



FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO  
Mestrado em Engenharia Informática e Computação  
Fundamentos da Programação

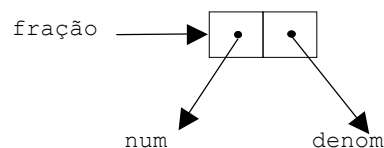
Auto Teste  
AT05  
**FACULTATIVO**  
Duração: 60 min.

**NOTAS IMPORTANTES:**

- 1 - Deve respeitar rigorosamente os nomes dos procedimentos que são indicados bem como os formatos de saída dos resultados.
- 2 - Não utilize caracteres acentuados nos nomes dos procedimentos nem nos parâmetros.
- 3 - Utilize comentários só "with Semicolons" ("com ponto e vírgula") e nunca "with a Box" ("com uma caixa").
- 4 - O código desenvolvido durante a prova, contido num único ficheiro com a extensão ".scm", deve ser submetido no Moodle usando o "link" correspondente à prova realizada. A não observação desta regra levará a que o código submetido não possa ser avaliado.
- 5 - Antes de submeter o ficheiro, assegure que este não tem erros de sintaxe (não dá erro ao premir o botão "correr").
- 6 - Assegure que o ficheiro não produz qualquer output (não há resultado visível no ecrã ao premir o botão "correr").

**Exercício 1** - Um exercício sobre abstração de dados

O objetivo deste exercício é definir e implementar a abstração racional que permita criar e manipular frações. As frações apresentam-se com o seu **numerador** e **denominador**, que possam ser visualizadas no formato **numerador/denominador**. A modelação computacional de uma fração vai ser um par, como se mostra na figura.



As operações desejadas para a abstração racional são seguidamente apresentadas:

- **(raccons num denom)**  
com dois parâmetros inteiros **num** e **denom**, devolve uma fração cujo numerador é **num** e o denominador é **denom**. Trata-se de um construtor.
- **(racnum rac)**  
com um parâmetro do tipo racional, devolve um inteiro correspondente ao seu numerador. Trata-se de um seletor.
- **(racdenom rac)**  
com um parâmetro do tipo racional, devolve um inteiro correspondente ao seu denominador. Trata-se de um seletor.
- **(racvisu rac)**  
com um parâmetro do tipo racional, visualiza a fração **rac** no formato **numerador/denominador**. Trata-se de um seletor. Especificando um pouco mais: **racvisu**, com **display**, visualiza o numerador de **rac**, visualiza "/", e visualiza o denominador de **rac**.
- **(racreduz rac)**  
com um parâmetro do tipo racional, devolve uma fração equivalente a **rac** mas na forma reduzida. Por exemplo, se receber como argumento a fração 2/4, devolve uma fração 1/2. No entanto, se receber a fração 1/2 devolve uma fração 1/2. Trata-se também de um seletor.  
*Obs.: Sugere-se a utilização do procedimento gcd que determina o máximo divisor comum.*

1- Implemente em Scheme a abstração racional.

- Escreva em Scheme o construtor **raccons**.
- Escreva em Scheme o seletor **racnum**.
- Escreva em Scheme o seletor **racdenom**.
- Escreva em Scheme o seletor **racvisu**.
- Escreva em Scheme o seletor **racreduz**.

Observe o seguinte exemplo de utilização da abstração racional:

```
> (define f (raccons 2 4))
> (racnum f)
2
> (racdenom f)
4
> (racvisu f)
2/4
> (define f1 (racreduz f))
> (racvisu f)
2/4
> (racvisu f1)
1/2
> (define f2 (raccons 5 5))
> (define f3 (raccons 0 5))
> (racvisu f2)
```

```

> (racvisu f3)
0/5
> (define f4 (racreduz f2))
> (define f5 (racreduz f3))
> (racvisu f4)
1/1
> (racvisu f5)
0/1
>

```

## Exercício 2

Escreva em Scheme o procedimento **da-carta** que simula a escolha aleatória de uma carta de um baralho de 52 cartas de jogar e devolve uma lista com dois símbolos que representará a carta escolhida, conforme indicado nos exemplos que se seguem.

```

> (da-carta)
(dois espadas)
> (da-carta)
(dama ouros)

```

Sugere-se a constituição de duas listas locais, uma com as designações das 13 faces de um baralho '(as, duque, tres, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, dama, valete e rei) e outra com as designações dos 4 naipes '(copas, ouros, paus e espadas). Depois, bastará gerar dois números aleatórios, um entre 0 e 12 para escolher uma face na lista das faces e outro entre 0 e 3 para escolher um naipe na lista dos naipes.

2- Escreva em Scheme o procedimento **da-carta**.

----- FIM da Prova Prática -----