

Nome do estudante: _____ N° _____

Parte I

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

- ☐ $\{(1)\}.A \neq B$
- ☐ $\{(1)\}.A \text{ in } B$
- ☐ $A.B = \text{univ} - B$
- ☐ Todas as anteriores
- ☐ Nenhuma das anteriores

b) Considere a restrição " $r \Rightarrow g \text{ else } h$ ". Qual das seguintes expressões é equivalente?

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

c) Considere a restrição " $\text{all } r:A \rightarrow B \mid \text{some } x:\text{univ} \mid x.r = r.x$ ". Qual das seguintes expressões é equivalente?

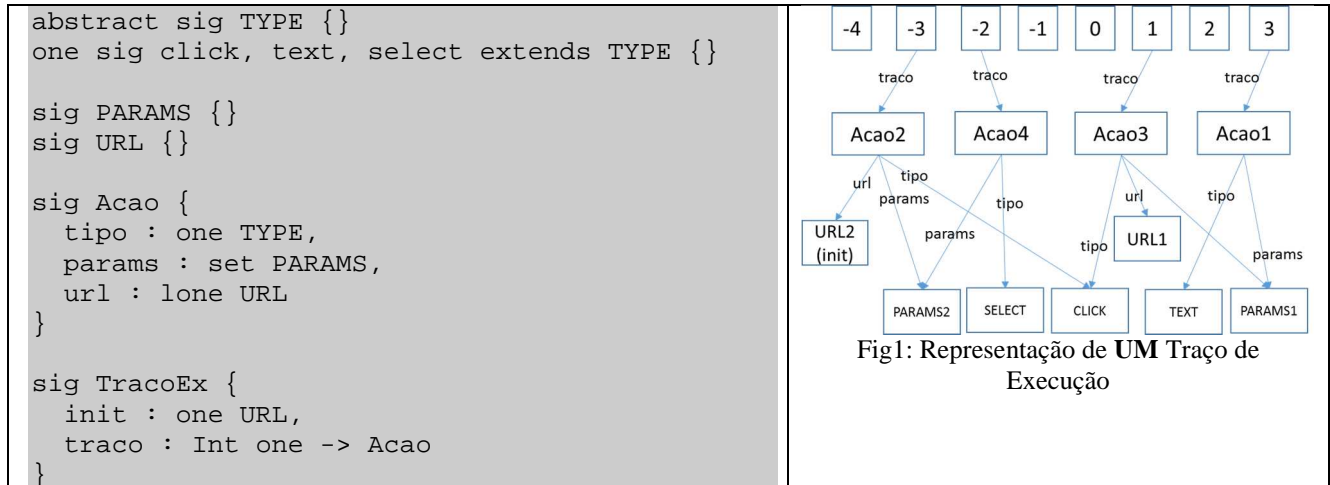
- ☐ $\#A = \#B$
- ☐ $\text{univ}.r = B$
- ☐ $r.\text{univ} \text{ in } A$
- ☐ As duas anteriores
- ☐ Nenhuma das anteriores

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

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

Parte II

1. [12 pontos] Existe uma ferramenta “Capture” que grava as ações de um utilizador sobre uma aplicação web. Estas ações são guardadas em vários traços de execução. Cada traço de execução é uma sequência de ações. Cada ação tem um tipo, poderá ter um conjunto de parâmetros e um URL caso provoque uma alteração de página. Considere a seguinte representação em Alloy de traços de execução.



- 1.1. [2 valores] Escreva uma função que receba um *TracoEx* e retorne o conjunto de *Acao* desse traço que provocam alteração de página, isto é, que têm *URL*. No caso do exemplo da Fig.1, são as *Acao2* e *Acao3*.

- 1.2. [2.5 valores] Escreva uma função que retorne a primeira ação (*Acao*) de um Traço de Execução. No caso da Fig. 1 é a *Acao2*.

- 1.3. [2.5 valores] Escreva um facto que assegure que o URL da primeira *Acao* de um traço é igual ao URL que inicia esse traço (o que está guardado em *init*).

- 1.4. [2.5 valores] Escreva uma função que receba um *TracoEx* e retorne o URL da última *Acao* (desse Traço de Execução) a provocar uma alteração de página. No caso da Fig. 1 será URL1.

Parte I sem consulta, duração: 10 minutos. Parte II com consulta, duração 50 min

- 1.5. [2.5 valores] Escreva um facto que garanta que duas ações (que provocam alteração de *URL*) consecutivas têm *URLs* diferentes. Assuma que existe a função (*URLAcao[te: TracoEx]: set Acao*) que recebe um traço de execução e retorna as *Acao* desse traço que provocam alteração de página. As *Acao2* e a *Acao3* da Fig. 1 são exemplos de duas *Acao* consecutivas que provocam alteração de página.

Boa sorte!