

## Métodos Formais em Engenharia de Software

MIEIC, 4º ano, 1º semestre

Exame – 19 de outubro de 2011 – Com consulta – Duração 1 hora

Número:

Nome:

1. [8 valores] Para cada uma das perguntas abaixo, assinale com uma cruz a resposta verdadeira. Cada resposta correta vale 2 valor. Cada resposta errada desconta 0.5 valores.

a) Considere a restrição “no x: univ | x in x.<sup>r</sup>”. Qual das seguintes expressões é equivalente?

- no x: univ | x in (x.<sup>r</sup> - x)
- no x,y: univ | y in x.<sup>r</sup> and x in y.<sup>r</sup>
- no x in univ | x in (r.r + r.r.r)
- As duas anteriores
- Nenhuma das anteriores

b) Considere a restrição “all r: A -> B | r.<sup>~</sup>r = A”. Qual das seguintes expressões é equivalente?

- (#r.B = #A.r) and (no disj x,y in A | x.r = y.r)
- (A.r = B) and (no disj x,y in B | r.x = r.y)
- (r.B = A) and (no disj x,y in A | x.r = r[y])
- Todas as anteriores
- Nenhuma das anteriores

c) Considere as relações A={1->2, 3->5, 5->1} e B={(1),(2),(5)}. Qual das seguintes asserções é verdadeira?

- #(^B <: A) = 3
- (~A).{(1),(5)} = {(1),(3),(5)}
- A.B != B.~A
- Todas as anteriores
- Nenhuma das anteriores

d) Considere as relações A={1->2,3->5,5->1} e B={1->2, 3->1}. Qual das seguintes asserções é verdadeira?

- A.B = B
- A.A.B = B.B = B.A
- \*A = iden + ^B + {3->5,5->1} <: A
- As duas anteriores
- Nenhuma das anteriores

2. [12 valores] Considere a seguinte formalização em Alloy de um sistema que guarda informação sobre o índice dos livros de uma biblioteca:

```
abstract sig Object {
  t: one Title
}

sig Title {}

sig Section extends Object {
  subsection : set Section
}

sig Books {
  name : Title,
  index : Title -> Section
}
```

2.1. Formalize o facto “não existe nenhum livro com menos do que 3 secções”.

2.2. Formalize o facto “todas as secções (e subsecções) pertencem a livros”.

2.3. Escreva uma operação que retire um livro e todas as suas secções e subsecções da biblioteca.

2.4. Escreva um predicado ou função que indique o título do livro que tem o índice com maior número de secções e subsecções.

Boa sorte!