

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA POLITÉCNICA**

<b>DISCIPLINA:</b> <i>Métodos Formais</i> <b>Prof. Júlio Machado</b> <b>Trabalho T1</b>
---

A nota do trabalho consiste na tarefa aqui especificada, cujo objetivo é construir especificações e verificações formais **na linguagem Dafny** para algoritmos sobre estruturas de dados. O trabalho será realizado em grupos de até 5 alunos. O trabalho deve ser entregue **via Moodle** até o limite da data indicada na página da disciplina.

O grupo deve entregar um arquivo (.dfy) contendo todo o código-fonte em Dafny.

Enunciado do Problema:

Estamos interessados em implementar o tipo abstrato de dados Fila (de tamanho ilimitado) através da implementação concreta utilizando a técnica de arrays circulares.

Para tal será necessário criar uma classe Fila em Dafny e representar os atributos e método de acordo com as seguintes instruções. Para fins de simplificação, considere a declaração de filas contendo números inteiros e não se preocupe em implementar uma coleção genérica.

Representação abstrata (via *ghost*):

- Representar a coleção de elementos da fila.
- Representar qualquer outra informação pertinente para a correta verificação de correção da implementação.

Invariante de classe (via *predicate*):

- Utilizar um predicado adequado para a invariante da representação abstrata associada à coleção do tipo fila.

Operações:

- Construtor deve instanciar uma fila vazia.
- Adicionar um novo elemento na fila.
- Remover um elemento da fila e retornar seu valor caso a fila contenha elementos.
- Verificar se um determinado elemento pertence ou não a fila.
- Retornar o número de elementos da fila.
- Verificar se a fila é vazia ou não.
- Realizar a concatenação de duas filas, retornando uma nova fila como resultado, sem alterar as filas originais.

Todas as pré-condições, pós-condições, invariantes e variantes devem ser corretamente especificadas. Faz parte da avaliação do trabalho o completo entendimento de quais asserções devem fazer parte da especificação das operações solicitadas.

Por fim, construa um pequeno método “Main” demonstrando o uso das operações implementadas e verificando asserções (no estilo de teste unitário) para um número de casos que garantem uma cobertura razoável.

Material Auxiliar:

- Sobre classes em Dafny: capítulo do Dafny Reference Manual (disponível em <http://dafny.org/latest/DafnyRef/DafnyRef#sec-class-types>).
- Sobre lemas em Dafny: tutorial on-line (disponível em <http://dafny.org/latest/OnlineTutorial/Lemmas>) e apresentação em vídeo (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=P2durYFsJSA>).
- Conceitos complementares com exemplos avançados (disponível em <http://leino.science/dafny-power-user/>).
- Outros artigos publicados sobre as funcionalidades de Dafny.

Observações:

- **LEMBRETE:** cópia de trabalhos é plágio, sujeito a processo disciplinar. Os trabalhos envolvidos em fraudes receberão nota 0,0 (zero).
- Dúvidas devem ser esclarecidas com o professor.
- Não serão aceitos trabalhos entregues além da data limite.
- Não serão aceitos trabalho entregues via correio eletrônico.