



Sistemas Discretos

Prof^a. Larissa A. de Freitas
larissa@inf.ufpel.edu.br



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

a) $B \cap C$

b) $A \cup C$

c) $\sim C$

d) $A \cap B \cap C$

e) $B - C$

f) $\sim(A \cup C)$

g) $A \times B$

h) $(A \cup B) \cap \sim C$

i) $A + B$

j) $B + B$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

a) $B \cap C$

b) $A \cup C$

c) $\sim C$

d) $A \cap B \cap C$

e) $B - C$

$$B = \{r, \underline{t}, v\}$$

$$C = \{p, s, \underline{t}, u\}$$

$$B \cap C = \{t\}$$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

a) $B \cap C$

b) $A \cup C$

c) $\sim C$

d) $A \cap B \cap C$

e) $B - C$

$$A = \{p, q, r, s\}$$

$$C = \{p, s, t, u\}$$

$$A \cup C = \{p, q, r, s, t, u\}$$





Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

a) $B \cap C$

b) $A \cup C$

c) $\sim C$

d) $A \cap B \cap C$

e) $B - C$

$$\begin{aligned}S &= \{p, q, r, \textcolor{yellow}{s}, \textcolor{yellow}{t}, \textcolor{yellow}{u}, v, w\} \\C &= \{\textcolor{yellow}{p}, \textcolor{yellow}{s}, \textcolor{yellow}{t}, \textcolor{yellow}{u}\} \\ \sim C &= \{q, r, v, w\}\end{aligned}$$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

a) $B \cap C$

b) $A \cup C$

c) $\sim C$

d) $A \cap B \cap C$

e) $B - C$

$$A = \{p, q, r, s\}$$

$$B = \{r, t, v\}$$

$$C = \{p, s, t, u\}$$

$$A \cap B \cap C = \{\}$$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

- $B \cap C$
- $A \cup C$
- $\sim C$
- $A \cap B \cap C$
- $B - C$

$$\begin{aligned}B &= \{r, \textcolor{yellow}{t}, v\} \\C &= \{p, s, \textcolor{yellow}{t}, u\} \\B - C &= \{r, v\}\end{aligned}$$





Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

$$A = \{p, q, r, s\}$$

$$C = \{p, s, t, u\}$$

$$(A \cup C) = \{p, q, r, s, t, u\}$$

$$S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$$

$$\sim(A \cup C) = \{v, w\}$$

f) $\sim(A \cup C)$

g) $A \times B$

h) $(A \cup B) \cap \sim C$

i) $A + B$

j) $B + B$





Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

$$A = \{p, q, r, s\}$$

$$B = \{r, t, v\}$$

$$\begin{aligned} A \times B = & \{(p, r), (p, t), (p, v), (q, r), \\ & (q, t), (q, v), \\ & (r, r), (r, t), (r, v), (s, r), (s, t), (s, v)\} \end{aligned}$$

$$f) \sim(A \cup C)$$

$$g) A \times B$$

$$h) (A \cup B) \cap \sim C$$

$$i) A + B$$

$$j) B + B$$





Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

$$A = \{p, q, r, s\}$$

$$B = \{r, t, v\}$$

$$(A \cup B) = \{p, q, r, s, t, v\}$$

$$S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$$

$$C = \{p, s, t, u\}$$

$$\sim C = \{q, r, v, w\}$$

$$(A \cup B) \cap \sim C = \{q, r, v\}$$

$$f) \sim(A \cup C)$$

$$g) A \times B$$

$$h) (A \cup B) \cap \sim C$$

$$i) A + B$$

$$j) B + B$$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

$$A = \{p, q, r, s\}$$

$$B = \{r, t, v\}$$

$$A + B = \{p_A, q_A, r_A, s_A, r_B, t_B, v_B\}$$

$$f) \sim(A \cup C)$$

$$g) A \times B$$

$$h) (A \cup B) \cap \sim C$$

$$i) \textcolor{blue}{A + B}$$

$$j) B + B$$





Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{p, q, r, s, t, u, v, w\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{p, q, r, s\} \quad B = \{r, t, v\} \quad C = \{p, s, t, u\}$$

