

# Especificação e Modelação

## Teste Intermédio

15 de Novembro de 2018

Considere o popular *jogo do galo*, em que dois jogadores jogam por turnos numa grelha de  $3 \times 3$  tentando obter 3 símbolos em linha. O seguinte excerto SMV é parte de um possível modelo para esse jogo, com o início de uma execução apresentado em baixo:

```
VAR tab : array 1..9 of {0,1,2};
vez : {1,2};

IVAR sel : {nop,1,2,3,4,5,6,7,8,9};

DEFINE compl := ...
vito1 := ...
vito2 := ...
termi := compl | vito1 | vito2;

TRANS (sel = nop -> termi) &
(sel != nop -> (!termi & tab[sel] = 0))

ASSIGN init(vez) := 1;
next(vez) := 3 - vez;

init(tab[...]) := ...;
next(tab[...]) := ...;
```

1	2	3
4	5	6
7	8	9

vez = 1

1	2	1
4	5	6
7	8	9

vez = 2

2	2	1
4	5	6
7	8	9

vez = 1

2	2	1
4	1	6
7	8	9

vez = 2

- (2 valores) Complete a máquina de estados definindo o estado inicial e as transições sobre o tabuleiro.
- (1 valor) Termine a definição de um tabuleiro **completo** e da **vitoria** do jogador 1.
- (1 valor) Explique que restrição é imposta ao modelo pela expressão **TRANS**.
- (3 valores) Escreva as seguintes especificações sobre este modelo:
  - todas as execuções terminam num tabuleiro completo ou numa vitória.
  - nunca vencem os dois jogadores na mesma execução.
  - a partir do último estado apresentado em cima, é ainda possível o jogador 2 vencer.
- (1 valor) Qual o impacto da condição de justiça **JUSTICE vez = 1** neste modelo?
- (1 valor) Para qualquer fórmula **p**, explique **EX AX EX p** no contexto deste modelo.
- (1 valores) Seguindo certas estratégias é possível levar o jogo a acabar em empate. Escreva especificações que verifiquem as seguintes propriedades:
  - Faça o jogador 1 o que fizer, o jogador 2 consegue sempre garantir um empate.
  - Basta um erro do jogador 2 para que o jogador 1 consiga garantir uma vitória.