Lista 3 Samuel Santos Nascimento 121211B11212

Alfabeto $\{\neg, \wedge\}$

$\neg P \equiv \neg P$

$P \wedge Q \equiv P \wedge Q$ dupla negação e lei de morgan

$P \vee Q \equiv \neg\neg(P \vee Q) \equiv \neg(\neg P \wedge \neg Q)$

$P \rightarrow Q \equiv \neg P \vee Q \equiv \neg\neg(\neg P \vee Q) \equiv \neg(\neg\neg P \wedge \neg Q)$

$P \leftrightarrow Q \equiv$

$\qquad$ lei de morgan

$\qquad \hookrightarrow (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$ substituição do $\leftrightarrow$

$\qquad\quad (\neg P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee P)$ " "   do $\rightarrow$

$\qquad\quad \neg\neg(\neg P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee P)$ dupla negação

$\qquad\quad \neg(\neg\neg P \wedge \neg Q) \wedge \neg\neg(\neg Q \vee P)$ dupla negação

$\qquad\quad \neg(\neg\neg P \wedge \neg Q) \wedge \neg(\neg\neg Q \wedge P)$ lei de morgan

Alfabeto $\{\neg, \vee\}$

$\neg P \equiv \neg P$

$P \wedge Q \equiv \neg\neg(P \wedge Q) \equiv \neg(\neg P \vee \neg Q)$ dupla negação e lei de morgan

$P \vee Q \equiv P \vee Q$

$P \rightarrow Q \equiv \neg P \vee Q$ substituição do $\rightarrow$

$P \leftrightarrow Q \equiv$

$\qquad \hookrightarrow (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$ substituição do $\leftrightarrow$

$\qquad\quad (\neg P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee P)$ " "   do $\rightarrow$

$\qquad\quad \neg\neg(\neg P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee P)$ dupla negação

$\qquad\quad \neg(\neg(\neg P \vee Q) \vee \neg(\neg Q \vee P))$ lei de morgan

Alfabeto nand

$\neg P \equiv (P \text{ nand } P$

$(P \vee Q) \equiv ((P \text{ nand } P) \text{ nand } (Q \text{ nand } Q))$

Alfabeto nom

$\neg (P \vee Q) \equiv (P \text{ nor } Q)$

E obter $G \equiv E \{\neg, \vee\}$

$-E = (P \leftrightarrow Q) \vee (R \to S)$
$\{(P \to Q) \wedge (Q \to P)\} \vee \neg R \vee S$
$\{(\neg P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee P)\} \vee \neg R \vee S$
$\{\neg\neg(\neg P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee P)\} \vee \neg R \vee S$
$\neg \{\neg(\neg P \vee Q) \vee \neg(\neg Q \vee P)\} \vee \neg R \vee S$

H obter $G \equiv H \{\text{nand}\}$

$-H = P \wedge (R \to S)$
$P \wedge (\neg R \vee S)$
$P \wedge \neg\neg(\neg R \vee S)$
$P \wedge \neg(R \wedge \neg S)$
$P \wedge (R \text{ nand } \neg S)$
$P \wedge (R \text{ nand }(S \text{ nand } S))$
$\neg\neg(P \wedge (R \text{ nand }(S \text{ nand } S))$
$\neg (P \text{ nand }(R \text{ nand }(S \text{ nand } S)))$
$(P \text{ nand }(R \text{ nand }(S \text{ nand } S))) \text{ nand } (P \text{ nand }(R \text{ nand }(S \text{ nand } S)))$

$(\neg P)$ pode ser expresso equivalentemente utilizando apenas o conectivo $\vee$ e P. Não é possível, pois não há nenhuma equivalência que resulte em $\vee$ e P.