- Determine:

$$B = \{r, t, v\}$$

$$B + B = \{r_B, t_B, v_B\}$$

f) $\sim(A \cup C)$

g) $A \times B$

h) $(A \cup B) \cap \sim C$

i) $A + B$

j) $B + B$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\} \quad B = \{1, 4, 5, 9\} \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- Determine:

- | | | |
|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| a) $A \cup C$ | g) $A \cap \sim A$ | m) $B \times C$ |
| b) $A \cap B$ | h) $\sim(A \cap B)$ | n) $(A \times B) \times C$ |
| c) $A \cap C$ | i) $C - B$ | o) $B + C$ |
| d) $B \cap C$ | j) $(C \cap B) \cup \sim A$ | p) $(A + B) + C$ |
| e) $A - B$ | k) $\sim(B - A) \cap (A - B)$ | q) $(B + B) + B$ |
| f) $\sim A$ | l) $\sim(\sim C \cup B)$ | |



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\} \quad B = \{1, 4, 5, 9\} \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- Determine:

a) $A \cup C$

b) $A \cap B$

c) $A \cap C$

d) $B \cap C$

e) $A - B$

f) $\sim A$

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$$

$$C = \{2, 3, 4\}$$

$$A \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\} \quad B = \{1, 4, 5, 9\} \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- Determine:

- $A \cup C$
- $A \cap B$
- $A \cap C$
- $B \cap C$
- $A - B$
- $\sim A$

$$\begin{aligned}A &= \{1, 4, 5, 6, 8\} \\B &= \{1, 4, 5, 9\} \\A \cap B &= \{1, 4, 5\}\end{aligned}$$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\} \quad B = \{1, 4, 5, 9\} \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- Determine:

- $A \cup C$
- $A \cap B$
- $A \cap C$**
- $B \cap C$
- $A - B$
- $\sim A$

$$\begin{aligned}A &= \{1, 4, 5, 6, 8\} \\C &= \{2, 3, 4\} \\A \cap C &= \{4\}\end{aligned}$$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\} \quad B = \{1, 4, 5, 9\} \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- Determine:

- $A \cup C$
- $A \cap B$
- $A \cap C$
- $B \cap C$
- $A - B$
- $\sim A$

$$\begin{aligned}B &= \{1, 4, 5, 9\} \\C &= \{2, 3, 4\} \\B \cap C &= \{4\}\end{aligned}$$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\} \quad B = \{1, 4, 5, 9\} \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- Determine:

- $A \cup C$
- $A \cap B$
- $A \cap C$
- $B \cap C$
- $A - B$
- $\sim A$

$$\begin{aligned}A &= \{1, 4, 5, 6, 8\} \\B &= \{1, 4, 5, 9\} \\A - B &= \{6, 8\}\end{aligned}$$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\} \quad B = \{1, 4, 5, 9\} \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- Determine:

- $A \cup C$
- $A \cap B$
- $A \cap C$
- $B \cap C$
- $A - B$
- $\sim A$

$$\begin{aligned}S &= \{0, \boxed{1}, 2, 3, \boxed{4}, \boxed{5}, \boxed{6}, 7, \boxed{8}, 9\} \\A &= \{\boxed{1}, \boxed{4}, \boxed{5}, \boxed{6}, \boxed{8}\} \\ \sim A &= \{0, 2, 3, 7, 9\}\end{aligned}$$



