

Prova com consulta. Duração: 10 minutos.

Nome do estudante: _____ N° _____

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

a) Considere as relações $A = \{1 \rightarrow 1, 2 \rightarrow 3, 1 \rightarrow 2\}$ e $B = \{1 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 2\}$. Qual das seguintes asserções é verdadeira?

- ☐ $\{1 \rightarrow 1\}.A \neq B$
- ☐ $\{1 \rightarrow 1\}.A = B$
- ☐ $A.B = B.A$
- ☐ Todas as anteriores
- ☐ Nenhuma das anteriores

b) Considere a restrição “not p or r”. Qual das seguintes expressões é equivalente?

- ☐ $(r \text{ and } g) \text{ or } (\text{not } r \text{ and } h)$
- ☐ $!p \ || \ r$
- ☐ $p \Rightarrow r$
- ☐ As duas anteriores
- ☐ Nenhuma das anteriores

c) Considere a restrição “all $r:A \rightarrow B \mid$ some $x:\text{univ} \mid r.\sim r = \sim r.r$ ”. Qual das seguintes expressões torna esta restrição verdadeira?

- ☐ $\#A = \#B$
- ☐ $r = \sim r$
- ☐ $A = B$
- ☐ As duas anteriores
- ☐ Nenhuma das anteriores

d) Considere as relações $A = \{(1),(2),(3),(4)\}$ e $B = \{2 \rightarrow 2 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 2 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 3 \rightarrow 3\}$. Qual das seguintes asserções é verdadeira?

- ☐ $A.B = \text{iden}$
- ☐ $\#A = \#B = \#A.B$
- ☐ $\{(2)\} <: A.B = \sim(B.A :> \{(1)\})$
- ☐ As duas anteriores
- ☐ Nenhuma das anteriores

Boa sorte!

Prova com consulta. Duração: 50 minutos.

Nome do estudante: _____ Nº _____

1. [12 pontos] Considere a seguinte formalização em Alloy para representar uma biblioteca. Na biblioteca em questão poderão existir vários proceedings (actas de conferencia). Cada Proceeding tem editores, título e artigos (*papers*). Cada *Paper* tem um título e autores.

```
sig Title {}
sig Person{}

sig Proceeding {
  editors: set Person,
  titlepr : one Title,
  papers: set Paper
}

sig Paper {
  titlepe: Title,
  authors: set Person
}

sig Biblioteca {
  proceedings: set Proceeding
}
```

- 1.1. [2 valores] Escreva um facto que garanta que todos os Proceeding têm pelo menos um editor.

- 1.2. [2.5 valores] Escreva uma função, *fun*, que remova da biblioteca todos os Proceeding de um determinado editor passado por parâmetro.

Prova com consulta. Duração: 50 minutos.

- 1.3. [2.5 valores] Escreva uma função, *fun*, que calcule o nº de artigos e proceedings de uma *Person* passada por parâmetro.

- 1.4. [2.5 valores] Escreva um check que verifique se existe algum Proceeding em que um dos editores seja também autor de um dos artigos (papers) desse Proceeding.

- 1.5. [2.5 valores] Escreva um predicado

`pred add[[tproc: Proceeding, tpaper: Paper.titlepe, a: Person, tproc': Proceeding]`

que receba o título de um proceeding (*tproc*), o título de um paper (*tpaper*) e os autores desse paper (*a*), e retorne um proceeding (*tproc'*) que resulte de adicionar esse artigo aos artigos do proceeding original (*tproc*). Escreva uma pré-condição que garanta que o título do artigo (paper) a adicionar ainda não existe no conjunto de artigos do proceeding resultado (*tproc'*).

Boa sorte!