

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

DISCIPLINA: <i>Métodos Formais</i> T. 128 – Prof. Júlio Machado Trabalho T1
--

O objetivo deste trabalho é construir especificações e verificações formais **na linguagem Dafny** para algoritmos sobre estruturas de dados.

O trabalho será realizado em grupos de até 4 alunos. O trabalho deve ser entregue **via Moodle** até a data de **31/05/2021**.

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 Pilha de tamanho limitado através da implementação concreta utilizando arrays. Para tal será necessário criar uma classe Pilha em Dafny e representar os atributos e método de acordo com as seguintes instruções. Para fins de simplificação, considere a declaração de pilhas contendo números inteiros e não se preocupe em implementar uma coleção genérica.

A implementação e verificação deve fazer uso **OBRIGATÓRIO** dos seguintes elementos presentes em Dafny, de acordo com a metodologia trabalhada em sala de aula:

- Utilizar o suporte de representação abstrata (via *ghost*) do tipo de dados Pilha.
- Utilizar um predicado adequado (via *predicate Valid*) para a invariante de classe.
- Utilizar o suporte de autocontratos para simplificar a especificação em Dafny e controle dos frames dinâmicos.

O tipo de dados Pilha deve possuir pelo menos as seguintes operações:

- Construtor deve instanciar uma pilha vazia a partir da informação do tamanho máximo da pilha.
- Adicionar um elemento no topo pilha e retornar verdadeiro, caso adicionado, ou falso, caso a pilha já esteja cheia.
- Remover um elemento do topo da pilha, caso ela não esteja vazia.
- Ler o valor do topo da pilha, sem removê-lo.
- Verificar se a pilha está cheia ou não, retornando verdadeiro ou falso.
- Verificar se a pilha está vazia ou não, retornando verdadeiro ou falso.
- Informar o número de elementos armazenados na pilha.
- Informar o tamanho máximo da pilha.
- Inverter a ordem dos elementos da pilha.

Todas as pré-condições, pós-condições e invariantes 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, construir 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 13 do Dafny Reference Manual (disponível em <https://dafny-lang.github.io/dafny/DafnyRef/DafnyRef>).
- 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.