

Nome: Marcio Vinicius de Souza da Rocha

Turma: Bacharelado em Ciência da Computação (Noturno) 2ºP

**Importante:**

Resolução à mão: poste foto das questões resolvidas, de acordo com sua ordem na prova, no Blackboard: monte as fotos neste arquivo Word, ou envie um único arquivo com as fotos da resolução (PDF ou imagem).

**1) Questão 1 (3,0)**

**Simplifique**, se possível, e represente as fórmulas utilizando o conjunto  $\{\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow\}$ .

a)  $(r \vee \neg(s \vee r))$

Handwritten simplification of the logical expression  $(r \vee \neg(s \vee r))$ :

$$\begin{aligned} & r \vee \neg(s \vee r) \\ & \neg(r \vee (\neg s \wedge \neg r)) \\ & (\neg r \wedge \neg(\neg s \wedge \neg r)) \\ & \neg(\neg r \wedge (\neg s \wedge \neg r)) \\ & (\neg r \wedge (\neg s \wedge \neg r)) \\ & ((r \wedge r) \wedge ((s \wedge s) \wedge (r \wedge r))) \end{aligned}$$

b)  $(\neg p \wedge \neg q) \rightarrow \neg q$

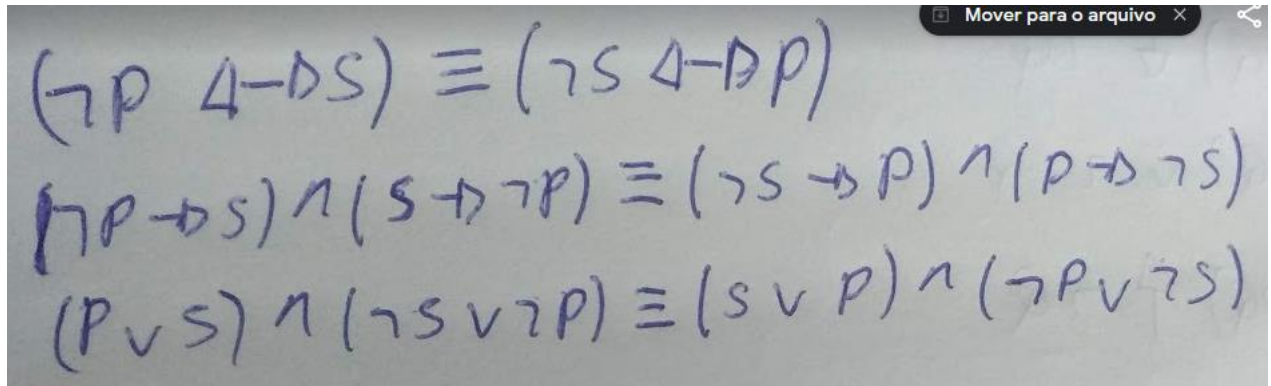
Handwritten simplification of the logical expression  $(\neg p \wedge \neg q) \rightarrow \neg q$ :

$$\begin{aligned} & (\neg p \wedge \neg q) \rightarrow \neg q \\ & \neg((\neg p \wedge \neg q) \wedge \neg q) \\ & (\neg(\neg p \wedge \neg q) \vee \neg q) \\ & \neg((\neg p \wedge \neg q) \wedge \neg q) \\ & ((\neg p \wedge \neg q) \vee \neg q) \\ & (((p \wedge p) \wedge (q \wedge q)) \vee \neg q) \end{aligned}$$

**2) Questão (4,0 pontos)**

Através das equivalências entre conectivos e das propriedades dos conectivos, mostre que as equivalências abaixo são verdadeiras.

a)  $(\neg p \leftrightarrow s) \equiv (\neg s \leftrightarrow p)$



The image shows a handwritten proof of the logical equivalence  $(\neg p \leftrightarrow s) \equiv (\neg s \leftrightarrow p)$ . The proof is written on a piece of paper with a dark background. The first line is the statement to be proved. The second line shows the expansion of the biconditional into conjunctions of implications. The third line shows the result of applying De Morgan's laws to the conjunctions.

$$\begin{aligned}(\neg p \leftrightarrow s) &\equiv (\neg s \leftrightarrow p) \\(\neg p \rightarrow s) \wedge (s \rightarrow \neg p) &\equiv (\neg s \rightarrow p) \wedge (p \rightarrow \neg s) \\(p \vee s) \wedge (\neg s \vee \neg p) &\equiv (s \vee p) \wedge (\neg p \vee \neg s)\end{aligned}$$

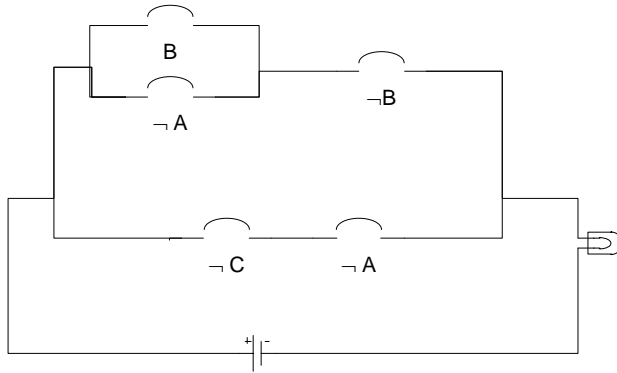
b)  $(\neg r \rightarrow t) \wedge (q \vee (\neg t \rightarrow r)) \equiv \neg(\neg r \wedge \neg t)$

$$\begin{aligned}(\neg R \rightarrow t) \wedge (Q \vee (\neg t \rightarrow R)) &\equiv \neg(\neg R \wedge \neg t) \\(R \vee t) \wedge (Q \vee (t \vee R)) &\equiv R \vee t \\(R \vee t) \wedge Q \vee (R \vee t) \wedge (t \vee R) &\equiv R \vee t \\((R \vee t) \wedge Q) \vee (R \vee t) &\equiv R \vee t \\R \vee t &\equiv R \vee t\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R \vee t &\equiv A \\Q &\equiv B \\(A \wedge B) \vee A &\equiv A\end{aligned}$$

3) Questão (3,0 pontos)

Simplifique o circuito (fazer novo desenho, após simplificação)



$$\begin{aligned}
 & ((B \vee \neg A) \wedge \neg B) \vee (\neg C \wedge \neg A) \\
 & ((B \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge \neg B)) \vee (\neg C \wedge \neg A) \\
 & (F \vee (\neg A \wedge \neg B)) \vee (\neg C \wedge \neg A) \\
 & (\neg A \wedge \neg B) \vee (\neg C \wedge \neg A) \\
 & \neg A \wedge (B \vee \neg C)
 \end{aligned}$$