$2 = 2^2$” é Falso

d) $P(-1)$ = “$-1 = -1^2$” é Falso

e) $\exists x\, P(x)$

f) $\forall x\, P(x)$

Exercício

Considere P(x) como o predicado “$x = x^2$”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) P(0) = “$0 = 0^2$” é Verdade

b) P(1) = “$1 = 1^2$” é Verdade

c) P(2) = “$2 = 2^2$” é Falso

d) P(-1) = “$-1 = -1^2$” é Falso

e) $\exists x\ P(x)$ a,b mostram que é Verdade

f) $\forall\ x\ P(x)$

Exercício

Considere P(x) como o predicado "$x = x^2$". Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) P(0) = "$0 = 0^2$" é Verdade

b) P(1) = "$1 = 1^2$" é Verdade

c) P(2) = "$2 = 2^2$" é Falso

d)P(-1) = "$-1 = -1^2$" é Falso

e) $\exists x$ P(x) a,b mostram que é Verdade

f) $\forall x$ P(x) c,d são contra exemplos,Falso

Exercício

Considere Q(x) como o predicado "x+1>2x". Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) Q(0)

b) Q(-1)

c) Q(2)

d) $\exists$ x Q(x)

e) $\forall$ x Q(x)

f) $\exists$ x ~Q(x)

g) $\forall$ x ~Q(x)

Exercício

Considere Q(x) como o predicado "x+1>2x". Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) Q(0) = "0 +1>2x0" é Verdade

b) Q(-1)

c) Q(2)

d) $\exists$ x Q(x)

e) $\forall$ x Q(x)

f) $\exists$ x ~Q(x)

g) $\forall$ x ~Q(x)

Exercício

Considere Q(x) como o predicado “x+1>2x”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) Q(0) = “0 +1>2×0” é Verdade

b) Q(-1) = “-1+1>2×-1” é Verdade

c) Q(2)

d) $\exists$ x Q(x)

e) $\forall$ x Q(x)

f) $\exists$ x ~Q(x)

g) $\forall$ x ~Q(x)

Exercício

Considere Q(x) como o predicado “x+1>2x”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) Q(0) = “0 +1>2x0” é Verdade

b) Q(-1) = “-1+1>2x-1” é Verdade

c) Q(2) = “2+1>2x2” é Falso

d) ∃ x Q(x)

e) ∀ x Q(x)

f) ∃ x ~Q(x)

g) ∀ x ~Q(x)

Exercício

Considere Q(x) como o predicado "x+1>2x". Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) Q(0) = "0 +1>2x0" é Verdade

b) Q(-1) = "-1+1>2x-1" é Verdade

c) Q(2) = "2+1>2x2" é Falso

d) ∃ x Q(x) a,b mostram que é Verdade

e) ∀ x Q(x)

f) ∃ x ~Q(x)

g) ∀ x ~Q(x)

Exercício

Considere Q(x) como o predicado "x+1>2x". Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) Q(0) = "0 +1>2x0" é Verdade

b) Q(-1) = "-1+1>2x-1" é Verdade

c) Q(2) = "2+1>2x2" é Falso

d) ∃ x Q(x) a,b mostram que é Verdade

e) ∀ x Q(x) c é contra exemplo, é Falso

f) ∃ x ~Q(x)

g) ∀ x ~Q(x)

Exercício

Considere Q(x) como o predicado “x+1>2x”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) Q(0) = “$0 + 1 > 2 \times 0$” é Verdade

b) Q(-1) = “$-1 + 1 > 2 \times -1$” é Verdade

c) Q(2) = “$2 + 1 > 2 \times 2$” é Falso

d) $\exists$ x Q(x) a,b mostram que é Verdade

e) $\forall$ x Q(x) c é contra exemplo, é Falso

f) $\exists$ x ~Q(x) c mostra que é Verdade

g) $\forall$ x ~Q(x)

Exercício

Considere $Q(x)$ como o predicado “$x+1>2x$”. Se o domínio forem os números inteiros, quais serão os valores-verdade?

a) $Q(0)$ = “$0 +1>2\times0$” é Verdade

b) $Q(-1)$ = “$-1+1>2\times-1$” é Verdade

c) $Q(2)$ = “$2+1>2\times2$” é Falso

d) $\exists x\, Q(x)$ a,b mostram que é Verdade

e) $\forall x\, Q(x)$ c é contra exemplo, é Falso

f) $\exists x\, {\sim}Q(x)$ c mostra que é Verdade

g) $\forall x\, {\sim}Q(x)$ a,b são contra exemplos, Falso

Exercício

Determine o valor verdade de cada uma destas proposições, se o domínio forem todos os números inteiros.

a) $\forall n\ (n+1>n)$

b) $\exists n\ (2n = 3n)$

c) $\exists n\ (n = -n)$

d) $\forall n\ (n^2 \geq n)$

Exercício

Determine o valor verdade de cada uma destas proposições, se o domínio forem todos os números inteiros.

a) $\forall$ n (n+1>n) é Verdade

b) $\exists$ n (2n = 3n)

c) $\exists$ n (n = -n)

d) $\forall$ n (n^2 ≥n)

Exercício

Determine o valor verdade de cada uma destas proposições, se o domínio forem todos os números inteiros.

a) $\forall$ n (n+1>n) é Verdade

b) $\exists$ n (2n = 3n) é Verdade (Qual?)

c) $\exists$ n (n = -n)

d) $\forall$ n ($n^2 \geq n$)

Exercício

Determine o valor verdade de cada uma destas proposições, se o domínio forem todos os números inteiros.

a) $\forall$ n (n+1>n) é Verdade

b) $\exists$ n (2n = 3n) é Verdade (Qual?)

c) $\exists$ n (n = -n) ????

d) $\forall$ n ($n^2 \geq n$)

Exercício

Determine o valor verdade de cada uma destas proposições, se o domínio forem todos os números inteiros.

a) $\forall$ n (n+1>n) é Verdade

b) $\exists$ n (2n = 3n) é Verdade (Qual?)

c) $\exists$ n (n = -n) é Verdade

d) $\forall$ n ($n^2 \geq n$) é Verdade