

Trabalho 2

Apresentação: 31/10 e 07/11

Números astronômicos

Suposição: valores inteiros (int) são armazenados com 4 bytes de memória, e valores reais (double) são armazenados com 8 bytes.

Devido a essa estruturação, existe um limite físico sobre o valor que podemos registrar com essas variáveis.

4,294,967,295 para um inteiro sem sinal,

3.402823³⁸ para o tipo ponto flutuante.

Esse limite é suficiente para representar todos os fenômenos da realidade?

Existem diversos contextos que precisam conseguir lidar com números que possuem uma ordem de magnitude muito superior aos limites apresentados acima.

- O maior número primo calculado até então possui 24,862,048 dígitos;
- O modelo do *Big Bang*, por exemplo, sugere que o universo tem 13.8 bilhões de anos ou 4.355¹⁷ segundos;

Existe uma maneira de representar esses números gigantescos por meio de uma **lista encadeada**.

Pode-se dividir os dígitos dos algarismos entre os nós da lista. Caso queiramos representar os 93 bilhões de anos, poderíamos fazer:

$$NULL \leftarrow (930) \leftarrow (0000) \leftarrow (0000)$$

O objetivo deste trabalho é desenvolver um projeto que seja capaz de realizar operações aritméticas e lógicas sobre esses números.

Seu formato de entrada e saída estão especificados abaixo, enunciado disponível também no run.codes.

A avaliação consistirá de 3 partes, com suas descrições e pesos a seguir:

1 Implementação e corretude - 40%

Os programas devem ser implementados e submetidos no site <https://runcodes.icmc.usp.br/>, acessando a turma com o código de disciplina GR9C. A nota final dessa parte será dada pela nota obtida nos casos de teste dos exercícios.

Haverão casos de testes ocultos, que serão rodados após o período de submissões, então a nota final pode ser diferente da mostrada na submissão inicial. Realizem também seus próprios testes para garantir a corretude.

2 Organização e boas práticas - 30%

Após o período de submissão os códigos serão revisados buscando boas práticas no desenvolvimento de programas.

Recomendamos o material "Guia de Estilos para ICC I", disponível na página do Tidia.

Além disso,

- Toda a interação com a estrutura deve ser por meio de funções, tais como: alocar, desalocar, imprimir, somar, comparar e outras que o grupo julgar importantes.
- Cada função deve ter um nome descritivo e fazer somente uma coisa.
- Documentem o código e deixem comentários pertinentes para seu entendimento, principalmente no começo de funções e loops com lógica importante.
- Desaloquem toda a memória dinamicamente alocada ao fim do código. Dica: usem o valgrind.
- Sempre deve-se checar por valores nulos no começo de funções com ponteiros e depois de tentar realizar uma alocação de memória.

3 Seminário - 30%

Deverá ser apresentado um seminário de 15 minutos nos dias 31/10 e 07/11, explicando as implementações realizadas e os resultados obtidos. Todos os integrantes do grupo devem estar presentes.

Por que foi escolhida essa estrutura e não outra?

Como ela resolve o problema?

Como foi implementado?

Quais as suas limitações?

Que dificuldades foram encontradas no caminho da solução?

Referências

Pereira, Leonardo, *"Listas de Exercícios Estruturas de Dados I"*, ICMC-USP, 2022.

Números Astronômicos

Dado um par a e b de números inteiros positivos MUITO grandes, realize as seguintes operações:

- soma - retorna $a + b$
- igual - se $a == b$, retorna True, caso contrário, retorna False
- maior - se $a > b$, retorna True, caso contrário, retorna False
- menor - se $a < b$, retorna True, caso contrário, retorna False

Entrada

A entrada consiste de uma linha, contendo uma string, indicando a operação a ser realizada seguida por dois inteiros $a(0 \leq a \leq 10^{10^4})$ e $b(0 \leq b \leq 10^{10^4})$.

Saída

A saída consiste de uma linha, o resultado da operação pedida.

Exemplo 1

Entrada	Saída
soma 101498473623545 10234586723	101508708210268

Exemplo 2

Entrada	Saída
igual 123456789745 123456789745	True

Exemplo 3

Entrada	Saída
maior 1123456 112345664	False

Exemplo 4

Entrada	Saída
menor 012143 110	False

Exemplo 5

Entrada	Saída
igual 09870 098700	False