

# MFES – Lógica

MI/MEI 2011/12

## Ficha de avaliação prática

### SAT solvers

1. Queremos averiguar se cada uma das seguintes fórmulas é: *satisfazível*, *válida*, *refutável* ou uma *contradição*. Use um SAT solver para o ajudar nesta tarefa. Indique, justificando, os ficheiros de input que usou para obter do SAT solver a informação que necessita, e apresente as conclusões que tirou quanto à classificação a dar a cada uma das fórmulas.

(a)  $A \vee (A \rightarrow B) \rightarrow A \vee \neg B$

(b)  $(A \rightarrow B \vee C) \wedge \neg(A \wedge \neg B \rightarrow C)$

(c)  $(\neg A \rightarrow \neg B) \rightarrow (\neg A \rightarrow B) \rightarrow A$

2. Use um SAT solver para demonstrar que as seguintes expressões *if-then-else* são equivalentes.

$!(a||b) ? h : !(a==b) ? f : g$

$!(!a||!b) ? g : (!a&&!b) ? h : f$

Apresente, e justifique, o ficheiro de input que lançou no SAT solver.

### SMT solvers

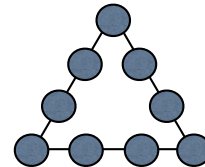
3. Use um SMT solver para averiguar sobre a veracidade de cada uma das seguintes consequências, no âmbito da teoria dos inteiros. Justifique as suas respostas.

(a)  $\{x + 3 > 9, 2y - 7 = 3\} \models x > y$

(b)  $\{y + x > 20, y - x < 7\} \models y > 10$

4. Resolva o seguinte puzzle com a ajuda de um SMT solver à sua escolha. Apresente a codificação lógica do problema e a resposta do SMT solver às perguntas que lhe colocou.

*Puzzle do triângulo*: disponha os algarismos (1-9) pelas bolas do triângulo da figura, de forma a que a soma de cada lado do triângulo seja sempre 17.



### Prova assistida

5. Use o sistema Coq para demonstrar os seguintes teoremas.

(a)  $\neg A \vee (B \rightarrow C) \rightarrow (A \wedge B) \rightarrow C$

(b)  $(\forall x. R(x, x)) \rightarrow \forall x. \exists y. R(y, x) \rightarrow R(x, y)$

(c)  $(\forall x. P(x) \wedge Q(x)) \rightarrow (\forall x. P(x)) \wedge (\forall x. Q(x))$

(d)  $(\forall x. P(x)) \wedge (\exists x. Q(x)) \rightarrow \exists x. \forall y. P(y) \wedge Q(x)$

(e)  $\neg(\exists x. \neg P(x)) \rightarrow \forall x. P(x)$  (clássica)

Faça, sempre que possível, duas versões das provas:

(i) usando as táticas básicas (que correspondem à aplicação das regras de inferência básicas do sistema de prova);

(ii) usando táticas automáticas (que correspondem à aplicação de estratégias de prova).

Apresente as scripts de prova em ambos os casos.