Exercícios

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$$

$$\sim A = \{0, 2, 3, 7, 9\} \text{ Slide 19}$$

$$A \cap \sim A = \{\}$$

rsso $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$
es conjuntos:

$$C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- | | | |
|---------------|--------------------------------------|----------------------------|
| a) $A \cup C$ | g) $A \cap \sim A$ | m) $B \times C$ |
| b) $A \cap B$ | h) $\sim(A \cap B)$ | n) $(A \times B) \times C$ |
| c) $A \cap C$ | i) $C - B$ | o) $B + C$ |
| d) $B \cap C$ | j) $(C \cap B) \cup \sim A$ | p) $(A + B) + C$ |
| e) $A - B$ | k) $\sim(B - A) \cap (A - B)$ | q) $(B + B) + B$ |
| f) $\sim A$ | l) $\sim(\sim C \cup B)$ | |



Exercícios

$$S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$A \cap B = \{1, 4, 5\} \quad \text{Slide 15}$$

$$\sim(A \cap B) = \{0, 2, 3, 6, 7, 8, 9\}$$

Portanto $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
os conjuntos:

$$9\} C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- | | | |
|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| a) $A \cup C$ | g) $A \cap \sim A$ | m) $B \times C$ |
| b) $A \cap B$ | h) $\sim(A \cap B)$ | n) $(A \times B) \times C$ |
| c) $A \cap C$ | i) $C - B$ | o) $B + C$ |
| d) $B \cap C$ | j) $(C \cap B) \cup \sim A$ | p) $(A + B) + C$ |
| e) $A - B$ | k) $\sim(B - A) \cap (A - B)$ | q) $(B + B) + B$ |
| f) $\sim A$ | l) $\sim(\sim C \cup B)$ | |



Exercícios

$$C = \{2, 3, 4\}$$

$$B = \{1, 4, 5, 9\}$$

$$C - B = \{2, 3\}$$

erso $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.
es conjuntos:

$$9\} C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- | | | |
|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| a) $A \cup C$ | g) $A \cap \sim A$ | m) $B \times C$ |
| b) $A \cap B$ | h) $\sim(A \cap B)$ | n) $(A \times B) \times C$ |
| c) $A \cap C$ | i) $C - B$ | o) $B + C$ |
| d) $B \cap C$ | j) $(C \cap B) \cup \sim A$ | p) $(A + B) + C$ |
| e) $A - B$ | k) $\sim(B - A) \cap (A - B)$ | q) $(B + B) + B$ |
| f) $\sim A$ | l) $\sim(\sim C \cup B)$ | |



Exercícios

$B \cap C = C \cap B = \{4\}$ Slide 17

$\sim A = \{0, 2, 3, 7, 9\}$ Slide 19

$(C \cap B) \cup \sim A = \{0, 2, 3, 4, 7, 9\}$

verso $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
es conjuntos:

$C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$

- | | | |
|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| a) $A \cup C$ | g) $A \cap \sim A$ | m) $B \times C$ |
| b) $A \cap B$ | h) $\sim(A \cap B)$ | n) $(A \times B) \times C$ |
| c) $A \cap C$ | i) $C - B$ | o) $B + C$ |
| d) $B \cap C$ | j) $(C \cap B) \cup \sim A$ | p) $(A + B) + C$ |
| e) $A - B$ | k) $\sim(B - A) \cap (A - B)$ | q) $(B + B) + B$ |
| f) $\sim A$ | l) $\sim(\sim C \cup B)$ | |



$$A - B = \{6, 8\}$$

Slide 18

$$B = \{1, 4, 5, 9\}$$

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$$

$$B - A = \{9\}$$

$$S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$\sim(B - A) = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

$$\sim(B - A) \cap (A - B) = \{6, 8\}$$

Exercícios

b) $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$,
conjuntos:

$$C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- | | | |
|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| a) $A \cup C$ | g) $A \cap \sim A$ | m) $B \times C$ |
| b) $A \cap B$ | h) $\sim(A \cap B)$ | n) $(A \times B) \times C$ |
| c) $A \cap C$ | i) $C - B$ | o) $B + C$ |
| d) $B \cap C$ | j) $(C \cap B) \cup \sim A$ | p) $(A + B) + C$ |
| e) $A - B$ | k) $\sim(B - A) \cap (A - B)$ | q) $(B + B) + B$ |
| f) $\sim A$ | l) $\sim(\sim C \cup B)$ | |



$$S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$C = \{2, 3, 4\}$$

$$\sim C = \{0, 1, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$B = \{1, 4, 5, 9\}$$

$$\sim C \cup B = \{0, 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$\sim(\sim C \cup B) = \{2, 3\}$$

