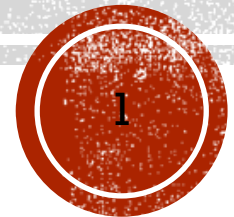


# **INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO ALGORÍTMICO**

## **PROVA DE CORRETUDE**

Profa. Dra. Marcela Xavier Ribeiro

DC/UFSCar



# INVARIANTES DE LAÇO

## ALGORITMOS ITERATIVOS

- é uma técnica para provar que um algoritmo está correto
- escolhe-se uma propriedade (relação entre variáveis) do algoritmo que se deseja verificar. Se essa propriedade se mantiver verdadeira antes, durante e depois da execução do laço, dizemos que o programa está correto



# INVARIANTES DE LAÇO

- Inicialização
  - A propriedade é verdadeira antes da primeira iteração do laço
- Manutenção
  - À medida que o laço é iterado, a propriedade deve permanecer verdadeira
- Terminação
  - Ao final do laço a propriedade continua verdadeira? Logo, o algoritmo está correto



# INVARIANTE DE LAÇO

## EXEMPLO

- Cálculo da somatória dos números de 1 a N;

Soma = 1 //soma contém a soma de 1, início do problema

Para i = 2 até N faça: //soma contém a soma de 1 até i  
    Soma = soma + i;

Imprima (soma) //no final do laço i = N, então soma contém  
                    a soma de 1 até N



# INDUÇÃO

## ALGORITMOS RECURSIVOS

- A base: mostrar que o enunciado vale para  $n = 0$ , ou  $n = 1$
- O passo indutivo: mostrar que, se o enunciado vale para  $n = k$ , então o mesmo enunciado vale para  $n = k + 1$ .



# INDUÇÃO

- Prova-se que o enunciado é verdadeiro para um valor inicial;
- Prova-se que o processo usado para ir de um valor para o próximo é válido.
- Se ambas as coisas são provadas, então qualquer valor pode ser obtido através da repetição desse processo.
- Para entender por que os dois passos são suficientes, é útil pensar no efeito dominó: se você tem uma longa fila de dominós em pé e você puder assegurar que:
  - O primeiro dominó cairá.
  - Sempre que um dominó cair, seu próximo vizinho também cairá.
  - Assim, você pode concluir que todos os dominós cairão.

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Indu%C3%A7%C3%A3o\\_matem%C3%A1tica](https://pt.wikipedia.org/wiki/Indu%C3%A7%C3%A3o_matem%C3%A1tica)



# EXEMPLO

Queremos provar que:  $1 + 2 + \dots + n = n.(n + 1)/2$

- Hipótese da Indução (H.I.):

supor verdadeiro:  $I(n) = n.(n + 1)/2$

- Caso base:

$n = 1$ , sabe-se que  $I(1) = 1$

$I(1) = 1.(1 + 1)/2 = 1$

- Passo indutivo:

Provar que  $I(n + 1) = (n + 1).(n + 2)/2$

sabe-se  $I(n+1) = I(n) + (n+1)$

temos pela hipótese que  $I(n) = n.(n+1)/2$

$(n + 1).(n + 2)/2 = n(n+1)/2 + (n+1)$

$(n^2 + 3n + 2)/2 = (n^2 + 3n + 2)/2$

O que é verdadeiro.



# PARA A PRÓXIMA AULA

- Listar 3 exemplos de
  - problemas iterativos e definir invariantes de laço;
  - problemas recursivos e como seria a prova por indução.





# **INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO ALGORÍTMICO**

## **PROVA DE CORRETUDE**

Profa. Dra. Marcela Xavier Ribeiro

DC/UFSCar