UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Computação
Avenida João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1B - Bairro Santa Mônica, Uberlândia/MG, CEP 38400-902
Telefone: +55 (34) 3239-4218 - www.facom.ufu.br - cocom@ufu.br

Bacharelado em Ciência da Computação
Bacharelado em Sistemas de Informação
Disciplina: Algoritmos e Estruturas de Dados 1 – AED1 [GBS024/GSI006]
Prof. Me. Claudiney R. Tinoco
Material baseado: Prof. Dr. Luiz Gustavo Almeida Martins

1º Trabalho de Algoritmos e Estruturas de Dados 1

[*15 pontos = 10 de entregáveis + 5 de apresentação*]

- Os trabalhos poderão ser feitos em duplas;
- Deverá ser submetido no repositório do GitHub até o dia 06/07/2022;
- A apresentação dos códigos será agendada pelo professor no final da disciplina;
- Os códigos deverão ser implementados somente em Linguagem C, sendo necessária a utilização das estruturas de dados conforme discutidas em sala;
- Cada TAD deverá ser implementando em um projeto diferente;
- O programa cliente deverá possuir um menu interativo para executar as operações.

1) Implementar o TAD lista não ordenada usando alocação estática/sequencial.
   Operações que o TAD deve contemplar:
   - Inicializar lista (vista em sala);
   - Verificar lista vazia (vista em sala);
   - Inserir elemento (vista em sala);
   - Remover elemento (vista em sala - Manter os elementos na ordem de entrada);
   - Remover ímpares: remove todas as ocorrências dos elementos ímpares da lista de entrada (Manter os elementos na ordem de entrada);
   - Menor: retorna o menor elemento da lista;
   - Ordena lista: ordene, em ordem crescente, os elementos da lista (entrada);
   - Tamanho: retorna o número de elementos da lista;
   - Concatena: recebe duas listas não ordenadas L1 e L2 e retorna uma nova lista com os com os elementos de L1 seguidos dos elementos de L2.

2) Implementar o TAD lista ordenada usando alocação estática/sequencial. Operações que o TAD deve contemplar: as mesmas definidas no item anterior.

3) Implementar o TAD lista ordenada usando alocação dinâmica/encadeada SEM cabeçalho.
   Operações que o TAD deve contemplar:
   - Inicializar lista (vista em sala);
   - Verificar lista vazia (vista em sala);
   - Inserir elemento (vista em sala);
   - Remover elemento (vista em sala);
   - Tamanho: retorna o número de elementos da lista;
   - Média: retorna a média aritmética simples dos elementos da lista;
   - Iguais: recebe duas listas ordenadas e verifica se elas são iguais;
   - Intercalar: recebe duas listas ordenadas e retorna a lista com os elementos das duas listas intercalados conforme a ordenação;

- Inverter: recebe uma lista L e retorna uma nova lista L2, formada pelos elementos de L na ordem inversa;
- Retorna ímpares: recebe uma lista L e retorna uma nova lista L2, formada apenas com os elementos ímpares de L.

4) Implementar o TAD lista ordenada usando alocação dinâmica/encadeada COM cabeçalho. Operações que o TAD deve contemplar: as mesmas definidas no item 3.

5) Implementar o TAD lista não ordenada usando alocação dinâmica com encadeamento CÍCLICO. Operações que o TAD deve contemplar:
   - Inicializar lista (vista em sala);
   - Verificar lista vazia (vista em sala);
   - Inserir no final (vista em sala);
   - Remover no início (vista em sala);
   - Inserir elemento: inserir o elemento no início;
   - Inserir em posição: insira o elemento de entrada em uma posição definida pela na entrada. Verifique se esta posição é válida;
   - Remove elemento em posição: remover o elemento que se encontra na posição especificada na entrada. Se a posição não existir na lista, retorne mensagem de falha na tela;
   - Tamanho: retorna o número de elementos da lista;
   - Maior: retorna o maior elemento da lista;
   - Remover pares: remover da lista todos os seus elementos pares.

6) Implementar o TAD lista ordenada usando alocação dinâmica com encadeamento duplo. Operações que o TAD deve contemplar:
   - Inicializar lista;
   - Verificar lista vazia;
   - Inserir elemento;
   - Remover elemento;
   - Tamanho: retorna o número de elementos da lista;
   - Média: retornar a média aritmética simples dos elementos da lista;
   - Iguais: recebe duas listas ordenadas e verifica se elas são iguais;
   - Remover todos: remove todas as ocorrências de um elemento em uma lista;
   - Remover maior: remove o maior elemento da lista encontrado. Remova todas as ocorrências deste elemento;
   - Múltiplos de 3: retornar uma lista L2 formada pelos elementos da lista de entrada L, que são múltiplos de 3.