$(P \vee Q)$ pode ser expresso equivalentemente usando apenas o conectivo $\to$, P e Q
$(P \to Q) \to Q$

Brove que $A \to B, B \to C, A \vdash C$

$\beta = \{A \to B, B \to C, A\}$

1) $A \to B$ (hipótese) $A \to B$ $B \to C$
2) $B \to C$ (hipótese) A
3) A (hipótese) B
4) B Modus Ponens (1,3)
5) C "   "   (2,4)

$A \to B, B \to C, A \vdash C$

$\beta = \{\neg S \to P, R \vee \neg P, \neg S\}$

1) $\neg S \to P$ (hipótese)
2) $R \vee \neg P$ (hipótese)
3) $\neg S$ (hipótese)
4) $\neg P$ Negação do teorema
5) $\neg P \to S$ $(G \to H \equiv \neg H \to \neg G)$
6) S Modus ponens (4,5)

6 contradiz 3, $(\neg P)$ é falsa logo $\beta \vdash P$ c.q.d

$\vdash (P \vee \neg P)$

~~H=((P→Q)∧(¬Q↔R))↔(¬R∧¬P)~~

$\neg(P \land Q) \to R$

R	Q	R	$\neg(P \land Q) \to R$		linha 1 : $(P \land Q \land R)$
T	T	T	T		" 2 : $(P \land Q \land \neg R)$
T	T	F	T		" 3 : $(P \land \neg Q \land R)$
T	F	T	T	TND	" 4 : $(\neg P \land Q \land R)$
F	T	T	T		" 5 : $(\neg P \land \neg Q \land R)$
F	F	T	T		
F	T	F	F		FND = $(P \land Q \land R) \lor (P \land Q \land \neg R)$
F	F	F	F	FNC	$\lor (P \land \neg Q \land R) \lor (\neg P \land Q \land R)$
F	F	F	F		$\lor (\neg P \land \neg Q \land R)$

linha 1 = $(P \lor \neg Q \lor R)$
linha 2 = $(\neg P \lor Q \lor R)$ FNC = $(P \lor \neg Q \lor R) \land (\neg P \lor Q \lor R) \land$
linha 3 = $(\neg P \lor Q \lor R)$ $(P \lor Q \lor R)$

$H = (P \to Q) \leftrightarrow (R \land P)$

P	Q	R	$(R \land P)$	$(P \to Q)$	$(P \to Q) \leftrightarrow (R \land P)$
T	T	T	T	T	T
T	T	F	F	T	F
T	F	T	T	F	F
T	F	F	F	F	T
F	T	T	F	T	F
F	T	F	F	T	F
F	F	T	F	T	F
F	F	F	F	T	F

linha 1 = $(P \land Q \land R)$ FND = $(P \land Q \land R) \lor (P \land \neg Q \land \neg R$
linha 4 = $(P \land \neg Q \land ...)$

FNC $= (\neg P \vee \neg Q \vee R) \wedge (\neg P \vee Q \vee \neg R) \wedge (P \vee \neg Q \vee R) \wedge (P \vee \neg Q \vee R) \wedge (P \vee Q \vee \neg R) \wedge (P \vee Q \vee R)$

Linha 2: $\neg P \vee \neg Q \vee R$

" 3 = $\neg P \vee Q \vee \neg R$

" 5 = $P \vee \neg Q \vee \neg R$

" 6 = $P \vee \neg Q \vee R$

" 7 = $P \vee Q \vee \neg R$

" 8 = $P \vee Q \vee R$

G - $(P \leftrightarrow Q) \rightarrow (P \vee Q)$

P	Q	R	$(P \vee Q)$	$(P \leftrightarrow Q)$	$(P \leftrightarrow Q) \rightarrow (P \vee Q)$
T	T	T	T	T	T -
T	T	F	T	T	F
T	F	T	F	F	T -
T	F	F	F	F	T -
F	T	T	F	F	T -
F	T	F	F	F	T -
F	F	T	T	T	F
F	F	F	F	T	F

FND $(P \wedge Q \wedge R) \vee (P \wedge \neg Q \wedge R) \vee (P \wedge \neg Q \wedge \neg R) \vee (\neg P \wedge Q \wedge R) \vee (\neg P \wedge Q \wedge \neg R)$

Linha 1: $(P \wedge Q \wedge R)$

Linha 3: $(P \wedge \neg Q \wedge R)$

" 4 = $(P \wedge \neg Q \wedge \neg R)$

" 5: $(\neg P \wedge Q \wedge R)$

" 6 = $(\neg P \wedge Q \wedge \neg R)$