Exercícios

Considero $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
os seguintes conjuntos:

$$9\} C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- | | | |
|---------------|-------------------------------|----------------------------|
| a) $A \cup C$ | g) $A \cap \sim A$ | m) $B \times C$ |
| b) $A \cap B$ | h) $\sim(A \cap B)$ | n) $(A \times B) \times C$ |
| c) $A \cap C$ | i) $C - B$ | o) $B + C$ |
| d) $B \cap C$ | j) $(C \cap B) \cup \sim A$ | p) $(A + B) + C$ |
| e) $A - B$ | k) $\sim(B - A) \cap (A - B)$ | q) $(B + B) + B$ |
| f) $\sim A$ | l) $\sim(\sim C \cup B)$ | |



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:
 $A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$ $B = \{1, 4, 5, 9\}$ $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$
- Determine:

$$B = \{1, 4, 5, 9\}$$

$$C = \{2, 3, 4\}$$

$$\begin{aligned}B \times C = & \{(1, 2), (1, 3), (1, 4), (4, 2), \\& (4, 3), (4, 4), (5, 2), (5, 3), (5, 4), \\& (9, 2), (9, 3), (9, 4)\}\end{aligned}$$

m) $B \times C$

n) $(A \times B) \times C$

o) $B + C$

p) $(A + B) + C$

- q) $(B + B) + B$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\} \quad B = \{1, 4, 5, 9\} \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$$

- Determine:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$$

$$B = \{1, 4, 5, 9\}$$

$$(A \times B) = \{(1, 1), (1, 4), (1, 5), (1, 9), \dots, (8, 1), (8, 4), (8, 5), (8, 9)\}$$

$$C = \{2, 3, 4\}$$

$$\begin{aligned} (A \times B) \times C &= \{((1,1),2), ((1,1),3), \\ &\quad ((1,1),4), \dots, ((8,9),2), ((8,9),3), ((8,9),4)\} \end{aligned}$$

m) $B \times C$

n) $(A \times B) \times C$

o) $B + C$

p) $(A + B) + C$

- B) q) $(B + B) + B$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:
 $A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$ $B = \{1, 4, 5, 9\}$ $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$
- Determine:

$$B = \{1, 4, 5, 9\}$$

$$C = \{2, 3, 4\}$$

$$B + C = \{1_B, 4_B, 5_B, 9_B, 2_C, 3_C, 4_C\}$$

m) $B \times C$

n) $(A \times B) \times C$

o) $B + C$

p) $(A + B) + C$

- B) q) $(B + B) + B$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:
 $A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$ $B = \{1, 4, 5, 9\}$ $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$
- Determine:

$$A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$$

$$B = \{1, 4, 5, 9\}$$

$$C = \{2, 3, 4\}$$

$$(A + B) + C = \{1_A, 4_A, 5_A, 6_A, 8_A, 1_B, 4_B, 5_B, 9_B, 2_C, 3_C, 4_C\}$$

m) $B \times C$

n) $(A \times B) \times C$

o) $B + C$

p) $(A + B) + C$

- B) q) $(B + B) + B$



Exercícios

- Suponha o conjunto universo $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ bem como os seguintes conjuntos:
 $A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$ $B = \{1, 4, 5, 9\}$ $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ e } 2 \leq x < 5\}$
- Determine:

$$B = \{1, 4, 5, 9\}$$

$$(B + B) + B = \{1_B, 4_B, 5_B, 9_B\}$$

m) $B \times C$

n) $(A \times B) \times C$

o) $B + C$

p) $(A + B) + C$

- B) q) $(B + B) + B$





Sistemas Discretos