7) Implementar o problema de Josephus utilizando o TAD lista.
   Problema: um grupo de soldados está cercado pelo inimigo e existe apenas um cavalo para a fuga. Decidiu-se que o soldado que se salvará será definido na sorte, independente da patente. O processo de escolha seria por eliminação, sendo que o último soldado a ser selecionado se salvaria. O processo de eliminação consiste em: organizar os soldados em uma volta da fogueira; escolher um soldado para iniciar a contagem e sortear um único número. Ao final da contagem, o soldado escolhido seria eliminado e o processo seria reiniciado a partir do próximo soldado, até só restar o soldado ganhador.

Entradas:

- Nomes dos soldados que estão cercados;
- Opção de início de contagem:
  i. Iniciar contagem a partir do primeiro soldado da lista;
  ii. Iniciar contagem a partir de um soldado sorteado aleatoriamente da lista;
  iii. Informar o nome do soldado para iniciar a contagem.

Saídas:

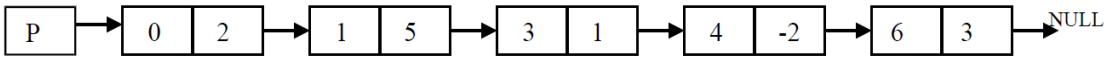
- No caso da opção de contagem (2), imprimir o nome do soldado sorteado;
- Imprimir o número sorteado;
- Imprimir os nomes dos soldados eliminados, na ordem de eliminação;
- Imprimir o nome do Sobrevivente.

Obs.: cabe ao discente escolher a **MELHOR** técnica de implementação para o problema.

8) Implementar um programa para manipulação de polinômios do tipo

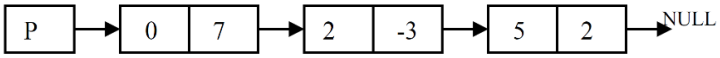
$$P(x) = a_n x^n + a_{(n-1)}x^{(n-1)} + ... + a_1 x^1 + a_0$$

Para tal, o polinômio deve ser armazenado através de uma lista ordenada, sendo que cada elemento *i* da lista deve armazenar o *k-ésimo* termo do polinômio (diferente de 0), e deve conter o valor *k* da potência de x (inteiro) e o coeficiente a_k correspondente (inteiro). Por exemplo, o polinômio $P(x) = 3x^6 - 2x^4 + x^3 + 5x + 2$ deve ser representado pela lista:

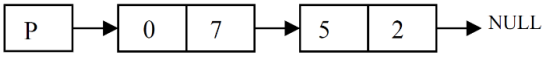


Fica a critério do discente a escolha da técnica de implementação, tanto em relação à forma de alocação, quanto à forma de agrupamento. A utilização de cabeçalho, encadeamento cíclico/simples/duplo também fica a critério do discente. Deve ser criada uma interface que permita ao usuário executar qualquer uma das operações a seguir, a qualquer momento:

- **Inicializar um polinômio:** Fazer $P(x) = 0x^0$
- **Inserir um novo termo $a_k x^k$ no polinômio existente:** Se já existe um termo $a_{k'}x^k$ no polinômio o valor do coeficiente do novo termo a_k deve ser adicionado ao já existente $a_{k'}$, assim: $P(x) = a_n x^n + ... + (a_k + a_{k'})x^k + ... + a_1 x^1 + a_0$
- **Imprimir P(x):** Se o polinômio for $P(x) = 2x^5 - 3x^2 + 7$, a representação interna será:

  A seguinte expressão deverá ser visualizada na tela: +7 -3x^2 +2x^5
- **Eliminar o termo associado à k-ésima potência:** Se o polinômio atual for $P(x) = 2x^5 - 3x^2 + 7$ (representação interna no exemplo acima) e o usuário solicitar a remoção do termo associado à potência 2 de x, o polinômio resultante será $P(x) = 2x^5 + 7$ e o nó referente à potência 2 de x deve ser liberado resultando na estrutura:

- **Reinicializar um polinômio:** Fazer $P(x) = 0x^0$ e liberar os nós do P(x) anterior;
- **Calcular o valor de P(x) para um valor de x solicitado:** Por exemplo, se o polinômio atual for $P(x) = 3x^6 - 2x^4 + x^3 + 5x + 2$ e o usuário solicitar o cálculo de P(x) para x = 2, o valor de P(2) deve ser calculado: $P(2) = 3(2)^6 - 2(2)^4 + (2)^3 + 5(2) + 2 = 3\times64 - 2\times16 + 1\times8 + 5\times2 + 2 = 180$ e o valor 180 deve ser apresentado na tela.