Linguagens Formais, Autômatos e Compiladores

Trabalho 01

Guilherme Samuel de Souza Barbosa 19.00012-0

Felipe Freitas Villani 19.01370-0

Renan Scheidt Reschke 19.02009-0

16/04/2021

1)

a)	1. $(\forall x)[P(x) \vee \mathrm{Q(x)}]$	hip.
	2. $(\forall x)[\neg P(x) \wedge \mathrm{Q(x)} \to \mathrm{R(x)}]$	hip.
	3. $\mathrm{P(a)} \vee \mathrm{Q(a)}$	1, ui
	4. $\neg P(\mathrm{a}) \wedge \mathrm{Q(a)} \to \mathrm{R(a)}$	2, ui
	5. $\neg(\neg P(\mathrm{a}) \wedge \mathrm{Q(a)}) \vee \mathrm{R(a)}$	4, imp
	6. $P(\mathrm{a}) \vee \neg\mathrm{Q(a)} \vee \mathrm{R(a)}$	5, dm
	7. $\mathrm{R(a)} \vee P(\mathrm{a}) \vee \neg\mathrm{Q(a)}$	6, com
	8. $\mathrm{Q(a)} \vee \mathrm{P(a)}$	3, com
	9. $\neg\mathrm{Q(a)} \to \mathrm{P(a)}$	8, imp
	10. $\mathrm{R(a)} \vee P(\mathrm{a}) \vee P(\mathrm{a})$	7, 9, mp
	11. $\mathrm{R(a)} \vee P(\mathrm{a})$	10, idem
	12. $\neg\mathrm{R(a)} \to P(\mathrm{a})$	11, imp
	13. $(\forall x)[\neg\mathrm{R}(x) \to P(\mathrm{x})]$ ■	12, ug

b) $(\exists x)(\forall y)[\mathrm{E(x)} \wedge \mathrm{M(y)} \wedge \mathrm{A(x, y)}] \wedge (\exists y)[\mathrm{M(y)} \wedge \mathrm{S(y)}] \to (\exists x)(\exists y)[\mathrm{E(x)} \wedge \mathrm{S(y)} \wedge \mathrm{A(x, y)}]$

1. $(\exists x)(\forall y)[\mathrm{E(x)} \wedge \mathrm{M(y)} \wedge \mathrm{A(x, y)}]$	hip.
2. $(\exists y)[\mathrm{M(y)} \wedge \mathrm{S(y)}]$	hip.
3. $\mathrm{M(a)} \wedge \mathrm{S(a)}$	2, ei
4. $\mathrm{E(b)} \wedge \mathrm{M(a)} \wedge \mathrm{A(b, a)}$	1, ei
5. $\mathrm{M(a)} \wedge \mathrm{S(a)} \wedge \mathrm{E(b)} \wedge \mathrm{M(a)} \wedge \mathrm{A(b, a)}$	3, 4, com
6. $\mathrm{M(a)} \wedge \mathrm{S(a)} \wedge \mathrm{E(b)} \wedge \mathrm{A(b, a)}$	5, idem
7. $\mathrm{S(a)} \wedge \mathrm{E(b)} \wedge \mathrm{A(b, a)}$	6, sim
8. $\mathrm{E(b)} \wedge \mathrm{S(a)} \wedge \mathrm{A(b, a)}$	7, com
9. $(\exists x)(\exists y)[\mathrm{E(x)} \wedge \mathrm{S(y)} \wedge \mathrm{A(x, y)}]$ ■	8, eg

2)

a) Provar que $B - A \subseteq \bar{A}$.

Se $x \subseteq (B - A)$ é porque $x \subseteq B$ e $x \nsubseteq A$.

Se $x \nsubseteq A$ é porque $x \subseteq \bar{A}$, ou seja, $B - A \subseteq \bar{A}$, como se queria provar.

b) Provar que $(A \cap B) \cup C = A \cap (B \cup C)$ se e somente se $C \subseteq A$.

Se $x \subseteq C$, então $x \subseteq (A \cap B) \cup C$.

Se $x \subseteq C$, então $x \subseteq (B \cup C)$ e $x \subseteq A \cap (B \cup C)$ se e somente se $x \subseteq A$, pois x deve estar presente em A e C, ou seja, $C \subseteq A$, como se queria provar.

3)

a) Sendo: A = Python; B = Matlab; C = Java.

Pede-se: Quantos alunos estudam exatamente duas linguagens?

Resolução: $|A \cap B| + |A \cap C| + |C \cap B| - 3*|A \cap B \cap C| = 12 + 18 + 12 - 3*6 = 24$.

Resposta: 24 alunos estudam exatamente duas linguagens.

b) Sendo: A = Automóvel; B = Bicicleta; C = Motocicleta.

Pede-se:

i) Quantos alunos possuem apenas bicicleta e nada mais?

Resolução (i): $|B| - |B \cap C| - |B \cap A| + |A \cap B \cap C| = 97 - 7 - 53 + 2 = 39$

Resposta: 39 alunos possuem apenas bicicleta e nada mais.

ii) Quantos alunos não possuem nenhum dos meios de transporte pesquisados?

Resolução (ii):

$$150 - (|A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| + |A \cap B \cap C|) =$$

$$= 150 - (83 + 97 + 28 - 53 - 14 - 7 + 2) =$$

Resposta: 14 alunos não possuem nenhum dos meios de transporte pesquisados.

4)

```
% Definicao dos operadores
:-op(501, fy, ~).
:-op(502, yfx, &).
:-op(502, yfx, \/).
:-op(503, yfx, ==>).
:-op(504, yfx, <==>).

% Definicao de fbf's validas
fbf(true).
fbf(false).
fbf(a).
fbf(b).
fbf(c).
fbf(d).
fbf(e).
fbf(f).
fbf(g).
fbf(h).
fbf(i).
fbf(j).
fbf(k).
fbf(l).
fbf(m).
fbf(n).
fbf(o).
fbf(p).
fbf(q).
fbf(r).
fbf(s).
fbf(t).
fbf(u).
fbf(v).
fbf(w).
fbf(x).
fbf(y).
fbf(z).

% regras para especificar fbf's
fbf(~X):-
    fbf(X).

fbf(A&B):-
    fbf(A),
    fbf(B).

fbf(A\/B):-
    fbf(A),
    fbf(B).

fbf(A==>B):-
    fbf(A),
    fbf(B).
```

```
fbf(A==>B):-
    fbf(A),
    fbf(B).

fbf(A<==>B):-
    fbf(A),
    fbf(B).

% Exemplos de fbf corretas:
% 1. a \/ b ==> c.
% 2. a & b & c.
% 3. (a ==> b) & a ==> b.
% 4. ~a \/ b <==> c.
% 5. (a ==> b) & (~a \/ c).

% Exemplos de fbf corretas:
% 1. a ~\/ b ==> c.
% 2. a & b & ==> c.
% 3. (a ==> b) & \/ a ==> b.
% 4. ~a & \/ b <==> c.
% 5. (a ==> b) & (~a ~ \/ c).
```