

SMT solving - Questões

1 Matriz

Considere o seguinte programa C sobre inteiros:

```
for (i=1; i<=3; i++)  
  for (j=1; j<=3; j++)  
    M[i][j] = i+j;
```

1. Escreva um programa C, constituído apenas por uma sequência de atribuições, que lhe seja equivalente.
2. Faça a codificação lógica do programa que definiu na alínea anterior, num ficheiro em formato SMT-LIBv2.
3. Tendo por base a codificação lógica que fez do programa, use um SMT solver para estabelecer, no final da execução do programa, a validade das propriedades que se seguem:
 - (a) Se $i = j$ então $M[i][j] \neq 3$.
 - (b) Para quaisquer i e j entre 1 e 3, $M[i][j] = M[j][i]$.
 - (c) Para quaisquer i e j entre 1 e 3, se $i < j$ então $M[i][j] < 6$.
 - (d) Para quaisquer i , a e b entre 1 e 3, se $a > b$ então $M[i][a] > M[i][b]$.
 - (e) Para quaisquer i e j entre 1 e 3, $M[i][j] + M[i+1][j+1] = M[i+1][j] + M[i][j+1]$.

No caso da propriedade não se verificar, analise a resposta do solver e, com base nela, indique um contra-exemplo.

2 Puzzle solver

Desenvolva um programa para resolver, à sua escolha, um dos seguintes puzzles, como auxílio de um SMT solver.

MathemaGrids

<http://www.brainbashers.com/mathemagrids.asp>

Futoshiki

<http://en.wikipedia.org/wiki/Futoshiki>
<http://www.brainbashers.com/futoshiki.asp>

Survo

http://en.wikipedia.org/wiki/Survo_puzzle
<http://www.survo.fi/puzzles/>

Light Up / Akari

[http://en.wikipedia.org/wiki/Light_Up_\(puzzle\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Light_Up_(puzzle))
<http://www.nikoli.co.jp/en/puzzles/akari.html>

Kakuro

<http://www.conceptispuzzles.com/index.aspx?uri=puzzle/kakuro>

É suficiente que o programa trabalhe em modo batch:

- **Input:** a configuração do tabuleiro inicial deverá ser fornecida num ficheiro de texto, em formato que entendam adquado para o descrever.
- **Output:** a solução do puzzle deverá ser também apresentada num ficheiro de texto.